

ISSN 2520-2235

ПАЁМИ ПОЛИТЕХНИКӢ

Баҳши Интеллект, Инноватсия, Инвеститсия

2 (50) 2020



ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК
Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции

POLYTECHNIC BULLETIN
Series: Intelligence. Innovation. Investments

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК

2(50)

2020

СЕРИЯ: ИНТЕЛЛЕКТ. ИННОВАЦИИ. ИНВЕСТИЦИИ

Издаётся с
января 2008 года

НАУЧНО – ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ISSN 2520-2227

Учредитель и издатель:
Таджикский технический
университет имени академика
М.С. Осими
(ТТУ им. акад. М.С.Осими)

Научное направление
периодического издания:
- 01.01.00 Математика
- 01.04.00 Физика
- 05.13.00 Информатика,
вычислительная техника и
управление
- 08.00.05 Экономика и управление
народным хозяйством (по
отраслям и сферам
деятельности)

Свидетельство о регистрации
организаций, имеющих право
печати, в Министерстве культуры
РТ № 0261/ЖР от 18 января 2017 г.
Периодичность издания -
ежеквартально
Подписной индекс в каталоге
«Почтаи точик» -77762

Журнал включен в РИНЦ
https://elibrary.ru/title_about.asp?id=62829

Договор с Научно-электронной
библиотекой №05-08/09-1 о
включении журнала в Российский
индекс научного цитирования

Полнотекстовый вариант журнала
размещен в сайте <http://vp-inov.ttu.tj/>

Адрес редакции:
734042, г. Душанбе, проспект
акад. Ражабовых, 10А
Тел.: (+992 37) 227-01-59

Факс: (+992 37) 221-71-35

E-mail: nisttul@mail.ru

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Х. О. ОДИНАЗОДА,
член-корр. АН РТ, доктор технических наук, профессор, главный редактор

М.А. АБДУЛЛОЕВ,
кандидат технических наук, доцент, зам. главного редактора

А.Дж. РАХМОНЗОДА,
кандидат технических наук, доцент, зам. главного редактора

А.А. АБДУРАСУЛОВ,
кандидат физико-математических наук, доцент

А.Д. АХРОРОВА,
доктор экономических наук, профессор

С.З. КУРБОНШОЕВ,
доктор физико-математических наук, профессор

Ф. МИРЗОАХМЕДОВ,
доктор технических наук, профессор

С.А. НАБИЕВ,
кандидат технических наук, доцент

С.О. ОДИНАЕВ,
академик АН РТ, доктор физико-математических наук, профессор

Л.Н. РАДЖАБОВА,
доктор физико-математических наук, профессор

Р.К. РАДЖАБОВ,
доктор экономических наук, профессор

М.М. САДРИДИНОВ,
кандидат физико-математических наук, доцент

Л.Х. САИДМУРОДОВ,
доктор экономических наук, профессор

М.М. САФАРОВ,
доктор технических наук, профессор

З.Дж. УСМОНОВ,
академик АН РТ, доктор физико-математических наук, профессор

Х.Х. ХАБИБУЛЛОЕВ,
кандидат экономических наук, доцент

МУНДАРИҶА

МАТЕМАТИКА

М.М. Садриддинов. Сохтани бисёршаклаҳои интегралӣ барои системаи муодилаҳои дифференсиалии фарқии дорои параметри хурд **7**

ФИЗИКА

Д.А. Шарифов, М.М. Сафаров. Муайян намудани зичии баъзе равшанҳои индустриалӣ ва маҳлулҳои он дар ҳароратҳои гуногун ва концентратсияи силикагели дона-дона **10**

М.М. Анакулов, М.М. Сафаров, С.Т. Раҳимов, С.Т. Олимов, М.Д. Пирмадов. Хусусиятҳои адсорбсионии меваи хушкшудаи топинамбур **13**

ИНФОРМАТИКА, ИДОРАКУНИЌ ВА ТЕХНИКАИ ҲИСОББАРОР

М.Р. Ёров. Алгоритми пайвандсозии вебсафҳаҳои маҳаллӣ ба сохтори барномавӣю объектгарои ПД сомонаи КОА **15**

А. Абдукарим, Н.И. Юнусов, У.Ҳ. Ҷалолов, Ш.А. Амиршоев. Тадқиқи блоки таъминоти шиддатҳои импульсӣ **20**

К.С. Бахтеев. Дар бораи истифодаи портретҳои дигиталии ривоят барои шинохти муаллифи матн **25**

М.М. Қаюмов. Дар бораи эътирофи муаллифи матн, ки дар асоси басомади $\alpha\beta$ – рамзҳо оварда шудааст **29**

О.А. Қосимов. Муайянкунии шифри ихтисос дар асарҳои илмӣ бо воситаи триграммаҳои ҳарфӣ **36**

П.А. Солиев. Низоми иттилоотии идора барои гардиши ҳуҷҷатҳо дар МТОК **41**

Р.А. Нуоров, Э.Б. Шеров. Системаи иттилоотии баҳодихии қобилияти хатмқунандагон дар мактабҳои олий **44**

С.Т. Қайюмов, Ш.Р. Даминов. Нақши технологияҳои интеллектуалӣ дар телекоммуникатсия **47**

Х.А. Худойбердиев, А.А. Қосимов, Х.А. Тошхўҷаев. Оид ба монандкунии матн дар асоси басомади хичоҳо **52**

Ш.Н. Ашўрова, Х.А. Тошхўҷаев. Оид ба шинохти муаллифи матн дар асоси басомади биграммаи калимаҳо **57**

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

М.М. Садриддинов. Построение интегральных многообразий для систем дифференциальных разностных уравнений, содержащих малый параметр 7

ФИЗИКА

Д.А. Шарифов, М.М.Сафаров. Определение плотности некоторых промышленных масел и их растворов при различных температурах и концентрациях гранулированного силикагеля 10

М.М. Анакулов, М.М. Сафаров, С.Т. Рахимов, С.Т. Олимов, М.Д. Пирмадов. Адсорбционные свойства сушеных клубней топинамбура 13

ИНФОРМАТИКА, УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

М.Р.Ёров. Алгоритм подключения локальных вебстраниц к объектно-ориентированной структуре БД сайта ВАК 15

А. Абдукарим, Н.И. Юнусов, У.Х. Джалолов, Ш.А. Амириоев. Исследование импульсного блока питания 20

К.С.Бахтеев. О применимости укороченных цифровых портретов для идентификации автора текста 25

М.М.Кайюмов. О распознавании автора текста на основе частотности $\alpha\beta$ - кодов словоформ 29

О.А. Косимов. Определение шифр специальности с помощью символьных триграмм 36

П.А. Солиев. Информационная система управления документооборота в ВУЗЕ 41

Р.А. Нуров, Э.Б. Шеров. Информационная система оценки компетентности выпускников в высшей школе 44

С.Т. Кайюмов, Ш.Р. Даминов. Роль интеллектуальных технологий в телекоммуникации 47

Х.А. Худойбердиев, А.А. Косимов, Х.А.Тошхуджаев. Об идентификации текста на основе частотности слогов 52

Ш.Н. Аиурова, Х.А.Тошхуджаев. О распознавании автора текста на основе частотности словесных биграмм 57

CONTENS

MATHEMATICS

- M.M. Sadriddinov.* Construction of integral manifolds for systems of differential equations containing a small parameter 7

PHYSICS

- D.F Sharifov, M.M. Safarov.* Determination of the density of some industrial oils and their solutions at different temperatures and concentrations of granulated silicagel 10
- M.M. Anakulov, M.T. Rozikova, M.M. Safarov, M.D. Pirmadov.* Adsorption properties of dried jerusalem artichoke tubers 13

INFORMATICS, MANAGEMENT AND COMPUTER FACILITIES

- M. R. Yorov.* Algorithm for connecting local web page to object-oriented structure of the database site HAC 15
- A. Abdukarim, N.I. Yunusov, U.H. Galolov, Sh.A. Amirshoev.* Study of a switching power supply 20
- K.S. Bakhteev.* About the applicability of shortened digital portraits to identify the author's text 25
- M.M. Kayumov.* Identifying the author's text based on frequency $\alpha\beta$ - formal codes 29
- O.A. Kosimov.* Definitions code of specialties by using trigrams 36
- P.A. Soliev.* Document management information system in university 41
- R.A. Nurov, E.B. Sherov.* Information system for assessing the competence of graduates in higher school 44
- S.T. Khayumov, Sh.R. Daminov.* Role of intelligent technologies in telecommunications 47
- H.A. Khudoyberdiev, A.A. Kosimov, Kh.A. Toshhodzhaev.* Identification of the text based on the frequency of syllables 52
- Sh.N. Ashurova, H.A. Toshhodzhaev.* About the author's text identification based on the frequency of word bigramms 57

ПОСТРОЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МНОГООБРАЗИЙ ДЛЯ СИСТЕМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ РАЗНОСТНЫХ УРАВНЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ МАЛЫЙ ПАРАМЕТР

М.М. Садриддинов

Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими

В статье рассматривается построение интегральных многообразий для системы дифференциальных разностных уравнений, содержащих малый параметр и изучаются их аналитические свойства. Исследуется асимптотическое поведение решений систем разностных уравнений на соответствующих интегральных многообразиях [1].

Ключевые слова: малый параметр, нормированные пространства, интегральные многообразия, голоморфная функция, аналитичная функция, банаховом пространстве.

Рассмотрим систему дифференциальных разностных уравнений, содержащую малый параметр μ

$$\begin{aligned} X_{n+1} &= A(n)X_n + \mu h F_1(nh, X_n, Y_n, \mu) \quad (h > 0), \\ Y_{n+1} &= B(n)Y_n + \mu h F_2(nh, X_n, Y_n, \mu) \quad (n = 0, 1, 2, \dots), \end{aligned} \quad (1)$$

где $\dim X = m, \dim Y = n, \mu > 0$ - малый параметр, $A(n) = E + hA(nh), B(n) = E + hB(nh), E$ - единичная матрица, $X_n \in \mathbf{B}_1, Y_n \in \mathbf{B}_2; \mathbf{B}_1, \mathbf{B}_2$ - некоторые конечномерные нормированные пространства размерностей m и n соответственно.

Предположим, что векторы X и Y определены в области D :

$$\begin{aligned} \|X\| &\equiv \max_{1 \leq j \leq m} |x_j| < R, \quad \|Y\| \equiv \max_{1 \leq s \leq n} |y_s| \\ &\leq R, \quad |\mu| < \mu_0 \quad (n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots) \end{aligned}$$

Полагаем, что вектор-функции $F_i(nh, X, Y, \mu) \quad (i = 1, 2)$ удовлетворяют в этой области D условиям Липшица:

$$\begin{aligned} \|F_1(nh, X, Y, \mu) - F_1(nh, X', Y', \mu)\| &\leq \beta_1 \|X - X'\| + \beta_2 \|Y - Y'\|, \\ \|F_2(nh, X, Y, \mu) - F_2(nh, X', Y', \mu)\| &\leq \beta_3 \|X - X'\| + \beta_4 \|Y - Y'\| \end{aligned} \quad (2)$$

и ограничены при $X = 0, Y = 0$, т.е.

$$\|F_1(nh, 0, 0, \mu)\| \leq M_1, \quad \|F_2(nh, 0, 0, \mu)\| \leq M_2$$

Пусть при $\mu = 0$, система линейных разностных уравнений (1) распадается на два независимых линейных дифференциальных уравнения в пространствах \mathbf{B}_1 и \mathbf{B}_2 соответственно.

$$X_{n+1} = A(n)X_n, \quad Y_{n+1} = B(n)Y_n \quad (n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots). \quad (3)$$

В этом случае, системы (1) имеет соответственно разрешающие операторы $P(n, k), N(n, k)$, для которых выполняются условия

$$\|P(n, k)\| = 1, \quad \|N(n, k)\| \leq C \rho^{|n-k|} \quad (C \geq 1, 0 < \rho < 1, n \geq k).$$

Полагаем, что для линейных разностных уравнений (3) выполняются соотношения

$$X_n = P(n, k)X_k, \quad Y_n = N(n, k)Y_k,$$

где $P(n, k), N(n, k)$ определяются при $n > k$ следующим образом:

$$\begin{aligned} P(n, k) &= A(n-1) \cdot A(n-2) \cdots A(k), \\ N(n, k) &= B(n-1) \cdot B(n-2) \cdots B(k). \end{aligned} \quad (4)$$

Теперь везде предполагаем, что для матриц A_i, B_i существуют обратные матрицы A_j^{-1}, B_j^{-1} .

Тогда при $n < k$ имеем:

$$\begin{aligned} P(n, k) &= A^{-1}(k)A^{-1}(k-1) \cdots A^{-1}(n-1), \\ N(n, k) &= B^{-1}(k)B^{-1}(k-1) \cdots B^{-1}(n-1). \end{aligned} \quad (5)$$

Из соотношений (4) и (5) следует, что для разрешающих операторов разностных уравнений (3) справедливы следующие свойства

$$P(n, k)P(k, s) = P(n, s); \quad P(n, k)P(k, n) = P(n, n) = E,$$

$$P(n, k) = P^{-1}(k, n), \quad P(k, n) = P^{-1}(n, k).$$

Аналогичные свойства выполняются также для оператора $N(n, k)$ [2].

Далее будем рассматривать случай, когда $\beta_2 \cdot \beta_3 > 0$. В противном случае, в системе (1) уравнение для одной из переменных не содержит другой. Пусть при $k \leq n$ задана ограниченная вектор-функция $x = X_k$

Рассмотрим второе уравнение системы (1). Решение этого уравнения, ограниченное при $k \leq n$, является оператором, зависящим от X_k и обозначается при $k = n$ через $Y_n = R(n, X_k, Y_0, \mu)$. Оператор $R(n, X_n, Y_0, \mu)$ удовлетворяет разностному уравнению

$$Y_{n+1} = B(n)Y_n + \mu h F_2(nh, X_n, Y_n, \mu), \quad (6)$$

где $n = 0, 1, 2, \dots, Y_0$ - фиксировано. Уравнение (6) эквивалентно разностному уравнению

$$\begin{aligned} Y_{n+1} &= \mu h F_2(nh, X_n, Y_n, \mu) + \mu h B(n)F_2(nh - h, X_{n-1}, Y_{n-1}, \mu) + \\ &+ \mu h B(n) \cdot B(n-1) \cdots B(1)F_2(nh - 2h, X_{n-2}, Y_{n-2}, \mu) + \dots + \\ &+ \mu h B(n) \cdot B(n-1) \cdots B(1)F_2(0, X_0, Y_0, \mu) + B(n)B(n-1) \cdots B(0)Y_0. \end{aligned} \quad (7)$$

Из уравнения (7), учитывая (4), находим

$$R\left((n+1), X_k, Y_0, \mu\right) = N(n+1, 0)Y_0 + \mu h \sum_{s=0}^n N(n+1, s+1)F_2(sh, X_s, R(s, X_k, Y_0, \mu), \mu),$$

$$R((n+1), X_k, Y_0, \mu) = N(n+1, 0)Y_0 + \\ + h\mu \sum_{s=0}^n N(n+1, s+1)F_2(sh, X_s, R(s, X_k, Y_0, \mu), \mu). \quad (8)$$

Приведем некоторые свойства оператора $R(n, X_k, Y_0, \mu)$. Для этого укажем удобный способ их решения, используя следующую лемму.

Лемма. Пусть решения функционального уравнения

$$y = Ay + v, \quad y, v \in \mathbf{B},$$

в полуупорядоченном банаховом пространстве \mathbf{B} может быть всегда получено методом последовательных приближений

$$y_{i+1} = Ay_i + v, \quad y = \lim_{i \rightarrow \infty} y_i.$$

Если оператор A такой, что из неравенства $x \geq y$ всегда следует выполнение неравенства $Ax \geq Ay$, то решение неравенства

$$y \leq Ay$$

имеет вид

$$y \leq x,$$

где x - решение уравнения

$$x = Ax.$$

Подставляя в уравнения (8) $X_k \equiv 0$, получим неравенство

$$\|R(n+1, 0, Y_0, \mu)\| \leq C \cdot \rho^{n+1} \cdot \|Y_0\| \\ + |\mu| h \sum_{s=0}^n C \rho^{n-s} \|F_2(sh, X_s, R(s, 0, Y_0, \mu), \mu)\|.$$

Следовательно,

$$\|R(n+1, 0, Y_0, \mu)\| \leq C \rho^{n+1} \cdot \|Y_0\| + \\ + |\mu| h C \sum_{s=0}^n \rho^{n-s} (M_2 + \beta_4 \|R(s, 0, Y_0, \mu)\|). \quad (9)$$

Для решения уравнение (9) приведем вспомогательное разностное уравнение

$$Z_{n+1} = C \rho^{n+1} \|Y_0\| + h |\mu| C \sum_{s=0}^n \rho^{n-s} (M_2 + \beta_4 Z_s) \\ (n = 0, 1, 2, \dots), \quad (10)$$

где $Z = C \|Y\|$. Решая разностное уравнение (10), находим

$$Z_n = (\rho + h |\mu| C \beta_4)^n C \|Y_0\| + h |\mu| C M_2 \cdot \frac{1 - (\rho + h |\mu| C \beta_4)^n}{1 - \rho - h |\mu| C \beta_4}.$$

Тогда для оператора $\|R(n, 0, Y_0, \mu)\|$, принимая

во внимание решение вспомогательного разностного уравнения (10), получим оценку

$$\|R(n, 0, Y_0, \mu)\| \leq C \|Y_0\| \beta_6^n + h |\mu| C M_2 (1 - \beta_6)^{-1} \cdot (1 - \beta_6^n), \quad (11)$$

где

$$\beta_6 \equiv \rho + h |\mu| C \beta_4, \quad \beta_6 < 1.$$

Рассмотрим уравнение (8) при двух различных значениях Y_0

$$R(n+1, X_{i,k}, Y_{i,0}, \mu) = N(n+1, 0)Y_{i,0} + \\ + h\mu \sum_{s=0}^n N(n+1, s+1)F_2(sh, X_{is}, R(s, X_{i,k}, Y_{i,0}, \mu), \mu) \quad (i = 1, 2). \quad (12)$$

Пусть при всех $k \leq n$ выполнено неравенство

$$\|X_{1,k} - X_{2,k}\| \leq Q_k. \quad (13)$$

Из уравнения (13), учитывая (2), (4) и (13), получим суммарное неравенство

$$L_{n+1} \leq C \|Y_{1,0} - Y_{2,0}\| \rho^{n+1} + \\ + h |\mu| C \sum_{s=0}^n (\beta_3 Q_s + \beta_4 L_s) \rho^{n-s},$$

где введено обозначение

$$L_{n+1} = \|R(n+1, X_{1,k}, Y_{1,0}, \mu) - R(n+1, X_{2,k}, Y_{2,0}, \mu)\|$$

Решая последнее неравенство, придем к оценке

$$L_n \leq C \|Y_{1,0} - Y_{2,0}\| \beta_6^n + |\mu| h C \beta_3 \sum_{s=0}^{n-1} Q_s \beta_6^{n-s-1},$$

где β_6 определяется формулой (13).

3. Пусть для функции $F_2(nh, X_n, Y_n, \mu)$ равномерно при $n \geq 0$ выполнено условие $\|F(nh, X_n, 0, \mu)\| \leq \alpha \|X_n\|^\tau$ ($\tau > 0$, $\alpha = const$) и при $k \leq n$

$$\|X_k\| \leq \|X_n\| r^{n-k}, \quad B < 1.$$

При сделанных предположениях $Y_0 = 0$ из уравнения (8) получим

$$\|R(n+1, X_k, 0, \mu)\| \leq h |\mu| C \sum_{s=0}^n \rho^{n-s} \|F_2(sh, X_s, R(s, X_k, 0, \mu), \mu)\| \leq \\ \leq h |\mu| C \sum_{s=0}^n \rho^{n-s} \left(\alpha \|X_s\|^\tau + \beta_4 \|R(s, X_k, 0, \mu)\| \right) \leq \\ \leq h |\mu| C \sum_{s=0}^n \rho^{n-s} \left(\alpha \|X_n\|^\tau \cdot r^{(n-s)\tau} + \beta_4 \|R(s, X_k, 0, \mu)\| \right).$$

Найдем решение полученного неравенства

$$\|R(n+1, X_k, 0, \mu)\| \leq \alpha h |\mu| C \|X_n\|^\tau \sum_{s=0}^n \rho^{n-s} \cdot r^{(n-s)\tau} + \\ + h |\mu| C \beta_4 \sum_{s=0}^n \rho^{n-s} \cdot \|R(s, X_k, 0, \mu)\|, \quad (14)$$

полагая $\|R(0, X_k, 0, \mu)\| = 0$. Для этого рассмотрим

вспомогательное разностное уравнение

$$Z_{n+1} = \alpha h |\mu| C \|X_n\|^\tau \sum_{s=0}^n (\rho r^\tau)^{n-s} + h |\mu| C \beta_4 \sum_{s=0}^n Z_s \rho^{n-s}, \quad Z_0 = 0. \quad (15)$$

Сведем уравнение (15) к разностному уравнению первого порядка

$$Z_{n+1} = \alpha h |\mu| C \|X_n\|^\tau \cdot (1-\rho) \left(1 - \rho r^\tau\right)^{-1} + \alpha h |\mu| C \|X_n\|^\tau \rho^{n+1} r^{\tau n} \cdot \left(1 - r^\tau\right) \left(1 - \rho r^\tau\right)^{-1} + \beta_6 Z_n, \quad \text{общее}$$

решение которого может быть записано в виде

$$Z_n = \beta_6^n l + \alpha h |\mu| C \|X_n\|^\tau \cdot (1-\rho) (1-\beta_6)^{-1} \cdot \left(1 - \rho r^\tau\right)^{-1} + \alpha h |\mu| C \|X_n\|^\tau \left(\rho - \rho r^\tau\right) \left(\rho r^\tau\right)^n \left(\rho r^\tau - \beta_6\right)^{-1} \left(1 - \rho r^\tau\right)^{-1},$$

где l определяется из сравнения решений полученного разностного уравнения первого порядка и уравнения (15)

$$l = (\beta_6 - \rho) (1 - \beta_6)^{-1} \cdot \left(\rho r^\tau - \beta_6\right)^{-1}, \quad \beta_6 \equiv \rho + h |\mu| C \beta_4.$$

Вспомогательное уравнение (15) имеет решение

$$Z_n = \alpha h |\mu| C \|X_n\|^\tau \left[(1-\rho) (1-\beta_6)^{-1} \cdot \left(1 - \rho r^\tau\right)^{-1} + \left(\rho - \rho r^\tau\right) \left(\rho r^\tau\right)^n \left(\rho r^\tau - \beta_6\right)^{-1} \left(1 - \rho r^\tau\right)^{-1} + \beta_6^n (\beta_6 - \rho) (1-\beta_6)^{-1} \cdot \left(\rho r^\tau - \beta_6\right)^{-1} \right] \quad (n = 0, 1, 2, \dots)$$

Тогда, согласно лемме, неравенство (14) выполняется при

$$\|R(n, X_k, 0, \mu)\| \leq \alpha h |\mu| C \omega \|X_n\|^\tau,$$

где

$$\omega = \left[(1-\rho) \left(\rho r^\tau - \beta_6\right) + \rho \left(1 - r^\tau\right) \left(\rho r^\tau\right)^n \right] \cdot \left(1 - \beta_6\right) + \beta_6 (\beta_6 - \rho) \left(1 - \rho r^\tau\right) \left(1 - \beta_6\right)^{-1} \left(\rho r^\tau - \beta_6\right)$$

Оценки, полученные для оператора R будут использованы при построении голоморфного интегрального многообразия решений системы (1). Окончательный результат сформулируем в виде следящее теоремы

Теорема. Если для системы нелинейных разностных уравнений (1) выполнены условия (2) - (6), то при выполнении условия $|\mu| < \mu_0$, где

$$\mu_0 = (1-\rho) h^{-1} \left(\beta_1 + C \beta_4 + 2\sqrt{C \beta_2 \beta_3}\right)^{-1},$$

для комплексных переменных X в области D_1 , где

$$D_1 = \{\|X\| < R_0, |\mu| < \mu_0 \quad (n = 0, \pm 1, \pm 2), \quad (0 < R_0 < R)\},$$

существует интегральное многообразие $G(0)$,

описываемое уравнением

$$Y_n = \psi(n, X, \mu)$$

на котором лежат все решения системы (1) с начальным условием $Y_0 = 0$.

Пример. Рассмотрим систему дифференциальных уравнений

$$\frac{dx}{dt} = x + \mu y^2, \quad \frac{dy}{dt} = -y + \mu x^2,$$

где μ -малый положительный параметр имеет голоморфное интегральное многообразие G_2 решений [3]

$$x = \frac{1}{3} \mu y^2 - \frac{1}{81} \mu^4 y^5 + o(\mu^6),$$

стремящихся к нулю при $t \rightarrow -\infty$, голоморфное интегральное многообразие G_1 решений

$$y = \frac{1}{3} \mu y^2 - \frac{1}{81} \mu^4 y^5 + o(\mu^6),$$

стремящихся к нулю при $t \rightarrow +\infty$.

Литература:

1. Валеев К.Г., Жаутыков О.А. Бесконечные системы дифференциальных уравнений. – Алма-Ата: Наука, 1974, 416 с.
2. Лыкова О.Б. Интегральные многообразия нелинейных дифференциальных уравнений в банаховом пространстве. - Тр. V. Междун. конф. по нелинейным колебаниям, т.1. Аналитические методы, - Киев: Изд-во АН УССР, 1970. с. 375-379.
3. Курбаншоев С.З., Садриддинов М.М. Принцип сведения для систем разностных уравнений. // Доклады АН Республики Таджикистан Том XLVII, №4, 2004, с. 7-15.

СОХТАНИ БИСЁРШАКЛАҲОИ ИНТЕГРАЛӢ БАРОИ СИСТЕМАИ МУОДИЛАҲОИ ДИФФЕРЕНСИАЛИИ ФАРҚИИ ДОРОИ ПАРАМЕТРИ ХУРД М.М. Садриддинов

Дар мақола усули сохтани бисёршаклаҳои интегралӣ барои системаҳои муодилаҳои дифференсиалии ғайрихаттии фарқии дорои параметри хурд оварда шудааст. Хосиятҳои аналитикии онҳо дарҷ гардида, рафтори асимптотикии онҳо тадқиқ карда шудааст.

Калимаҳои калидӣ: параметри хурд, фазои нормиронидашуда, бисёршаклаҳои интегралӣ, функсияи голоморфӣ, функсияи аналитикӣ, фазои банаҳӣ.

**CONSTRUCTION OF INTEGRAL
MANIFOLDS FOR SYSTEMS OF
DIFFERENTIAL EQUATIONS
CONTAINING A SMALL PARAMETER**

M.M. Sadriddinov

The article deals with the construction of integral manifolds for a system of differential difference equations containing small parameter and studies their analytical properties. We study the asymptotic behavior of solutions of systems of

difference equations on corresponding integral manifolds [1].

Keywords: small parameter, normalized spaces, integral manifolds, holomorphic function, analytic function, Banach spaces.

Сведения об авторе:

Садриддинов Махмади Махмудович - кандидат физико - математических наук, доцент, ТТУ им.ак. М.С.Осими. Тел:+ 992 987-44-51-51. E-mail: mahmadi_1972@mail.ru

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ НЕКОТОРЫХ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ МАСЕЛ И ИХ
РАСТВОРОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ И КОНЦЕНТРАЦИЯХ
ГРАНУЛИРОВАННОГО СИЛИКАГЕЛЯ**

Д.А. Шарифов,¹ М.М. Сафаров²

¹Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

²Филиал МГУ имени М.В.Ломоносова в г. Душанбе

В данной работе представлены результаты экспериментальных исследований плотности индустриальных масел и их растворов в зависимости от температуры и количества гранулированного силикагеля.

Ключевые слова: плотность, силикагель, температура, давление.

Горнодобывающие компании Республики Таджикистан широко используют горно-шахтное оборудование и транспортные средства с дизельными двигателями различной мощности и конструкции. Для обеспечения эффективной работы, а также для достижения высоких технико-экономических показателей, очень важно выбирать технические масла, подходящие для различных типов и серий вышеуказанного оборудования, которые имеют достаточные универсальные технические параметры и работают в геологических и климатических условиях Таджикистана. Часть добывающего оборудования используется на расстоянии 800-1000 метров, которые достигают высоты 2500-3000 метров над уровнем моря.

Данные физико-химических и адсорбционных свойств (теплоемкости и плотности) технических масел с различными добавками, адсорбционных свойств, при увлажнении адсорбентом (водяной пар), а также получение корреляционной функции между этими функциями, необходимы для эффективного применения индустриальных масел, расчета тепло - и массо обмена и построения математической модели процессов, которые происходят в различных реакторах.

Теоретически не получены ожидаемые результаты, несмотря на все достижения в

области исследования состояния жидкости. Из-за этого приобретают огромное значение экспериментальные исследования зависимостей давления, плотности жидкости и растворов от температуры (P-ρ-T). Исходя из выше изложенного, в узком промежутке диапазонов состояния жидкостей и растворов применяются зависимости давления, плотности жидкости растворов от температуры. Вышеупомянутые зависимости используются для определения величин многочисленных коэффициентов в уравнениях состояния жидкостей и растворов. Зависимости давления, плотности жидкости и растворов от температуры, которые требуют экспериментальные исследования зависимостей P-ρ-T имеют особое значение для определения калорических свойств жидкостей и растворов. Путем соответствующей обработки на основе термодинамических уравнений находят искомые значения калорических свойств.

Для экспериментального расчета зависимости жидкостей и паров от P-ρ-T можно использовать различные технологии: наиболее популярными из них являются методы, основанные на постоянном весе жидкости с переменным объемом, и способы, основанные на гидростатическом весе жидкости. Все эти методы подробно и подробно обсуждаются в монографии [1, 2]. Целью исследования было не создание совершенно новой методики измерений, а выбор в пользу использования хорошо разработанной методики, адаптированной к задачам нашей работы.

Подбор метода измерения основывался на основном направлении, чтобы обеспечить

высокую точность измерений при простоте и наглядности результатов. В этом случае было предложено провести исследование плотности со значительным диапазоном параметров состояния, в том числе в области жидкого и двухфазного состояния. Кроме того, было бы полезно провести аналогичное исследование нижней границы существования. Плотность испытуемых образцов измеряли с использованием кварцевого поплавка (5) (см. рисунок 1) и аналитического баланса (6). Поплавковая камера (4) была заполнена испытательной жидкостью, а кварцевый поплавок был установлен на мангановой проволоке (7).

Смешивание теплоносителя (воды) в плавательной камере осуществлялось смесителем (2), включенным в жидкостной термостат (1) (см. рисунок 1). Погрешность измерения температуры эксперимента была скорректирована и измерена с погрешностью $\pm 0,02$ °С. Эксперименты с контрольными жидкостями - водой и толуолом использовались для калибровки параметров экспериментальной установки.

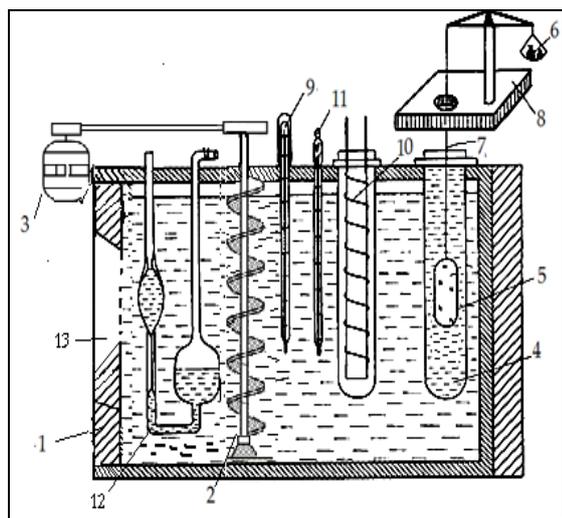


Рис.1. Установка для определения плотности растворов в зависимости от температуры (при постоянном атмосферном давлении): 1 - термостат, 2 - мешалка, 3- электродвигатель, 4 - камера с исследуемым веществом, 5 - поплавок из кварца, 6 - разновесы для уравновешивания, 7 - проволока из манганина, 8 - весы аналитические, 9 - термометр ртутный, 10 - нагревательное устройство, 11 - дополнительный термометр, 12 - прибор Освальда для определения вязкости, 13 - щель для обзора.

Согласно следующим зависимостям [1, 2] осуществляется получение требуемых значений плотности:

$$\rho = \frac{G_1 - (G_1 - G_2)}{V_{II} - V_H} \quad (1)$$

где V_{II} - объем кварцевого поплавка, V_H - объем манганиновой проволоки, ρ – плотность рассматриваемых образцов в данных условиях, кг/м³; G_1 - вес поплавка на воздухе и G_2 – вес поплавка;

Путем проведения контрольных измерений была обеспечена легитимность экспериментальной установки. Вода использовалась в качестве регулирующего вещества. Результаты хорошо согласуются с данными [3,4], разница была не более $\pm 0,0720\%$.

Используя установку (рисунок 1), добавляли различные количества силикагеля в зависимости от плотности некоторых индустриальных масел как в чистом виде, так и при давлении $P = 0,101$ МПа и температуре $T = (298-343)$ К. Показано в таблицах 1-3.

По результатам экспериментов было обнаружено, что исследованные индустриальные масла снижались как в чистом виде, так и с определенным количеством второго компонента с повышением температуры. Например, для образцов №3 (50%(И-Л-А-7)+50% (И-Л-А-10)) плотность при комнатной температуре и атмосферном давлении увеличивается на 0,57%.

Системы, исследованные в ходе эксперимента, определяли путем определения показателя преломления света (рефрактометрический метод) и измерения плотности при комнатной температуре с помощью пикнометра. Результаты до и после эксперимента измерений показателя преломления и плотности показали, что они совпадают с погрешностью 0,1% (плотность) и 0,0001% (показатель преломления).

Установлено, что (таблицы 1-3) плотность изучаемых образцов как двухкомпонентных, так и трехкомпонентных систем уменьшалась почти линейно с ростом температуры, а добавление 0,3 г силикагеля увеличивало плотность растворов. Силикагель обладает способностью поглощать молекулы кислорода. Таким образом, силикагель помогает уменьшить объем образцов даже в низких концентрациях. Уменьшение объема образцов приводит к увеличению их плотности.

Таблица 1.
Экспериментальные значения плотности (ρ , кг/м³)
индустриальных масел и их растворов в
зависимости от температуры.

| Т, К | Плотность индустриальных масел | | | | |
|------|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| | №1 | №2 | №3 | №4 | №5 |
| 293 | 870 | 872 | 875 | 877 | 880 |
| 303 | 860 | 863 | 865 | 866 | 870 |
| 313 | 854 | 857 | 859 | 862 | 865 |
| 323 | 850 | 852 | 855 | 857 | 860 |
| 333 | 845 | 847 | 850 | 852 | 855 |
| 343 | 840 | 843 | 846 | 847 | 850 |

№1-100%(И-Л-А-7); №2-75%(И-Л-А-7)+25%(И-Л-А-10); №3-50%(И-Л-А-7)+50%(И-Л-А-10); №4-25%(И-Л-А-7)+75%(И-Л-А-10); №5-100% (И-Л-А-10);

Таблица 2.
Экспериментальные значения плотности (ρ , кг/м³)
индустриальных масел и их растворов в
зависимости от температуры.

| Т, К | Плотность индустриальных масел | | | | |
|------|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| | №1 | №2 | №3 | №4 | №5 |
| 293 | 870 | 875 | 880 | 885 | 890 |
| 303 | 860 | 865 | 870 | 875 | 880 |
| 313 | 854 | 860 | 865 | 870 | 875 |
| 323 | 850 | 855 | 880 | 865 | 870 |
| 333 | 845 | 850 | 855 | 860 | 865 |
| 343 | 840 | 845 | 850 | 855 | 860 |

№1-100%(И-Л-А-7); №2-75%(И-Л-А-7)+25%(И-Г-А-32); №3-50% (И-Л-А-7)+50% (И-Г-А-32); №4-25%(И-Л-А-7)+75%(И-Г-А-32); №5-100% (И-Г-А-32).

Таблица 3.
Экспериментальные значения плотности (ρ , кг/м³)
индустриальных масел и их растворов в
зависимости от температуры.

| Т, К | Плотность индустриальных масел | | | | |
|------|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| | №1 | №2 | №3 | №4 | №5 |
| 293 | №1 | №2 | №3 | №4 | №5 |
| 303 | 870 | 877 | 882 | 887 | 900 |
| 313 | 860 | 865 | 870 | 876 | 890 |
| 323 | 854 | 859 | 866 | 870 | 885 |
| 333 | 850 | 855 | 860 | 865 | 880 |
| 343 | 845 | 850 | 855 | 860 | 875 |

№1-100%(И-Л-А-7); №2-75%(И-Л-А-7)+25%(И-Г-А-68); №3-50%(И-Л-А-7)+50% (И-Г-А-68); №4-25%(И-Л-А-7)+ 75%(И-Л-Г-А-68); №5-100%(И-Г-А-68);

Литература:

1. Сафаров М.М. Теплофизические свойства простых эфиров и водных растворов гидразина в зависимости от температуры и давления. /Махмадали Махмадиевич Сафаров//Дис. д-ра техн. наук. –Душанбе, 1993. –495 с.

2. Сафаров М.М. Теплофизические свойства простых эфиров в широком интервале параметров состояния (теплопроводность и плотность). Монография/М.М. Сафаров, К.Д. Гусейнов. //Книга 1. –Душанбе, 1996. –196с.

3. Варгафтик Н.Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. -М.: Наука, 1972.-720 с.

4. Шарифов Д.А. Влияние давления на плотность трехкомпонентных альтернативных рабочих жидкостей. /М.М.Сафаров, Ш.З. Нажмудинов, Н.У. Тагоева, М. А. Зарипова, Д.А. Шарифов. //Сб. трудов международной конференции «Фазовые переходы, критические и нелинейные явления в конденсированных средах» Махачкала ,7-10 сентября 2009. С.247-249.

МУАЙЯН НАМУДАНИ ЗИЧИИ БАЪЗЕ РАВҒАНҶОИ ИНДУСТРИАЛӢ ВА МАҲЛУЛҶОИ ОН ДАР ҲАРОРАТҶОИ ГУНОГУН ВА КОНСЕНТРАТСИЯИ СИЛИКАГЕЛИ ДОНА-ДОНА

Д.А. Шарифов, М.М.Сафаров

Дар кори мазкур натиҷаҳои тадқиқоти таҷрибавии зичии равғанҳои индустриалӣ ва маҳлулҳои он вобаста аз ҳарорат ва миқдори силикагели дона-дона оварда шудааст.

Калимаҳои асосӣ: зичӣ, теплофизика, силикагел, ҳарорат, фишор.

DETERMINATION OF THE DENSITY OF SOME INDUSTRIAL OILS AND THEIR SOLUTIONS AT DIFFERENT TEMPERATURES AND CONCENTRATIONS OF GRANULATED SILICAGEL

D.F Sharifov, M.M. Safarov

This paper presents the results of experimental studies of the density of industrial oils and their solutions depending on temperature and the amount of granulated silica gel.

Keywords: density , thermophysics, silica gel, temperature, pressure

Сведения об авторах:

1. Шарифов Дилшод Абдусаматович-к.т.н., старший преподаватель кафедры «Детали машин и строительные дорожные машины». Тел: +992 935998939, E-mail: Sharifov.mexroj@mail.ru

2. Сафаров Махмадали Махмадиевич – д.т.н, профессор, главный специалист отдела науки и инновации филиала МГУ имени М.В.Ломоносова в г. Душанбе. Тел: +992 93 163 15 85; E-mail: mahmad1@list.ru

АДСОРБЦИОННЫЕ СВОЙСТВА СУШЕНЫХ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА

М.М. Анакулов¹, М.Т. Розикова², М.М. Сафаров³, М.Д. Пирмадов⁴

^{1,2}Таджикский аграрный университет им. Ш. Шотемура,

³Филиал МГУ им. М.В. Ломоносова в г. Душанбе,

⁴Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

В данной работе авторами представлены адсорбционные свойства сушеной клубни топинамбура, которые играют важную роль для хранения данного продукта. Также в этой работе приведена обработка результатов по коэффициенту адсорбции сушеной клубни топинамбура.

Ключевые слова: адсорбция, хранение, клубень, время, коэффициент.

Топинамбур или Подсолнечник клубненосный (лат. *Heliánthus tuberósus*) — относится к виду многолетних травянистых клубненосных растений рода Подсолнечник, семейства Астровые (*Asteraceae*) [1].

Растение известно также под другими названиями: «земляная груша» [1], «иерусалимский артишок», «бульба», «бараболя».

Создание лечебно – профилактических препаратов на основе растительного сырья, одним из которых является топинамбур, является основной задачей ученых. Эти препараты способствуют повышению устойчивости организма к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, способны задерживать старение организма, связывать и выводить из организма вредные вещества, препятствуют развитию различных болезней.

Топинамбур благоприятно произрастает на всех типах почв без применения каких-либо органических и минеральных удобрений без пестицидов, так как, практически во всех зонах возделывания у него нет вредителей и болезней. Также топинамбур обладает низким коэффициентом накопления нитратов, тяжелых металлов и радионуклидов даже в зонах с техногенным загрязнением. Вследствие этого топинамбур является экологически чистым сырьем и может быть использован для разработки фитопрепаратов лечебного и профилактического назначения.

Топинамбур получил широкое распространение в народной медицине при лечении атеросклероза, сахарного диабета, заболеваний сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта. Также он используется в косметологии для устранения различных дефектов кожи: угревой сыпи, дряблости и морщин. В виде водных настоев и

отваров применяются и клубни растения, и стебли, листья, цветки.

В результате медико-биологических и клинических исследований было обнаружено, что употребление топинамбура приводит к снижению сахара и холестерина и оказывает различные виды действия; обезболивающее, противолучевое, антиаритмическое, противоопухолевое и т.д. В топинамбуре очень высоко содержание ионов магния, а инулин активирует работу поджелудочной железы, способствует усвоению организмом железа и кальция.

Вследствие исследования сырья топинамбура был разработан ряд лечебно – профилактических препаратов: паста, таблетки, фруктозосодержащий сироп, инулин-пектиновый концентрат. Но предлагаемые таблетки обладают низкими органолептическими свойствами и недостаточно широким фармакологическим действием. Поэтому важной задачей является совершенствование технологии и создание новых лечебно – профилактических средств на основе клубней топинамбура с улучшенными органолептическими свойствами и более широким спектром фармакологического действия.

Клубни топинамбура детально исследованы. Проведен широкий круг химических и фармакогностических исследований.

Однако, физические и адсорбционные свойства сушеных клубней топинамбура мало изучены. Адсорбционные свойства сушеных клубней топинамбура позволяет дать информацию для хранения и уточнения срока его потребления.

В данной работе авторами приведены адсорбционные свойства измельченных сушеных клубней одного из сортов топинамбура «ИНТЕРЕС» - 2018. Также в данной работе приведены математические анализы по адсорбционным свойствам сушеных клубней топинамбура.

На таблице 1 и рисунок 1 приведен коэффициент адсорбции в зависимости от времени и массы сушеных клубней топинамбура сорта «ИНТЕРЕС».

Таблица 1.

Коэффициент адсорбции (Γ , моль/кг) сушеных клубней топинамбура сорта ИНТЕРЕС.

| № | Время, час | Масса образцов, грамм | | |
|----|------------|-----------------------|---------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 1 | 1 | 0,0055 | 0,00345 | 0,0014 |
| 2 | 2 | 0,0075 | 0,0051 | 0,0027 |
| 3 | 3 | 0,0095 | 0,00675 | 0,004 |
| 4 | 4 | 0,012 | 0,0086 | 0,0052 |
| 5 | 5 | 0,014 | 0,0102 | 0,0064 |
| 6 | 6 | 0,016 | 0,0119 | 0,0078 |
| 7 | 7 | 0,0175 | 0,01325 | 0,009 |
| 8 | 8 | 0,019 | 0,0145 | 0,01 |
| 9 | 9 | 0,0205 | 0,0157 | 0,0109 |
| 10 | 10 | 0,0216 | 0,0165 | 0,0114 |
| 11 | 11 | 0,023 | 0,0178 | 0,0126 |
| 12 | 12 | 0,024 | 0,0189 | 0,0138 |
| 13 | 13 | 0,0248 | 0,0197 | 0,0146 |
| 14 | 14 | 0,0255 | 0,02025 | 0,015 |
| 15 | 15 | 0,0259 | 0,02105 | 0,0162 |
| 16 | 16 | 0,0265 | 0,02175 | 0,017 |
| 17 | 17 | 0,0269 | 0,0224 | 0,0179 |
| 18 | 18 | 0,0274 | 0,0232 | 0,019 |
| 19 | 19 | 0,0279 | 0,02385 | 0,0198 |
| 20 | 20 | 0,0282 | 0,02415 | 0,0201 |
| 21 | 21 | 0,0284 | 0,0246 | 0,0208 |
| 22 | 22 | 0,0285 | 0,025 | 0,0215 |
| 23 | 23 | 0,0285 | 0,02525 | 0,022 |
| 24 | 24 | 0,0285 | 0,0256 | 0,0227 |
| 25 | 25 | 0,0285 | 0,0256 | 0,0227 |

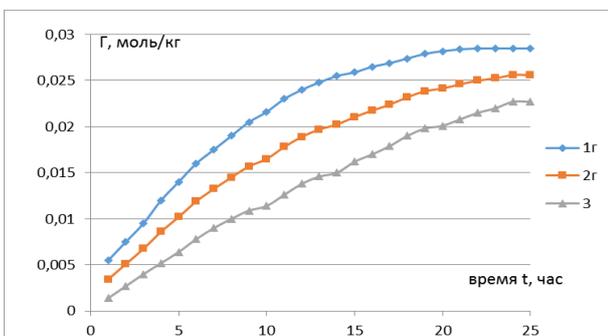


Рис.1. График зависимости коэффициента адсорбции сушеных клубней топинамбура сорта ИНТЕРЕС.

Измерение проводилось через каждый час и проводилось по методу установкой созданному теплофизической школой профессора Сафарова М.М. и его учениками. По данному методу получен малый патент Республики Таджикистан [2].

Для обработки экспериментальных данных коэффициента адсорбции сушеных клубней топинамбура при разном времени выдержки в среде адсорбента нами использован следующий закон термодинамического подобия.

$$\frac{\Gamma}{\Gamma_1} = f\left(\frac{t}{t_1}\right), \quad (1)$$

где, Γ и Γ_1 – коэффициент адсорбции исследуемых образцов при различном времени выдержки $t, ч$ и $t_1, ч$ $t_1 = 12ч$.

На основе расчетных данных и выражений (1) для сушеных клубней топинамбура получен график (рисунок 2).

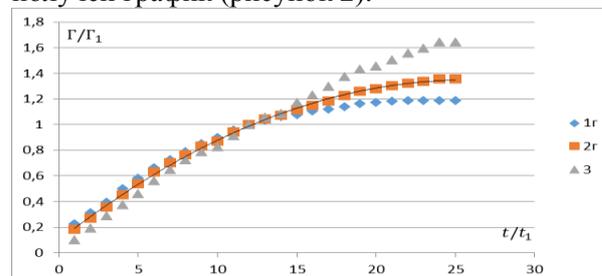


Рис.2. График зависимости относительного коэффициента адсорбции от относительного времени $\frac{t}{t_1}$.

Аппроксимационные зависимости этих линий имеют вид:

$$\frac{\Gamma}{\Gamma_1} = \left[-0.0019\left(\frac{t}{t_1}\right)^2 + 0.0968\left(\frac{t}{t_1}\right) + 0.0974\right] \quad (2)$$

где, Γ_1 – является функцией массы образца подставленной на среду адсорбента (Вода) т.е.

$$\Gamma_1 = f(m) \quad (3)$$

Соотношения (3) для сушеных клубней топинамбура имеют вид:

$$\Gamma_1 = -0,0051m + 0,0291 \quad (4)$$

Подставляя выражения (4) в (2) получаем следующие зависимости, с помощью которых можно рассчитать коэффициента адсорбции сушеных клубней топинамбура сорта ИНТЕРЕС в зависимости от времени до насыщения сушеных клубней с погрешности до 3,2%:

$$\Gamma = \left[-0.0019\left(\frac{t}{t_1}\right)^2 + 0.0968\left(\frac{t}{t_1}\right) + 0.0974\right](-0,0051m + 0,0291) \quad (5)$$

Не проводя эксперимент, с помощью уравнения (5) можно вычислить, коэффициент адсорбции сушеных клубней топинамбура сорта ИНТЕРЕС.

Литература:

1. Груша земляная // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: в 86 т. (82 т. и 4 доп.).—СПб., 1893. — Т.
2. Сафаров М.М., Способ и устройства для определения коэффициента адсорбции ферромагнитных наночастиц./ М.М. Сафаров, Д.С. Джураев, М.М. Халиков и др. // Патент РТ., № ТЖ 824, 2016. – 9 с.

ХУСУСИЯТҲОИ АДСОРБСИОНИИ МЕВАИ ХУШҚШУДАИ ТОПИНАМБУР

*М.М. Анакулов, М.Т. Розикова,
М.М. Сафаров, М.Д. Пирмадов*

Дар ин мақола муаллифон натиҷаи тадқиқи хосияти адсорбсионии меваи хушқкардашудаи топинамбурро овардаанд, ки ин хосият барои захира намудани он аҳамияти калон дорад. Дар ин мақола коркарди дастовардҳо вобаста ба коэффитсиенти адсорбсиаи меваи хушқкардашудаи топинамбур низ оварда шуда аст.

Калимаҳои калидӣ: адсорбсия, захира, мева, вақт, коэффитсиент.

ADSORPTION PROPERTIES OF DRIED JERUSALEM ARTICHOKE TUBERS

*М.М. Anakulov, М.Т. Rozikova,
М.М. Safarov, М.Д. Pirmadov*

In this paper the authors present the adsorption properties of dried Jerusalem artichoke tubers, which play an important role for the storage of this product. Also in this work the results of the

processing are presented on the coefficient of adsorption of dried tubers Jerusalem artichoke.

Keywords: adsorption, storage, tuber, time, coefficient.

Сведения об авторах:

Анакулов Музаффар Мамадалиевич – к.т.н., заведующий кафедрой «Физика» Таджикского аграрного университета им. Ш. Шотемур.

Тел: +992908 78 72 55,

Email: mahmad_2@mail.ru

Сафаров Махмадали Махмадиевич – д.т.н., профессор филиала Московского национального университета имени М.В. Ломоносова в г. Душанбе. Тел: +992 931631585, E-mail: mahmad1@list.ru

Розыкова Мукаддас Темурходжаевна – ассистент кафедры «Физика» Таджикского аграрного университета им. Ш. Шотемур.

Тел: +992 929 07 78 68

Пирмадов Муродмад Давлятович – к.т.н., старший преподаватель кафедры «Теплотехника и теплоэнергетика» Таджикского технического университета им. ак. М.С. Осими.

Тел: +992988900550,

E-mail: pirmadov1965@mail.ru

АЛГОРИТМИ ПАЙВАНДСОЗИИ ВЕБСАҒҲАҲОИ МАҲАЛЛӢ БА СОҲТОРИ БАРНОМАВИӢ ОБЪЕКТГАРОИ ПД СОМОӢАИ КОА

М.Р. Ёров

Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Дар мақола алгоритми пайвандсозии вебсағҳаҳои маҳаллии шӯроҳои диссертсионӣ ва шӯроҳои олимони муассисаҳои илмию тадқиқотӣ ва таҳсилоти олии касбии ҷумҳурӣ ба сохтори барномавию объектгарои пойгоҳи додаҳои сомонии Комиссияи олии аттестатсионӣ пешниҳод гардидааст, ки тибқи он маъмурони шабакавӣ бо системаи иттилоотии ПД кор мекунанд.

Ҳангоми нурра ба кор оғоз намудани ПД фаъолияти шабакавии КОА худкор гардонидани шуда, суръати амалиётгузаронии шӯбаҳои аттестатсионӣ, шӯроҳои диссертсионӣ, шӯроҳои эксперти ва шӯроҳои олимони муассисаҳо меафзояд ва маҳсулнокии фаъолияти кормандони онҳо боло меравад.

Калимаҳои калидӣ: технология, маъмур, барнома, вебсаҳифа, шабакаи компютерӣ, пойгоҳи додаҳо, КОА, шӯбаи аттестатсионӣ, шӯрои диссертсионӣ, шӯрои эксперти, шӯрои олимони иттилоот, сервер.

Мо дар мақолаи «Амсилаи дастрасии умум ба пойгоҳи додаҳои КОА дар заминаи

таъминоти барномавии стандартӣ» [1] тадқиқоти худро вобаста ба интиҳоби таъминоти барномавии мосир зимни коркарди амсилаи компютери пойгоҳи додаҳои Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон (КОА) бо вебинтерфейси динамикӣ анҷом дода будем. Дар [1] диққати асосӣ ба тарзҳои сохтани вебсерверҳо ва пойгоҳҳои додаҳо бо истифода аз таъминоти барномавии стандартӣ, проблемаи интиҳоби системаи идоракунии пойгоҳи додаҳо ва инчунин масъалаи интиҳоби забонҳои барномасозӣ зимни таҳияи вебинтерфейс равона гардида буд.

Мақолаи «Таҳияи системаи барномавӣ-иттилоотӣ барои худкорсозии фаъолияти кормандони КОА» [6] ба раванди коркарди амсилае бахшида шудааст, ки бо татбиқи он фаъолияти кормандони КОА бояд худкор гардад, суръати амалиётгузаронии шӯбаҳои аттестатсионӣ, шӯроҳои диссертсионӣ ва шӯроҳои эксперти он афзояд ва маҳсулнокии кори ин зерсохторҳо боло равад. Дар мақолаи мазкур инчунин марҳилаҳои асосии коркарди пойгоҳи додаҳои КОА ва компонентҳои системаи идоракунии он тасвир ёфта, вобаста ба интиҳоби ҷузъу зерсохторҳои мувофиқ

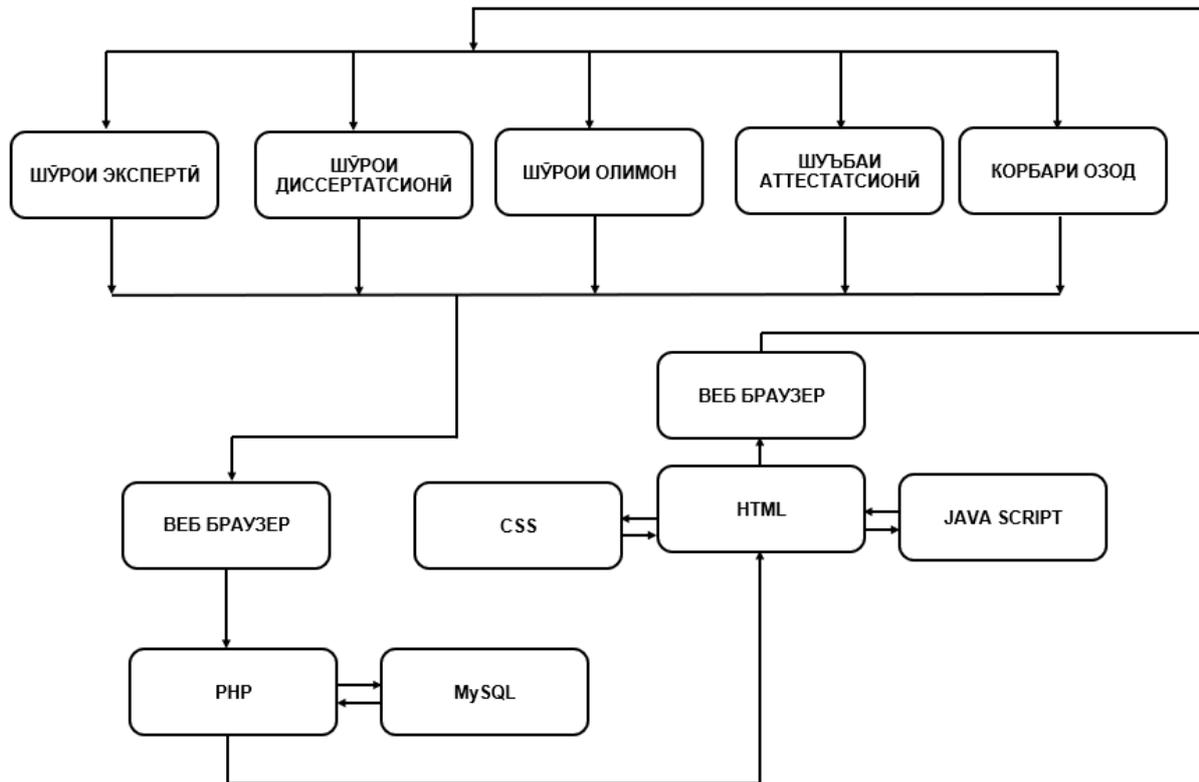
барои пайвандсозии робитаии он таҳлилҳои технологӣ гузаронида шудааст.

Мақолаи дигари мо, ки «Баҳисобгирии амнияти иттилоотии шабакавӣ дар таҳияи пойгоҳи додаҳо» [2] номгузори гардидааст, ба усулҳои муосири таъмини амнияти иттилоотии шабакавии пойгоҳи додаҳо бахшида шудааст. Дар мақола хулоса гардидааст, ки ҳалли масъалаи амнияти иттилоотии шабакавии пойгоҳи додаҳо дар баҳисобгирии маҷмӯи омилҳои нави гардиши иттилоот, усулҳои эҷод ва истифодаи захираҳои иттилоотӣ чустан лозим аст.

Дар тадқиқи кунунии худ мо ба ҳалли масъалаи технологияи корбарӣ бо системаи барномавӣ-иттилоотии худкори ПД КОА аз ҷониби маъмури шабакавии дастгоҳи марказии он, шӯбаҳои аттестатсионӣ, шӯроҳои экспертӣ, шӯроҳои диссертатсионӣ,

шӯроҳои олимони муассисаҳои илмию тадқиқотӣ ва таҳсилоти олии касбии ҷумҳурӣ тавачҷуҳ зоҳир намуда, тасмим гирифтаем, ки алгоритми пайвандсозии вебсафҳаҳои маҳаллии ин зерсохторҳо ба сохтори умумӣ ва ягонаи барномавӣ объектгарои пойгоҳи додаҳои сомонаи КОА пешкаш намоем ва самаранокии робитаҳои мутақобилаи байни онҳо арзёбӣ кунем.

Ҳангоми коркарди системаи иттилоотии худкори ПД КОА мо асосан аз бастаҳои барномавии HTML, CSS, Java Script, PHP ва MySQL истифода бурда, идоракунӣ ва корбарии сомонро низ дар заминаи ҳамин технологияҳо ба роҳ мондем [3-5, 7-8]. Дар расми 1 раванди интиқоли иттилоот дар байни зерсохторҳои КОА бо ёрии ин системаҳои барномавӣ тасвир ёфтааст.



Расми 1 – Алгоритми интиқоли иттилоотии ПД КОА дар байни зерсохторҳои маҳаллӣ ва марказии он бо ёрии системаҳои барномавӣ.

Ҳоло қитъаҳои барномаҳоеро пешкаш менамоем, ки бо ёрии ин системаҳои барномавӣ тарҳрезӣ гашта, тавассути онҳо равандҳои муайяни дар расми 1 тасвирёфта амалӣ гаштаанд. Масалан, барои рӯйхати кормандони илмию ҷумҳуриро аз пойгоҳи додаҳо дастрас намудан ва онро ба браузер интиқол додану дар экрани монитор инъикос намудан (чоп кардан), мо аз тегҳои зерини системаи барномавии HTML (забони нишонагузори абарматнҳо барои сохтани

формаҳо, дархостҳо ва ҳисоботҳои СИПД) истифода бурдем, ки онҳо тавассути технологияи PHP интиқол меёбанд:

```

    <table class = 'vakTable'>
    <tr>
    <th>Ному насаб:</th>
    <td>{$vakdata->NomuN}</td>
    </tr>
    <tr>
    <th>Санаи таваллуд:</th>
    <td>{$vakdata->STavallud}</td>
    
```

```

</tr>
<tr>
<th>Дараҷаи илмӣ:</th>
<td>{$vakdata->DarajaiIlmi}</td>
</tr>
<tr>
<th>Унвони илмӣ:</th>
<td>{$vakdata->UnvoniIlmi}</td>
</tr>
<tr>
<th>Соҳаи илм:</th>
<td>{$vakdata->SohaiIlm}</td>
</tr>
<tr>
<th>Соли ҳимоя:</th>
<td>{$vakdata->SoliHimoya}</td>
</tr>
<tr>
<th>Ихтисоси 1:</th>
<td>{$vakdata->Ikhtisosi1}</td>
</tr>
<tr>
<th>Ихтисоси 2:</th>
<td>{$vakdata->Ikhtisosi2}</td>
</tr>
<tr>
<th>Вазифа:</th>
<td>{$vakdata->Vazifa}</td>
</tr>
<tr>
<th>Кафедра:</th>
<td>{$vakdata->Kafedra}</td>
</tr>
<tr>
<th>Муассаса:</th>
<td>{$vakdata->Muasisa}</td>
</tr>
</table>

```

Дар амсилаи компютери пойгоҳи додаҳои сомонаи КОА www.vak.tj забони веббарномасозии объектгарои PHP, ки тафсиркунанда (интерпретатор) бо китобхонаи PECL низ ном дорад, барои табдилдиҳии иттилооти байни вебсафҳаи асосии сомона бо вебсафҳаҳои маҳаллии ПД ба ҳисоб гирифта шудааст. Истифодаи технологияҳои якҷояи HTML ва PHP ба корбарони сомона имконият медиҳад, ки онҳо бо ёрии компютерҳои худ ба таври фосилавӣ бо ПД КОА амалиётгузаронӣ анҷом диҳанд.

Тафсиркунандаи забони PHP дар сервери сомона ҷойгир аст. Муштарӣ бо истифода аз PHP дархостҳояшро дар компютери худ тарҳрезӣ менамояд ва барои иҷро ба сервер равон мекунад. Масалан, барои бо ёрии вебсафҳаи маҳаллии ягон зерсохтори КОА ба

пойгоҳи додаҳои сомона пайваст шуда тавоништан, дар PHP таҳти номи «Amsila» синф (класс, class)-и хосиятҳои умумии амали пайвастшавӣ (скрипт) созон дода шуда, дар парвандаи маҳсус ҷойгир карда шудааст. Акнун, барои аз зерсохтори мушаххаси КОА ба пойгоҳи додаҳо пайваст шудан, дигар зарурати аз нав навиштани ҳамин гуна скрипти пайвастшавӣ боқӣ наместонад. Танҳо кифоя аст, ки дар барномаи умумӣ синфи «Amsila»-и тарҳрезигашта даъват карда шавад:

```

class Amsila {
function Connect() {
require 'RamziPoygoh.php';
$db=@mysql_connect($host, $korbar,
$ramzikorbar) or die(mysql_error); }

```

Умуман, ҳангоми амсиласозии компютерӣ мо барои тасвири иҷрои амалҳои гуногун, ки дар раванди корбарӣ бо иттилооти байни сервери марказӣ ва компютерҳои маҳаллии зерсохторҳои КОА ба миён омаданашон мумкин аст, дар PHP синфҳо ва скриптҳои зиёди дигар низ сохтаем, ки ин ҷо овардани ҳамаи онҳоро зарур надонистем. Танҳо бо овардани як скрипти дигаре, ки барои аз ПД хондани номгӯи донишгоҳҳои ҷумҳурӣ пешбинӣ шудааст, иктифо менамоем:

```

function RuykhatDonishgoh() {
require 'RamziPoygoh.php';
require 'Amsila.php';
$query = "SELECT * FROM Donishgoh_JD
by Nomi_Donishgoh ASC";
$result = mysql_query($query) or
die(mysql_error());
$result1="";
while ($row = mysql_fetch_array($result)) {
$result1 = $result1. "<option
value='$row[1]'$>$row[1]</option>"; }
mysql_close();
return $result1; }

```

Бояд қайд кард, ки пайванди PHP ва сервери пойгоҳи додаҳои MySQL ба сифати таҳияи ПД КОА таъсири мусбат расонида, дар якҷоягӣ иҷрои кулли амалҳои зарурии корбариро бо пойгоҳ таъмин мекунад.

Бастаи барномавии MySQL пеш аз ҳама системаи идоракунии пойгоҳи додаҳои релясионӣ буда, иттилооти дар ҷадвалҳо ҳифзшавандро танзим ва идора менамояд. MySQL натавонанд системаи идоракунии ПД, балки системаи «муштарӣ-сервер» буда, метавонад якбора бо якҷанд барномаҳои гуногун, китобхонаҳо, воситаҳои маъмуриятчигӣ ва спектри васеи интерфейси барномавӣ кор кунад. Аз ҳамин нуқтаи назар пойгоҳи додаҳои КОА низ дар шакли якҷанд

чадвали ба ҳам алоқаманд барномарезӣ гаштааст. Масалан, сохтани чадвали номгӯйи донишгоҳҳои чумхурӣ дар системаи MySQL бо ёрии дархости Create Table амалӣ гардонидани мешавад:

```
CREATE TABLE `donishgoh` ( `ID` INT NOT
NULL AUTO_INCREMENT COMMENT 'id ',
`Nomi` VARCHAR(80) NOT NULL COMMENT
'Номи донишгоҳ', PRIMARY KEY (`ID`))
ENGINE = MyISAM
COMMENT = 'Чадовали номгӯйи донишгоҳҳо';
```

Айнан бо ҳамин тарз, ҳангоми тағйирдиҳии иттилооти мавҷудаи чадвал аз дархости Update, барои ҳафзи иттилооти мавҷудаи чадвал аз дархости Delete, барои воридкунии иттилооти нав ба чадвал аз дархости Insert ва ғайра истифода мебаранд. Масалан, ҳангоми воридкунии номи мушаххаси Донишгоҳи миллии Тоҷикистон дархости Insert намуди зерин дорад:

```
INSERT INTO `donishgoh` (`ID`, `Nomi`)
VALUES (NULL, 'Донишгоҳи миллии
Тоҷикистон')
```

Азбаски дар ин маврид идентификатори донишгоҳи мазкур ID (identifier) ба таври худкор рақами тартибӣ қабул мекунад, бинобар он, қимати ID ҳамчун пешфарз ба NULL (яъне холӣ) баробар ҳисоб карда мешавад.

Бастаи барномавии дигаре, ки дар амсилаи компютери ПД мавриди истифода қарор гирифтааст, барномаи CSS мебошад. CSS барномаи сабксоз буда, барои тасвир ва ороиши намуди зоҳирии санад ё вебсафҳа пешбинӣ шудааст. Ҳангоми вебсомонасозии КОА мо аз якҷанд парвандаҳои сабкии CSS истифода бурдаем, ки ба сифати намуна яке аз онҳоро пешкаш мекунем:

```
/*Навъи ҳуруф ва заминаи саҳифа*/
body
{
font-family: tahoma, verdana, arial, sans-serif,
times new roman;
background-color: #e9e9e9;
}
/*Андозаи ҳуруф*/
body p
{
font-size: 0.8em;
line-height: 1.28;
}
/*Логотипи сомона*/
#banner
{
background-image:
url(..Images/vak_logo_main.gif);
```

```
background-repeat: no-repeat;
background-size: cover;
border: 2px solid #dedede;
height: 200px;
}
/*Поварақи сомона (футер)*/
footer
{
clear: both;
width: auto;
padding: 10px;
border: 3px solid #e3e3e3;
text-align: center;
color: #fff;
text-shadow: 0.1em 0.1em #333;
background:#002C9E;
}
```

Ва ниҳоят, барои ҷазоб гардонидани намуди зоҳирии вебсафҳаи асосии сомона, интерфейси вебсафҳаҳои ПД КОА, содироти иттилооти чадвалӣ дар намуди графику диаграммаҳо ва бахшидани хусусиятҳои динамикӣ ба ҷузъҳои идории равандаҳои вебсафҳаҳо мо ҳангоми амсиласозии компютерӣ аз имкониятҳои визуалии скриптҳои бастаи барномавии JavaScript (забони барномарезии бисёрҷанба ё мултипарадигмавӣ) ба таври васеъ истифода бурдем. Масалан, скриптҳои поёнии JavaScript имконият медиҳанд, ки дар экран иттилооти чадвалӣ дар шакли диаграмма инъикос ёбад:

```
//Инъикоси диаграммавии теъдоди
унвондорони илмӣ
<script type="text/javascript">
window.onload = function() {
var Un1 = parseInt('<?php echo $countDot;
?>');
var Un2 = parseInt('<?php echo $countPro;
?>');
var TotalUn = parseInt('<?php echo
$sum_UN; ?>');
var options = {
exportEnabled: false,
animationEnabled: true,
title:{
text: "Унвони илмӣ (n="+TotalUn+")"
},
legend:{
horizontalAlign: "right",
verticalAlign: "center"
},
data: [{
type: "pie",
showInLegend: true,
```

```

    toolTipContent: "<b>{name}</b>: {y}
    (#percent%)",
    indexLabel: "{name}",
    legendText: "{name} (#percent%)",
    indexLabelPlacement: "inside",
    dataPoints: [
    { y: Un1, name: "Дотсент" },
    { y: Un2, name: "Профессор" },
    ]
    }
    $("#chartContainer3").CanvasJSChart(options);
}
</script>

```

Ҳамин тариқ, мо дар тадқиқоти мазкур алгоритми пайвандсозии вебсаҳифаҳои маҳаллии шӯроҳои диссертационӣ ва шӯроҳои олимони муассисаҳои илмию тадқиқотӣ ва таҳсилоти олиии касбии ҷумҳуриро ба сохтори умумии барномавӣ объектгарои пойгоҳи додаҳои сомонаи Комиссияи олиии аттестационии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон пешниҳод кардаем, ки тибқи он бояд маъмури шабакавии ин зерсохторҳо бо системаи иттилоотии ПД КОА кор кунанд.

Ҳангоми пурра ба кор оғоз намудани ПД [1-8] фаъолияти шабакавии КОА ҳудудкор гардонидани шуда, суръати амалиётгузаронии шӯбаҳои аттестационӣ, шӯроҳои диссертационӣ, шӯроҳои экспертӣ ва шӯроҳои олимони муассисаҳои илмию таҳсилотӣ меафзояд ва маҳсулнокии фаъолияти кормандони онҳо боло меравад.

Адабиёт:

1. *Комилов, Ф. С.* Амсилаи дастраси умум ба пойгоҳи додаҳои КОА дар заминаи таъминоти барномавии стандартӣ /Ф.С. Комилов, М.Р. Ёров // Паёми политехники. Баҳши интеллект, иноватсия, инвестиция. – 2019. – № 1 (45). – С. 30-37.
2. *Комилов, Ф. С.* Баҳисобгирии амнияти иттилоотии шабакавӣ дар таҳияи пойгоҳи додаҳо / Ф.С. Комилов, М.Р. Ёров // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. – 2019. – № 4 (68). – С. 141-146.
3. *Комилов, Ф. С.* Информатика ва технологияҳои иттилоотӣ / Комилов Ф.С. // Душанбе: «Душанбе принт», 2016. – 480 с. – ISBN 978-99975-853-2-4.
4. *Комилов, Ф. С.* Информационное обеспечение системы управления качеством образовательных услуг / Ф.С. Комилов, З.Ф. Рахмонов // Вестник Таджикского

национального университета. – 2011. – № 4 (68). – С. 46-55.

5. *Комилов, Ф. С.* Современные информационные технологии в образовательном пространстве медицинского колледжа: проблемы и перспективы / Ф.С. Комилов, Б.Ф. Раджабов // Вестник Московского государственного областного университета. Серия «Педагогика». – 2018. – № 1. – С. 129-135.

6. *Комилов, Ф. С.* Таҳияи системаи барномавӣ-иттилоотӣ барои ҳудудкорсозии фаъолияти кормандони КОА / Ф.С. Комилов, М.Р. Ёров // Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Баҳши илмҳои табиӣ. – 2019. – № 1 (45). – С. 30-37.

7. *Комилов, Ф. С.* Ҳамгироии илм ва истехсолот омили асосии рушди соҳибкории истехсолӣ / Ф.С. Комилов, Ф.А. Ҷабборов // Тоҷикистон ва ҷаҳони имрӯз. – 2012. – № 5 (34). – С. 56-67.

8. *Комилов, Ф. С.* Шабакаҳои компютерӣ ва сомонасозӣ / Ф.С. Комилов, З.Ф. Рахмонов. – Душанбе: «Маориф», 2016. – 208 с. ISBN 978-99975-853-0-0.

АЛГОРИТМ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЛОКАЛЬНЫХ ВЕБСТРАНИЦ К ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СТРУКТУРЕ БД САЙТА ВАК

М.Р. Ёров

В статье предложен алгоритм подключения локальных веб-страниц диссертационных советов, ученых советов научно-исследовательских учреждений и высших учебных заведений республики к объектно-ориентированной структуре базы данных сайта Высшей аттестационной комиссии, с помощью которого сетевые администраторы могут работать с информационной системой БД.

С полным функционированием БД сетевая деятельность ВАК будет автоматизирована, скорость операционной работы аттестационных отделов, диссертационных советов, экспертных советов и ученых советов учреждений будет увеличиваться, а производительность работы их персонала – повышаться.

Ключевые слова: технология, администратор, программа, веб-страница, компьютерная сеть, база данных, ВАК, аттестационный отдел, диссертационный совет, экспертный совет, ученый совет информация, сервер.

ALGORITHM FOR CONNECTING LOCAL WEB PAGE TO OBJECT-ORIENTED STRUCTURE OF THE DATABASE SITE HAC

M. R. Yorov

The article deals with an algorithm for connecting local web pages of dissertation councils, academic councils of research institutions and higher educational institutions of the republic to the object-oriented database structure of the website of the Higher Attestation Commission, with help of which network administrators can work with the database information system.

With the full functioning of the database, the network activity of the HAC will be automated, the speed of the operational work of certification

departments, dissertation councils, expert councils and academic councils of institutions will increase, and the productivity of their staff will increase.

Keywords: technology, administrator, program, webpage, computer network, database, HAC, certification department, dissertation council, expert council, academic council, information, server.

Сведения об авторе:

Ёров Мехрод Рахматуллоевич – аспирант кафедры «Информатика» Таджикского национального университета. Адрес: Таджикистан. Тел. (+992) 933055003
E-mail: mehrdod09@yandex.ru

ТАДҚИҚИ БЛОКИ ТАЪМИНОТИ ШИДДАТҲОИ ИМПУЛСӢ

А. Абдукарим, Н.И. Юнусов, У.Х. Қалолов, Ш.А. Амиришоев

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ

Дар мақола натиҷаҳои тадқиқоти кори блоки манбаи шиддатҳо оварда шудааст. Барои муқоиса блоки хатти манбаи шиддатҳо, ки ҳоло дар системаҳои бо мусиқӣ вобастагӣ доранд, хеле васеъ истифода мешаванд, гирифта шудааст. Блоки импульсии тадқиқшаванда имрӯз дар бисёр асбобҳо ва таҷҳизот истифода мешаванд, зеро онҳо ҳаҷми хурд доранд, тавононашон зиёд, коэффитсиенти амалиёти ғоиданоки баланднашон имконият медиҳад, ки сарфи энергия кам шавад, дар шабакаҳои электрикии ноҳияҳо, ки носозиҳои шиддат аз 100 Вольт то 280 Вольт мебошад, онҳо хуб кор карда метавонанд. Тадқиқот нишон доданд, ки як қатор қисмҳои схема эҳтимолияти азқорбароши баланд доранд ва ҳарорати гармишавиши онҳо ҳам, низ баланд аст. Якчанд қисмҳои схема гарм шавад ҳам, эҳтимолияти азқорбароши онҳо кам аст. Яъне дар натиҷаи тадқиқот қисмҳои нозуки схемаро муайян карда, барои дуруст истифода бурдани блокҳои манбаи шиддатҳои импульсӣ тавсияи муфид дода, ба қисмҳои ҷудогонаи он диққати алоҳида зоҳир кардан лозим меояд.

Калимаҳои калидӣ: *блоки импульсии манбаи шиддатҳо, блоки хаттӣ, эҳтимолияти азқорбароӣ, ҷоло, росткунанда, алоқаи акс, снаббер, трансформатори баландбасомад, ҳамворгардонӣ, истиқроргардонӣ.*

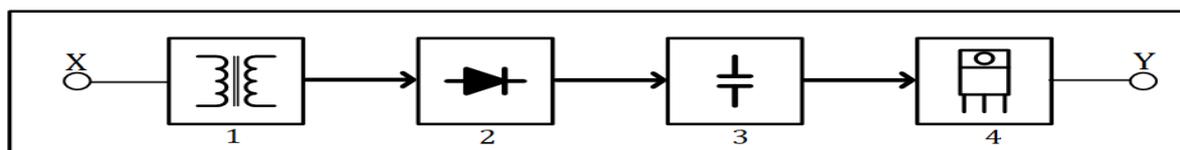
Блоки таъминоти шиддатҳо таҷҳизотест, ки аз чараёни тағйирёбандаи шабакаи шахрӣ гирифташударо аз як намуд ба намуди дигар, дар ҳолати мо ба чараёни доимӣ табдил медиҳад. Имрӯзо ҳамаи таҷҳизоти

электронии машино саноатӣ дорои чунин блокҳо мебошанд. Блокҳои таъминоти шиддатҳо ба ду намуд ҷудо мешаванд – хаттӣ ва импульсӣ. Дар блокҳои хаттӣ шиддати тағйирёбандаи аз шабакаи шахрӣ гирифташуда, дар аввал бо ёрии трансформатор паст карда шуда, сипас рост карда шуда, истиқрор (собит) карда мешавад (расми 1).

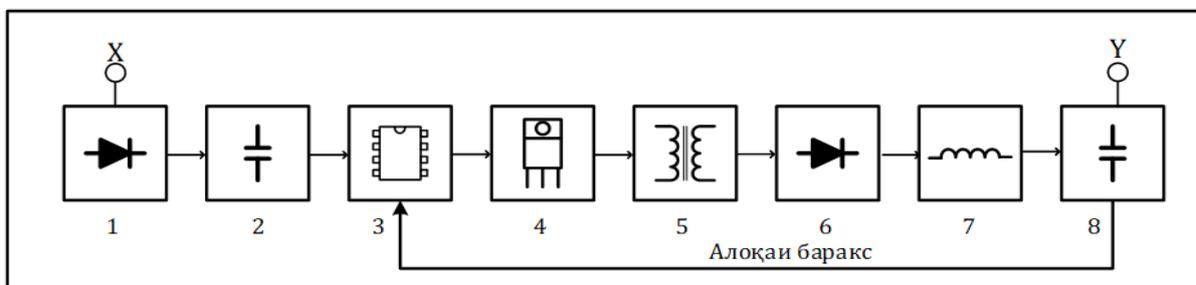
Блоки таъмингари импульсии шиддатҳо нисбат ба блокҳои таъмингари хаттӣ шиддатҳо сохтораш мураккаб буда, ҳаҷмаш бошад, маротибҳо аз он хурд мебошад. Дар расми 2 нақшаи соддакардашудаи блоки таъмингари импульсии шиддатҳо тасвир гардидааст. Чунон ки дида мешавад, ин намуди блокҳои таъмингар дорои шумораи зиёдтари элементҳо мебошад.

Схемаи ин таҷҳизот аз ҷиҳати электронӣ хеле мураккаб аст (расми 3). Азбаски блокҳои таъмингари импульсии шиддатҳо сохтори мураккаб доранд, эҳтимоли аз қор баромадани қисмҳои алоҳидаи онҳо дар амал нисбатан баландтар аст.

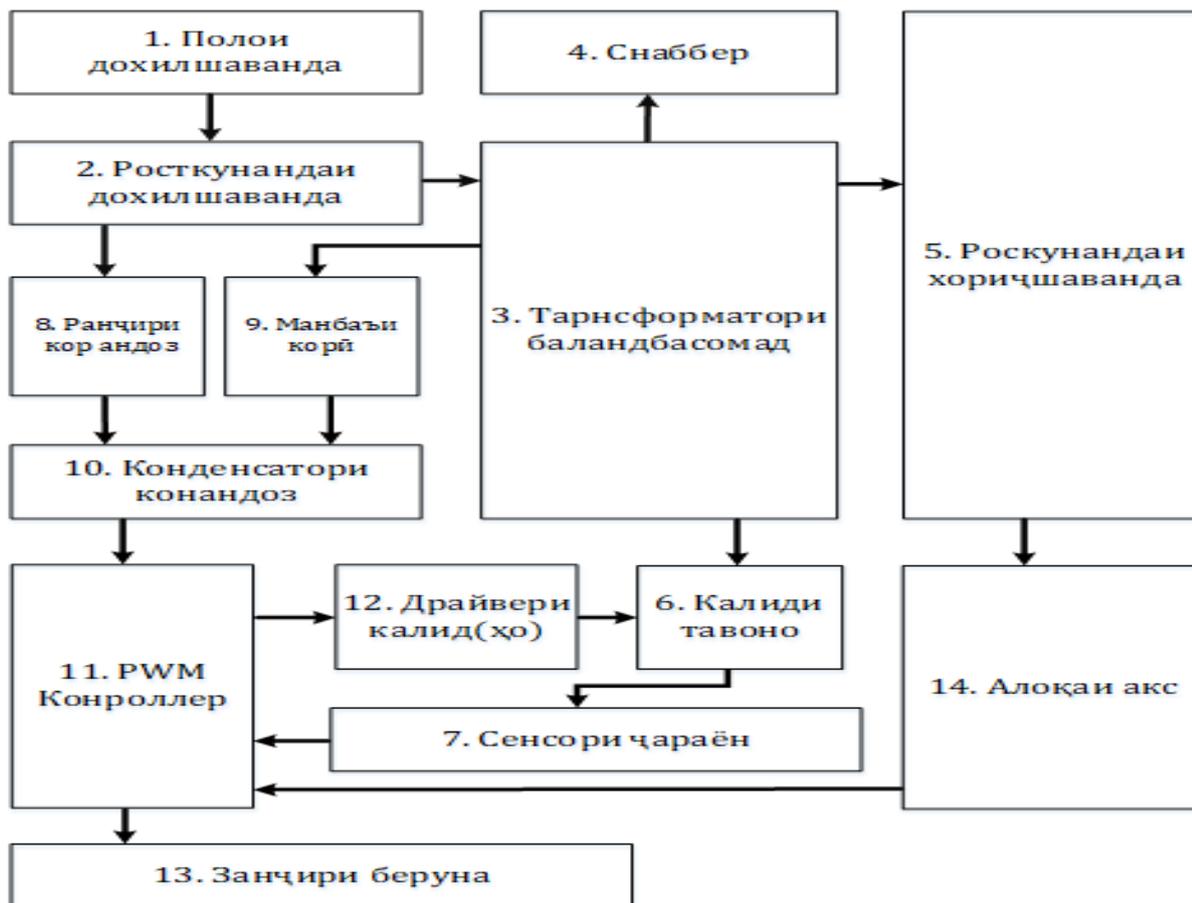
1. **Полои дохилшаванда** – шиддат аввал аз шабакаи шахрӣ ба ин қисми блоки таъмингари импульсии шиддатҳо ворид мешавад. Он аз муҳофизатгар, ки занҷирро аз расиши кӯтоҳ ҳимоя мекунад, терморезистор аз 5 Ом то 10 Ом барои нармоғози кори блок ҳангоми шуруъ, конденсатор(ҳо), ғалтаки индуктивӣ – одатан ин ғалтакҳо дар ферритҳо печонида мешаванд ва намуди зоҳириашон ба трансформаторҳо монанд мебошад, пологариро иҷро мекунанд.



Расми 1. Таркиби блоки таъминоти хаттии шиддатҳо. X – шиддати шабакаи шахрӣ (220 В), 1- трансформатор, 2 - росткунак, 3- ҷамворгардонӣ, 4 - истиқроғардонӣ, Y - шиддати росткардашудаи бузургии лозимӣ.



Расми 2. Таркиби блоки таъминоти импульсии шиддатҳо. X – шиддати шабакаи шахрӣ (220 В), 1 - росткунак, 2 - ҷамворгардонӣ, 3 - тавлидгари импульсӣ, 4 - калиди тавоно, 5 - трансформатори баландбасомад, 6 - росткунак, 7 - ҷамворгардонӣ, 8 - полокорӣ, Y - шиддати росткардашудаи бузургии лозими дошта.



Расми 3. Сохтори батафсилтари блоки таъмингари импульсии шиддатҳо

2. Росткунандаи дохилшаванда – пас аз он ки ҷараён то дараҷаи муайян аз ҳалалҳо тоза мешавад, баъд бо ёрии пули диодҳо ва конденсатор(ҳо)-и тавоно, ҷараёни тағйирёбанда ба ҷараёни доимӣ табдил дода мешавад.

3. Трансформатори баландбасомад – одатан аз се ғалтак иборат буда, ғалтаки якум дохилшаванда, ғалтаки дуюм барои манбаи PWM контроллер ва ғалтаки сеюм хориҷшаванда мебошад [1].

4. **Снаббер** блок барои хомӯш намудани ҳалалҳои индуктиви трансформатори баландбасомад пешбинӣ карда шудааст ва чун коида аз диод, резистор ва конденсатор иборат мебошад [2].

5. **Роскунандаи хоричшаванда** – дар ин блок чараёни импульсии баландбасомади киматаш пастгардида бо ёрии диоди Шоттки ва конденсатор(ҳо) ба чараёни доимӣ табдил дода мешавад, инчунин дар ин блок ғалтаки индуктивӣ мавҷуд аст, ки барои тоза кардани чараён аз ҳалалҳои электромагнитӣ истифода мешавад.

6. **Калиди тавоно** – блоки чорӣ бо ёрии транзистор(ҳо) чараёни доимии дар трансформатори баландбасомад пайдошударо то басомади 100 кГц такон медиҳад.

7. **Сенсори чараён** – ин блок дар вақти воқеӣ миқдори чоришавии чараёнро дар баромади блоки таъмингари импульсии шиддатҳо месанҷад ва дар мавриди зиёд шудани миқдори чараён кори блоки таъмингари импульсии шиддатҳоро катъ менамояд [3].

8. **Занҷири корандоз** – дар мавриди аввал бо ёрии ҳамин блок PWM контроллер бо қувваи чараён таъмин карда мешавад ва баъди ба пуррагӣ ба кор даромадани блоки таъмингари импульсии шиддатҳо чараён аз ғалтаки дуҷуми трансформатори баландбасомад гирифта мешавад [4].

9. **Манбаи корӣ** - ғалтаки дуҷуми трансформатори баландбасомад барои кори PWM контроллер пешбинӣ шудааст, чараёни тағйирёбандаи он бо ёрии блоки чорӣ ба чараёни доимӣ табдил дода мешавад.

10. **Конденсатори корандоз** – яке аз элементҳои асосии блоки шабакавӣ буда, PWM контроллер маҳз бо ёрии ҳамин блок ба кор андохта мешавад.

11. **PWM контроллер** – дили блоки таъмингари импульсии шиддатҳо буда, калид(ҳо)-и тавоноиро то басомади 100 кГц такон медиҳад [5].

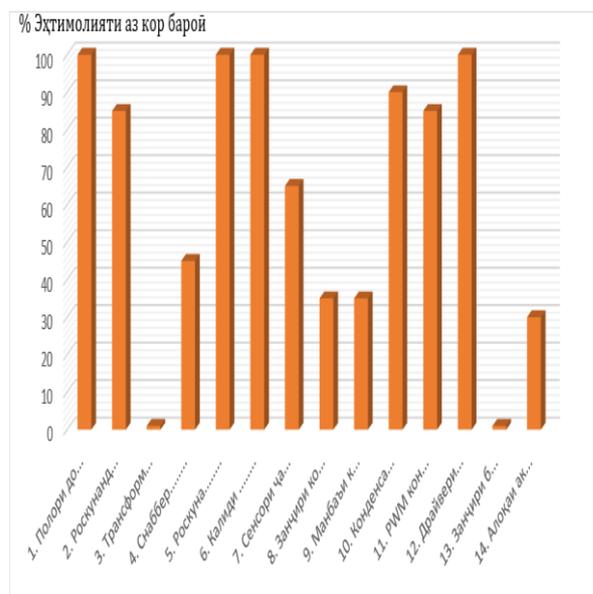
12. **Драйвери калид(ҳо)-и тавоно** – чоришавии чараёни импульсиро дар базаи транзистор(ҳо) назорат ва маҳдуд мекунад.

13. **Занҷири беруна** – қимати басомади кори PWM контроллерро муайян мекунад [4].

14. **Алоқаи акс** – ҳангоми каму зиёд гардидани шиддат дар баромади блоки таъмингари импульсии шиддатҳо бузургии шиддатро ин блок дар фосилаи кӯтоҳи бо норматив пешбинишуда нигоҳ медорад.

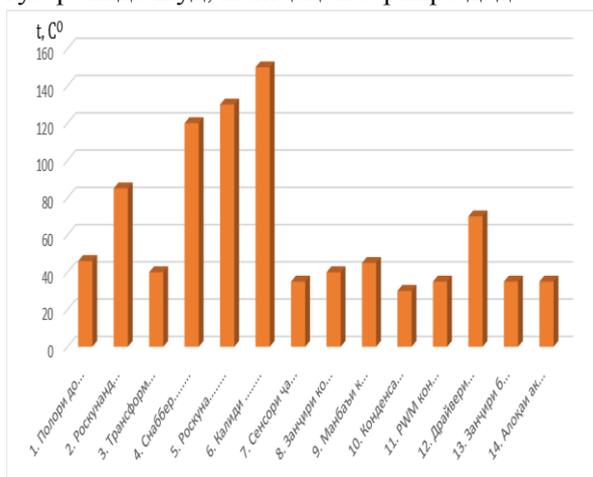
Дар асоси озмоишҳои гузаронидашуда хулоса баровардан мумкин аст, ки фоизи

азқорбарории ҳар як қисми алоҳидаи блок ҳаргуна аст. Таҷрибаҳои бисёрқарата бо сарборихоии гуногун барои муайян кардани эҳтимолияти азқорбароии қисмҳои гуногуни схема гузаронида шудаанд. Озмоишҳо бо сарбории 10 Ом, ки сарбории хеле баланд шуморида мешавад, чунин натиҷа дод.



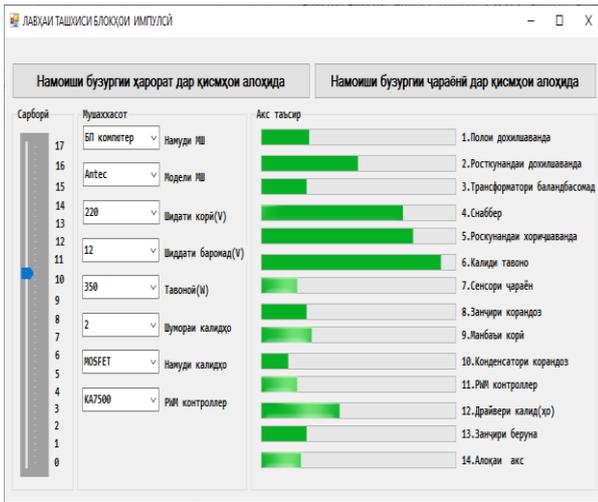
Расми 4. Гистограммаи эҳтимолияти азқорбароии таҷҳизот.

Озмоишҳои бисёрқарата, ки бо сарборихоии гуногун барои муайян кардани дараҷаи гармшавии қисмҳои гуногуни схема гузаронида шуд, натиҷаҳои зеринро дод.

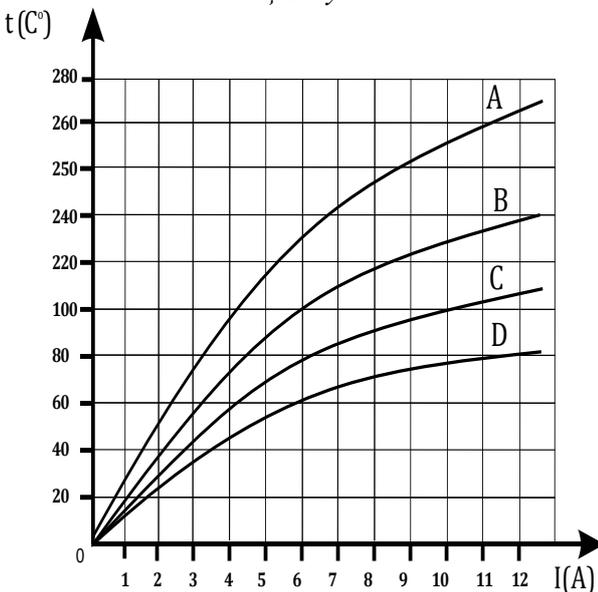


Расми 5. Гистограммаи гармшавии қисмҳои алоҳидаи схема ҳангоми кори таҷҳизот бо иқтидори пурра.

Дар натиҷаи таҳлили диаграммаҳо якҷанд нуқтаҳои схемаро, ки ҳарорати баланд доранд, ҷудо кардан мумкин аст. Дар поён ин нуқтаҳо алоҳида бо сарборихоии гуногун тадқиқ шудаанд.



Расми 6. Намоиши ҳарорат дар қисмҳои алоҳидаи блоки шабакавӣ дар барномаи таҳияшуда.

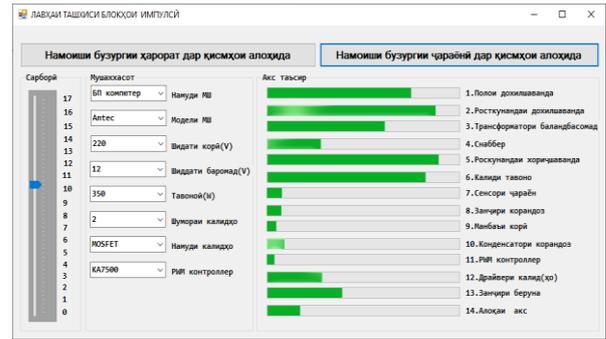


Расми 7. Графики таъсири қисмҳо бо бузургии ҳарорат, А - калиди тавоно, В - роққунандаи хориҷшаванда, С - Снаббер, D - роққунандаи дохилишаванда.

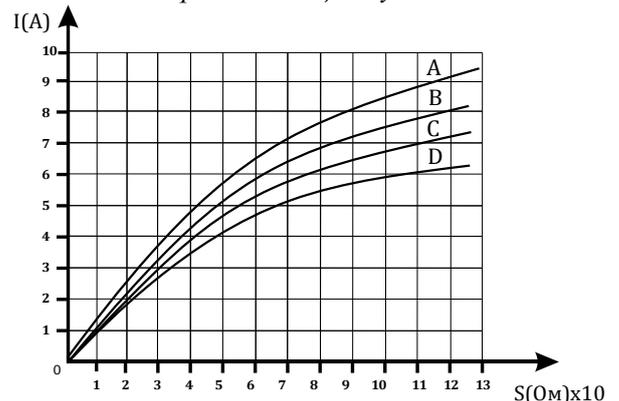
Дар расми 7 графики вобастагҳои ҳарорат аз бузургии сарборӣ оварда шудааст. Да ин чо мо метавонем имкони тобоварии манбаи шиддатро омӯзем.

Дар расми 9 графикҳои вобастагҳои ҷараён аз бузургии сарборӣ оварда шудааст. Дар ин чо мо метавонем имкониятҳои тобоварии манбаи шиддатро омӯзем.

Дар расм 9 натиҷаҳои тадқиқоти схема аз ҷиҳати қувваи ҷараён оварда шудааст. Дар ин чо дидан мумкин аст, ки то як андозаи муайян рафтори схема хаттӣ аст ва пас қимати муайяни кори схема ғайрихаттӣ мешавад. Ин ҳолатро ба эътибор гирифтани сифати кори манбаъро мӯйян мекунад ва муддати истифода ро зиёд мегардонад.



Расми 8. Намоиши бузургии ҷараён дар қисмҳои алоҳидаи блоки шабакавӣ дар барномаи таҳияшуда.



Расми 9. Графики таъсири қисмҳо бо бузургии ҷараён, А-роққунандаи хориҷшаванда, В-роққунандаи дохилишаванда, С-калиди тавоно, D-полои дохилишаванда.

Барои гузаронидани тадқиқоти манбаҳои шиддат лавҳаи санҷиш сохта шуд. Ҳангоми тадқиқот нуқтаҳои санҷиш бо портҳои МК Arduino пайваस्त мешаванд. Дар экрани дисплей ин нуқтаҳо (14 нуқта) номгузор шуда, бузургии ҷараёни онҳо бо ранги сабз тасвир мешаванд. Дар интерфейси истифодабар қимати бузургии сарборӣ низ акс ёфтааст. Мо онро метавонем мувофиқи талаботи таҷриба тағйир диҳем. Дар лавҳаи “Мушаххасот” намуд ва тамғаи манбаи шиддат, қимати шиддатҳои қорӣ – даромадӣ ва баромадӣ, тавоноии манбаъ, шумора ва намуди калидҳои транзисторӣ, навъи PWM контроллерро гузоштан зарур аст. Лавҳаи санҷишӣ дар ду реча истифода шуданаш мумкин аст – речаи тадқиқоти ҳарорат ва речаи тадқиқоти ҷараён. Ҳангоми паҳши тугма дар лавҳаи акси ҳарорат аз асбоби Тепловизор бароварда мешавад. Дар ҳолати паҳши тугмаи “Намоиши бузургии ҷараён дар қисмҳои алоҳида” қувваи ҷараёни нуқтаҳои санҷиш бароварда мешаванд [6 - 7].

Дар ин лавҳаи санҷишӣ мо метавонем тақиқоти кори схемаро бо сарбориҳои гуногун гузаронем, масалан бо сарбории фаъл, индуктивӣ ва ғунҷошӣ, сарбориҳои импульсӣ, статсионарӣ ва ғайристатсионарӣ ва ғайра.

Блокҳои санҷидашуда ба истифодаи сардкунии маҷбурианд.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИМПУЛЬСНОГО БЛОКА ПИТАНИЯ

А. Абдукарим, Н.И. Юнусов, У.Х. Чалолов, Ш.А. Амиршоев

Статья посвящена результатам исследования источников питания. Для сравнения взят линейный источник питания, который широко применяется в областях, связанных с музыкой. Испытуемый импульсный блок питания используется сегодня во многих приборах и оборудованьях, поскольку она имеет небольшой размер, большую при этом мощность, большой коэффициент полезного действия, что позволяет снизить энергопотребление в районных сетях, где колебание напряжения бывает в пределах от 100 Вольт до 280 Вольт. Они могут функционировать хорошо. Исследования показали, что некоторые компоненты схемы, имеющие вероятность выхода из строя, также имеют высокую степень нагревания. Определенная часть схемы, хотя и нагревается сильно, но вероятность выхода из строя у них низкая. То есть, в результате исследования, определив особенности схемы, можно дать полезные советы для правильной эксплуатации блоков питания и обратить особое внимание на некоторые его части.

Ключевые слова: Импульсный блок питания, линейный блок, вероятность выхода из строя, фильтр, выпрямитель, обратная связь, снаббер, высокочастотный трансформатор, сглаживание, стабилизация.

STUDY OF A SWITCHING POWER SUPPLY

A. Abdukarim, N.I. Yunusov, U.H. Galolov, Sh.A. Amirshoev

The article is devoted to the results of the study of power sources. For comparison, a linear power supply is taken, which is widely used in areas related to music. The tested switching power supply is used today in many devices and equipment, because it has a small size, high power, high efficiency, which allows you to reduce power consumption in district networks, where the voltage fluctuation is in the range from 100 Volts to 280 volts, they can function well. Studies have shown that some components of the circuit, the probability of failure, which is high, also have a high degree of heating.

Although the certain part of the circuit heats up very strongly, the probability of failure is low. So,

as a result of the study, having determined the features of the circuit, one can give useful advice for the proper operation of power supplies and pay special attention to some of its parts.

Keywords: Switching power supply, linear block, probability of failure, filter, rectifier, feedback, snubber, high-frequency transformer, smoothing, stabilization.

Адабиёт:

1. Tokheim R. Digital Electronics, Second Edition: McGraw-Hill, Inc., :New York, 1984, 392 p.
2. Goins, G. D.; Yorio, N. C.; Sanwo, M. M.; Brown, C. S. "Photomorphogenesis, photosynthesis, and seed yield of wheat 1997, 479p
3. Александр К.М. Импульсные блоки питания для IBM PC, Москва «ДМЛ Пресс» 2003, 671с
4. Thomas M. Okon and James R. Biard, The First Practical LED
//Received: November 9th, 2015, 352p
5. Kathryn M. Conway and John D. Bullough, Will leds transform traffic signals as they did exit signs?, //IESNA Conference: New Orleans, LA; 8-11 August 1999, 486 p.
6. Wikipedia Power Supply (вакти мурочиат 21.03.19).URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Power_Supply.
7. Wikipedia Pulse Wide Modulation (вакти мурочиат 18.04.19).
URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Pulse Wide Modulation](https://en.wikipedia.org/wiki/Pulse_Wide_Modulation).

Маълумот дар бораи муаллифон:

Абдукарим Абдуҳалимзода - ассистенти кафедраи “Автоматонии равандҳои технологӣ ва истехсолот”, ДТТ ба номи ак. М.С. Осимӣ, E-mail: inkriment@gmail.com

Юнусов Низомиддин Исмоилович – н.и.т., дотсенти кафедраи «Автоматонии равандҳои технологӣ ва истехсолот», ДТТ ба номи ак. М.С. Осимӣ, E-mail: unizom@hotmail.com

Чалолов Убайдулло Ҳабибуллоевич - н.и.т., и.в. дотсенти кафедраи «Автоматонии равандҳои технологӣ ва истехсолот», ДТТ ба номи ак. М.С. Осимӣ, E-mail: jalolov@mail.ru

Амиршоев Шохинҷон Амиршоевич - ассистенти кафедраи “Автоматонии равандҳои технологӣ ва истехсолот”, ДТТ ба номи ак. М.С. Осимӣ, E-mail: samirshoev@gmail.com

О ПРИМЕНИМОСТИ УКОРОЧЕННЫХ ЦИФРОВЫХ ПОРТРЕТОВ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ АВТОРА ТЕКСТА

К.С.Бахтеев

Российско-Таджикский (Славянский) университет

Рассматривается коллекция художественных произведений на таджикском языке. Каждому произведению сопоставляется цифровой портрет – распределение частотностей длин предложений. Устанавливается, что с помощью распределения высокочастотных длин удаётся распознавать авторов поэтических произведений, а с помощью низкочастотных – авторов прозаических произведений.

Ключевые слова: *текст, предложение, идентификация, поэзия, проза.*

В предыдущем исследовании [1] опознавание авторства производилось при условии, что все произведения, как модельной коллекции текстов, так и идентифицируемого объекта определялись одними и теми же цифровыми портретами: либо высокочастотными, либо низкочастотными длинами предложений. В настоящей работе цифровые портреты для распознаваемого объекта – те же, что и в рассмотренном случае, а для коллекции текстов – уже другие: распределения частотности всех без исключения длин предложений.

1. Сведения о модельной коллекции текстов с необходимыми подробностями даны в работе [2]. Отметим только, что коллекция представлена тремя частями – классической и современной поэзиями и современной прозой.

В каждой части по 5 авторов, от каждого автора по 2 произведения. Для авторов и их произведений приняты обозначения, указываемые в скобках: первые две буквы – это инициалы авторов, вторые – сокращенные шифры текстов, третьи – информация об объёмах произведений в килобайтах. Эти обозначения, введённые в [2], используются далее, в таблицах 2, 3 и 4.

2. Обработка статистического материала включала в себя 4 этапа.

Этап 1. Вычисления цифровых портретов, то есть распределений частотности длин предложений по отдельности для всех текстов, отмеченных в п.1.

Этап 2. Выделение в каждой из трех частей коллекции произведения одного автора, вычисление для выбранных произведений двух типов цифровых портретов с высокочастотными и низкочастотными длинами предложений.

Этап 3. Вычисления расстояний между цифровыми портретами выбранных произведений и произведений соответствующей части коллекции.

Этап 4. Определение ближайших соседей и, следовательно, авторства идентифицируемых произведений.

На этапе 1 для описания цифровых портретов требуется, прежде всего, определить единый алфавит, то есть список тех элементов, распределение частотностей которых определяет цифровой портрет текста. В нашем случае такими элементами являются длины предложений, иными словами, числа натурального ряда $1, 2, \dots, m$, в котором m – число слов в наибольшем по длине предложении из модельной коллекции текстов. В этой связи в качестве цифровых портретов произведений выступает таблица

$$\begin{array}{l} \bar{N} : \quad 1 \quad 2 \quad \dots \quad m \\ P : \quad p_1 \quad p_2 \quad \dots \quad p_m, \end{array} \quad (1)$$

где первая строка – перечень длин предложений, исчисляемых количеством слов; вторая строка – относительные частоты p_i встречаемости в пределах произведений предложений длины i ($i = 1, 2, \dots, m$), причём

$$\sum_{i=1}^m p_i = 1.$$

Поскольку классическая и современная поэзии, а также современная проза, рассматриваться по отдельности, нам необходимы будут сведения, полученные в [1] и приводимые в таблице 1.

Данные таблицы получены путём обработки трех частей модельной коллекции текстов, названия которых даны в столбце 1 и для которых во втором столбце указаны пределы изменений длин предложений. В классической поэзии предложение наибольшей длины в 108 слов было обнаружено у Х.Шерзй в “Фазалиёт” 2, в современной поэзии – у А.Шукӯҳй в “Баргҳои тиллоӣ” (139 слов) и в современной прозе – у М.Шакурӣ в “Хуросон аст ин чо” (234 слов). Диапазоны изменения длин разбиты на два интервала: длины 1-го интервала – высокочастотные, совместно покрывающие 57%, 58% и 52% текстов соответственно в классической и современной поэзиях и современной прозе, см. столбец 4; длины 2-го интервала – низкочастотные, совместно покрывающие 43%, 42% и 48% текстов, см. столбец 5.

Таблица 1.

| Предварительные данные. | | | | | |
|-------------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|
| Части коллекции | Диапазон длин предложений | Диапазон высокочастотных длин | % покрытия текста | Диапазон низкочастотных длин | % покрытия текста |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Классическая поэзия | 1 - 108 | 1 - 12 | 57 | 13 - 108 | 43 |
| Современная поэзия | 1 - 139 | 1 - 12 | 58 | 13 - 139 | 42 |
| Современная проза | 1 - 234 | 1 - 10 | 52 | 11 - 234 | 48 |

Если через m_0 обозначить значение правого конца диапазона высокочастотных длин, то цифровые портреты идентифицируемых текстов на основе учёта высокочастотных длин предложений будут иметь вид

$$N: 1 \ 2 \ \dots \ m_0 \ m_0+1 \ \dots \ m$$

$$P: p_1 \ p_2 \ \dots \ p_{m_0} \ 0 \ \dots \ 0 \quad (2)$$

для низкочастотных - соответственно

$$N: 1 \ 2 \ \dots \ m_0 \ m_0+1 \ \dots \ m$$

$$P: 0 \ 0 \ \dots \ 0 \ p_{m_0+1} \ \dots \ p_m \quad (3)$$

причём в случае (2) должно быть

$$\sum_{i=1}^{m_0} p_i = 1,$$

а для (3) - равенство

$$\sum_{i=m_0+1}^m p_i = 1.$$

Цифровые портреты на основе высокочастотных и низкочастотных длин предложений обозначим через ЦП(в) и ЦП(н).

На этапе 2 в качестве идентифицируемых объектов были выбраны поэмы А.Фирдавси “Достони Рустам ва Сӯҳроб” (АФ, Р&С, 164 Кб) из произведений классической поэзии, А.Суруш “Дафтари 2” (АС, Д2, 130 Кб) (АС, Д1, 107 Кб) из произведений современной поэзии и М.Шакурӣ “Хуросон аст ин чо” (МШ, Х, 1057Кб) из современной прозы. Для каждого из этих трех произведений вычислялись два цифровых портрета - ЦП(в) и ЦП(н).

На этапе 3 использовалась формула

$$\rho(T_1, T_2) = \sqrt{\frac{m}{2}} \max_s \left| \sum_{i=1}^s (p_i^{(1)} - p_i^{(2)}) \right|,$$

предложенная в статьях [3, 4] для измерения расстояний между цифровыми портретами текстов T_1 и T_2 . В ней m -

максимальная длина предложения в соответствующей части модельной коллекции; $p_k^{(1)}$ и $p_k^{(2)}$ - относительные частоты встречаемости в текстах T_1 и T_2 предложений длиной i , $i = 1, \dots, m$, и $s = 1, \dots, m$.

Результаты вычислений показаны в таблицах 2, 3 и 4. Каждая таблица содержит 5 колонок. В первой указываются инициалы авторов, во второй - аббревиатура двух авторских текстов, в третьей - размеры произведений в числе словоупотреблений. Две последние колонки информируют о расстояниях от идентифицируемого произведения до произведений из соответствующей части коллекции, причём четвертая колонка - для ЦП(в), а пятая - для ЦП(н).

3. Определение ближайших соседей по результатам табличных данных. Из таблицы 2 следует, что для ЦП(в) поэмы А.Фирдавси “Достони Рустам ва Сухроб” (АФ, Р&С) ближайшим соседом (по расстоянию 1.8208, выделенному зеленым цветом) оказывается эта же поэма, представленная полноценным ЦП на основе распределения частотности всех длин предложений. Чуть большее расстояние, выделенное желтым цветом 1.8390, - до произведения Ч.Румӣ “Маснави Маънавӣ, Дафтари Дуввум” (ЧР, ММ2). Что касается ближайшего соседа для ЦП(н) той же поэмы А.Фирдавси “Достони Рустам ва Сӯҳроб” (АФ, Р&С), то для неё ближайшим соседом оказываются вовсе не поэмы А.Фирдавси, а произведение Х.Шерозӣ “Ғазалиёт, қисми1” (ХШ, F1), отстоящем на расстоянии 2.6067, (выделено жёлтым цветом), и следующим - другое произведение того же автора с расстоянием 2,6368.

Таблица 2.

Расстояния от ЦП(в) и ЦП(н) поэмы А.Фирдавси “Достони Рустам ва Сӯҳроб” до цифровых портретов всех произведений классической поэзии.

| Автор Произведения | | Число слов | А.Фирдавси | |
|--------------------|-----|------------|-------------------|------------------|
| | | | R&C | |
| | | | Высокочаст. длины | Низкочаст. длины |
| AP | AP | 2248 | 3.2928 | 4.0557 |
| | K | 5054 | 3.6358 | 3.7127 |
| AF | R&C | 16355 | 1.8208 | 5.5277 |
| | B&M | 14799 | 1.9656 | 5.3828 |
| C | F1 | 16261 | 5.2028 | 2.6789 |
| | F2 | 13001 | 5.2380 | 2.7176 |
| X | F1 | 33724 | 5.3284 | 2.6067 |
| Ш | F2 | 28923 | 4.9648 | 2.6368 |
| CP | MM1 | 48713 | 1.9395 | 5.4090 |
| | MM2 | 41661 | 1.8390 | 5.5094 |

Таблица 3.

Расстояния от ЦП(в) и ЦП(н) поэмы А.Суруш “Дафтари 2” до цифровых портретов всех произведений современной поэзии.

| Автор Произведения | | Число слов | А.Суруш | |
|--------------------|------|------------|-------------------|------------------|
| | | | Дафтари 2 | |
| | | | Высокочаст. длины | Низкочаст. длины |
| AC | D1 | 7890 | 3.0408 | 5.2958 |
| | D2 | 9322 | 2.9344 | 5.4022 |
| ASH | BT | 32036 | 5.9530 | 4.8324 |
| | ШP | 12810 | 5.7617 | 3.4908 |
| ГC | O | 12103 | 5.7122 | 5.5121 |
| | Ш | 51434 | 4.7215 | 4.8193 |
| ИФ | 101Г | 9841 | 6.1470 | 5.5695 |
| | МГМ | 41217 | 4.5423 | 5.7817 |
| MT | KX | 8463 | 5.2470 | 5.6009 |
| | XA | 6118 | 5.5984 | 3.5335 |

Таблица 4.

Расстояния от ЦП(в) и ЦП(н) произведения М.Шакурӣ “Хуросон аст ин чо” до цифровых портретов всех произведений современной прозы.

| Автор Произведения | | Число слов | М.Шакурӣ | |
|--------------------|-----|------------|-------------------|------------------|
| | | | Хуросон аст ин чо | |
| | | | Высокочаст. длины | Низкочаст. длины |
| AZ | B | 70804 | 3.1774 | 7.9517 |
| | Z | 79431 | 3.8739 | 7.0024 |
| GM | BM | 46608 | 5.4886 | 5.5614 |
| | CM | 50368 | 5.0779 | 5.9768 |
| MШ | CB | 113592 | 6.2864 | 4.5303 |
| | X | 91202 | 7.3961 | 3.4205 |
| CT | H | 9936 | 3.8534 | 6.9632 |
| | PKP | 4041 | 4.2239 | 6.5927 |
| CA | D | 71134 | 7.2905 | 3.5261 |
| | MC | 48801 | 7.3994 | 3.4172 |

Таким образом, в рамках *классической поэзии* по ЦП(в) автор произведения распознается верно, а по ЦП(н) допускает ошибку.

Из *таблицы 3* следует, что для ЦП(в) поэмы А.Суруша “Дафтари 2” (АС, Д2) ближайшими соседями с расстояниями 2.9344 и 3.0408 выделены зеленым цветом оказываются обе поэмы А.Суруша, представленные полноценными ЦП на основе распределения частотности всех длин предложений. Что касается ближайшего соседа для ЦП(н) той же поэмы А.Суруша, то также, как и в предыдущем случае, таковыми оказываются вовсе не поэмы А.Суруша, а поэма А.Шукӯҳӣ “Шоҳаи райҳон” (АШ, ШР), прежде всего с расстоянием 3,4908 (выделено жёлтым цветом), а затем и М.Турсунзода “Ҳасани аробакаш” (МТ, ХА) с расстоянием 3.5335.

И в этом случае, но уже в рамках *современной поэзии* по ЦП(в) автор произведения распознается верно, а по ЦП(н) допускает ошибку.

И, наконец, из *таблицы 4* следует, что для ЦП(в) прозы М.Шакурӣ “Хуросон аст ин чо” ближайшими соседями с расстояниями 3.1774 и 3.8534 (выделены жёлтым цветом) оказались вовсе не сочинения самого М.Шакурӣ, а соответственно проза А.Зоҳира “Бозгашт” (АЗ, Б) и С.Турсуна “Нисфирӯзӣ” (СТ, Н). Что касается ближайшего соседа для ЦП(н) прозы М.Шакурӣ, то в отличие от ситуации в двух предыдущих таблицах ближайшим соседом с расстоянием 3.4205 оказалось само прозаическое сочинение М.Шакурӣ.

Таким образом, в противоположность классической и современной поэзии в современной прозе по ЦП(в) метод ближайшего соседа выдает ошибочный, а по ЦП(н) правильный результат в определении автора произведения.

Заключение. Проведенное исследование показало, что укороченные цифровые портреты, каковыми являлись ЦП(в) и ЦП(н), можно использовать для распознавания авторства произведений, однако не одновременно, а раздельно друг от друга: цифровые портреты с высокочастотными длинами предложений вполне приемлемы для идентификации авторов поэтических произведений, а с низкочастотными – для прозаических произведений. Иными словами, это значит, что совокупность предложений длиной не более 12 слов успешно используется для различения авторов

поэтических произведений, а не менее 13 слов – авторов прозаических произведений.

Литература:

1. Бахтеев К.С. О распознавании авторства по усечённым цифровым портретам текста – Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2018, т.61, № 4, с. -

2. Косимов А.А., Бахтеев К.С. О распознавании автора текста на основе частотности длины предложений – Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2020, т.63, № 1, с.

3. Усманов З.Д. Классификатор дискретных случайных величин – Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2017, т.60, № 7-8, с. 291-300.

4. Усманов З.Д. Алгоритм настройки кластеризатора дискретных случайных величин – Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2017, т.60, № 9, с. 392-397.

ДАР БОРАИ ИСТИФОДАИ ПОРТРЕТҲОИ ДИГИТАЛИИ РИВОЯТ БАРОИ ШИНОХТИ МУАЛЛИФИ МАТН К.С.Бахтеев

Маҷмӯи асарҳои санъат бо забони тоҷикӣ баррасӣ карда мешавад. Ҳар як қор бо портрети рақамӣ – тақсимои басомадҳои дарозии ҳукмҳо алоқаманд аст. Муайян карда шудааст, ки хангоми паҳн кардани басомадҳои баланд басомади муаллифони асарҳои шоирона ва бо басомадҳои кам муаллифони асарҳои насрро шинохтан мумкин аст.

Калимаҳои калидӣ: матн, ҳукм, идентификатсия, назм, наср.

ABOUT THE APPLICABILITY OF SHORTENED DIGITAL PORTRAITS TO IDENTIFY THE AUTHOR'S TEXT K.S. Bakhteev

In this article, the author considers a collection of works of art in the Tajik language. Each product is associated with a digital portrait-the distribution of frequencies of sentence lengths. It is determined that the distribution of high-frequency lengths possible to identify authors' poetic works, and with the help of low frequency – the authors' prose works.

Keywords: text, sentence, identification, poetry, prose.

Сведения об авторе:

Бахтеев Камилъ Саидович - сотрудник Российско-Таджикского (Славянского) университета. E-mail: kamilb@mail.ru

О РАСПОЗНАВАНИИ АВТОРА ТЕКСТА НА ОСНОВЕ ЧАСТОТНОСТИ $\alpha\beta$ - КОДОВ СЛОВОФОРМ

М.М.Каюмов

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

Решается задача распознавания авторов произведений по отдельности для классической и современной поэзий, а также современной прозы. Произведениям сопоставляется цифровой портрет, характеризуемый распределением в них частотности $\alpha\beta$ -кодов. Подтверждается эффективность применения γ -классификатора для идентификации авторов произведений.

Ключевые слова: таджикский язык, тексты, коды словоформ, частотность, классификатор.

Согласно определению, предложенному в [1], $\alpha\beta$ -кодом какого-либо слова (естественного языка с буквенным алфавитом) называется цепочка его букв, расположенных в алфавитном порядке. Использование такого кодирования при обработке текстов позволило, с одной стороны, представить множество словоформ в виде объединения подмножеств элементов с одинаковыми – кодами и, с другой стороны, автоматизировать процесс обнаружения всех анаграмм в произвольных текстах, [2]. В свою очередь, автоматизация предоставила возможность обрабатывать разнообразные тексты и неоднократно убеждаться в том, что наличие в них анаграмм является вполне обычным и, вероятнее всего, не подконтрольным для своего создателя явлением. Вместе с тем надо полагать, что анаграммирование обогащает тексты набором признаков, несущими в себе информацию об их авторах и особенностях стилей их печатной продукции.

В настоящей работе изучается вопрос о возможности распознавания писателей и поэтов по полным комплектам, содержащихся в их произведениях анаграмм. Такие комплекты представляются цифровыми портретами (ЦП), учитывающими не столько сами анаграммы, сколько частоты встречаемости в произведениях их $\alpha\beta$ – кодов.

1. Коллекции текстов. В статье в качестве экспериментального материала используется заимствованная из [5, 6] модельная коллекция текстов, составленная из произведений классической и современной поэзии, а также и

современной прозы на таджикском языке. В трех последующих таблицах в первом столбце дается список авторов, во втором – названия двух произведений каждого автора (в скобках для названий указываются применяемые в дальнейшем их сокращения) и в третьем столбце – данные о размерах произведений в килобайтах .

Таблица 1

Классическая поэзия

| Авторы | Произведение (сокращение) | Размер,Кб |
|------------|--|-----------|
| А.Рудаки | “Адабиёти пароканда” (P ₁) | 24 |
| | “Қасоид” (P ₂) | 34 |
| А.Фирдавси | “Бежан ва Манижа” (Ф ₁) | 74 |
| | “Рустам ва Сухроб” (Ф ₂) | 81 |
| Дж.Руми | “Дафтари аввал” (Д ₁) | 216 |
| | “Дафтари дуввум” (Д ₂) | 188 |
| С.Шерози | “Ғазалиёт 1” (Ш ₁) | 81 |
| | “Ғазалиёт 2” (Ш ₂) | 71 |
| Х.Шерози | “Ғазалиёт 1” (Х ₁) | 152 |
| | “Ғазалиёт 2” (Х ₂) | 137 |

Таблица 2

Современная поэзия

| Авторы | Произведение (сокращение) | Размер,Кб |
|--------------|--------------------------------------|-----------|
| М.Турсунзода | “Қиссаи Ҳиндустон” (Т ₁) | 31 |
| | “Ҳасани аробакаш” (Т ₂) | 56 |
| А.Шукухи | “Барғҳои тиллоӣ” (А ₁) | 106 |
| | “Шоҳаи райҳон” (А ₂) | 72 |
| А.Суруш | “Дафтари аввал” (С ₁) | 51 |
| | “Дафтари дуввум” (С ₂) | 40 |
| Г.Сафиева | “Офтоб дар соя” Г ₁) | 70 |
| | “Шуъла дар санг” (Г ₂) | 268 |
| И.Фарзона | “ 101 ғазал” (Ф ₁) | 60 |
| | “ Мухри гули мино” (Ф ₂) | 144 |

Таблица 3
Современная проза

| Авторы | Произведение (сокращение) | Размер, Кб |
|----------------|---|------------|
| С.Айни | “Дохунда” (А ₁) | 281 |
| | “Марги судхур” (А ₂) | 199 |
| М.Шакури | “Садри Бухоро” (М ₁) | 358 |
| | “Хуросон аст ин чо” (М ₂) | 293 |
| Г.Мухаммадиева | “Буи модар” (Г ₁) | 157 |
| | “Сафинаи мухаббат” (Г ₂) | 168 |
| С.Турсун | “Нифирӯзи” (С ₁) | 45 |
| | “Повести камони Рустам” (С ₂) | 25 |
| А.Зофир | “Бозгашт” (З ₁) | 235 |
| | “Завол” (З ₂) | 261 |

2. Процесс обработки коллекции текстов

включает в себя следующие этапы.

Этап 1. Предобработка текстов путем удаления из них лишних символов.

Этап 2. Формирование алфавит словоформ и $\alpha\beta$ -кодов.

Этап 3. Создание компьютерной программы для автоматического построения цифровых портретов текстов на основе распределении частот встречаемости $\alpha\beta$ -кодов.

Этап 4. Создание компьютерной программы и вычисления с её помощью парных расстояний между цифровыми портретами произведений по формуле, предложенной в статье [4].

Этап 5. Нахождение оптимального значения параметра γ и определение коэффициента π эффективности γ -классификатора, предназначенного для распознавания авторов произведений.

3. Алфавиты словоформ и $\alpha\beta$ -кодов.

Алфавит словоформ – это совокупность словоформ, содержащихся в текстах. Из этого алфавита автоматически извлекается алфавит $\alpha\beta$ -кодов путем сопоставления каждой словоформе набора тех же самых букв, однако алфавитно упорядоченных. На основе данных о частотности словоформ устанавливается распределение частотности $\alpha\beta$ -кодов словоформ.

В приводимой далее таблице 4 сообщаются первоначальные сведения о трех коллекциях. В 1-й колонке приводятся их названия, во 2-й указываются их размеры в словоупотреблениях, во 3-й и 4-й – данные о количествах обнаруженных в них словоформ и различных $\alpha\beta$ -кодов. Отметим, что число $\alpha\beta$ -кодов, в общем случае, меньше числа словоформ по причине того, что некоторые словоформы, объединяемые в анаграммы, получают одинаковые $\alpha\beta$ -коды.

Таблица 4
Первоначальные сведения о коллекциях

| Коллекции и текстов | Число словоупотреблений | Число словоформ | Число $\alpha\beta$ -кодов |
|---------------------|-------------------------|-----------------|----------------------------|
| Классическая поэзия | 220781 | 31530 | 28600 |
| Современная поэзия | 418156 | 27033 | 25105 |
| Современная проза | 587900 | 53440 | 48934 |

В последующих трех таблицах приводятся данные о произведениях, включенных в состав классической и современной поэзий, а также современной прозы. В 1-й колонке указывается список авторов, во 2-й – названия их произведений и принятое для них сокращения, в 3-й – объём произведений в словоупотреблениях, в 4-й – число словоформ и, наконец, в последней – число различных $\alpha\beta$ -кодов словоформ.

Списки высокочастотных $\alpha\beta$ -кодов

В таблицах 8-10 для каждой коллекции приведены списки двадцати $\alpha\beta$ -кодов (во 2-й колонке) с наибольшими частотами встречаемости и соответствующие им словоформы (в 3-й колонке). Приведенные коды в связи с малыми длинам, как правило, являются *однозначными*: им соответствуют единственные словоформы. Исключение – коды “абр” и “адр”, они кодируют, соответственно, словоформы абр, раб, бар и дар, рад. Коды больших длин, как правило, – *многозначные*, им соответствуют несколько словоформ.

Таблица 5

Статистические свойства произведений классической поэзии

| Авторы | Произведение (сокращение) | Число слово-употреб. | Число словоформ | Число $\alpha\beta$ - кодов |
|------------|--|----------------------|-----------------|-----------------------------|
| А.Рудаки | “Адабиёти пароканда” (P ₁) | 2249 | 1300 | 1282 |
| | “Қасоид” (P ₂) | 5054 | 2354 | 2276 |
| А.Фирдавси | “Бежан ва Манижа” (Ф ₁) | 14800 | 3486 | 3372 |
| | “Рустам ва Сухроб” (Ф ₂) | 16358 | 3581 | 3448 |
| Дж.Руми | “Дафтари аввал” (Д ₁) | 48722 | 11769 | 11049 |
| | “Дафтари дуввум” (Д ₂) | 41667 | 10578 | 9959 |
| С.Шерози | “Ғазалиёт 1” (Ш ₁) | 16269 | 5035 | 4871 |
| | “Ғазалиёт 2” (Ш ₂) | 13001 | 3875 | 4022 |
| Х.Шерози | “Ғазалиёт 1” (X ₁) | 33734 | 7697 | 7333 |
| | “Ғазалиёт 2” (X ₂) | 28927 | 7816 | 7420 |

Таблица 6

Статистические свойства произведений современной поэзии

| Авторы | Произведение (сокращение) | Число слово-употреб. | Число словоформ | Число $\alpha\beta$ - кодов |
|--------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|-----------------------------|
| М.Турсунзода | “Қиссаи Ҳиндустон” (Т ₁) | 6119 | 2507 | 2449 |
| | “Ҳасани аробакаш” (Т ₂) | 8484 | 3262 | 3165 |
| А.Шукухи | “Барғҳои тиллоӣ” (А ₁) | 32048 | 7408 | 7085 |
| | “Шоҳаи райҳон” (А ₂) | 12811 | 3909 | 3797 |
| А.Суруш | “Дафтари аввал” (С ₁) | 7931 | 2786 | 2719 |
| | “Дафтари дуввум” (С ₂) | 9327 | 3143 | 3071 |
| Г.Сафиева | “Офтоб дар соя” (Г ₁) | 12124 | 4183 | 4030 |
| | “Шуъла дар санг” (Г ₂) | 51455 | 11067 | 10544 |
| И.Фарзона | “ 101 ғазал” (Ф ₁) | 9832 | 3866 | 3770 |
| | “ Мухри гули мино” (Ф ₂) | 41295 | 10829 | 10404 |

Таблица 7

Статистические свойства произведений современной прозы

| Авторы | Произведение (сокращение) | Число слово-употреб. | Число словоформ | Число $\alpha\beta$ - кодов |
|----------------|--|----------------------|-----------------|-----------------------------|
| С.Айни | “Дохунда” (А ₁) | 71380 | 13311 | 12729 |
| | “Марги судхур” (А ₂) | 48836 | 8163 | 7893 |
| М.Шакури | “Садри Бухоро” (М ₁) | 114315 | 15887 | 15252 |
| | “Хуросон аст ин чо” (М ₂) | 91734 | 12829 | 12400 |
| Г.Мухаммадиева | “Бӯи модар” (Г ₁) | 46876 | 9514 | 9174 |
| | “Сафинаи муҳаббат” (Г ₂) | 50421 | 9911 | 9539 |
| С.Туреун | “Нифирузи” (С ₁) | 9961 | 3276 | 3191 |
| | “Повести камони Рустам”(С ₂) | 4046 | 1721 | 1697 |
| А.Зоҳир | “Бозгашт” (З ₁) | 70812 | 12574 | 11978 |
| | “ Завол” (З ₂) | 79519 | 13921 | 13276 |

Таблица 8.
20 самых высокочастотных $\alpha\beta$ -

кодов коллекции классической поэмы.

| № | $\alpha\beta$ - коды | Соответствующие словаформы | Частота повторения |
|-----|-------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 1. | ик | ки | 5996 |
| 2. | аз | аз | 5646 |
| 3. | аб | ба | 5577 |
| 4. | адр | дар, рад | 3850 |
| 5. | но | он | 3370 |
| 6. | ту | ту | 3055 |
| 7. | абр | бар, абр, раб | 2466 |
| 8. | зи | зи | 2415 |
| 9. | ин | ин | 2363 |
| 10. | амн | ман | 1974 |
| 11. | ӯ | ӯ | 1882 |
| 12. | аст | аст | 1880 |
| 13. | от | то | 1628 |
| 14. | нуч | чун | 1612 |
| 15. | арҳ | ҳар | 1603 |
| 16. | бо | бо | 1513 |
| 17. | йэ | эй | 1316 |
| 18. | уч | чу | 1231 |
| 19. | чй | чй | 1201 |
| 20. | душ | шуд | 1038 |

Таблица 9.

20 самых высокочастотных $\alpha\beta$ -

кодов коллекции современной поэзии.

| № | $\alpha\beta$ - коды | Значение $\alpha\beta$ - кодов (словаформы) | Частота повторения |
|-----|-------------------------|---|-----------------------|
| 1. | аз | аз | 5316 |
| 2. | аб | ба | 5083 |
| 3. | адр | дар | 4809 |
| 4. | амн | ман | 3848 |
| 5. | ик | ки | 2985 |
| 6. | ту | ту | 2839 |
| 7. | аст | аст | 1894 |
| 8. | зи | зи | 1757 |
| 9. | ин | ин | 1742 |
| 10. | йэ | эй | 1557 |
| 11. | абр | бар | 1555 |
| 12. | кя | як | 1191 |
| 13. | но | он | 1092 |
| 14. | арҳ | ҳар | 1050 |
| 15. | от | то | 1022 |
| 16. | дух | худ | 972 |
| 17. | нуч | чун | 863 |
| 18. | душ | шуд | 845 |
| 19. | амор | маро | 782 |
| 20. | ишқ | ишқ | 777 |

Таблица 10.

20 самых высокочастотных $\alpha\beta$ -

кодов коллекции современной прозы

| /№ | $\alpha\beta$ - коды | Значение $\alpha\beta$ кодов(словаформы) | Частота повторения |
|-----|-------------------------|---|-----------------------|
| 1. | аб | ба | 24022 |
| 2. | аз | аз | 16601 |
| 3. | ик | ки | 14862 |
| 4. | адр | дар | 14383 |
| 5. | ав | ва | 13060 |
| 6. | ин | ин | 9305 |
| 7. | бо | бо | 5366 |
| 8. | но | он | 5056 |
| 9. | бду | буд | 4712 |
| 10. | ӯ | ӯ | 3812 |
| 11. | кя | як | 3568 |
| 12. | аст | аст | 3392 |
| 13. | амҳ | ҳам | 3275 |
| 14. | амн | ман | 3166 |
| 15. | аадкр | карда | 2694 |
| 16. | абиор | барои | 2580 |
| 17. | адкр | кард | 2522 |
| 18. | дух | худ | 2331 |
| 19. | душ | шуд | 2067 |
| 20. | агдир | дигар | 1999 |

4. Цифровой портрет текстов

В настоящей работе в качестве цифрового портрета (ЦП) произведений принимается распределение частотности $\alpha\beta$ -кодов словоформ. В табличном виде ЦП произведения записывается в виде:

$$\begin{matrix} \bar{N} : & 1 & 2 & \dots & m \\ P : & p_1 & p_2 & \dots & p_m, \end{matrix} \quad (1)$$

в котором m – число различных $\alpha\beta$ -кодов в произведении; в верхней строке – индексы пронумерованных кодов; в нижней строке – их относительные частоты, согласно формуле 2, равняется 1. (связи с малыми их значениями далее в табл. 11-13 приводится их абсолютные значение). Кроме того,

$$\sum_{k=1}^m p_k = 1 \quad (2)$$

Для коллекции классических поэм $m = 28900$,

В связи с тем, что $\alpha\beta$ -коды содержат информацию об анаграммах словоформ, вопрос о распознавании авторства происходит, по существу, по полным комплектам анаграмм, содержащихся в произведениях. Такие комплекты представляются цифровыми портретами, учитывающими не столько сами анаграммы, сколько частоты встречаемости в произведениях их $\alpha\beta$ -кодов. Отметим, что связь между анаграммированием и $\alpha\beta$ -кодированием подробно изучена в [7].

Таблица 11.

Элементы алфавита классических поэм.

| | | | | | | | | | |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-----|----------|
| \bar{N} | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | 28600 |
| | еипш | еитғ | ту | зирӯ | асф | адмнуш | астх | | аабеммхш |
| P | p_1 | p_2 | p_3 | p_4 | p_5 | p_6 | p_7 | ... | p_m |
| | 435 | 52 | 3055 | 145 | 12 | 58 | 309 | | 1 |

для коллекции современных поэм $m = 25364$

Таблица 12.

Элементы алфавита современных поэм.

| | | | | | | | | | |
|-----------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|
| \bar{N} | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | 25105 |
| | нуч | адимнох | иоп | дорух | абр | аирс | икох | | анот |
| P | p_1 | p_2 | p_3 | p_4 | p_5 | p_6 | p_7 | ... | p_m |
| | 863 | 4 | 50 | 251 | 1555 | 389 | 83 | | 1 |

и для современной прозы $m = 49968$.

Таблица 13.

Элементы алфавита современных проз.

| | | | | | | | | | |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|----------|
| \bar{N} | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | ... | 48934 |
| | иимсқ | кмуя | аадир | иннох | аагр | аз | аирс | | адиоорсъ |
| P | p_1 | p_2 | p_3 | p_4 | p_5 | p_6 | p_7 | ... | p_m |
| | 88 | 55 | 53 | 58 | 1360 | 16601 | 1100 | | 1 |

5. Расстояние между произведениями

Вычисления расстояний $\rho(T_1, T_2)$ между текстами T_1 и T_2 производились по формуле

$$\rho(T_1, T_2) = \sqrt{\frac{m}{2}} \max_s \left| \sum_{k=1}^s (p_k^{(1)} - p_k^{(2)}) \right|, \quad (3)$$

в которой $p_k^{(1)}$ и $p_k^{(2)}$ - относительные частоты встречаемости словоформ в текстах T_1 и T_2 , $k = 1, \dots, m$, и $s = 1, \dots, m$. см.[3, 4].

Результаты вычислений приведены в таблицах 14-16.

Таблица 14.

Расстояния между ЦП произведений классической поэзии.

| | | А.Рудаки | | А.Фирдавси | | Дж.Руми | | С.Шерози | | Х.Шерози | |
|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | P ₁ | P ₂ | Ф ₁ | Ф ₂ | Д ₁ | Д ₂ | Ш ₁ | Ш ₂ | X ₁ | X ₂ |
| А.Рудаки | P ₁ | | | | | | | | | | |
| | P ₂ | 43,24 | | | | | | | | | |
| А.Фирдавси | Ф ₁ | 51,47 | 35,6 | | | | | | | | |
| | Ф ₂ | 46,01 | 28,8 | 9,856 | | | | | | | |
| Дж.Руми | Д ₁ | 82,48 | 72,95 | 68,262 | 66,43 | | | | | | |
| | Д ₂ | 79,22 | 69,21 | 64,208 | 62,24 | 4,98 | | | | | |
| С.Шерози | Ш ₁ | 33,21 | 16,97 | 19,43 | 13,619 | 59,17 | 54,94 | | | | |
| | Ш ₂ | 30,16 | 15,33 | 22,94 | 16,77 | 62,37 | 58,18 | 3,89 | | | |
| Х.Шерози | X ₁ | 70,57 | 59,48 | 53,81 | 51,76 | 14,75 | 10,58 | 45,3 | 47,77 | | |
| | X ₂ | 65,43 | 53,013 | 46,99 | 44,77 | 21,7 | 17,5 | 37,98 | 40,81 | 7,83 | |

Таблица 15.

Расстояния между ЦП произведений современной поэзии.

| | | А.Рудаки | | А.Фирдавси | | Дж.Руми | | С.Шерози | | Х.Шерози | |
|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | T ₁ | T ₂ | A ₁ | A ₂ | C ₁ | C ₂ | Г ₁ | Г ₂ | Ф ₁ | Ф ₂ |
| А.Рудаки | T ₁ | | | | | | | | | | |
| | T ₂ | 34,589 | | | | | | | | | |
| А.Фирдавси | A ₁ | 38,772 | 28,289 | | | | | | | | |
| | A ₂ | 28,732 | 19,383 | 13,34 | | | | | | | |
| Дж.Руми | C ₁ | 17,03 | 17,589 | 24,136 | 15,356 | | | | | | |
| | C ₂ | 19,61 | 15,433 | 22,017 | 13,357 | 3,622 | | | | | |
| С.Шерози | Г ₁ | 22,75 | 11,94 | 17,924 | 8,725 | 9,02 | 10,502 | | | | |
| | Г ₂ | 47,752 | 35,96 | 22,921 | 27,855 | 32,39 | 30,388 | 25,614 | | | |
| Х.Шерози | Ф ₁ | 17,383 | 18,223 | 22,34 | 13,48 | 5,9 | 6,417 | 14,525 | 30,89 | | |
| | Ф ₂ | 44,487 | 32,76 | 20,875 | 25,29 | 29,3 | 27,328 | 22,98 | 11,405 | 27,421 | |

Таблица 16.

Расстояния между ЦП произведений современной прозы.

| | | С.Айни | | М.Шакури | | Г.Мухаммадиев а | | С.Турсун | | А.Зохир | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | A ₁ | A ₂ | M ₁ | M ₂ | Г ₁ | Г ₂ | C ₁ | C ₂ | З ₁ | З ₂ |
| С.Айни | A ₁ | | | | | | | | | | |
| | A ₂ | 22,48 | | | | | | | | | |
| М.Шакури | M ₁ | | | | | | | | | | |
| | M ₂ | 28,8 | 49,03 | | | | | | | | |
| Г.Мухаммадиева | Г ₁ | | | | | | | | | | |
| | Г ₂ | 22,785 | 42,63 | 17,9 | 16,61 | | | | | | |
| С.Турсун | C ₁ | | | | | | | | | | |
| | C ₂ | 100,64 | 85,48 | 124,8 | 123,46 | 119,09 | 87,33 | | | | |
| А.Зохир | З ₁ | | | | | | | | | | |
| | З ₂ | 15,067 | 35,27 | 14,5 | 14 | 13,57 | 28,96 | 110,77 | 121,12 | | |
| | | 17,98 | 38,09 | 11,45 | 11,07 | 15,71 | 32,08 | 114,37 | 124,14 | 3,707 | |

Таблица 17.

Обозначения смысла цветов в таблицах 14-16.

| | | | |
|--|-----------------|-----------|----------------------------------|
| | Элемент главной | диагонали | |
| | однородность | Верно | произведение авторов между собой |
| | неоднородность | Ошибка | |
| | неоднородность | Верно | между разными произведениями |
| | неоднородность | Ошибка | |

6. Настройка γ -классификатора

Таблица 18.

оптимального значения γ

Итоги настройки γ -классификатора.

На этом этапе определяется качество классификатора при фиксированном γ с помощью следующих формул:

| Для классической поэзии | |
|---|-------------------------|
| Оптимальная гамма $\gamma_{\text{опт}}$ | $\gamma = [9.85:10.58)$ |
| Число нарушений τ | $\tau = 1$ |
| Эффективность π | $\pi = 44/45 = 0,977$ |
| Для современной поэзии | |
| Оптимальная гамма $\gamma_{\text{опт}}$ | $[3.62:5.9)$ |
| Число нарушений τ | $\tau = 4$ |
| Эффективность π | $\pi = 41/45 = 0,911$ |
| Для современной прозы | |
| Оптимальная гамма $\gamma_{\text{опт}}$ | $[3.707:7.03)$ |
| Число нарушений τ | $\tau = 3$ |
| Эффективность π | $\pi = 42/45 = 0,933$ |

Пара величин v_1 и v_2 называется γ -однородными, если

$$\rho(v_1, v_2) \leq \gamma \quad (4)$$

и γ -неоднородными, если

$$\rho(v_1, v_2) > \gamma. \quad (5)$$

Качество кластеризатора при фиксированном γ оценивается величиной π , вычисляемой по формуле

$$\pi = 1 - \tau/L, \quad (6)$$

Здесь $\tau = \tau(\gamma)$ – число нарушений неравенств (2), (3) и $L (= 45)$ – суммарное число расстояний между Q элементами обучающей выборки:

$$L = C_Q^2 = Q(Q - 1)/2. \quad (7)$$

Поскольку величина π зависит от параметра γ , то представляет интерес найти такие значения γ , при которых общее число τ нарушений неравенств (4), (5) по отдельности на текстах трех модельной коллекции становится минимальным. Для нахождения таких значений γ используется алгоритм, предложенный в работе [4].

После соответствующих вычислений итоговые результаты для трех коллекций показаны в таблице 18.

Из табл.18 следует, что если расстояние $\rho(v_1, v_2)$ между текстами v_1 и v_2 для произведений классической поэзии (современной поэзии и современной прозы) строго меньше 10.58 (соответственно меньше 5.9 и 7.03), то v_1 и v_2 “однородны”, если же больше 10,58 (5,9 и 7,03), то v_1 и v_2 “не однородны”.

В каждом из трёх случаев значения τ указывают суммарное числа нарушений условий однородности авторских произведений и неоднородности пар произведений разных авторов. Значения коэффициента эффективности π указывает на точность 0,977 распознавания авторов произведений классической поэзии и точности 0,911 и 0,933 распознавания авторства произведений в современной поэзии и современной прозе.

Выводы

Настоящее исследование подтвердило применимость γ - классификатора в качестве эффективного инструмента для распознавании авторов художественных произведений, характеризующихся распределением частотности $\alpha\beta$ - кодов словоформ.

Литература:

1. Усманов З.Д. Об упорядоченном алфавитном кодировании слов естественных языков- ДАН РТ, 2012, том 55, № 7, С. 545-548
2. Усманов З.Д. N-граммы в распознавании однородных текстов. Материалы 20 научно-практического семинара "Новые информационные технологии в автоматизированных системах", Москва 2017, № 20. С. 52-54.
3. Усманов З.Д. Классификатор дискретных случайных величин - ДАН РТ, 2017.- Т.60, № 7-8 – С. 291-300.
4. Усманов З.Д. Алгоритм настройки кластеризатора дискретных случайных величин -ДАН РТ, 2017.- Т.60, № 9 – С. 392-397.
5. Бахтеев К.С. О распознавании автора текста по усечённым цифровым портретом текста //Известия академии АН Республики Таджикистан. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук.-2018-№4(173).с.82-92.
6. Каюмов М.М. О цифровом портрете текстовой информации, основанном на частотности знаков пунктуации. // Политехнический Вестник серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции.1(45) 2019- ушанбе: ТТУ, 2019. -С.20-23

7. Усманов З.Д. Автоматический поиск и статистические закономерности множества анаграмм (монография) // Душанбе, издательство “Дониш”, 2020, 81 С.

ДАР БОРАИ ЭЪТИРОФИ МУАЛЛИФИ МАТН, КИ ДАР АСОСИ БАСОМАДИ $\alpha\beta$ – РАМЗҲО ОВАРДА ШУДААСТ

М.М. Каюмов

Масъалаи эътирофи муаллифони асарҳо барои шоирони классикӣ, муосир ва насри муосир алоҳида ҳал карда мешаванд. Асарҳо бо портрети рақамӣ, ки бо пахншавии басомади $\alpha\beta$ - кодҳо дар онҳо тавсиф карда шудааст, муқоиса карда мешаванд. Самаранокии истифодаи γ - таснифгар барои муайян кардани муаллифони асар тасдиқ карда шудааст.

Калимаҳои калидӣ: забони тоҷикӣ, матнҳо, рамзҳои калимаҳо, басомад, таснифгар.

IDENTIFYING THE AUTHOR'S TEXT BASED ON FREQUENCY $\alpha\beta$ - FORMAL CODES

М.М. Kayumov

The article deals with the problem of identifying the authors' works separately for classical and modern poetry, as well as modern prose. The works are compared with a digital portrait, characterized by the distribution of frequency codes in them. It is confirmed the effectiveness of the use of the classifier to identify the authors' works.

Keywords: Tajik language, texts, word forms codes, frequency, classifier.

Сведения об авторе:

Каюмов Махмадзоир Махмараджабович – PhD докторант кафедры «Информационные технологии и защита информации» ТТУ им. акад. М.С.Осими. Тел. (+992) 934102317, Email: kmakhmadzair@gmail.com

МУАЙЯНКУНИИ ШИФРИ ИХТИСОС ДАР АСАРҲОИ ИЛМӢ БО ВОСИТАИ ТРИГРАММАҲОИ ҲАРФӢ

О.А. Қосимов

Муқаррар карда шуд, ки басомади воҳурии триграммаҳои забони русӣ дар асарҳои илмӣ муайянкунандаи шифри ихтисос аст. Ба асарҳои илмӣ авторефератҳои олимони гуногун, ки бо забони русӣ навишта шудааст, гирифта шуд. Авторефератҳо аз чунин соҳаҳои илмӣ: таърих, педагогика, сиёсатишиносӣ, филология ва иқтисодиёт интихоб шуд. Барои муайянкунии шифри ихтисос бо басомади воҳурии триграммаи ҳарфӣ ва имкони истифодабарии таснифгари Усмонов З.Ҷ. тадқиқ карда шуд. Роҳҳо,

мақсад ва имкониятҳои таснифгари Усмонов З.Ҷ. оварда мешаванд. Симои рақамӣ ва фазои ченаки шифри ихтисос дар асарҳои илмӣ сохта шудаанд. Бо мақсади ягонагии эҷодиёти асарҳои илмӣ, қимати ченаки муқоисакунанда муқаррар карда мешавад, ки дар асоси он ягонагии синфҳои асарҳо муайян мешаванд. γ -таснифгари бузургии тасодуфии фосилдор, ки самаранокии баландро дар муайян кардани муаллифи асарҳои шоирону нависандагони форсу тоҷик нишон дода буд, барои муайян кардани шифри ихтисос дар

асарҳои илмӣ тафтиш карда мешаванд.

Калимаҳои калидӣ: забони русӣ, шифри ихтисос, автореферат, триграмма, таснифгар, басомади вохӯрӣ, омор, самаранокӣ.

Бори аввал тадқиқот бо воситаи басомади вохӯрии триграммаҳои рамзӣ дар матнҳои забони тоҷикӣ дар мақолаи [1] оварда шудааст. Дар мақолаҳои [2-4] муносибати матнҳои адабиёти классикон ва муосир бо роҳи тартиб додани қатори басомади вохӯрии триграммаҳо бо ва бе ҳисобгирии фосила (пробел)-и асарҳои гуногунро омӯхтаанд. Тадқиқот доир ба асарҳои сиёсӣ-иқтисодӣ низ гузаронида шуд [5]. Маълумот оид ба матнҳои забони русӣ бошад, ба натиҷаҳои олимони адабиёт [6] рӯй овардан мумкин аст. Натиҷаҳои, ки олимони дар ин ҷо ба даст оварданд, барои муайян кардани муаллифи асарҳо буданд. Аз ҳамин нуқтаи назар дар ин мақола маълумот оид ба тадқиқоти муайян кардани шифри ихтисос дар асарҳои илмӣ (авторефератҳо) бо воситаи басомади вохӯрии триграммаҳои рамзӣ оварда мешавад. Масъалаи шиноختи матн, дар асл аз он рӯзе, ки хат пайдо шуд, ба миён омадааст. Дар муддати тӯлонӣ он танҳо бо яке аз “рӯя”-ҳои худ, ки дар он зарурати муайян кардани иҷроқунандаи асари навишташуда ифода меёфт, мавриди таҳлил ва баррасӣ қарор дода мешуд. Минбаъд, пас аз лаҳзаи ихтироъ шудани “китобчопкунӣ” дар ин масъала рӯяи нави муҳими дигари он – зарурати муайян кардани муаллифи маводи чопӣ ва ба қадом соҳаи фаннӣ дахл доштани ба миён омад. Дар марҳилаи кунунӣ маҳз ҳамин “рӯя”-и дуум, мазмуни мундариҷаи асосии ин масъаларо ташкил медиҳад.

Дар қори зерин ба сифати инструменти тадқиқшаванда таснифгари Усмонов З.Ҷ. санҷида мешавад [7-9].

Маълумот оид ба коллексияи матнҳои илмӣ. Авторефератҳо мувофиқа бо шифри ихтисос гирифта шудаанд ва дар дохили қавс шакли кӯтоҳкардашудаи онҳо, ки барои ҷойгиркунии ҷадвалҳои 1 ва 2-и поёнӣ лозим буд, оварда мешаванд: Таърих - 07.00.02 (Т-07) “07.00.02-1” (07-1) ва “07.00.02-2” (07-2) [10, 11], Педагогика - 13.00.01 (П-13) “13.00.01-1” (13-1) ва “13.00.01-2” (13-2) [12, 13], Сиёсатшиносӣ - 23.00.01 (С-23) “23.00.01-1” (23-1) ва “23.00.01-2” (23-2) [14, 15], Филология - 10.01.01 (Ф-10) “10.01.01-1” (10-1) ва “10.01.01-2” (10-2) [16, 17], Иқтисодиёт - 08.00.01 (И-08) “08.00.01-1” (08-1) ва “08.00.01-2” (08-2) [18, 19]. Ба омӯзиши ин

масъала ҳамагӣ 5-шифри ихтисос ва 10-автореферат (асари илмӣ) гирифта шуд.

Таснифгари матнҳо. Ба сифати тавсири рақамии шифри ихтисос дар асарҳои илмӣ басомади вохӯрии триграммаҳои рамзӣ дида баромада мешавад. Барои муайянкунии шифри ихтисос як усул – таснифгари матнии Усмонов З.Ҷ. истифода бурда шуд. Моҳияти тавсифи ин усул дар татбиқ ба масъалаҳои илми забоншиносӣ дода мешавад [7].

Бигзор T_1 ва T_2 ду матне бошанд, ки қонуни тақсимои триграммаҳои рамзӣ онҳо ба намуни ҷадвал дода шуда бошад.

$$\begin{aligned} T_i &: 1 \dots k \dots m \\ P^{(i)} &: p_1^{(i)} \dots p_k^{(i)} \dots p_m^{(i)}, \end{aligned} \quad (1)$$

ки дар ин ҷо

$$\sum_{k=1}^m p_k^{(i)} = 1 \quad \text{аст.}$$

Дар ин ифодаҳо k ($k = \overline{1, m}$) - рақами тартибии триграммаи k -юм дар алифбои триграмма, $p_k^{(i)}$ - басомади нисбии вохӯрии триграммаи k -юм дар матни T_i , $i = 1, 2$ мебошад. Он гоҳ масофаи байни T_1 ва T_2 бо формулаи зерин муайян карда мешавад

$$\rho(T_1, T_2) = \sqrt{\frac{m}{2}} \max_s \left| \sum_{k=1}^s (p_k^{(1)} - p_k^{(2)}) \right|, \quad (2)$$

дар ин ҷо $s = \overline{1, m}$.

Бигзор γ - ягон адади мусбат бошад, матнҳои T_1 ва T_2 γ -якҷинса номида мешаванд, агар

$$\rho(T_1, T_2) \leq \gamma. \quad (3)$$

ва γ -ғайриякҷинса номида мешаванд, агар

$$\rho(T_1, T_2) > \gamma \quad \text{бошад.} \quad (4)$$

Фарз мекунем, ки коллексияи матнҳо T ба зермаҷмӯҳои $T^{(j)}$, $j = \overline{1, n}$ тақсим шудааст. Барои қиммати қайдшудаи γ адади N^0 - суммаи ҷуфтҳои якҷинсаи матн, ки ба зермаҷмӯҳои $T^{(j)}$, $j = \overline{1, n}$, тааллуқ доранд ва адади N^H - суммаи γ -ҷуфтҳои ғайриякҷинса, ки ба зермаҷмӯҳои гуногун тааллуқ дорад, ҳисоб карда мешавад. Нисбати

$$\eta = \frac{N^0 + N^H}{N}, \quad (5)$$

ки дар ин ҷо N - шумораи умумии ҷуфти матнҳо дар коллексияи T аст, барои қимати додашудаи γ самаранокии татбиқи модели математикии (1) – (4) ба таври автоматӣ

таксимкунии коллексияи T ба зеркисми $T^{(j)}$.
ро тавсир мекунад. Дар мақолаҳои [8, 9]
барои ҳисоб кардани қимати оптималии γ^{opt} ,
ки барои он самаранокии максималии η барои
коллексияи $T = \{T^{(j)}\}$ дастрас мегардад,
пешниҳод гардид.

Натиҷаҳо. Алгоритми дар боло
зикршударо истифода бурда, комплекси
барномаҳо тартиб дода шуданд ва дар аввал
басомади воҳурии триграммаҳои рамзӣ бе ва
бо ҳисобгирии фосила дар алоҳидагӣ ҳисоб
карда, баъдан масофаи байни асарҳои илмӣ бо
формулаи (2) ҳисоб карда шуданд, натиҷаҳо
дар ҷадвали 1 ва 2 оварда шудаанд. Аз
натиҷаҳои бадастомада чунин қонуниятро
бояд ҷудо кард, ки ду асари илмӣ як шифри
ихтисос якҷинсаанд ва ду асари илмӣ шифри
ихтисосашон гуногун ғайриякҷинсаанд.

Бояд қайд кард, ки дар ҳар ду ин ҷадвал
дар диагонали асосӣ маълумот оид ба
муносибати байни асарҳои илмӣ як шифри
ихтисос, аммо дар дигар ячейкаҳо маълумот

оид ба муносибати байни асарҳои илмӣ
шифри ихтисосашон гуногун оварда шудаанд.

Барои муайянкунии шифри ихтисос
диапазони қимати мувофиқи γ бо воситаи
триграмма бе ҳисобгирии фосила баробари γ
= [2,3412; 2,4444) шуд. Дар ин ҳолат бо
нобаробарии зерин

$$\rho(T_1, T_2) \leq [2,3412; 2,4444) \quad (6)$$

- якҷинсагии ҷуфти асарҳои илмӣ, аммо
бо муқобили нобаробарӣ,

$$\rho(T_1, T_2) > [2,3412; 2,4444), \quad (7)$$

- бо ғайриякҷинсагии асарҳои илмӣ
мувофиқат мекунад. Ин қонидаро ба қатори
ададҳои ҷадвали 1 татбиқ намоем,
нобаробарии (6) дар 4 ячейка риоя намешавад
ва нобаробарии (7) бошад, танҳо дар 2 ячейка
риоя намешавад. Ба ҳолати зерин,
таъсирнокии усул бо формулаи (5) ҳисоб
карда шуд, ки баробари $\eta = 87\%$ аст.

Ҷадвали 1.

Қиматҳои масофаи байни асарҳо барои триграмма бе ҳисобгирии фосила

| Автор (Произведения) | Т-07 | | П-13 | | С-23 | | Ф-10 | | И-08 | |
|-------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 07-1) | 07-2) | 13-1) | 13-2) | 23-1) | 23-2) | 10-1) | 10-2) | 08-1) | 08-2) |
| Т-07 | 07-1) | | | | | | | | | |
| | 07-2) | 3,3834 | | | | | | | | |
| П-13 | 13-1) | 3,2371 | 2,5537 | | | | | | | |
| | 13-2) | 4,1848 | 3,2051 | 2,7344 | | | | | | |
| С-23 | 23-1) | 3,8333 | 3,0422 | 2,5389 | 3,9751 | | | | | |
| | 23-2) | 4,1681 | 2,0437 | 2,8651 | 2,7306 | 1,5631 | | | | |
| Ф-10 | 10-1) | 4,4835 | 5,7804 | 6,8099 | 8,4054 | 6,3459 | 6,7097 | | | |
| | 10-2) | 3,9642 | 2,5969 | 4,8284 | 3,5017 | 3,3253 | 2,7168 | 6,1909 | | |
| И-08 | 08-1) | 4,0825 | 3,2439 | 4,2083 | 3,0701 | 3,4021 | 2,7296 | 7,9771 | 2,4445 | |
| | 08-2) | 4,4781 | 2,5335 | 3,5829 | 3,0094 | 2,4828 | 2,3411 | 6,9794 | 2,6674 | 2,7983 |

Ҷадвали 2.

Қиматҳои масофаи байни асарҳо барои триграмма бо ҳисобгирии фосила

| Автор (Произведения) | Т-07 | | П-13 | | С-23 | | Ф-10 | | И-08 | |
|-------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 07-1) | 07-2) | 13-1) | 13-2) | 23-1) | 23-2) | 10-1) | 10-2) | 08-1) | 08-2) |
| Т-07 | 07-1) | | | | | | | | | |
| | 07-2) | 3,3628 | | | | | | | | |
| П-13 | 13-1) | 2,9659 | 3,9457 | | | | | | | |
| | 13-2) | 3,1952 | 3,8297 | 2,5679 | | | | | | |
| С-23 | 23-1) | 3,7442 | 2,7018 | 3,9691 | 4,4527 | | | | | |
| | 23-2) | 2,7687 | 2,7022 | 2,4649 | 2,8556 | 3,7544 | | | | |
| Ф-10 | 10-1) | 3,2789 | 5,0131 | 4,4004 | 5,4834 | 5,7689 | 4,7938 | | | |
| | 10-2) | 4,5649 | 2,9471 | 6,3837 | 5,7466 | 2,8812 | 4,0836 | 5,2551 | | |
| И-08 | 08-1) | 3,6696 | 2,7603 | 5,3001 | 4,7886 | 2,8243 | 3,8397 | 6,3988 | 1,7746 | |
| | 08-2) | 3,1864 | 2,4789 | 2,8911 | 2,8452 | 3,9741 | 1,7945 | 4,9023 | 4,7416 | 4,1693 |

Тахлили чадвали 2 нишон медиҳад, ки бо воситаи триграмма бо ҳисобгирии фосила, таснифгар ҳиссиёти пасттарро доро аст. Барои муайянкунии шифри ихтисос диапазони кимати мувофиқи γ бо воситаи триграмма бо ҳисобгирии фосила баробари $\gamma = [2,5680; 2,7017)$ шуд. Дар ин ҳолат бо нобаробарии зерин

$$\rho(T_1, T_2) \leq [2,5680; 2,7017) \quad (8)$$

-якҷинсагии чуфти асарҳои илмӣ, аммо бо муқобили нобаробарӣ,

$$\rho(T_1, T_2) > [2,5680; 2,7017), \quad (9)$$

-бо ғайриякҷинсагии асарҳои илмӣ мувофиқат мекунад. Ин қоида ба қатори ададҳои чадвали 2 татбиқ намоем, нобаробарии (8) дар 4 ячейка риоя намешавад ва нобаробарии (9) низ дар 4 ячейка риоя намешавад. Ба ҳолати зерин таъсирирокии усул бо формулаи (5) ҳисоб карда шуд, ки баробари $\eta = 82\%$ аст.

Хулоса

Аз маълумоти ҳангоми тадқиқот бадастомада ба чунин хулосаҳо омадан мумкин аст:

-триграммаи рамзӣ дар масъалаи муайянкунии шифри ихтисос дар асарҳои илмӣ ба сифати тавсифҳои миқдорӣ қомилан қобили қабул мебошанд;

-бе ҳисобгирии фосила дар триграммаҳо саҳеҳии таснифотро баланд мебардоранд;

-таснифгари Усмонов З.Ҷ. (1) – (5) дараҷаи қоғизи калони муайянкунии шифри ихтисос дар асарҳои илмиро нишон медиҳад.

Адабиёт:

1. Усмонов З.Д., Косимов А.А. – О распознавании авторства таджикского текста // Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2016, т.59, № 3-4, с. 114-119.

2. Косимов А.А. – Оценка эффективности использования триграмм при идентификации текста // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук, 2017, №1(166), с. 51-57.

3. Косимов А.А., Косимов О.А. – Об идентификации текста с помощью символьных триграмм // Вестник Технологического Университета Таджикистана, Душанбе, 2018, с. 37-42.

4. Косимов А.А. – О минимальном числе высокоточных n-грамм, необходимых для

распознавания автора текста // Российско-китайский научный журнал «Содружество», Ежемесячный научный журнал, научно-практической конференции, 2017, часть 1, № 17, с. 58-59.

5. Солиев О.М., Косимов О.А. – Идентификация авторов экономика политической произведений с помощью символьных триграмм // Вестник ПИТТУ имени академика М.С. Осими «Научно-технический журнал», Худжанд, 2019, №2 (11), с. 22-29.

6. Романов А.С., Шелупанов А.А., Мещеряков Р.В. Разработка и исследование математических моделей, методик и программных средств информационных процессов при идентификации автора текста – Томск: -В-Спектр, 2011, 188 с.

7. Усмонов З.Д. N-граммы в распознавании однородных текстов – Материалы 20 научно-практического семинара "Новые информационные технологии в автоматизированных системах" – Москва, 2017, с. 52-54.

8. Усмонов З.Д. Классификатор дискретных случайных величин – Доклады Академии наук Республики Таджикистан. 2017, т.60, № 7-8, с. 291-300.

9. Усмонов З.Д. Алгоритм настройки кластеризатора дискретных случайных величин – Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2017, т.60, № 9, с. 392-397.

10. Марков Ю.А. Массовая бедность в западной Сибири в 1992–2000 гг. Автореф. дис. на соиск. учён. степ. канд. истор. наук. 07.00.02: Новосибирск, 2014, 23 с.

11. Кляченко Е.А. Оппозиционная деятельность социалистов и анархистов на территории Орловской и Брянской губерний (октябрь 1917 г. – вторая половина 1920-х гг.). Автореф. дис. на соиск. учён. степ. канд. истор. наук. 07.00.02: Брянск, 2014, 21 с.

12. Макарян А.А. Педагогическое сопровождение развития толерантности в межличностном взаимодействии военнослужащих по призыву. Автореф. дис. на соиск. учён. степ. канд. педаг. наук. 13.00.01: Астрахань, 2010, 26 с.

13. Шуткина Ж.А. Организационно-педагогические условия формирования конкурентоспособности выпускников негосударственного ВУЗа. Автореф. дис. на соиск. учён. степ. канд. педаг. наук. 13.00.01: Нижний Новгород, 2008, 22 с.

14. Бычков А.А. Обоснование и кризис имперской идеи в XIV веке: Данте Алигьери, Уильям Оккам и Марсилиус Падуанский. Автореф. дис. на соиск. учён. степ. канд. пол. наук: 23.00.01: Москва, 2008, 27 с.

15. Нежданов Д.В. Метафора «политический рынок» как методологическая основа политических исследований. Автореф. дис. на соиск. учён. степ. канд. пол. наук: 23.00.01: Екатеринбург, 2008, 22 с.

16. Розенсон Д.Э. Творчество Исаака Бабеля в автобиографическом, мемуарном и иудейском контекстах. Автореф. дис. на соиск. учён. степ. канд. фил. наук. 10.01.01: Москва, 2014, 25 с.

17. Шкапа А.С. Древнерусский памятник «Страсти Христовы»: литературная традиция и жанр. Автореф. дис. на соиск. учён. степ. канд. фил. наук. 10.01.01: Москва, 2013, 25 с.

18. Ермакова Е.М. Особенности современного рынка труда в рыночной и переходной экономике. Автореф. дис. на соиск. учён. степ. канд. экон. наук. 08.00.01: Москва, 2010, 28 с.

19. Яськин А.В. Институциональный фактор экономического выбора на современных рынках. Автореф. дис. на соиск. учён. степ. канд. экон. наук. 08.00.01: Волгоград, 2014, 25 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ ШИФР СПЕЦИАЛЬНОСТИ С ПОМОЩЬЮ СИМВОЛЬНЫХ ТРИГРАММ

О.А. Косимов

Устанавливается, что распределение частотности триграмм в научные произведения русского языка является идентификатором шифра специальности. Были взяты научные труды, авторефераты разных ученых, написанные на русском языке. Авторефераты были взяты из следующих научных областей: История, Педагогика, Политология, Филология и Экономика. Исследованы возможности классификатора З.Д.Усманова распознавать шифр специальности текста по частотности

буквенных триграмм. Сконструированы цифровой портрет и метрическое пространство научных произведений. В предположении уникальности шифра специальности устанавливаются пороговые значения метрики, на основе которых определяются классы «однородных» научных произведений. γ -классификатор дискретных случайных величин, подтвердивший высокую эффективность при идентификации авторства текстовых фрагментов в произведениях классической и современной поэзии, а также в современной прозе таджикского языка, тестируется на предмет приспособляемости к распознаванию шифра специальности в научных трудах ученых.

Ключевые слова: русский язык, шифр специальности, автореферат триграмма, классификатор, частотность, статистика, эффективность.

DEFINITIONS CODE OF SPECIALTIES BY USING TRIGRAMS

O.A. Kosimov

It is established that the frequency distribution of trigrams in the scientific works of the Russian language is an identifier for the cipher of a specialty. Scientific works, scientists' various abstracts written in Russian were used. Authors' abstracts were used in the following possibilities of the classifier scientific fields: History, Pedagogy, Political Science, Philology and Economics. Z.D.Usmanov's possibilities of the classifier are investigated to identify the code of the specialty of the text by the frequency of letter trigrams. A digital portrait and metric space of scientific works are designed. Assuming uniqueness of the specialty code, threshold metric values are established on the basis of which classes of "homogeneous" scientific works are determined. The γ -classifier of discrete random variables, which has confirmed high efficiency in identifying authorship of text fragments in works of classical and modern poetry, as well as in modern Tajik prose is tested for adaptability to identifying the specialty code in the scientists' scientific works.

Key words: Russian language, specialty code, trigram, classifier, frequency, statistics, efficiency.

Маълумот доир ба муаллиф:

Қосимов О.А. – PhD-докторант, кафедраи барномарезӣ ва низомҳои иттилоотӣ, Донишқадаи политехникии ДТТ ба номи ак. М.С. Осимӣ. Тел: +992-918-23-14-83

Email: oqosimov9293@gmail.com

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДОКУМЕНТООБОРОТА В ВУЗЕ

П.А. Солиев

Худжандский политехнический институт Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими

В статье приводятся общие результаты, полученные при автоматизации документооборота в вузе на базе информационной системы управления ХПИТТУ. Раскрыты функциональные возможности системы на основе концептуальной схемы документооборота в вузе. Приведено описание предложенной многомодульной архитектуры системы с краткой характеристикой каждого модуля.

Ключевые слова: *информационная система, управление документооборотом, концептуальная модель, архитектура программного обеспечения.*

Введение: Современные информационные технологии дают возможность автоматизировать управление во всех сферах общества, начиная от больших организаций до простых пользователей компьютерных технологий. Использование ИКТ в управлении организации способствует повышению качества и порядка ведения документооборота, облегчает учет и контроль функциональных обязательств сотрудников, ускоряет организацию иерархического доступа к потокам данных.

Документы в электронном виде удобнее и быстрее создавать, редактировать, хранить. Для защиты от несанкционированного доступа и в общем управления безопасностью документов сегодня можно использовать цифровую подпись [1]. При выборе системы электронного документооборота организации оказываются в затруднительном положении. В настоящее время на рынке программного обеспечения представлено достаточно большое число систем электронного документооборота. Но все они либо имеют высокую стоимость, обладают избыточным набором функций, либо, напротив, обладают недостаточным набором функций.

Организация работы в вузе имеет особую специфику, не похожую на организацию работы бизнес — предприятий, на которые рассчитано большинство систем электронного документооборота.

Организация систем документооборота. Организация документооборота — это правила, в соответствии с которыми происходит движение документов в учреждении. Системы документооборота

обычно внедряются, для решения определенных задач, а именно:

– обеспечение более эффективного управления за счет автоматического контроля выполнения, прозрачности деятельности вуза на всех уровнях;

– поддержка контроля качества работы подразделений в соответствии с государственными стандартами;

– поддержка эффективного накопления, управления и доступа к данным;

– обеспечение кадровой гибкости за счет большей формализации деятельности каждого сотрудника;

– учет и контроль всей истории деятельности сотрудников;

– анализ деятельности каждого подразделения;

– оптимизация работы подразделений, деканатов и кафедр;

– автоматизация механизма выполнения и контроля;

– исключение или максимально возможное сокращение оборота бумажных документов на предприятии;

– экономия ресурсов за счет сокращения издержек на управление потоками документов;

– исключение необходимости хранения бумажных вариантов документов за счет электронного архива.

Внедрение электронного документооборота в вузе позволяет значительно улучшить работу с документами, в частности:

– повысить производительность труда сотрудников вуза за счет функции поиска и сокращения времени на создание документов;

– даст возможность установить права доступа к информации сотрудникам вуза в зависимости от их должности;

– получить доступ к информации с любого устройства, имеющего выход в локальную сеть;

– вести преподавателям электронный индивидуальный план, а также различные виды научно-исследовательских работ;

– на основе ежегодно составляющихся данных формируются отчеты сотрудников по всем подразделениям [7].

Система электронного документооборота в ИСУ ХПИТТУ. Начиная с 2010 года в Худжандском политехническом институте Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими (ХПИТТУ) посредством создания модулей информационной системы управления (ИСУ) начались исследования и широкое внедрение элементов электронного правительства [2].

Наряду с разработкой ИСУ, в ХПИТТУ также создана система управления электронным документооборотом с внедрением возможностей информационных технологий в деятельность вуза и тенденциями развития программных обеспечений с открытым доступом. Одним из основных показателей качества образования является внедрение современных ИКТ в процесс управления в вузе. Информационная система управления документооборотом в ХПИТТУ обеспечивает комплексную поддержку управления по вертикали подразделений и реализует следующие принципы:

- создание произвольных типов документов с настройкой форм ввода и алгоритмов обработки;
- ввод, хранение и корректировка документов;
- автоматическое создание новых документов на основе подготовленных ранее;
- отсылка документов по e-mail;
- постановка и раздача задач сотрудникам;
- контроль прохождения и исполнения документов в процессе документооборота;
- служба оповещения о прохождении этапов документооборота, в том числе по e-mail.

Главным преимуществом разработанной системы является удобная и высокая скорость подготовки первичных документов. Система состоит из нескольких модулей, которые управляют потоками данных на всех уровнях вуза. Для полноценной работы с документами разработана система управления документооборотом в виде Веб-приложения [3]. В результате проведения практических и исследовательских работ разработана следующая схема документооборота в вузе (см. рисунок 1).

Функциональные требования к системе управления документооборотом. Основные требования к системе и ее функциональным возможностям:

- предоставление прав всем пользователям в зависимости от занимаемой им должности;
- обеспечение добавления и удаления шаблона документа;
- обеспечение возможности добавления и удаления документа;
- возможность просмотра файлового каталога с документами;
- возможность ведения электронного журнала.

Архитектура системы. Архитектуру системы электронного документооборота составляет несколько модулей: модуль управления, модуль отображения, модуль доступа к данным и модуль авторизации и аутентификации (см. рисунок 2). Каждый компонент представляет собой отдельный программный модуль, вложенный в компоненты, которые входят в состав основного модуля.

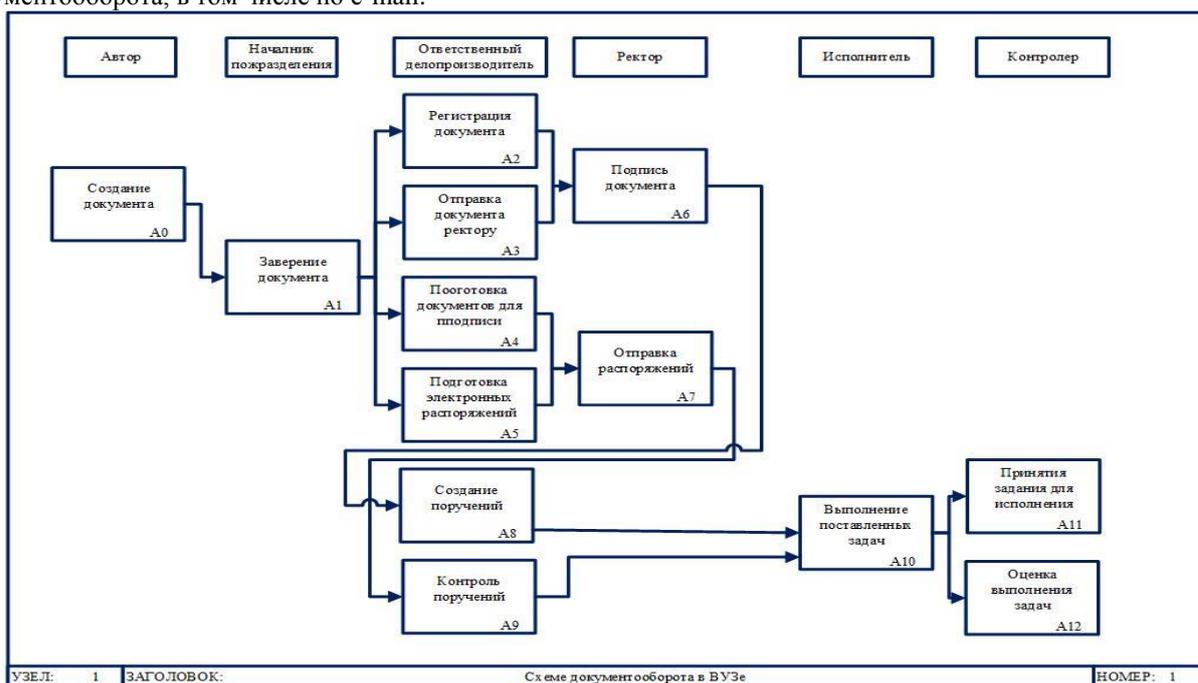


Рис. 1. Схема документооборота в вузе на примере "Заявления"

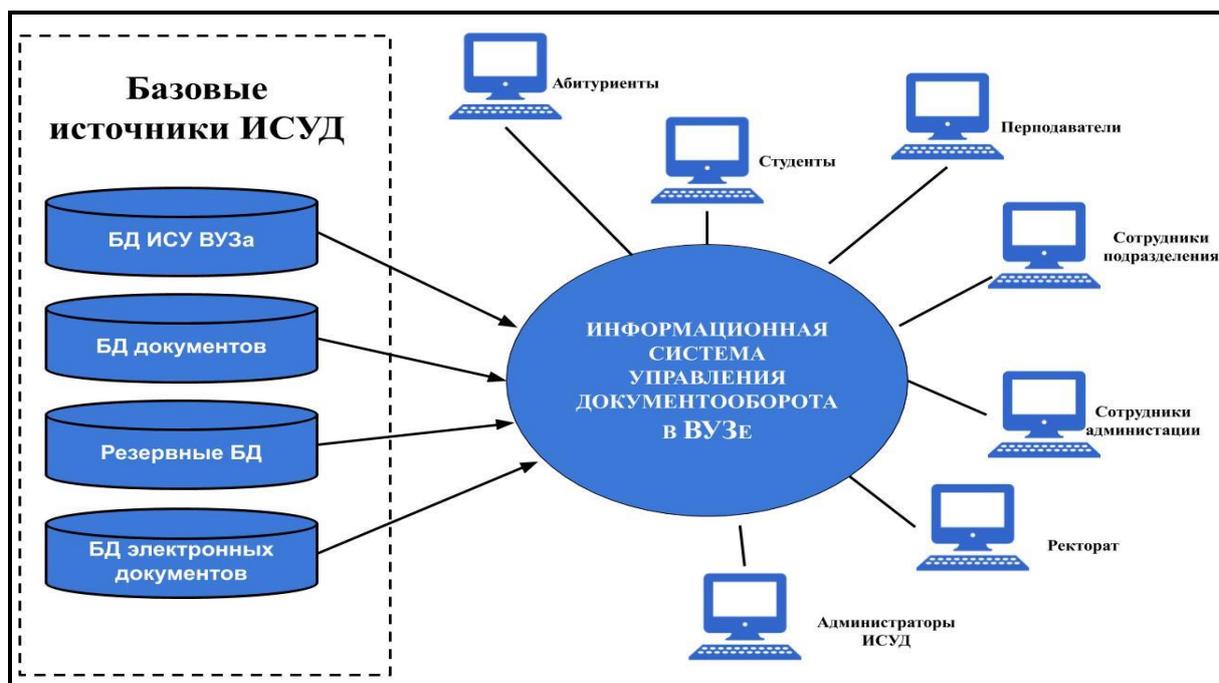


Рис. 2. Архитектура ИСУ электронного документооборота.

Модуль управления является ключевым модулем, состоящий из нескольких модулей и предназначенный для организации логики работы с документами и пользователями системы. Модуль отображения необходим для непосредственного визуального отображения информации, хранящейся в базе данных, в браузере пользователя. В модуль доступа к данным входят функции работы с базой данных: получение информации из базы данных, обновление и сохранение информации в базе данных. Модуль идентификации, аутентификации и авторизации предназначен для регистрации пользователей и входа пользователей в систему, согласно своим правам доступа, на примере директора (ректора) вуза, декана факультета, заведующего кафедрой и сотрудников подразделений [4-6].

Выводы:

В работе была исследована предметная область автоматизации документооборота, определена актуальность разрабатываемой системы автоматизации в вузе. Описаны функциональные возможности системы, построены схемы внутривузовского документооборота. В итоге предложена многомодульная архитектура ИСУД с краткой характеристикой каждого модуля.

Литература:

1. Худойбердиев Х.А. Солиев П.А. Имзои электрони рақамӣ ва истифодаи он дар ҷумҳурии Тоҷикистон. Маводи конфронси илмӣ-амалии ҷумҳуриявӣ бахшида ба 25-

солагии Истиқлолияти Ҷумҳурии Тоҷикистон. Вазорати маориф ва илми ҶТ. Душанбе. 2016.

2. Максудов А.Т. Внедрение элементов электронного правительства в политехническом институте. // Первая международная конференция «Прикладные информационные системы: проблемы моделирования, применения в развивающихся странах». Худжанд. 2012 г.

3. Солиев П.А. Web-сайт ИСУ ВУЗ «Управление Документооборота». Свидетельство о государственной регистрации информационного ресурса. № 4201900449. 23 июля 2019г.

4. Саиди Д.Р., Максудов Х.Т., Солиев П.А. ЕСAMPUS: Web-сервис ИСУ ВУЗ «Автоматизированное рабочее место директор». Свидетельство о государственной регистрации информационного ресурса. № 4201900428. 06 июня 2019г.

5. Саиди Д.Р., Максудов Х.Т., Солиев П.А. ЕСAMPUS: Web-сервис ИСУ ВУЗ «Автоматизированное рабочее место декан». Свидетельство о государственной регистрации информационного ресурса. № 4201900429. 06 июня 2019г.

6. Саиди Д.Р., Максудов Х.Т., Солиев П.А. ЕСAMPUS: Web-сервис ИСУ ВУЗ «Автоматизированное рабочее место заведующий кафедры». Свидетельство о государственной регистрации информационного ресурса. № 4201900430. 06 июня 2019г.

7. Чичиль В. О., Королева И. Ю. Разработка автоматизированной системы для

организации документооборота
невыпускающей кафедры вуза//Молодой
ученый. – 2015. – №23. – С. 74-78. – URL
<https://moluch.ru/archive/103/23904/>

НИЗОМИ ИТТИЛООТИИ ИДОРА БАРОИ ГАРДИШИ ХУЧЧАТҲО ДАР МТОК

П.А. Солиев

Дар мақола натиҷаҳои умумӣ дар пояи низоми иттилоотии идора мавриди автоматикунони гардиши хуччат дар МТОК баррасӣ карда шудааст. Дар асоси сохтори назариявии гардиши хуччат дар МТОК имкониятҳои функционалии низоми коркардшуда шарҳ дода шудааст. Инчунин сохтори таъминоти барномавӣ, ки дар ДПДТТХ истифода мешавад ва аз якчанд модулҳо иборат аст, бо тафсири кӯтоҳи ҳар як модул шарҳ дода шудааст.

Калимаҳои калидӣ: низоми иттилоотӣ, идораи гардиши хуччатҳо, модели назариявӣ, сохтори таъминоти барномавӣ.

DOCUMENT MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM IN UNIVERSITY

P.A. Soliev

The article presents the general results obtained in the automation of the document flow of the university on the basis of the information management system. Describes the functionality of the system based on the conceptual scheme of document flow in the university. And also, the proposed multi-module system architecture is described with a brief description of each module in KPITTU.

Keywords: information system, document management, conceptual model, software architecture.

Сведения об авторе:

Солиев П.А., старший преподаватель кафедры «Программирование и информационные системы», Худжандский политехнический институт Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими. Тел: +992 92-792-92-66.
E-mail: psoliev@gmail.com

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНТНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Р.А. Нуров, Э.Б. Шеров

Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими

Настоящая статья посвящена проблеме определения качества подготовки специалистов в высших профессиональных учебных заведениях. В качестве решения предлагается использование информационно-аналитических систем оценки качества подготовки специалистов.

Ключевые слова: качество образования, информационная система, автоматизированная система, WEB-технологии.

Сегодня на рынке труда существует огромное количество предприятий, которые занимаются различными сферами деятельности. При сегодняшней конкуренции между различными фирмами и компаниями особую важность имеет наличие высококвалифицированных специалистов. У каждого предприятия существуют свои требования и стандарты, по которым они принимают на работу сотрудников. Эти требования являются, по сути, требованиями рынка труда. Высшие учебные заведения республики, не всегда готовят конкурентоспособных специалистов, которые

отвечали бы требованиям рынка труда. Зачастую, бывает так, что студент во время обучения изучает те предметы, которые после окончания вуза оказываются не актуальными на рынке труда. Это является одной из важных проблем для сегодняшних вузов и производственных предприятий. Появление такой ситуации связано с тем, что сегодня в мире технологии очень быстро меняются, и технология, которая доминировала в течение нескольких лет, может за один месяц потерять свое место на производстве. [1]

Поэтому, для повышения качества подготовки специалистов вузу необходимо брать во внимание требование рынка труда. Данный подход позволит вузу конкурировать на рынке образовательных услуг, выпускникам находить высокооплачиваемую работу, а предприятиям обеспечивать себя высококвалифицированными специалистами, которых не надо будет заново обучать новым технологиям. В современных условиях данная задача является актуальной.

Качество образования во все времена было актуальной задачей и сегодня это не

исключение. Одним из критериев определения качества образования является то, что выпускники вузов после окончания вуза, должны иметь такие знания и навыки, которые соответствовали бы требованиям рынка труда. [2]

По этой причине актуальными являются вопросы поиск новых методов и алгоритмов для решения проблем оценки качества

выпускаемых специалистов с использованием современных информационных технологий.

При сегодняшних возможностях информационных технологий можно рассмотреть одно из решений данной проблемы на основе разработки информационной системы, целью которой является определение соответствия знаний и навыков выпускников вуза требованиям рынка труда.

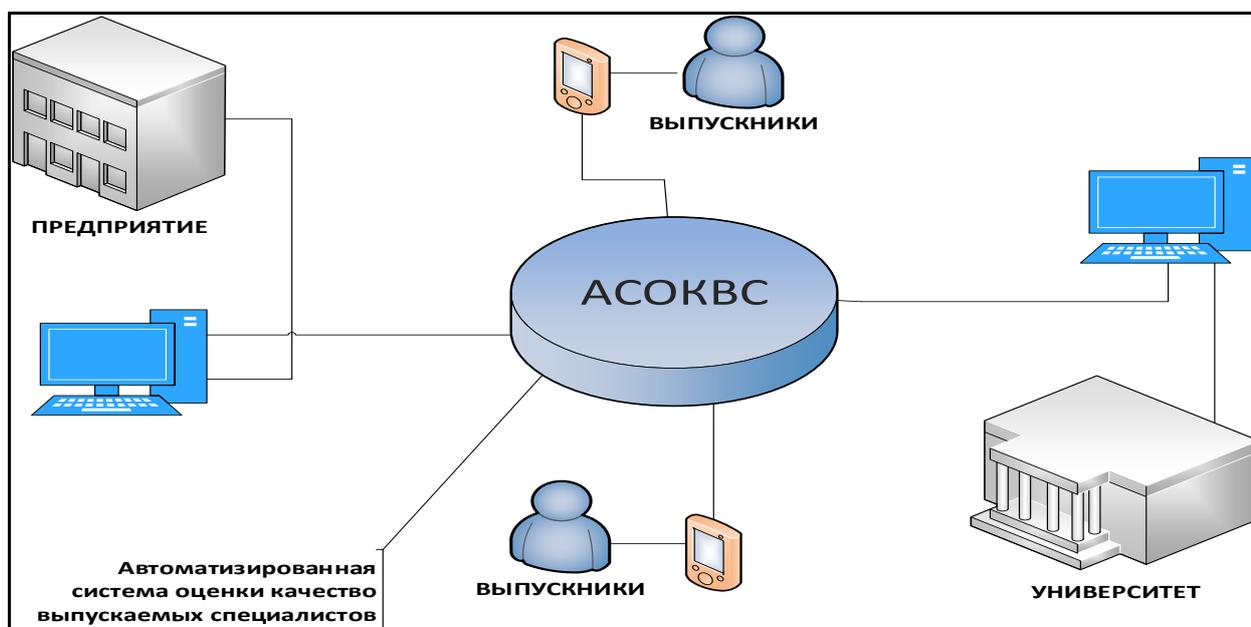


Рис.1. Автоматизированная система оценки компетентности выпускаемых специалистов.

Разработанный нами в настоящее время прототип информационной системы оценки и мониторинга компетентности студентов вуза реализовано на базе современных веб технологий, в частности PHP и MySQL. Система имеет все компоненты в соответствии с современной моделью информационной системы, такие как: сбор, хранение, обработка, передача, выдача, защита информации.

Система спроектирована как реляционная база данных, реализованная в СУБД MySQL с включением программных модулей, написанных на языке PHP. Имеет дублированную структуру блока компьютерного тестирования с возможностью Internet доступа.

Блок сбора информации включает в себя методики опросов, обследований, основанные на современных информационных технологиях, позволяющих повысить качество и достоверность принимаемых решений. База данных информационной системы состоит как из основных таблиц, иерархически связанных между собой различными видами явных связей, так и

вспомогательных с различными типами неявных связей. В структуре имеются попарно связанные таблицы критерии. База данных имеет различные связи на уровне SQL запросов, которые реализуются только во время организации выборки данных или создания временной таблицы [3].

Блок обработки информации включает в себя разработанные нами информационные технологии, основанные на методах экспертного оценивания и многомерного анализа данных.

Структура системы имеет блочную унификацию, основные преимущества которой заключаются в следующем:

- выход из строя блока не влияет на работу других блоков;
- изменение структуры системы не влияет на целостность данных;
- возможна замена устаревших программных блоков или их модификация;
- добавление новых блоков без ущерба для основной концепции программного комплекса;

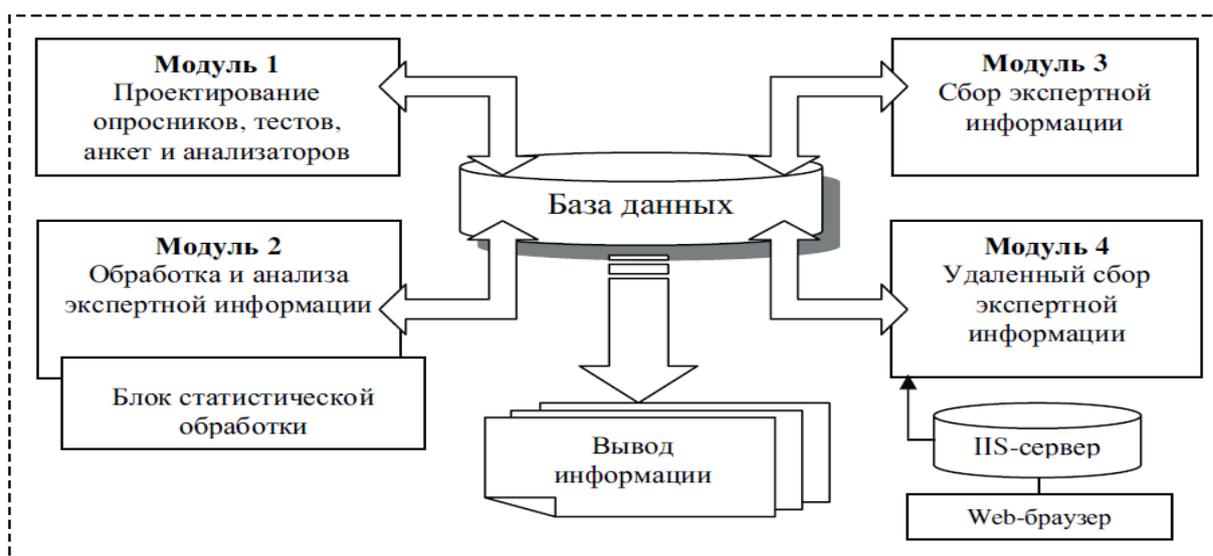


Рис.2: Общая схема системы.

- возможно использование отдельных блоков, в частности, блоков компьютерного тестирования, автономно.

Также необходимо подчеркнуть, что разработка и применение информационной системы оценки компетентности выпускаемых специалистов обеспечивает:

- Улучшение качества образования в вузах
- Вузы всегда будут в курсе требований рынка труда
- На основе данных информационных систем вузы принимают нужные решения
- Знание того что какая программа или технология сейчас используется на рынке труда
- Легкий доступ руководителей образовательных организаций к базе данных о состоянии учебного заведения
- Обратная связь с предприятием даст студенту возможность знать, что какие предметы в данный момент наиболее востребованные.

Литература:

1. Березнякова Галина Петровна - Автоматизация функционирования и проектирования систем оценки качества подготовки специалистов в высшей школе. 2001-Воронеж
2. Пятковский Иван Олегович - Аналитическая система оценки профессиональной пригодности выпускников вуза на основе гибридных экспертных систем. 2007, Барнаул
3. Критерии оценки качества подготовки специалистов в результате многоуровневой подготовки: <http://www.hello-school.ru/deolins-59-1.html>

СИСТЕМА ИТТИЛООТИИ БАҲОДИҲИИ ҚОБИЛИЯТИ ХАТМКУНАНДАГОН ДАР МАКТАБҲОИ ОЛӢ

Р.А. Нуров, Э.Б. Шеров

Мақолаи мазкур оид ба муайянқунии сифати омодаسازی мутахассисон дар мактабҳои олий баҳшида шудааст. Яке аз роҳҳои ҳалли ин масъала истифодаи системаҳои иттилоотӣ-аналитикии баҳодихии сифати омодақунии мутахассисон пешниҳод карда мешавад.

Калимаҳои калидӣ: сифати таҳсилот, системаи иттилоотӣ, системаҳои автоматиқунонидашуда, WEB-технологияҳо.

INFORMATION SYSTEM FOR ASSESSING THE COMPETENCE OF GRADUATES IN HIGHER SCHOOL

R.A. Nurov, E.B. Sherov

This article is devoted to the problem of determining the quality of training of specialists in higher professional educational institutions. As a solution, it is proposed the use of information-analytical systems for assessing the quality of training of specialists.

Key words: quality of education, information system, automated system, WEB-technology.

Сведения об авторах:

Нуров Рамазон Астонакулович – ассистент кафедры «Информационные технологии и защита информации», ТТУ им. ак. М.С.Осими. Тел.: +992 917-98-54-14. E-mail: 917985414@mail.ru

Шеров Эрадж Бахтиёрович – докторант PhD ТТУ им. ак. М.С.Осими. Тел.: +992 88-333-43-22. E-mail: sherov17@gmail.com

РОЛЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ

С.Т. Қайюмов, Ш.Р. Даминов

Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими

Данная статья посвящена осмыслению роли интеллектуальных технологий в телекоммуникационных системах. В ней освещена такая тема, как применение интеллектуальных сетевых технологий в сферах предпринимательства, в том числе IT-бизнеса, и кибернетической безопасности. Также, в ней рассмотрены такие вопросы, как причины создания и внедрения интеллектуальных технологий в коммуникационные сети, возможная роль интеллектуальных систем связи в будущем.

Ключевые слова: *Интеллектуальные технологии, телекоммуникация, система передачи, оконечные устройства, чат-боты.*

Интеллект — это система, способная запоминать, хранить информацию и преобразовывать ее таким образом, чтобы получать новые знания, то есть информацию, которая соответствует действительности. Искусственный — это интеллект, представленный в виде технической системы. А интеллектуальные технологии — это совокупность взаимодействующих друг с другом средств, в частности, технических систем, предназначенная для достижения каких-либо целей с использованием искусственного интеллекта, т.е. интеллектуальные — это технологии, реализация которых обусловлена наличием в них искусственного интеллекта [1].

Как ум человека отвечает за его деятельность, так и искусственный интеллект отвечает за работу технических систем, предоставляющих различные услуги обществу.

В отличие от электронно-вычислительных машин, работающих по строго заданным программам, в некоторых случаях искусственный интеллект способен фиксировать и запоминать информацию об ошибках, совершаемых непосредственно взаимодействующими с ним техническими системами. Благодаря этому он может корректировать их работу. Способность искусственного интеллекта делать вывод о таких ошибках обусловлена наличием в нем искусственных нейронных сетей. Их основными элементами являются искусственные нейроны, представленные либо в аппаратном, либо в программном воплощении [3].

В аппаратном воплощении искусственный нейрон — это мини-устройство, которое, получая на входе или входах конкретный сигнал или сигналы, и, преобразуя их, выдает его или их на выходе или выходах. В программном воплощении искусственный нейрон — это мини-программа, которая, принимая и преобразовывая исходные данные какого-либо типа, выдает соответствующие результаты. А искусственная нейронная сеть — это совокупность искусственных нейронов, каждый из которых, получая и преобразовывая сигналы или данные от одного или большего числа искусственных нейронов, передает их другому или другим, и, которые соединены между собой таким образом, чтобы выполнять четко заданные задачи, такие как распознавание образов, принятие решений и управление.

Причины создания и развития интеллектуальных технологий. Понятие искусственных нейронных сетей возникло при изучении процессов, протекающих в мозге, и при попытке смоделировать эти процессы в первой половине двадцатого века. По сути, искусственные и биологические нейронные сети — это одно и то же. Основателями теории искусственных нейронных сетей были Уоррен Мак-Каллок (16.11.1898- 24.09.1969), американский нейропсихолог, нейрофизиолог, один из основателей кибернетики и Уолтер Питтс (23.04.1923- 14.05.1969), американский нейролингвист, логик и математик [3].

Предположительно, если довести искусственный интеллект до совершенства, тогда можно будет наилучшим образом автоматизировать ту часть социальной системы, которая предназначена для сервиса, оказания различных услуг всем ее членам и для поддержания порядка в ней. Вполне вероятно, что ученые двадцатого века понимали это. Эта же идея могла овладеть членами правительств лидирующих держав того времени и авторитетными и богатыми частными предпринимателями, и/или, возможно, они увидели лишь некоторые перспективы, предполагаемые созданием и модернизацией искусственного интеллекта, которые отвечали их целям. Поэтому они начали спонсировать соответствующие исследования и продолжили их спонсировать в дальнейшем. Это и стало причиной создания

и развития технологий на основе искусственного интеллекта во всех областях общественной жизни, в том числе, и в коммуникационной сфере.

Так как, начиная с двадцатого века, некоторые из сверхдержав, ведущих агрессивную политику на мировой арене, представляют опасность для других, которые вынуждены принимать соответствующие превентивные меры, то все стороны ведут исследования и разработку технологий на базе искусственного интеллекта в сфере безопасности, в частности, кибернетической. В гражданской сфере эти работы ведутся совместно с частными коммерческими организациями. На сегодняшний день искусственный интеллект и интеллектуальные технологии находятся лишь на начальном этапе своего развития. В перспективе их применение может стать более многогранным и очень развернутым. Предположительно, в далеком будущем искусственный интеллект будет взаимодействовать с социумом во всех сферах его жизни.

Применение интеллектуальных технологий в телекоммуникациях. Во всех основных областях общественной жизни в той или иной мере применяют телекоммуникации. Телекоммуникация— это общение или обмен информацией посредством телекоммуникационной системы, или сети.

Вообще, телекоммуникационная сеть (от латинского tele - далеко и communication-сообщение, передача), как техническая система — это комплекс технических средств, обеспечивающий передачу данных от источника (источников) к конечному получателю (получателям), которому (которым) адресована данная информация, на большие расстояния. Она состоит из двух основных компонентов. К ним относятся оконечные устройства и система передачи. Оконечные устройства — это технические средства, предназначенные для непосредственной отправки сообщений источником и непосредственной их доставки получателю. Система передачи — это совокупность технических средств, обеспечивающая непосредственную передачу данных от одного оконечного устройства (устройств) к другому (другим).

Внедрение искусственного интеллекта в телекоммуникации позволило расширить функции и улучшить работу как оконечных устройств, так и систем передач. Это, в свою

очередь, позволило расширить объем и улучшить качества соответствующих предоставляемых услуг, что оказалось полезным как для операторов связи (телекоммуникационных компаний), так и, конечно же, для самих клиентов. В чем же именно это все выражается?

Как известно, у телекоммуникационных компаний есть два основных источника доходов. Это доходы, получаемые от абонентов, и доход от рекламы, точнее, начисляемые проценты от прибыли продаж товаров и/или предоставления услуг коммерческих организаций, сотрудничающих с телекоммуникационными компаниями, которая получена благодаря рекламе, размещенной на серверах этих компаний. Благодаря внедрению интеллектуальных технологий телекоммуникационные компании смогли, во-первых, улучшить качество предоставляемой связи и, соответственно, привлечь к себе больше клиентов, а во-вторых, сделать более эффективной свою маркетинговую (рекламную) деятельность. Причиной улучшения связи послужило то что искусственный интеллект позволил планировать, исходя из количества абонентов в районе, и строить “умные” сети, которые способны сами настраиваться в зависимости от поступающей на них нагрузки или трафика (объема информации). Причем, создание “умных” сетей возможно только при внедрении искусственного интеллекта в системы передач, что повышает их надежность и помехоустойчивость. А причиной повышения эффективности маркетинга в компаниях стало то, что интеллектуальные технологии стали выявлять потребительские тренды, т.е. определять, на какие товары или услуги есть или должен быть наибольший спрос, благодаря чему у операторов связи появилась возможность либо непосредственно предлагать соответствующие услуги, либо размещать соответствующую рекламу на тех источниках (сайтах, приложениях и т.д.), которыми должны пользоваться люди, которым эти товары и/или услуги предположительно важны. Можно пояснить это на следующем примере. Интеллектуальная система, подключенная к сети компании сотовой связи “видит”, что клиент часто удаляет файлы и приложения, чтобы освободить память мобильного телефона. Поэтому, когда клиенту не хватает оперативной памяти, компания предлагает ему установить

приложение для хранения данных в облачном хранилище (хранилище, расположенном на просторах интернета) [4.5].

Как было отмечено, благодаря внедрению искусственного интеллекта в системы передачи и соответствующему повышению их надежности и помехоустойчивости качество связи, предоставляемой клиентам операторами связи, стало лучше. Таким образом искусственный интеллект и интеллектуальные технологии оказались полезными для абонентов. Наряду с этим они способствуют большей защите пользователей интернета от хакерских атак, т.е. от незаконного получения конфиденциальных данных (данных, с помощью которых можно украсть ценные вещи и деньги, принадлежащие абоненту, из банка, и различных компроматов на него), распространения спама (информации, к примеру, рекламы, которую незаконно адресуют абоненту) и вирусов. Для того чтобы совершить взлом, сначала хакеру нужно захватить IP-адрес абонента, т.е. данные, позволяющие абоненту идентифицировать себя (выявить себя среди других абонентов) в интернет-пространстве. А для этого хакеру нужно захватить BGP (от английского Border Gateway Protocol-протокол граничного шлюза), т.е. протокол (набор правил и действий, очередности действий, прописанный для сети, позволяющий осуществлять соединение и обмен данными между двумя и более включёнными в сеть устройствами), предназначенный для построения и осуществления маршрутизации (процесса доставки данных по наиболее оптимальному пути до конечного получателя) в интернет-пространстве. При захвате BGP злоумышленник «убеждает» сеть, что лучший маршрут для достижения конкретного IP-адреса — это путь через его хакерскую сеть. Таким образом, пропуская через свою сеть данные абонента, хакеры могут перехватывать и перенаправлять трафик в своих целях. Интеллектуальная технология, созданная специалистами из Массачусетского технологического института (MIT) и Калифорнийского университета в Сан-Диего (UCSD), способна находить закономерности в такой хакерской работе, благодаря чему она может выявлять подозрительную активность и предотвращать многие хакерские атаки. Так, за короткий период после ее создания она смогла идентифицировать примерно 800

подозрительных сетей и обнаружила, что некоторые из них систематически захватывали IP-адреса в течение многих лет. Разработчики из MIT и UCSD планируют совершенствовать машинное обучение для повышения безопасности в IT-сфере. [6].

Также, на основе технологии искусственного интеллекта были созданы чат-боты (от английского chat-общение, беседа). Чат-боты— это программы, предназначенные для автоматизированной отправки и/или доставки типовых данных от и/или по оконечным устройствам (компьютерам, планшетам, мобильным телефонам и т.д.), управляемые через их интерфейсы, т.е. области их взаимодействия с другими системами, в частности, с человеком (к примеру, у компьютера интерфейс это клавиатура, мышка и т.д., у планшета или мобильного телефона это сенсорный экран и кнопки). Чат-боты полезны как для потребителей, так и для предпринимателей. Например: Чат-бот может предложить пользователю, у которого установлено приложение yandex music, послушать ту музыку, которая ему предположительно может понравиться, исходя из того какие песни он слушает чаще всего и что в них общего или, если человек находится в путешествие, то чат-бот может предложить направления/рейсы/рестораны на основании его поисковых запросов и предпочтений. Вот еще пример. В городе должно состояться грандиозное мероприятие, к примеру, футбольный чемпионат. Спрос на билеты огромен. Если у Вас есть достаточно денег и чат-бот, с помощью которого Вы можете разом заказать большое количество билетов, то Вы сможете приобрести их, опередив остальных, после чего Вы сможете продать их с наценкой людям, оставленным «за бортом». На этом можно заработать большую прибыль. Вот еще один пример. Вы богатый бизнесмен, который собирается создать компанию по предоставлению услуг такси. При организации своего предприятия Вы можете для формирования диспетчерской службы (отдела для принятия заказов и отправки сообщения такси, находящегося ближе всего к клиенту, о том откуда его нужно забрать и куда отвезти) либо нанять людей и выплачивать им ежемесячно зарплату, либо инвестировать (вложить деньги) в создание собственного чат-бота, способного выполнять функции диспетчера. Если компания достигнет успеха, станет

рентабельной (прибыльной) и прослужит Вам долгие годы, тогда затраты на создание и поддержание чат-бота окажутся меньше, чем затраты на выплату зарплат сотрудникам, которые возникли бы в том случае, если бы Вы не внедрили чат-бота в свое предприятие. А если при тех же условиях компания разрослась бы так, что Вы были бы вынуждены нанять дополнительный персонал в диспетчерский отдел, тогда предполагаемые расходы будут еще больше по сравнению с реальными или реальные расходы будут еще меньше, чем предполагаемые. Соответственно, Вы хорошо сэкономите и чат-бот будет оправдывать вложения на его создание столько времени, сколько будет функционировать предприятие.

Вообще, внедрение искусственного интеллекта в телекоммуникации оказалось очень полезным. В ближайшем будущем его будут активно развивать и модернизировать в IT-сфере. По прогнозам некоторых экспертов, в период с 2016 по 2025 годы поставщики телекоммуникационных услуг должны потратить на различные ИИ-решения приблизительно 36,7 млрд долларов [7].

Возможная роль интеллектуальных систем связи в будущем. Если искусственный интеллект сможет научиться мыслить логически и методологически в полной мере и при этом будет достаточно мощным, чтобы с огромнейшей скоростью обрабатывать все имеющиеся научные знания, тогда количество новых научных открытий намного возрастет, это станет началом новой научно-технической революции и позволит обществу вступить на новую ступень развития. Благодаря этому, если искусственный интеллект будет использоваться во всех сферах общественной жизни, реализуя весь его потенциал, и, вся часть социальной системы, обуславливающая жизнь людей, будет автоматизирована и подчинена ему, то в обществе будет поддерживаться абсолютный порядок, распределение ресурсов будет осуществляться наиболее эффективным образом, а качество предоставляемых машинами услуг станет намного лучше. А для взаимодействия общества и технологий будет необходимым функционирование интеллектуальных систем связи.

Если искусственный интеллект будет подключен ко всем системам наблюдения (спутниковым, городским и т.д.), осуществляющим тотальный надзор, сможет

фиксировать всевозможные совершающиеся преступления и/или ситуации, при которых они неизбежно должны произойти, и, при этом во всех населенных пунктах будут расположены правоохранительные системы, работа которых будет под контролем искусственный интеллект, и, которые смогут экстренно реагировать на вызов, то криминал в социуме станет невозможным, хотя это предполагает и риски, связанные с ущемлением прав народа, базирующихся на принципах справедливости, элитой в технократическом обществе. Эти риски заключаются в том, что если люди, стоящие во главе технократического общества (общества, власть в котором должна принадлежать элите, продвинутой в научно-техническом плане), будут слишком жадными и будут ради собственного благополучия и благосостояния большого числа своих приближенных использовать так много ресурсов, что их не хватит, чтобы обеспечить народ нормальной жизнью, то простые люди будут жить бедно. Это будет неизбежным при условии, если население планеты будет слишком многочисленным, а технологии по созданию источников возобновляемых ресурсов будут слишком отсталыми. В связи с этим политика по уменьшению численности населения, снижению ее к “золотому миллиарду” и создание таких источников будут более резонными, чем даже в настоящее время.

Возможно, в далеком будущем распределение материальных ресурсов искусственным интеллектом будет зависеть от того, сколько каких ресурсов есть в обществе, и, какие из них расходуются элитой (если к тому времени еще будет существовать социальная иерархия, что очень вероятно), и в рамках этой зависимости оно будет осуществляться наиболее эффективным образом в отношении народа. Каким именно способом сможет реализовываться такое распределение? Если у всех людей будет доступ к интернету, то каждый человек сможет отправлять запросы о том, что именно ему нужно для удовлетворения своих потребностей из предлагаемого перечня товаров и услуг доступных населению на бесплатной основе, в порядке приоритетов. Тогда искусственный интеллект, определяя, получение каких материальных благ для каких людей в наибольшем приоритете, соответственно будет отправлять их через специальные службы доставки. При этом

возможны различные нюансы, которые будут относиться к распределению ресурсов искусственным интеллектом. [6,7].

Является ли утопией существование идеального общества? Конечно же, нет. В действительности можно сформировать социум, в котором каждый человек будет счастлив. А для этого необходимо удовлетворять людей абсолютно во всех их потребностях. Главная проблема, стоящая на пути достижения такого прогресса, заключается в том, что человек слишком тщеславен. Властолюбивая элита будет всячески бороться с развитием, предполагающем полное равноправие и справедливость в обществе, как когда-то капиталистические страны боролись с коммунизмом. И даже, если человек сможет как-то совершить такой прорыв, то это не исключит возможность того, что некоторые люди успешно попытаются вернуть властные отношения в социальную среду. Это возможно, если правоохранительная система с использованием искусственного интеллекта не будет достаточно развитой. В противном же случае люди, желающие продемонстрировать свое превосходство над другими посредством власти, будут чувствовать себя ущемлено. В любом случае при таком раскладе будут недовольные, а значит, и не будет идеального общества.

В связи с этим для формирования идеального социума недостаточно совершить научно-техническую революцию, наряду с этим должна произойти революция в сознание людей. Для этого нужно каждого воспитывать умеренным в своих амбициях, которые можно будет удовлетворить в существующей социальной системе, начиная с детства. Наверное, искусственный интеллект сможет помочь в этом, располагая всей информационно-сетевой инфраструктурой, в том числе, и СМИ. Для этого надо научить искусственный интеллект психологии и социологии настолько, насколько это возможно, научить его тому как выстраивать у человека систему ценностей, убеждать его в чем-либо, направляя его желания и деятельность согласно материальным возможностям общества. И на сегодняшний день искусственный интеллект достиг некоторых успехов в этой области.

Литература:

1. Годин В.В., Корнеев И.К. Управление информационными ресурсами: 17-модульная программа для менеджеров "Управление

развитием организации". Модуль 17. – М.: ИНФРА-М, 2000.

2. Городецкий В. Н., Котенко И. В., Карсаев О. В. Интеллектуальные агенты для обнаружения атак в компьютерных сетях. / Известия ТРТУ, 2. 2000. С.38-51.

3. Головкин В. А. Нейронные сети: обучение, организация и применение. М.: ИПР-ЖР, 2001.

4. Рыжов А.В. Технология виртуального ситуационного центра для принятия решений в кризисных ситуациях «РДР – ЦЕНТР». 2002

5. Бернштейн Л.С. Карелин В.П. Цезых А.Н. Модели и методы принятия решений в интегрированных интеллектуальных системах. Монография Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1999.

6. Валькман Ю.Р. Валькман Р.Ю. Исмагилова Л.Р. Бизнес интеллект и управление знаниями понятия технологии интеллектуальность. //Труды Международной НТК IEEE АК-09, CAD-2009. М.: Физмат-лит, 2009

7. Рыжов В.А. Матвеев В.В. Мобильные интеллектуальные группы и интеллектуальный конвейер в современном информационном пространстве. Педагогическая информатика. 2006. №2. 16.

НАҚШИ ТЕХНОЛОГИЯҲОИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛӢ ДАР ТЕЛЕКОММУНИКАТСИЯ С.Т. Қайюмов, Ш.Р. Даминов

Мақола ба нақши технологияҳои зехнӣ дар системаҳои телекоммуникатсионӣ бахшида шудааст. Дар он мавзӯи истифодаи технологияҳои шабакавӣ-интеллектуалӣ дар соҳаи соҳибкорӣ, аз ҷумла ИТ тичорат ва бехатарии кибернетикӣ фаро гирифта мешавад. Инчунин дар он масъалаҳои ташкилӣ ва татбиқи технологияҳои интеллектуалӣ дар шабакаҳои телкоммуникатсионӣ, нақши системаҳои интеллектуалӣ дар оянда нишон дода шудааст.

Калимаҳои калидӣ: технологияҳои интеллектуалӣ, телекоммуникатсия, системаи интиқол, таҷҳизоти охирин, чатботҳо.

ROLE OF INTELLIGENT TECHNOLOGIES IN TELECOMMUNICATIONS S.T. Khayumov, Sh.R. Daminov

This article is devoted to comprehension of the role of intelligent technologies in telecommunication systems. It occupies such a

topic as the use of intelligent network technologies in the fields of entrepreneurship, including IT business, and cyber security. Also, the author considers such issues as the reasons for the creation and implementation of intelligent technologies in communication networks, the possible role of intelligent communication systems in the future.

Keywords: Intelligent technologies, telecommunications, transmission systems, terminals, chatbots.

Сведения об авторах:

Кайюмов Сухроб Тухтабоевич - к.т.н., и.о.доцента, зав.кафедрой «Сети связи и системы коммутации» ТТУ им.ак.М.С. Осими
Тел: +992-900 24 00 55
E-mail: kayumov_s.t@mail.ru

Даминов Шамшод Рашидович - старший преподаватель кафедры «Сети связи и системы коммутации» ТТУ им.ак. М.С.Осими
Тел:+ 992-919002575
E-mail: d_shamshod@mail.ru

ОБ ИДЕНТИФИКАЦИИ ТЕКСТА НА ОСНОВЕ ЧАСТОТНОСТИ СЛОГОВ

Х.А. Худойбердиев¹, А.А. Косимов¹, Х.А. Тоиходжаев³

^{1,2}Худжандский политехнический институт Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими

³ХГУ имени академика Бободжон Гафурова

Решается задача распознавания авторов произведений по отдельности для классической и современной поэзии, а также современной прозы. Произведения сопоставляется цифровой портрет, характеризуемый распределением в них частотности слогов. Устанавливается эффективность применения У-классификатора для идентификации авторов произведений. Устанавливается, что распределение частотности слогов в произведениях таджикского языка является идентификатором авторства. Исследованы возможности классификатора З.Д.Усманова распознавать автора текста по частотности слогов. Сконструированы цифровой портрет и метрическое пространство произведений. В предположении уникальности авторского творчества устанавливаются пороговые значения метрики, на основе которых определяются классы “однородных” произведений. У-классификатор дискретных случайных величин, подтвердивший высокую эффективность при идентификации авторства текстовых фрагментов в произведениях классической и современной поэзии, а также в современной прозе таджикского языка, тестируется на предмет приспособляемости к распознаванию авторства по отдельности. Для решения проблемы идентификации авторов текстов слогги являются вполне приемлемыми количественными характеристиками. А также, установлено, что с помощью классификатора З.Д.Усманова по цифровому

портрету удаётся идентифицировать авторов произведений на таджикском языке.

Ключевые слова: таджикский язык, текст, поэзия, проза, частотность, слог, классификатор, определение авторства.

В настоящей статье мы продолжаем тестирование количественных описаний текстов, начатое в работах З.Д.Усманова и А.А.Косимова, на предмет их пригодности для идентификации авторов произведений. В качестве таковых в [1, 2] рассматривались частотности букв таджикского алфавита (униграммы), в [3, 4] – буквенных биграмм и триграмм, в [5] – набора из пяти натуральных единиц измерения текста, в [6, 7] – частотности длин слов и знаков препинаний, в [8] – частотности слогов, в [9-11] – частотности длин предложений. Существенным моментом в сравнении с нашим предыдущим исследованием [8] является изучение вопроса о распознавание авторов текстов, относящихся к произведениям классической и современной поэзии, а также к современной прозе. Следуя [8], будем называть цифровым портретом текста распределение в нём частотности слогов. В статье изучается вопрос об эффективности применения такого показателя для распознавания авторов поэтических и прозаических произведений.

1. Состав модельной коллекции текстов представлен следующими произведениями.

Классическая поэзия

– А.Рӯдакӣ: “Абёти пароканда” (АР, АП, 22,2 Кб), “Қасоид” (АР, Қ, 49,9 Кб);

– А.Фирдавси: “Достони Рустам ва Сӯхроб” (АФ, Р&С, 164 Кб), “Достони Бежан

бо Манижа” (АФ, Б&М, 149 Кб);

– С.Шерозӣ: “Ғазалиёт қисми 1” (СШ, F1, 165 Кб), “Ғазалиёт қисми 2” (СШ, F2, 130 Кб);

– Ҳ.Шерозӣ: “Ғазалиёт қисми1” (ҲШ, F1, 340 Кб), “Ғазалиёт қисми 2” (ҲШ, F2, 295 Кб);

– Ҷ.Румӣ: “Маснавии Маънави Дафтари Аввал” (ҶР, ММ1, 486 Кб), “Маснавии Маънави Дафтари Дуввум” (ҶР, ММ2, 414 Кб).

Современная поэзия

– А.Суруш: “Дафтари 1” (АС, Д1, 107 Кб), “Дафтари 2” (АС, Д2, 130 Кб);

– А.Шукӯҳӣ: “Барғҳои тиллоӣ” (АШ, БТ, 327 Кб), “Шоҳаи райҳон” (АШ, ШР, 131 Кб);

– Г.Сафиева: “Офтоб дар соя” (ГС, О, 138 Кб), “Шӯъла дар санг” (ГС, Ш, 569 Кб);

– И.Фарзона: “101-Ғазал” (ИФ, 101F, 105 Кб), “Мӯҳри гули мино” (ИФ, МГМ, 496 Кб);

– М.Турсунзода: “Қиссаи Ҳиндустон” (МТ, ҚҲ, 64,9 Кб), “Ҳасани аробакаш” (МТ, ҲА, 92,2 Кб).

Современная проза

– А.Зоҳир: “Бозгашт” (АЗ, Б, 784 Кб), “Завол” (АЗ, З, 877 Кб);

– Г.Муҳаммадиева: “Бӯи модар” (ГМ, БМ, 525 Кб), “Сафинаи муҳаббат” (ГМ, СМ, 561 Кб);

– М.Шакурӣ: “Садри Бухоро” (МШ, СБ, 1308 Кб), “Хуросон аст ин чо” (МШ, Х, 1057 Кб);

– С.Турсун: “Нисфирӯзӣ” (СТ, Н, 108 Кб), “Повести Камони Рустам” (СТ, ПКР, 43,7 Кб);

– С.Айнӣ: “Дохунда” (СА, Д, 751 Кб), “Марги судхӯр” (СА, МС, 523 Кб).

Для авторов и их произведений приняты обозначения, указываемые в скобках: первые две буквы – это инициалы авторов, вторые – сокращенные шифры текстов, третьи – информация об объёмах произведений в килобайтах.

2. Обработка статистического материала

включала в себя 4 этапа.

Этап 1. Создание компьютерной программы и вычисления с её помощью цифровых портретов произведений – распределений частотности слогов по отдельности для всех текстов, упомянутых в п.1.

Этап 2. Создание компьютерной программы и вычисления с её помощью парных расстояний между цифровыми портретами произведений по формуле, предложенной в статье [12].

Этап 3. Настройка γ -классификатора.

Существо настройки заключается в том, чтобы определить такое значение вещественного параметра γ , при котором достигается максимальное значение критерия “ γ -однородности” произведений, см.[13].

Этап 4. Установление эффективности применения настроенного γ -классификатора для распознавания авторов произведений.

На этапе 1 цифровые портреты произведений представляются в табличном виде:

$$\begin{array}{l} \bar{N} : \quad 1 \quad 2 \quad \dots \quad m \\ P : \quad p_1 \quad p_2 \quad \dots \quad p_m, \end{array}$$

где первая строка – список слогов; m – общее число слогов; вторая строка – частоты p_i встречаемости в пределах произведений слоги i ($i = 1, 2, \dots, m$), причём

$$\sum_{i=1}^m p_i = 1.$$

На этапе 2 вычисления расстояний $\rho(T_1, T_2)$ между текстами T_1 и T_2 производились по формуле T_1 и T_2

$$\rho(T_1, T_2) = \sqrt{\frac{m}{2}} \max_s \left| \sum_{k=1}^s (p_k^{(1)} - p_k^{(2)}) \right|,$$

в которой m ($= 4699$) – количество слогов; $p_k^{(1)}$ и $p_k^{(2)}$ – частоты встречаемости в текстах T_1 и T_2 суммарные количества слоги k , $k = 1, \dots, m$ и $s = 1, \dots, m$.

Результаты вычислений показаны в таблицах 1-3.

На этапе 3 качество классификатора при фиксированном γ оценивается величиной π , вычисляемой по формуле

$$\pi = 1 - \tau / L, \quad (1)$$

где L ($= 45$) – суммарное число взаимных расстояний между 10 текстами исходной коллекции; $\tau = \tau(\gamma)$ – число нарушений неравенств

$$\rho(T_1, T_2) \leq \gamma, \quad (2)$$

$$\rho(T_1, T_2) > \gamma. \quad (3)$$

Первое проверяется на 5 парах текстов одних и тех же авторов, второе – на 40 парах текстов различных авторов.

На этапе 4 производится настройка γ -классификатора на основе вполне естественной гипотезы о том, что произведения одного автора "однородны", а разных авторов "не однородны". На языке цифровых портретов, характеризующих распределения частотности слогов 10 пар произведений, определение γ сводится к отысканию такого его значения, при котором

общее число τ нарушений неравенств (2), (3) по отдельности на текстах 3-х модельных коллекций становится минимальным. Для нахождения таких γ используется алгоритм, предложенный в работе [13].

3. Результаты вычислений расстояний между 10 произведениями классической поэзии представлены в табл. 1.

Таблица 1.

Расстояния между произведениями классической поэзии.

| Автор (Прозв.) | | Число слов | AP | | AF | | CS | | XIII | | CP | |
|----------------|-----|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| | | | AP | K | P&C | B&M | F1 | F2 | F1 | F2 | MM1 | MM2 |
| | | | 2248 | 5054 | 16355 | 14799 | 16261 | 13001 | 33724 | 28923 | 48713 | 41661 |
| AP | AP | 2248 | | | | | | | | | | |
| | K | 5054 | 0,4775 | | | | | | | | | |
| AF | P&C | 16355 | 2,3558 | 2,2488 | | | | | | | | |
| | B&M | 14799 | 2,2524 | 2,2457 | 0,3677 | | | | | | | |
| CS | F1 | 16261 | 2,0731 | 2,1144 | 3,3916 | 3,4490 | | | | | | |
| | F2 | 13001 | 1,6014 | 1,6323 | 3,0318 | 3,1053 | 1,1241 | | | | | |
| XIII | F1 | 33724 | 1,8949 | 1,8559 | 3,4425 | 3,5437 | 1,5606 | 0,7579 | | | | |
| | F2 | 28923 | 1,3305 | 1,3044 | 2,9259 | 2,9793 | 1,8785 | 0,8233 | 0,6425 | | | |
| CP | MM1 | 48713 | 2,3194 | 2,2617 | 1,4781 | 1,3371 | 3,6806 | 3,4156 | 3,8837 | 3,3723 | | |
| | MM2 | 41661 | 2,5024 | 2,4182 | 1,5273 | 1,4660 | 3,7688 | 3,5658 | 4,0338 | 3,5225 | 0,3800 | |

Для классической поэзии оптимальное значение γ оказалось следующим

$$\gamma^{opt} \in [0,6426; 0,7578),$$

Применять этот факт для выяснения метрической близости пары произведений T_1 и T_2 необходимо следующим образом, см. [14, 15]:

- если $\rho(T_1, T_2) \leq 0,6426$, то T_1 и T_2 однородны;
- если $\rho(T_1, T_2) > 0,7578$, то T_1 и T_2 не однородны;
- если $0,6426 < \gamma \leq 0,7578$, то ситуация - не определенная.

Из данных таблицы следует, что только одна расстояния, именно 1,1241 соответственно между цифровыми портретами двух произведений С.Шерозй "Газалиёт кисми 1" и "Газалиёт кисми 2" нарушают сформулированную гипотезу. Эти пары согласно (3) утверждает неоднородность указанных двух произведений С.Шерозй, хотя принадлежат одним авторам.

Желтым цветом в таблице 1 отмечены 1 случая нарушения гипотезы однородности.

4. Результаты вычислений расстояний

между 10 произведениями современной поэзии представлены в табл. 2.

Для современной поэзии оптимальное значение γ оказалось следующим

$$\gamma^{opt} \in [0,9456; 1,0886).$$

Применять этот факт для выяснения метрической близости пары произведений T_1 и T_2 необходимо следующим образом, см. [14, 15]:

- если $\rho(T_1, T_2) \leq 0,9456$, то T_1 и T_2 однородны;
- если $\rho(T_1, T_2) > 1,0886$, то T_1 и T_2 не однородны;
- если $0,9456 < \gamma \leq 1,0886$, то ситуация - не определенная.

И здесь в табл. 2 закрашенные жёлтым цветом ячейки (в данном случае их - 2) показывают нарушение сформулированной гипотезы для соответствующих пар произведений.

5. Результаты вычислений расстояний между 10 произведениями современной прозы представлены в табл. 3.

Таблица 2.

Расстояния между произведениями в современной поэзии.

| Автор (Проз.) | Чис ло слов | АС | | АШ | | ГС | | ИФ | | МТ | |
|------------------|----------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | Д1 | Д2 | БТ | ШР | О | Ш | 101Г | МГМ | КХ | ХА |
| | | 7890 | 9322 | 32036 | 12810 | 12103 | 51434 | 9841 | 41217 | 8463 | 6118 |
| АС | Д1 | 7890 | | | | | | | | | |
| | Д2 | 9322 | 0,5670 | | | | | | | | |
| АШ | БТ | 32036 | 3,4208 | 3,4509 | | | | | | | |
| | ШР | 12810 | 3,1261 | 3,1562 | 0,6288 | | | | | | |
| ГС | О | 12103 | 1,7043 | 1,7261 | 2,1103 | 1,8441 | | | | | |
| | Ш | 51434 | 1,6682 | 1,5333 | 2,0954 | 1,8256 | 0,4486 | | | | |
| ИФ | 101Г | 9841 | 2,2011 | 2,3188 | 1,6492 | 1,8497 | 1,7560 | 1,8058 | | | |
| | МГМ | 41217 | 1,5945 | 1,6246 | 1,8598 | 1,5649 | 1,3480 | 1,3661 | 0,9455 | | |
| МТ | КХ | 8463 | 1,7543 | 1,7910 | 1,9522 | 1,6708 | 1,3577 | 1,4517 | 1,2415 | 0,8950 | |
| | ХА | 6118 | 1,3349 | 1,3651 | 2,4054 | 2,1747 | 1,8997 | 1,6859 | 1,7645 | 1,0887 | 1,2949 |

Таблица 3.

Расстояния между произведениями в современной прозе.

| Автор (Проз.) | Чис ло слов | АЗ | | ГМ | | МШ | | СТ | | СА | |
|------------------|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | Б | З | БМ | СМ | СБ | Х | Н | ПКР | Д | МС |
| | | 70804 | 79431 | 46608 | 50368 | 113592 | 91202 | 9936 | 4041 | 71134 | 48801 |
| АЗ | Б | 70804 | | | | | | | | | |
| | З | 79431 | 0,4795 | | | | | | | | |
| ГМ | БМ | 46608 | 0,9196 | 0,8942 | | | | | | | |
| | СМ | 50368 | 0,8686 | 0,8078 | 0,2167 | | | | | | |
| МШ | СБ | 113592 | 1,9568 | 1,8291 | 1,1456 | 1,2570 | | | | | |
| | Х | 91202 | 2,3137 | 1,9916 | 1,8129 | 1,9727 | 0,9183 | | | | |
| СТ | Н | 9936 | 1,7596 | 1,9018 | 2,3949 | 2,2858 | 3,4761 | 3,5162 | | | |
| | ПКР | 4041 | 0,9151 | 1,1549 | 1,6573 | 1,6286 | 2,5006 | 2,6143 | 1,4232 | | |
| СА | Д | 71134 | 0,9905 | 0,6859 | 0,7337 | 0,5378 | 1,7286 | 1,9442 | 2,2282 | 1,3286 | |
| | МС | 48801 | 2,0143 | 1,6973 | 1,1844 | 1,2539 | 1,6432 | 1,5542 | 3,1832 | 2,3349 | 1,2557 |

Для современной прозы оптимальное значение γ оказалось следующим

$$\gamma^{opt} \in [0,4796; 0,5377).$$

Применять этот факт для выяснения метрической близости пары произведений T_1 и T_2 современной прозы необходимо следующим образом, см. [14, 15]:

- если $\rho(T_1, T_2) \leq 0,4796$, то T_1 и T_2 однородны;
- если $\rho(T_1, T_2) > 0,5377$, то T_1 и T_2 не однородны;
- если $0,4796 < \gamma \leq 0,5377$, то ситуация - не определенная.

И здесь закрашенные в табл. 3 жёлтым цветом ячейки (в данном случае их - 3) показывают нарушение сформулированной гипотезы для соответствующих пар произведений.

6. Вычисления по формуле (1) коэффициента эффективности π

- для классической поэзии выдает значение $\pi = 98\%$,
- для современной поэзии выдает значение

$$\pi = 96\%,$$

- для современной прозы выдает значение

$$\pi = 93\%.$$

распознавания автора по цифровому портрету его произведений.

Полученные значения показывают, что распознавание автора текста по цифровому портрету (распределению частотности слогов) для поэтических произведений (в сравнении с прозаическими) более успешно.

Литература:

1. Усманов З.Д., Солиев О.М. Проблема раскладки символов на компьютерной клавиатуре.– Душанбе: Ирфон, 2010, 104 с.
2. Усманов З.Д., Косимов А.А. Частотность букв таджикской литературы – Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2015, т.58, № 2, с. 112-115.
3. Усманов З.Д., Косимов А.А. Частотность биграмм в таджикской литературе – Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2016, т.59, № 1-2, с. 28-32.
4. Усманов З.Д., Косимов А.А. О распознавании авторства таджикского текста – Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2016, т.59, № 3-4, с. 114-119.

5. Усманов З.Д., Косимов А.А. Цифровой образ “Шахнаме” (“Книги царей”) А.Фирдауси – Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2014, т.57, № 6, с. 471-476.

6. Каримов А.А. О цифровом портрете текстовой информации – Политехнический вестник, 2019, 1 (45), Серия: интеллект, инновации, инвестиции, с.7-10.

7. Каюмов М.М. О цифровом портрете текстовой информации, основанном на частотности знаков пунктуации– Политехнический вестник, 2019, 1 (45), Серия: интеллект, инновации, инвестиции, с.20-23.

8. Худойбердиев Х.А., Косимов А.А. О распознавании автора текста на основе частотности слогов // Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2019, т.62, №11.

9. Косимов А.А., Бахтеев К.С. Применение специфичного цифрового портрета для идентификации авторов произведений // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук, 2019, №3(176), с. 7-11.

10. Косимов А.А., Бахтеев К.С. О распознавании автора текстового фрагмента // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук, 2019, №4(177).

11. Усманов З.Д. Об одном цифровом портрете текста и его приложении – Политехнический вестник, 2019, 3 (47). Серия: интеллект, инновации, инвестиции.

12. Усманов З.Д. Классификатор дискретных случайных величин –Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2017, т.60, № 7-8, с. 291-300.

13. Усманов З.Д. Алгоритм настройки кластеризатора дискретных случайных величин –Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2017, т.60, № 9, с. 392-397.

14. Усманов З.Д., Косимов А.А. К вопросу об автоматическом распознавании авторства и стилей произведений таджикско-персидской художественной литературы // Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2019 т.62, №9.

15. Усманов З.Д., Косимов А.А. О применимости γ -классификатора к распознаванию авторства и тематики художественных произведений // Материалы двадцать второго научно-практического

семинара "Новые информационные технологии в автоматизированных системах", Москва, 2019, с. 174-178.

ОИД БА МОНАНДКУНИИ МАТН ДАР АСОСИ БАСОМАДИ ҲИЧОҶО
Х.А. Худойбердиев, А.А. Косимов,
Х.А. Тошхӯҷаев

Масъалаи шинохти муаллифони асарҳо дар алоҳидагӣ барои шеърҳои классикон ва муосир, инчунин насри муосир ҳал карда мешавад. Барои асарҳо симои рақамӣ гузошта шуд, ки қатори басомади ҳиҷоҷо дар матнро тавсиф медиҳанд. Самаранокии татбиқи γ -таснифгар бо симои рақамии зерин барои муайян кардани муаллифони асарҳо муқаррар карда шуд.

Калимаҳои калидӣ: забони тоҷикӣ, матн, назм, наср, басомади вохӯрӣ, ҳиҷо, таснифгар, муайянкунии муаллиф.

IDENTIFICATION OF THE TEXT BASED ON THE FREQUENCY OF SYLLABLES
H.A. Khudoyberdiev, A.A. Kosimov,
Kh.A. Toshkhodzhaev

In this article it is solved the problem of identifying the authors' works separately for classical and modern poetry, as well as modern prose. The works are matched by a digital portrait, characterized by the distribution of the frequency of syllables in them. It is determined the effectiveness of applying the γ -classifier for identifying authors' text.

Key words: Tajik language, text, poetry, prose, frequency, syllable, classifier, recognition of authorship.

Сведения об авторах:

Х.А. Худойбердиев – доцент, кандидат физико-математических наук, старший преподаватель кафедры “Программирование и информационные технологии”, Худжандский политехнический институт Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими. Тел: +992-92-840-10-04, E-mail: tajlingvo@gmail.com

А.А. Косимов – к.т.н., старший преподаватель кафедры “Программирование и информационные технологии”, Худжандский политехнический институт Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими. Тел: +992-92-843-64-53. E-mail: abdunabi_kbtut@mail.ru

Х.А.Тошходжаев - доктор физико-математических наук, профессор кафедры «Электроника ГОУ» ХГУ имени академика Бободжон Гафурова. Тел:+992 987011313, E-mail: mr.toshkhodzhaev@mail.ru

О РАСПОЗНАВАНИИ АВТОРА ТЕКСТА НА ОСНОВЕ ЧАСТОТНОСТИ СЛОВЕСНЫХ БИГРАММ

Ш.Н. Ашурова, Х.А. Тошходжаев

Решается задача распознавания авторов произведений по отдельности для классической и современной поэзий, а также современной прозы. Произведениям сопоставляется цифровой портрет, характеризуемый распределением в них частотности словесных биграмм. Устанавливается эффективность применения -классификатора для идентификации авторов произведений.

Ключевые слова: таджикский язык, текст, поэзия, проза, частотность, словоформ, классификатор, идентификация.

В настоящей статье продолжается тестирование количественных описаний текстов, начатое в работах З.Д. Усманова и А.А. Косимова, на предмет их пригодности для идентификации авторов произведений. В качестве таковых в [1, 2] рассматривались частотности букв таджикского алфавита (униграммы), в [3, 4] – буквенных биграмм и триграмм, в [5] – набора из пяти натуральных единиц измерения текста, в [6-8] – частотности словесных униграмм, биграмм и триграмм, в [9, 10] – частотности длин слов и знаков препинаний, в [11, 12] – частотности длин предложений, в [13] – частотности слогов.

Теперь вновь обращаясь к количественному показателю, использованному в предыдущей работе [7] – распределению частот встречаемости словесных биграмм в текстах, изучается вопрос о распознавание авторов текстов, относящихся к произведениям классической и современной поэзии, а также к современной прозе. Следуя [14], в качестве цифрового портрета текста используется распределение в нём частотности словесных биграмм. В статье изучается вопрос об эффективности применения такого показателя для распознавания авторов поэтических и прозаических произведений.

1. Состав модельной коллекции текстов представлен следующими произведениями.

Классическая поэзия

– А.Рудаки: “Абёти пароканда” (АР, АП, 22,2 Кб), “Қасоид” (АР, Қ, 49,9 Кб);

– А.Фирдавси: “Достони Рустам ва Сӯхроб” (АФ, Р&С, 164 Кб), “Достони Бежан бо Манижа” (АФ, Б&М, 149 Кб);

– С.Шерозӣ: “Ғазалиёт қисми 1” (СШ, F1, 165 Кб), “Ғазалиёт қисми 2” (СШ, F2, 130 Кб);

– Ҳ.Шерозӣ: “Ғазалиёт қисми 1” (ҲШ, F1, 340 Кб), “Ғазалиёт қисми 2” (ҲШ, F2, 295 Кб);

– Ҷ.Румӣ: “Маснавии Маънавӣ Дафтари Аввал” (ҶР, ММ1, 486 Кб), “Маснавии Маънавӣ Дафтари Дуввум” (ҶР, ММ2, 414 Кб).

Современная поэзия

– А.Суруш: “Дафтари 1” (АС, Д1, 107 Кб), “Дафтари 2” (АС, Д2, 130 Кб);

– А.Шукӯҳӣ: “Барғҳои тиллоӣ” (АШ, БТ, 327 Кб), “Шоҳаи райҳон” (АШ, ШР, 131 Кб);

– Г.Сафиева: “Офтоб дар соя” (ГС, О, 138 Кб), “Шӯъла дар санг” (ГС, Ш, 569 Кб);

– И.Фарзона: “101-Ғазал” (ИФ, 101F, 105 Кб), “Мӯҳри гули мино” (ИФ, МГМ, 496 Кб);

– М.Турсунзода: “Қиссаи Ҳиндустон” (МТ, ҚХ, 64,9 Кб), “Ҳасани аробақаш” (МТ, ҲА, 92,2 Кб).

Современная проза

– А.Зоҳир: “Бозгашт” (АЗ, Б, 784 Кб), “Завол” (АЗ, З, 877 Кб);

– Г.Муҳаммадиева: “Бӯи модар” (ГМ, БМ, 525 Кб), “Сафинаи муҳаббат” (ГМ, СМ, 561 Кб);

– М.Шакурӣ: “Садри Бухоро” (МШ, СБ, 1308 Кб), “Хуросон аст ин чо” (МШ, Х, 1057 Кб);

– С.Турсун: “Нисфирӯзӣ” (СТ, Н, 108 Кб), “Повести Камони Рустам” (СТ, ПКР, 43,7 Кб);

– С.Айнӣ: “Дохунда” (СА, Д, 751 Кб), “Марги судхӯр” (СА, МС, 523 Кб).

Для авторов и их произведений приняты обозначения, указываемые в скобках: первые две буквы – это инициалы авторов, вторые – сокращенные шифры текстов, третьи – информация об объёме произведений в килобайтах.

2. Обработка статистического материала включала в себя 4 этапа.

Этап 1. Создание компьютерной программы и вычисления с её помощью цифровых портретов произведений – распределений частотности словесных биграмм по отдельности для всех текстов, упомянутых в п.1.

Этап 2. Создание компьютерной программы и вычисления с её помощью парных расстояний между цифровыми портретами произведений по формуле, предложенной в статье [15].

Этап 3. Настройка γ -классификатора. Существенность настройки заключается в том, чтобы определить такое значение вещественного параметра γ , при котором достигается максимальное значение критерия “ γ -однородности” произведений, см. [16].

Этап 4. Установление эффективности применения настроенного γ -классификатора для распознавания авторов произведений.

На этапе 1 цифровые портреты произведений представляются в табличном виде:

$$\begin{matrix} \bar{N} : & 1 & 2 & \dots & m \\ P : & p_1 & p_2 & \dots & p_m, \end{matrix}$$

где первая строка - список словоформ; m – общее число словоформ; вторая строка – частоты p_i встречаемости в пределах произведений словесных биграмм i ($i = 1, 2, \dots, m$), причём $\sum_{i=1}^m p_i = 1$.

На этапе 2 вычисления расстояний $\rho(T_1, T_2)$ между текстами T_1 и T_2 производились по формуле

$$\rho(T_1, T_2) = \sqrt{\frac{m}{2}} \max_s \left| \sum_{k=1}^s (p_k^{(1)} - p_k^{(2)}) \right|,$$

в которой m – количество словоформ; $p_k^{(1)}$ и $p_k^{(2)}$ – частоты встречаемости в текстах T_1 и T_2 суммарные количества словесных биграмм k , $k = 1, \dots, m$, и $s = 1, \dots, m$.

Результаты вычислений показаны в таблицах 1-3.

На этапе 3 качество классификатора при фиксированном γ оценивается величиной π , вычисляемой по формуле

$$\pi = 1 - \tau / L, \tag{1}$$

где L ($= 45$) – суммарное число взаимных расстояний между 10 текстами исходной коллекции; $\tau = \tau(\gamma)$ – число нарушений неравенств

$$\rho(T_1, T_2) \leq \gamma, \tag{2}$$

$$\rho(T_1, T_2) > \gamma. \tag{3}$$

Первое проверяется на 5 парах текстов одних и тех же авторов, второе – на 40 парах текстов различных авторов.

На этапе 4 производится настройка γ -классификатора на основе вполне естественной гипотезы о том, что произведения одного автора “однородны”, а разных авторов “не однородны”. На языке цифровых портретов, характеризующих распределения частотности длин 10 пар произведений, определение γ сводится к отысканию такого его значения, при котором общее число τ нарушений неравенств (2), (3) по отдельности на текстах 3-х модельных коллекций становится минимальным. Для нахождения таких γ используется алгоритм, предложенный в работе [16].

3. Результаты вычислений расстояний между 10 произведениями классической поэзии представлены в табл. 1.

Таблица 1.

Расстояния между произведениями классической поэзии.

| Автор (Проз.) | Число слов | АР | | АФ | | СШ | | ХШ | | ЧР | |
|------------------|---------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|
| | | АП | К | Р&С | Б&М | F1 | F2 | F1 | F2 | ММ1 | ММ2 |
| | | 2248 | 5054 | 16355 | 14799 | 16261 | 13001 | 33724 | 28923 | 48713 | 41661 |
| АР | АП | 2248 | | | | | | | | | |
| | К | 5054 | 3.7956 | | | | | | | | |
| АФ | Р&С | 16355 | 9.8656 | 10.131 | | | | | | | |
| | Б&М | 14799 | 14.6522 | 15.4601 | 8.2236 | | | | | | |
| СШ | F1 | 16261 | 10.5742 | 11.3981 | 12.7327 | 19.8419 | | | | | |
| | F2 | 13001 | 10.8289 | 10.3224 | 12.8474 | 19.9624 | 4.6016 | | | | |
| ХШ | F1 | 33724 | 17.5507 | 15.7192 | 21.0041 | 28.1374 | 9.6035 | 11.0835 | | | |
| | F2 | 28923 | 14.1671 | 12.2044 | 17.1585 | 24.2577 | 10.3332 | 8.7141 | 3.9486 | | |
| ЧР | ММ1 | 48713 | 13.2351 | 11.2956 | 15.6656 | 22.808 | 15.4577 | 15.9512 | 8.4566 | 8.0716 | |
| | ММ2 | 41661 | 14.9691 | 13.2154 | 17.4954 | 24.6032 | 13.64 | 13.8954 | 6.5379 | 6.3422 | 3.0295 |

Для классической поэзии оптимальное значение γ оказалось следующим:

$$\gamma^{opt} \in [4.6016, 6.3421),$$

Применять этот факт для выяснения метрической близости пары произведений T_1 и T_2 необходимо следующим образом, см. [17, 18]:

- если $\rho(T_1, T_2) \leq 4.6016$, то T_1 и T_2 однородны;
- если $\rho(T_1, T_2) > 6.3421$, то T_1 и T_2 не однородны;
- если $4.6016 < \gamma \leq 6.3421$, то ситуация - не определенная.

Из данных таблицы 1 следует, что только одно расстояние, именно 8.2236 соответственно между цифровыми портретами двух произведений А.Фирдавси “Достони Рустам ва Сӯҳроб” и “Достони Бежан бо Манижа”, нарушает сформулированную гипотезу, то есть эта пара согласно (3) утверждает неоднородность указанных двух произведений А. Фирдавси.

Желтым цветом в таблице 1 отмечен один случай нарушения гипотезы однородности.

4. Результаты вычислений расстояний между 10 произведениями современной поэзии представлены в табл. 2.

Таблица 2.

Расстояния между произведениями в современной поэзии.

| Автор (Произ.) | Ч исло слов | АС | | АШ | | ГС | | ИФ | | МТ | |
|-------------------|-------------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | Д1 | Д2 | Б Т | ШР | О | Ш | 101Г | МГМ | КХ | ХА |
| | | 7890 | 9322 | 32036 | 12810 | 12103 | 51434 | 9841 | 41217 | 8463 | 6118 |
| АС | Д1 | 7890 | | | | | | | | | |
| | Д2 | 9322 | 6.2734 | | | | | | | | |
| АШ | БТ | 32036 | 7.1147 | 5.0817 | | | | | | | |
| | ШР | 12810 | 7.7487 | 5.7089 | 2.1026 | | | | | | |
| ГС | О | 12103 | 12.0433 | 8.0404 | 9.3039 | 8.3885 | | | | | |
| | Ш | 51434 | 11.641 | 8.3468 | 9.2761 | 8.4386 | 3.2453 | | | | |
| ИФ | 101Г | 9841 | 14.8301 | 13.3172 | 11.1821 | 10.8297 | 11.1643 | 8.5599 | | | |
| | МГМ | 41217 | 13.7794 | 12.3058 | 9.6592 | 9.7635 | 9.454 | 6.8996 | 3.1525 | | |
| МТ | КХ | 8463 | 10.5258 | 8.9841 | 8.5805 | 7.9537 | 7.7094 | 7.8161 | 9.1817 | 7.1196 | |
| | ХА | 6118 | 6.4941 | 8.3119 | 8.8907 | 10.7432 | 14.6807 | 13.3339 | 15.7758 | 14.1561 | 11.0342 |

Для современной поэзии оптимальное значение γ оказалось следующим:

$$\gamma^{opt} \in [3.2453, 5.0816).$$

Применять этот факт для выяснения метрической близости пары произведений T_1 и T_2 необходимо следующим образом, см. [17, 18]:

- если $\rho(T_1, T_2) \leq 3.2453$, то T_1 и T_2 однородны;
- если $\rho(T_1, T_2) > 5.0816$, то T_1 и T_2 не однородны;
- если $3.2453 < \gamma \leq 5.0816$, то ситуация - не определенная.

Из данных таблицы 2 следует, что только два расстояния, именно 6.2734 и 11.0342 соответственно между цифровыми портретами двух произведений А.Суруш “Дафтари 1” и “Дафтари 2”, двух произведений М.Турсунзода “Қиссаи Ҳиндустон” и “Ҳасани аробакаш” нарушают сформулированную гипотезу, то есть эти две пары согласно (3) утверждают неоднородность указанных двух произведений А.Суруш и двух произведений М.Турсунзода.

Желтым цветом в таблице 2 отмечены 2 случая нарушения гипотезы однородности.

5. Результаты вычислений расстояний между 10 произведениями современной прозы представлены в табл. 3.

Таблица 3.

Расстояния между произведениями в современной прозе.

| Автор (Произ.) | Чис ло слов | АЗ | | ГМ | | МШ | | СТ | | СА | |
|-------------------|----------------|--------|---------|---------|---------|------------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| | | Б | З | БМ | СМ | С Б | Х | Н | ПКР | Д | МС |
| | | 70804 | 79431 | 46608 | 50368 | 11359 2 | 91202 | 9936 | 4041 | 71134 | 488 01 |
| АЗ | Б | 70804 | | | | | | | | | |
| | З | 79431 | 5.5576 | | | | | | | | |
| ГМ | БМ | 46608 | 8.45 | 8.7405 | | | | | | | |
| | СМ | 50368 | 5.5931 | 7.9409 | 3.5799 | | | | | | |
| МШ | СБ | 113592 | 14.6754 | 11.6884 | 18.9173 | 17.0395 | | | | | |
| | Х | 91202 | 13.3527 | 10.3764 | 16.5711 | 14.6743 | 9.7892 | | | | |
| СТ | Н | 9936 | 12.2722 | 10.6614 | 14.7514 | 15.382 | 22.0017 | 20.5565 | | | |
| | ПКР | 4041 | 11.3195 | 7.8314 | 12.8372 | 10.2471 | 12.318 | 10.816 | 11.9432 | | |
| СА | Д | 71134 | 19.9101 | 17.0341 | 23.7033 | 21.5833 | 16.4019 | 16.0881 | 20.7351 | 15.9301 | |
| | МС | 48801 | 12.377 | 9.0279 | 15.2598 | 13.3154 | 12.7592 | 10.5721 | 13.8754 | 7.0643 | 11.0004 |

Для современной прозы оптимальное значение γ оказалось следующим

$$\gamma^{opt} \in [5.5576, 5.5930).$$

Применять этот факт для выяснения метрической близости пары произведений T_1 и T_2 современной прозы необходимо следующим образом, см. [17, 18]:

- если $\rho(T_1, T_2) \leq 5.5576$, то T_1 и T_2 однородны;
- если $\rho(T_1, T_2) > 5.5930$, то T_1 и T_2 не однородны;
- если $5.5576 < \gamma \leq 5.5930$, то ситуация - не определенная.

И здесь закрашенные в табл. 3 жёлтым цветом ячейки (в данном случае их - 3) показывают нарушение сформулированной гипотезы для соответствующих пар произведений.

6. Вычисления по формуле (1) коэффициента эффективности π :

- для классической поэзии выдает значение $\pi = 98\%$,
- для современной поэзии выдает значение $\pi = 96\%$,
- для современной прозы выдает значение $\pi = 93\%$.

распознавания автора по цифровому портрету его произведений.

Полученные значения показывают, что распознавание автора текста по цифровому портрету (распределению частотности

словесных биграмм) для поэтических произведений (в сравнении с прозаическими) более успешно.

Литература:

1. Усманов З.Д., Солиев О.М. Проблема раскладки символов на компьютерной клавиатуре. – Душанбе: Ирфон, 2010, 104 с.
2. Усманов З.Д., Косимов А.А. Частотность букв таджикской литературы – Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2015, т.58, № 2, с. 112-115.
3. Усманов З.Д., Косимов А.А. Частотность биграмм в таджикской литературе – Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2016, т.59, № 1-2, с. 28-32.
4. Усманов З.Д., Косимов А.А. О распознавании авторства таджикского текста – Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2016, т.59, № 3-4, с. 114-119.
5. Усманов З.Д., Косимов А.А. Цифровой образ “Шахнаме” (“Книги царей”) А.Фирдауси – Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2014, т.57, № 6, с. 471-476.
6. Ашурова Ш.Н., Косимов А.А. Оценка эффективности использования словесных униграмм при идентификации текста – Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук. 2017. № 2 (167). С. 49-54.
7. Ашурова Ш.Н. Оценка эффективности использования словесных биграмм при идентификации текста – Материалы международной научно-практической конференции ТУТ «Роль ИКТ в инновационном развитии экономики

Республики Таджикистан» – Душанбе: Бахманрӯд, 2017, с. 292-297.

8. Ашурова Ш.Н. Оценка эффективности использования словесных триграмм при идентификации текста – Вестник Технологического университета Таджикистана. 2017. № 4 (31). С. 51-58.

9. Каримов А.А. О цифровом портрете текстовой информации – Политехнический вестник, 2019, 1 (45), Серия: интеллект, инновации, инвестиции, с.7-10.

10. Каюмов М.М. О цифровом портрете текстовой информации, основанном на частотности знаков пунктуации– Политехнический вестник, 2019, 1 (45), Серия: интеллект, инновации, инвестиции, с.20-23.

11. Косимов А.А., Бахтеев К.С. Применение специфичного цифрового портрета для идентификации авторов произведений // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук, 2019.

12. Косимов А.А., Бахтеев К.С. О распознавании автора текстового фрагмента // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук, 2019.

13. Худойбердиев Х.А., Косимов А.А. О распознавании автора текста на основе частотности слогов // Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2019.

14. Усманов З.Д. Об одном цифровом портрете текста и его приложении– Политехнический вестник, 2019, 3 (47). Серия: интеллект, инновации, инвестиции.

15. Усманов З.Д. Классификатор дискретных случайных величин – Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2017, т.60, № 7-8, с. 291-300.

16. Усманов З.Д. Алгоритм настройки кластеризатора дискретных случайных величин –Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2017, т.60, № 9, с. 392-397.

17. Усманов З.Д., Косимов А.А. К вопросу об автоматическом распознавании авторства и стилей произведений таджикско-персидской художественной литературы // Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2019.

18. Усманов З.Д., Косимов А.А. О применимости γ -классификатора к распознаванию авторства и тематики

художественных произведений // Материалы двадцать второго научно-практического семинара "Новые информационные технологии в автоматизированных системах", Москва, 2019, с. 174-178.

ОИД БА ШИНОХТИ МУАЛЛИФИ МАТН ДАР АСОСИ БАСОМАДИ БИГРАММАИ КАЛИМАҲО

Ш.Н. Ашӯрова, Х.А. Тошхӯҷаев

Масъалаи шинохти муаллифони асарҳо барои шеърҳои классикон ва муосир, инчунин насри муосир дар алоҳидагӣ ҳал карда мешавад. Барои асарҳо симои рақамӣ муайян шуд, ки қатори басомади биграммаҳои калимаҳоро дар матн тавсиф медиҳанд. Самаранокии татбиқи γ -таснифгар бо симои рақамии зикршуда барои муайян кардани муаллифони асарҳо муқаррар карда шуд.

Калимаҳои калидӣ: забони тоҷикӣ, матн, назм, наср, басомади вохӯрӣ, таснифгар, муайянкунӣ.

ABOUT THE AUTHOR'S TEXT IDENTIFICATION BASED ON THE FREQUENCY OF WORD BIGRAMMS

Sh.N. Ashurova, H.A. Toshhodzhaev

In this article it is solved the problem of identification the authors' works for classical and modern poetry separately, as well as for modern prose. Each work is associated with a digital portrait - the distribution of the frequencies of word bigramms. It is determined the effectiveness of applying the γ -classifier for identifying authors' text.

Key words: Tajik language, text, poetry, prose, frequency, classifier, identification.

Сведения об авторах:

Ашурова Шабнам Нуруллоевна – старший преподаватель кафедры «Программирование и информационные системы» Худжандского политехнического института Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими, г. Худжанд

Тел: +992 92 732 55 00.

E-mail: sh.nurulloevna@gmail.com

Тошходжаев Хаким Азимович-доктор физико-математических наук, профессор кафедры «Электроника ГОУ» ХГУ имени академика Бободжон Гафурова, г. Худжанд.

Тел: +992 987 01 13 13

E-mail: mr.toshkhodzhaev@mail.ru

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

В научно-теоретическом журнале Политехнический вестник. Серия Интеллект. Инновации. Инвестиции. Таджикского технического университета («Паёми политехникӣ. Бахши Интеллект. Инноватсия. Инвеститсия.») публикуются научные сообщения по следующим направлениям: математика, физика, информатика, управление и вычислительная техника, экономика и управление народным хозяйством.

1. Статья, представленная в редколлегию, должна иметь экспертное заключение о возможности опубликования в открытой печати от учреждения, в котором выполнена данная работа, а также рецензию специалиста в данной области науки.

2. Редколлегия принимает статьи, подготовленные в системе Word, тщательно отредактированные и распечатанные в 2-х экземплярах через 1,5 интервала (размер шрифта кегль 14 Times New Roman), на белой бумаге формата А4 (297x210 мм), поля: левое - 30 мм; правое – 20 мм; верхнее – 30 мм; нижнее – 25 мм). Одновременно текст статьи представляется в электронном виде или присылается по электронной почте: nisttu1@mail.ru

3. Размер статьи не должен превышать 10 страниц компьютерного текста включая текст, иллюстрации (графики, рисунки, диаграммы, фотографии) (не более 4), список литературы (не более 15), тексты резюме на таджикском, русском и английском языках (не более 100 слов). Каждый рисунок должен иметь номер и подпись. Таблицы располагаются непосредственно в тексте статьи. Каждая таблица должна иметь номер и заголовок. Повторение одних и тех же данных в тексте, таблицах и рисунках не допускается. В тексте необходимо дать ссылки на все приводимые таблицы, рисунки и фотографии. В цифровом тексте десятичные знаки выделяются точкой.

4. В правом углу статьи указывается научный раздел, в котором следует поместить статью. Далее в центре следующей строки - инициалы и фамилия автора, ниже – полное название статьи (шрифт жирный, буквы прописные), краткая (5-7 строк) аннотация (курсив), ключевые слова. Сразу после текста статьи приводится список использованной литературы и указывается название учреждения, в котором выполнялось данное исследование. Затем приводится аннотация на таджикском (редактор Times New Roman Tj), русском и английском языках.

5. Формулы, символы и буквенные обозначения величин должны быть набраны в редакторе формул Microsoft Equation или Math Type (шрифт 12). Нумеруются лишь те формулы, на которые имеются ссылки.

6. Статья завершается сведениями об авторах: ф.и.о. (полностью), ученая степень, ученое звание, место работы (полностью), должность, контактная информация.

7. Цитируемая литература приводится под заголовком «Литература» в конце статьи. Все ссылки даются на языке оригинала и нумеруются. Цитируемая литература должна иметь сквозную нумерацию в порядке упоминания работ в тексте. Ссылки на литературу в тексте должны быть заключены в квадратные скобки. Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

8. Электронная версия опубликованной статьи размещается в сайте ТТУ им.ак.М.С.Осими и в системе Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

9. Редакция оставляет за собой право производить редакционные изменения, не искажающие основное содержание статьи. В случае отказа в публикации статьи редакция направляет автору мотивированный отказ.

10. Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

POLYTECHNIC BULLETIN

2⁽⁵⁰⁾
2020

SERIES: INTELLIGENCE. INNOVATION. INVESTMENTS

Published since
January 2008

SCIENTIFIC - TECHNICAL JOURNAL

ISSN 2520-2227

Founder and publisher:
Tajik Technical University named
after academician M. Osimi
(TTU named after
acad.M.Osimi)

Scientific directions of periodical
edition:

- 1.01.00- Mathematics
- 1.04.00 Physics
- 5.13.00 Computer science,
computer facilities and management
- 8.00.05 Economics and
management of national economy
(on branches and spheres of activity)

The certificate of registration of
organizations that have the right to
print in the Ministry of Culture under
number 0261 / JR from January 18,
2017.

Frequency of edition - quarterly.

Subscription index in the catalogue
"Tajik Post"-**77762**

Journal included in the Russian
scientific citation index
https://elibrary.ru/title_about.asp?id=62829

A full-text version of the journal is
located at the site <http://vp-inov.ttu.tj/>

Editorial address:

734042, Dushanbe,
10A, acad. Rajabovs ave.
Tel .: (+992 37) 227-01-59
Fax: (+992 37) 221-71-35

E-mail: nisttu1@mail.ru

EDITORIAL TEAM:

H. O. ODINAZODA

Corresponding member of Academy of Sciences of the Republic of
Tajikistan, Doctor of Technical Sciences, Professor - Chief Editor

M.A. ABDULLOEV

Candidate of technical sciences, associate professor, Deputy Chief Editor

A.J.RAKHMONOZODA

Candidate of technical sciences, associate professor, Deputy Chief Editor

A.A ABDURASULOV

Candidate of Physical and mathematical sciences, associate professor

A.D. AKHROROVA

Doctor of economics, professor

S.Z. KURBANSHOEV

Doctor of Physical and mathematical sciences, professor

F.MIRZOAHMEDOV

Doctor of technical sciences, professor

S.A. NABIYEV

Candidate of technical sciences, associate professor

S.O. ODINAEV

Academician of AS RT, Doctor of Physical and mathematical sciences,
professor

L.N. RAJABOVA

Doctor of Physical and mathematical sciences, professor

R.K. RADJABOV

Doctor of economics, professor

M.M. SADRIDDINOV

Candidate of Physical and mathematical sciences, associate professor

L.KH. SAIDMURODOV

Doctor of economics, professor

M.M. SAFAROV

Doctor of technical sciences , professor

Z.J. USMONOV

Academician of AS RT, Doctor of Physical and mathematical sciences,
professor

H.H. HABIBULLOEV

Candidate of economics, associate professor

Журнал с 30 мая 2018 года включен в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК при РТ.

| | |
|---------------------------------------|----------------------|
| Мухаррири матни русӣ: | З.Т. Сафарова |
| Мухаррири матни тоҷикӣ: | Ф.М. Юнусов |
| Ороиши компютерӣ ва тарроҳӣ: | С.Р. Ниёзи |
| Редактор русского текста: | З.С. Сафарова |
| Редактор таджикского текста: | Ф.М. Юнусов |
| Компьютерный дизайн и верстка: | С.Р. Ниёзи |

Нишонӣ: ш. Душанбе, хиёбони акад. Рачабовҳо, 10^А
Адрес: г. Душанбе, проспект акад. Раджабовых, 10^А

Ба матбаа 19.06.2020 супорида шуд. Ба чоп 22.06.2020 имзо шуд.
Чопи офсетӣ. Коғази офсет. Андозаи 60x84 1/8
Адади нашр 200 нусха.

Матбааи Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ
ш. Душанбе, кӯчаи акад. Рачабовҳо, 10^А