

ISSN 2520-2235

# ПАЁМИ ПОЛИТЕХНИКӢ

Баҳши Интеллект, Инноватсия, Инвеститсия

2(62) 2023



**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК**  
Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции

**POLYTECHNIC BULLETIN**  
Series: Intelligence. Innovation. Investments

# ПАЁМИ

# ПОЛИТЕХНИКӢ

**БАҲШИ ИНТЕЛЛЕКТ, ИННОВАТСИЯ, ИНВЕСТИТСИЯ**

ISSN  
2520-2235

2(62)

2023



**МАҶАЛЛАИ ИЛМӢ – ТЕХНИКӢ**

<http://vp-inov.ttu.tj/> E-mail: [vestnik\\_politech@ttu.tj](mailto:vestnik_politech@ttu.tj)

Published since January 2008

Ба рӯйхати нашрияҳои тақризи КОА назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон дохил карда шудааст.  
Включен в Перечень рецензируемых изданий ВАК при Президенте Республики Таджикистан

Маҷалла дар Вазорати фарҳанги Ҷумҳурии Тоҷикистон ба қайд гирифта шудааст  
№ 0261 / ЖР аз 18 январи соли 2017

РАВЯИ ИЛМИИ МАҶАЛЛА	НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ЖУРНАЛА	SCIENTIFIC DIRECTION
01.01.00 Математика 01.04.00 Физика 05.13.00 Информатика, техникаи ҳисоббарор ва идоракуни 08.00.05 Иқтисод ва идоракунии хоҷагии халқ (аз рӯи соҳаҳо ва соҳаҳои фаъолият)	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)	01.01.00 Mathematics 01.04.00 Physics 05.13.00 Informatics, computer technology and management 08.00.05 Economics and management of the national economy (by industries and spheres of activity)

Муассис ва ношир	Учредитель и издатель	Founder and publisher
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Tajik Technical University named after academician M.S. Osimi
Ҳар семоҳа нашр мешавад	Издається ежеквартально	Published quarterly
Маҷалла дар шохиси иқтибосоварии Россия қайд гардидаст	Журнал включен в РИНЦ	The journal is included in the Russian Science Citation Index

Нишонӣ	Адрес редакции	Editorial office address
734042, г. Душанбе, хиёбони академикҳо Раҷабовҳо, 10А Тел.: (+992 37) 227-04-67	734042, г. Душанбе, проспект академиков Раҷабовых, 10А Тел.: (+992 37) 227-04-67	734042, Dushanbe, Avenue of Academics Radjabovs, 10A Tel.: (+992 37) 227-04-67

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК**  
СЕРИЯ: ИНТЕЛЛЕКТ. ИННОВАЦИИ. ИНВЕСТИЦИИ

**POLYTECHNIC BULLETIN**  
SERIES: INTELLIGENCE. INNOVATION. INVESTMENTS

## ҲАЙАТИ ТАҲРИРИЯ

### САРМУҲАРРИР

#### Қ.Қ. ДАВЛАТЗОДА

Доктори илмҳои иқтисодӣ, профессор

#### Р.Т. АБДУЛЛОЗОДА

Номзади илмҳои техникӣ, дотсент, муовини сармуҳаррир

#### Ш.А. Бозоров

Номзади илмҳои техникӣ, дотсент, муовини сармуҳаррир

#### М.М. КАҶОМОВ

Саркотиб

### АЪЗОЁН

#### М.И. ИЛОЛОВ

академики АМИТ, доктори илмҳои физикаю математика, профессор

#### М. ГАДОЗОДА

Номзади илмҳои физикаю математика, дотсент

#### М.М. САДРИДДИНОВ

Номзади илмҳои физикаю математика, дотсент

#### С.З. КУРБОНШОЕВ

доктори илмҳои физикаю математика, профессор

#### А.А. АБДУРАСУЛОВ

Номзади илмҳои физикаю математика, профессор

#### С.О. ОДИНАЕВ

академики АМИТ, доктор илмҳои физикаю математика, профессор

#### У. МАДВАЛИЕВ

доктори илмҳои физикаю математика

#### Т.Х. САЛИХОВ

доктори илмҳои физикаю математика

#### АНГЕЛ СМРИКАРОВ

Доктори илм, профессор (Булғория)

#### Н. И. ЮНУСОВ

номзади илмҳои техникӣ, дотсент

#### С.А. НАБИЕВ

номзади илмҳои техникӣ, дотсент

#### У. Х. ҶАЛОЛОВ

номзади илмҳои техникӣ, дотсент

#### А.А. ҚОСИМОВ

номзади илмҳои техникӣ, дотсент

#### А.Д. АҲРОРОВА

Доктори илмҳои иқтисодӣ, профессор

#### М.К. ФАЙЗУЛЛОЕВ

Доктори илмҳои иқтисодӣ, дотсент

#### Ҳ.А. ОДИНАЕВ

Доктори илмҳои иқтисодӣ, профессор

#### Ф.М. ҲАМРОЕВ

Доктори илмҳои иқтисодӣ, дотсент

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

### ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

#### К.К. ДАВЛАТЗОДА

доктор экономических наук, профессор

#### Р.Т. АБДУЛЛОЗОДА

кандидат технических наук, доцент, зам. главного редактора

#### Ш.А. Бозоров

кандидат технических наук, доцент, зам. главного редактора

#### М.М. КАҶОМОВ

Главный секретарь

### ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ

#### М.И. ИЛОЛОВ

академик НАНТ, доктор физико-математических наук, профессор

#### М. ГАДОЗОДА

кандидат физико-математических наук, доцент

#### М.М. САДРИДДИНОВ

кандидат физико-математических наук, доцент

#### С.З. КУРБОНШОЕВ

доктор физико-математических наук, профессор

#### А.А. АБДУРАСУЛОВ

кандидат физико-математических наук, профессор

#### С.О. ОДИНАЕВ

академик НАНТ, доктор физико-математических наук, профессор

#### У. МАДВАЛИЕВ

доктор физико-математических наук.

#### Т.Х. САЛИХОВ

доктор технических наук, профессор

#### АНГЕЛ СМРИКАРОВ

доктор наук, профессор (Болгария)

#### Н. И. ЮНУСОВ

кандидат технических наук, доцент

#### С.А. НАБИЕВ

кандидат технических наук, доцент

#### У. Х. ДЖАЛОЛОВ

кандидат технических наук, доцент

#### А.А. КОСИМОВ

кандидат технических наук, доцент

#### А.Д. АҲРОРОВА

доктор экономических наук, профессор

#### М.К. ФАЙЗУЛЛОЕВ

доктор экономических наук, доцент

#### Ҳ.А. ОДИНАЕВ

доктор экономических наук, профессор

#### Ф.М. ҲАМРОЕВ

доктор экономических наук, доцент

Материалы публикуются в авторской редакции, авторы опубликованных работ несут ответственность за оригинальность и научно-теоретический уровень публикуемого материала, точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений. Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами.

Автор, направляя рукопись в Редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, поручает Редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

## МУНДАРИҶА – ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>МАТЕМАТИКА - MATHEMATICS</b> .....	<b>4</b>
<u><i>МАСЪАЛАИ ОМЕХТАИ КАНОРИИ ҶИНСИ СЕЮМ БАРОИ МУОДИЛАИ ДИФФЕРЕНСИАЛӢ БО ҲОСИЛАҲОИ ХУСУСИИ ТАРТИБИ ДУЮМ</i></u> Гадозода М. ....	4
<b>ФИЗИКА - PHYSICS</b> .....	<b>8</b>
<u><i>ЧАСТОТА ПОВТОРЯЕМОСТИ ЗНАЧЕНИЙ АТМОСФЕРНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПО ДАННЫМ АERONET В г. ДУШАНБЕ</i></u> Махмудов А. Н. ....	8
<u><i>OPTOELECTRONIC PROPERTIES OF Cu<sub>2</sub>NiXS<sub>4</sub> (X = Sj, Ge, Sn): DFT STUDY</i></u> <sup>1</sup> Nematov D.D., <sup>2</sup> Kayumov M.M., <sup>3</sup> Giyosov S.S., <sup>1</sup> Raufov .....	12
<b>ИНФОРМАТИКА, ТЕХНИКАИ ҲИСОББАРОР ВА ИДОРАКУНӢ - ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ - INFORMATICS, COMPUTER TECHNOLOGY AND MANAGEMENT</b> .....	<b>17</b>
<u><i>ВОСИТАИ БАҶҚПУРКУНӢ БАРОИ ЭЛЕКТРОМОБИЛҲО ДАР АСОСИ СТАНДАРТҲОИ БАЙНАЛМИЛЛАЛӢ</i></u> Абдукарими А., Холов Ш.Ё. ....	17
<u><i>ОБ ОДНОМ СПОСОБЕ ШИФРОВАНИЯ ОБЪЕКТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ ЯЗЫКА</i></u> Гафуров М.Х. ....	22
<u><i>ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОДНОРОДНОСТЕЙ АВТОРОВ ЛИТЕРАТУРНЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ</i></u> Астанокүлов Х.А., Назруллоев С. ....	30
<u><i>РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ МАШИННОГО ПЕРЕВОДА НА ОСНОВЕ ПРАВИЛ С РУССКОГО НА ТАДЖИКСКИЙ ЯЗЫК</i></u> Худойбердиев Х.А. ....	33
<b>ИҚТИСОД ВА ИДОРАКУНИИ ҲОҶАГИИ ХАЛҚ - ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ - ECONOMICS AND MANAGEMENT OF THE NATIONAL ECONOMY</b> .....	<b>37</b>
<u><i>НЕОБХОДИМОСТЬ ИННОВАЦИОННОЙ ОРИЕНТАЦИИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕГИОНОВ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН</i></u> Н.Р. Муқимова .....	37
<u><i>РОЛЬ ТАРИФНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ</i></u> Бобоев А.А. ....	47
<u><i>МЕХАНИЗМИ ШАРИКИИ ДАВЛАТ ВА БАҲШИ ХУСУСӢ ДАР САМТИ МУСОФИРКАШОНӢ ТАВАССУТИ ТАКСИҲОИ ХАТСАЙРӢ ДАР ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН</i></u> Ҳамроев Ф.М., Гадоева Ф.С., Сайфуллоева О.М. ....	52
<u><i>ҶАНБАҲОИ НАЗАРИЯВИИ БАҲИСОБГИРИИ ИДОРАКУНӢ ДАР СОҶАИ СОХТМОН: ТАҶРИБАИ ҶАҲОН ВА ТОҶИКИСТОН</i></u> Иқромова М.Х. ....	58

## МАТЕМАТИКА - MATHEMATICS

УДК 517.955

### МАСЪАЛАИ ОМЕХТАИ КАНОРИИ ЧИНСИ СЕЮМ БАРОИ МУОДИЛАИ ДИФФЕРЕНСИАЛӢ БО ҲОСИЛАҶОИ ХУСУСИИ ТАРТИБИ ДУЮМ

Гадозода М.

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ, ш. Душанбе

Дар мақола масъалаи омехта барои муодилаи дифференсиалӣ бо ҳосилаҳои хусусии тартиби дуюм омӯхта шуда, ҳалли ягонаи классикии он дар намуди қатори  $m$ -ченакаи мутлақ ва мунтазам наздикшаванда навишта шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** Ҳалли классикӣ; қатори Фурье; масъалаи Штурма-Лиувилл; қиматҳо ва функцияҳои хос; муодилаи мувофиқоварӣ.

### ТРЕТЬЯ СМЕШАННАЯ КРАЕВАЯ ЗАДАЧА ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ С ЧАСТНЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ ВТОРОГО ПОРЯДКА

Гадозода М.

В статье изучается смешанная краевая задача для дифференциального уравнения с частными производными второго порядка, а её единственное классическое решение пишется в виде  $m$ -мерного абсолютно и равномерно сходящегося ряда.

**Ключевая слова:** классическое решение, ряд Фурье, задачи Штурма-Лиувилля, значение и собственные функции, уравнения согласования.

### THE THIRD MIXED BOUNDARY PROBLEM FOR A DIFFERENTIAL EQUATION WITH SECOND-ORDER PARTIAL DERIVATIVES

Gadodzoda M.

The article studies a mixed boundary value problem for second-order partial differential equation, and its only classical solution is written in the form of an  $m$ -dimensional absolutely and uniformly converging series.

**Keywords:** classical solution, Fourier series, Sturm-liouville problem, value and eigenfunctions, consistency equations.

#### Муқаддима

Масъалаи омехтаи канори чинси сеюм барои муодилаи дифференсиалӣ бо ҳосилаҳои хусусии тартиби дуюм омӯхта шуда, ҳалли классикии он бо усули ҷудокунии тағйирёбандаҳо тадқиқ карда шудааст. Муодила мазкур аз қатори [1, с.128] бо пешниҳоди операторҳои дифференсиалии додашуда, ҳосил мешавад ва ба ин муодила шартҳои аввалаи канорӣ ҳамроҳ карда мешаванд. Ҳалли ягонаи классикии масъала дар намуди қатори мутлақ ва мунтазам наздикшаванда пешниҳод шудааст. Пештар, чунин масъалаҳои омехта барои муодилаҳои монанд ба муодилаи омӯхташаванда тадқиқ шуда, натиҷаҳо дар қатори [2-5, сах. 4,5,8,26] ҷой шудаанд.

Гузориши масъала

Мақола ба ҳалли классикии масъалаи омехта барои муодилаи дифференсиалӣ бо ҳосилаҳои хусусии тартиби дуюми намуди

$$\left( \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + \frac{\partial u}{\partial t} + u \right)^{2n-1} = \sum_{j=1}^m \left( x_j^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x_j^2} + x_j \cdot \frac{\partial u}{\partial x_j} \right)^{2n-1}, \quad (1)$$

бо шартҳои аввалаи

$$u(0, \bar{x}) = \varphi(\bar{x}); \quad \frac{\partial u}{\partial t}(0, \bar{x}) = \psi(\bar{x}), \quad \bar{x} \in \bar{\Omega}, \quad (2)$$

ва канори яқинсаи

$$\left( \frac{\partial u}{\partial x_j} - u \right) \Big|_{x_j=1} = 0; \quad \left( \frac{\partial u}{\partial x_j} + u \right) \Big|_{x_j=b_j} = 0, \quad t \in [0, T], \quad (j = \overline{1, m}); \quad (3)$$

омӯхта мешавад, ки дар ин ҷо  $n \in \mathbb{N}$ ,  $t \in [0, T]$ ,  $T > 0$ ,

$\bar{x} = (x_1, x_2, \dots, x_m) \in \bar{\Omega} = \{x_j : 1 \leq x_j \leq b_j, (j = \overline{1, m})\} \in \mathbb{R}^m$ ;  $\varphi(\bar{x}), \psi(\bar{x})$  - функцияҳои бефосилаи дифференсиронидашаванда ва  $u(t, \bar{x})$  - функцияи номаълум мебошанд.

Ҳалли масъалаи (1)-(3)

8] Ҳалли масъалаи (1)-(3)-ро бо усули ҷудокунии тағйирёбандаҳо дида мебароем. Бигузор [5-

$$u(t, \bar{x}) = T(t) \cdot X(\bar{x}) \quad (4)$$

бошад ва (4)-ро дар муодилаи (1) гузошта, тағйирёбандаҳоро ҷудо мекунем, дар натиҷа барои  $T(t)$  муодилаи дифференсиалии одии намуди

$$T''(t) + T'(t) + (1 + \lambda)T(t) = 0 \quad (5)$$

ва барои функсия  $X(\bar{x})$ -масъалаи канории зерин

$$\sum_{j=1}^m \left( x_j^2 \frac{\partial^2 X}{\partial x_j^2} + x_j \cdot \frac{\partial X}{\partial x_j} \right)^{2n-1} + (\lambda X)^{2n-1} = 0, \quad (6)$$

$$\left( \frac{\partial X}{\partial x_j} - X \right) \Big|_{x_j=1} = 0; \quad \left( \frac{\partial X}{\partial x_j} + X \right) \Big|_{x_j=b_j} = 0, \quad (j = \overline{1, m}) \quad (7)$$

пайдо мекунем.

Ҳалли масъалаи (6)-(7)-ро низ бо усули боло, яъне дар намуди

$$X(\bar{x}) = \prod_{j=1}^m X_j(x_j) \quad (8)$$

кофтуков намуда, тағйирёбандаҳоро ҷудо мекунем. Он гоҳ масъалаҳои якченакаи намуди Штурма-Лиувилл доир ба қиматҳо ва функсияҳои хос пайдо мекунем:

$$x_j^2 X_j''(x_j) + x_j X_j'(x_j) + \mu_j X_j(x_j) = 0; \quad (9)$$

$$X_j'(1) - X_j(1) = 0; \quad X_j'(b_j) + X_j(b_j) = 0; \quad (j = \overline{1, m}), \quad (10)$$

дар ин ҷо  $\mu_j (j = \overline{1, m})$  - ададҳои доимии ҷудокунии тағйирёбандаҳо ва бо  $\lambda$  ба воситаи ифодаи

$$\sum_{j=1}^m \mu_j^{2n-1} = \lambda^{2n-1},$$

алоқаманд мебошанд, ки муодилаи мувофиқоварӣ ном дорад.

Ба ҳалли масъалаҳои (9)-(10) оғоз мекунем.

Бигузор  $\mu_j > 0, (j = \overline{1, m})$  бошанд, он гоҳ ҳалҳои умумии муодилаҳои (9) дар намуди зерин

$$X_j(x_j) = A_j \cos(\sqrt{\mu_j} \ln x_j) + B_j \sin(\sqrt{\mu_j} \ln x_j), \quad (j = \overline{1, m})$$

пешниҳод мешаванд. Он гоҳ шартҳои канории (10)-ро истифода менамоем, барои ин аввал ҳосилаҳои ҳалҳои умумиро меёбем:

$$X_j'(x_j) = -\frac{A_j \sqrt{\mu_j}}{x_j} \sin(\sqrt{\mu_j} \ln x_j) + \frac{B_j \sqrt{\mu_j}}{x_j} \cos(\sqrt{\mu_j} \ln x_j);$$

$$X_j'(1) - X_j(1) = -A_j \cdot \sqrt{\mu_j} \cdot 0 + B_j \cdot \sqrt{\mu_j} \cdot 1 - A_j \cdot 1 - B_j \cdot 0 = 0 \Rightarrow A_j = \sqrt{\mu_j} B_j, \quad (j = \overline{1, m});$$

$$X_j'(b_j) + X_j(b_j) = \left( B_j - \frac{A_j \sqrt{\mu_j}}{b_j} \right) \sin(\sqrt{\mu_j} \ln b_j) + \left( A_j + \frac{B_j \sqrt{\mu_j}}{b_j} \right) \cos(\sqrt{\mu_j} \ln b_j) = 0$$

аз ин ҷо мебарояд

$$\operatorname{tg}(\sqrt{\mu_j} \ln b_j) = \frac{\sqrt{\mu_j} (1 + b_j)}{\mu_j - b_j}, \quad (j = \overline{1, m})$$

Бигузор  $\sqrt{\mu_j} \ln b_j = \alpha_{k_j}, k_j \in N, (j = \overline{1, m})$  бошанд, ки дар ин ҷо  $\alpha_{k_j}, (j = \overline{1, m})$ -пай дар паии ҳалҳои мусбати муодилаҳои

$$\operatorname{tg} x_j = \frac{x_j (1 + b_j)}{x_j^2 - b_j \ln^2 b_j}, \quad (j = \overline{1, m})$$

мебошанд.

Ҳамин тариқ, масъалаи (9)-(10) дорои функсияҳои хос ва қиматҳои хоси зерин мебошанд

$$X_j(x_j) = \frac{\alpha_{k_j}}{\ln b_j} \cos\left(\frac{\alpha_{k_j}}{\ln b_j} \ln x_j\right) + \sin\left(\frac{\alpha_{k_j}}{\ln b_j} \ln x_j\right); \quad (11)$$

$$\mu_j = \frac{\alpha_{k_j}^2}{\ln^2 b_j}, \quad k_j \in N, \quad (j = \overline{1, m}) \quad (12)$$

Ба воситаи муодилаи мувофиқоварӣ адади хоси масъалаи (6)-(7)-ро пайдо мекунем:

$$\lambda_{k_1, k_2, \dots, k_m} = 2^{n-1} \sqrt{\sum_{j=1}^m \left( \frac{\alpha_{k_j}^2}{\ln^2 b_j} \right)^{2n-1}} \quad (13)$$

Барои ҳамин адади хос, мувофиқи (8) ва (11) функсияи хоси ортогоналиро ба вазни  $\rho(\bar{x}) = \prod_{j=1}^m \frac{1}{x_j}$  дар намуди

$$X_{k_1, k_2, \dots, k_m}(\bar{x}) = \prod_{j=1}^m \left\{ \frac{\alpha_{k_j}}{\ln b_j} \cos\left(\frac{\alpha_{k_j}}{\ln b_j} \cdot \ln x_j\right) + \sin\left(\frac{\alpha_{k_j}}{\ln b_j} \cdot \ln x_j\right) \right\} \quad (14)$$

ҳосил мекунем.

Он гоҳ, функсияи (14) системаи функсияҳои хоси пурра, ортогональ ва нормиронидашударо дар фазои  $C(\bar{\Omega})$  муайян мекунад. Барои адади хоси (13) ҳалли умумии муодилаи (5)-ро пайдо мекунем:

$$T_{k_1, k_2, \dots, k_m}(t) = \prod_{j=1}^m \left\{ A_{k_1, k_2, \dots, k_m} \cos \frac{\sqrt{4\lambda_{k_1, k_2, \dots, k_m} + 3}}{2} t + B_{k_1, k_2, \dots, k_m} \sin \frac{\sqrt{4\lambda_{k_1, k_2, \dots, k_m} + 3}}{2} t \right\} \exp\left(-\frac{t}{2}\right),$$

коэффисиентҳои  $A_{k_1, k_2, \dots, k_m}$ ,  $B_{k_1, k_2, \dots, k_m}$  -доимиҳои дилхоҳ мебошанд.

Он гоҳ, ба ҳалли масъалаи асосии (1)-(3) бармегардем. Функсияи зеринро

$$u(t, \bar{x}) = \prod_{j=1}^m \sum_{k_j=1}^{\infty} X_{k_1, k_2, \dots, k_m}(\bar{x}) \left\{ A_{k_1, k_2, \dots, k_m} \cdot \cos \frac{\sqrt{4\lambda_{k_1, k_2, \dots, k_m} + 3}}{2} t + B_{k_1, k_2, \dots, k_m} \times \right. \quad (15)$$

$$\left. \times \cos \frac{\sqrt{4\lambda_{k_1, k_2, \dots, k_m} + 3}}{2} t \exp\left(-\frac{t}{2}\right) \right\}$$

пешниҳод мекунем, ки дар ин ҷо  $X_{k_1, k_2, \dots, k_m}(\bar{x})$  -функсияи хос ба воситаи (14) муайян карда мешавад ва  $A_{k_1, k_2, \dots, k_m}$ ,  $B_{k_1, k_2, \dots, k_m}$  -коэффитсиентҳои Фуре барои функсияҳои  $\varphi(\bar{x}), \psi(\bar{x})$  дар ҳолати ҷудокуни аз рӯи функсияи  $X_{k_1, k_2, \dots, k_m}(\bar{x})$  мебошанд ва бо ифодаҳои зерин

$$A_{k_1, k_2, \dots, k_m} = \frac{1}{\|X_{k_1, k_2, \dots, k_m}(\bar{x})\|^2} \prod_{j=1}^m \frac{1}{\ln b_j} \int_1^{b_j} \varphi(\bar{x}) X_{k_1, k_2, \dots, k_m}(\bar{x}) dx_j \quad (16)$$

$$B_{k_1, k_2, \dots, k_m} = \frac{1}{\|X_{k_1, k_2, \dots, k_m}(\bar{x})\|^2} \prod_{j=1}^m \int_1^{b_j} \frac{\varphi(\bar{x}) + 2\psi(\bar{x})}{x_j \sqrt{4\lambda_{k_1, k_2, \dots, k_m} + 3}} \cdot X_{k_1, k_2, \dots, k_m}(\bar{x}) dx_j \quad (17)$$

навишта мешаванд, ки дар ин ҷо

$$\|X_{k_1, k_2, \dots, k_m}(\bar{x})\|^2 = \prod_{j=1}^m \frac{1}{2} \left\{ \frac{\alpha_{k_j}^2 + \ln^2 b_j}{\ln b_j} + \frac{(b_j + 1)(\alpha_{k_j}^2 - \ln^2 b_j)(\alpha_{k_j}^2 - b_j \ln^2 b_j) + 2\alpha_{k_j}^2 (b_j + 1)^2 \ln^2 b_j}{(\alpha_{k_j}^2 - b_j \ln^2 b_j)^2 + \alpha_{k_j}^2 (1 + b_j)^2 \ln^2 b_j} \right\}$$

мебошад.

### Теорема

Агар  $\varphi(\bar{x}), \psi(\bar{x}) \in C^1(\bar{\Omega}) \cap C^2(\Omega)$  бошад ва шартҳои зеринро қонеъ намоянд:

$$\begin{cases} \left( \frac{\partial \varphi}{\partial x_j} - \varphi(\bar{x}) \right) \Big|_{x_j=1} = 0; & \left( \frac{\partial \psi}{\partial x_j} - \psi(\bar{x}) \right) \Big|_{x_j=1} = 0 \\ \left( \frac{\partial \varphi}{\partial x_j} + \varphi(\bar{x}) \right) \Big|_{x_j=b_j} = 0; & \left( \frac{\partial \psi}{\partial x_j} + \psi(\bar{x}) \right) \Big|_{x_j=b_j} = 0 \end{cases}$$

Он гоҳ, функсияи  $u(t, \bar{x})$  ба воситаи қатори Фуре (15) пешниҳод карда мешавад, дар ин ҷо  $X_{k_1, k_2, \dots, k_m}(\bar{x})$  - функсияи хос бо формулаи (14) муайян карда мешавад ва  $A_{k_1, k_2, \dots, k_m}$ ,  $B_{k_1, k_2, \dots, k_m}$  - коэффитсиентҳои Фуре бо формулаҳои (16)-(17) навишта шудаанд, ҳалли ягонаи классикии масъалаи омехтаи (1)-(3)-ро медиҳад.

### Литература

1. Юнуси М. Об одном классе модельных уравнений с экстремальным свойством. Вестник ТНУ.-Душанбе, 2004, серия математика, № 1, С.128-135.
2. Гадозода М. Об обобщенном решении смешанной задачи для дифференциального уравнения в частных производных второго порядка. Вестник технического университета.-2015. №3(31). С.14-17.
3. Гадозода М. Смешанная краевая задача для модельного дифференциального уравнения в частных производных второго порядка. Вестник ТНУ.-2017. №1(4). С.26-28.
4. Гадозода М., Хафизов Х.М. Смешанная краевая задача для дифференциального уравнения в частных производных второго порядка с постоянными коэффициентами. Вестник ТНУ. Серия: естественные науки. -2019. -№1. -С.79-83.
5. Антонец А.В. Систематизация решений типовых краевых задач для уравнений математической физики в виде рядов Фурье. Лесной вестник. Forestry bulletin.-2007. -С.180-183.
6. Тихонов А.И., Самарский А.А. Уравнения математической физики. -М.: «Наука» 1977, 736стр.
7. Бицадзе А.В. Уравнения математической физики. -М. «Наука» 1982, 296стр.
8. Ладыженская О. А. Краевые задачи математической физики. -М.: «Наука», -1973.,-296с.

#### МАЪЛУМОТ ОИД БА МУАЛЛИФ-СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ- INFORMATION ABOUT AUTHOR

TJ	RU	EN
Гадозода Мирзомурод	Гадозода Мирзомурод	Gadozoda Mirzomurod
Номзади илмҳои физикаю математика, дотсент	Кандидат физико-математических наук, доцент	candidate of physical and mathematical sciences, associate professor
ДТТ ба номи академик М.С.Осими	ТТУ имени академика М.С. Осими	TTU named after academician M.S. Osimi
gadozoda51@mail.ru		
ORCID (0000-0002-0635-741)		



## ФИЗИКА - PHYSICS

### ЧАСТОТА ПОВТОРЯЕМОСТИ ЗНАЧЕНИЙ АТМОСФЕРНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПО ДАННЫМ AERONET В г. ДУШАНБЕ

Махмудов А. Н.

*Физико-технический институт им. С.У. Умарова НАНТ*

В статье проанализирован межгодовой ход повторяемости атмосферных параметров (аэрозольная оптическая толщина (АОТ), содержание водяного пара (W) и параметр Ангстрема (ПА)), полученных при систематических измерениях с помощью солнечного фотометра CIMEL CE-318 на станции АЭРОНЕТ в г. Душанбе. Дан сравнительный анализ частотности повторяемости атмосферных параметров по данным AERONET в период с 2019г. по 2022г.

**Ключевые слова:** АЭРОНЕТ, аэрозольная оптическая толщина, содержание водяного пара, параметр Ангстрема, частота повторяемости, гистограмма повторяемости.

### FREQUENCY OF ATMOSPHERIC PARAMETER VALUES ACCORDING TO AERONET DATA IN DUSHANBE

Makhmudov A. N.

The article analyzes the inter annual behavior of atmospheric parameters recurrence (aerosol optical depth (AOD), water vapor content (W) and Angstrom parameter  $\alpha$  ( $\lambda$ )), obtained during systematic measurements with the CIMEL CE-318 solar photometer at the AERONET station in Dushanbe. A comparative analysis of the frequency of occurrence of atmospheric parameters according to AERONET data in the period from 2019 to 2022.

**Keywords:** AERONET, aerosol optical depth, water vapor content, Angstrom parameter, repetition frequency, frequency histogram

### БАСОМАДИ ТАҚРОРЁБИИ ҚИМАТҲОИ ПАРАМЕТРҲОИ АТМОСФЕРА АЗ РУИ МАЪЛУМОТИ АЭРОНЕТ ДАР ДУШАНБЕ.

МАҲМУДОВ А. Н.

Дар мақола рафтори байнисолаи тақроршавии параметрҳои атмосфера (ғавсии оптикии аэрозол (FOA), таркиби буғи об (W) ва нишондиҳандаи Ангстром  $\alpha$  ( $\lambda$ )), ки ҳангоми ченкунии систематикӣ бо фотометри офтобии CIMEL CE-318 дар истоҳи AERONET дар Душанбе ба даст оварда шудаанд, таҳлил карда шудааст. Таҳлили муқоисавии басомади пайдоиши параметрҳои атмосфера аз рӯи маълумоти AERONET дар давраи аз соли 2019 то соли 2022 оварда шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** АЭРОНЕТ, ғавсии оптикии аэрозол, таркиби буғи об, нишондиҳандаи Ангстром, басомади тақрорӣ, гистограммаи тақрорӣ.

#### Введение

Одним из основных факторов, вызывающих изменения климата и погоды, является аэрозольная запылённость воздуха [1]. Для исследования закономерностей изменчивости атмосферного аэрозоля и метеорологических параметров атмосферы наиболее эффективными являются фотометрические измерения в видимом и ИК диапазонах длин волн. Данные по аэрозольной оптической толщине (АОТ) в  $\lambda = 500$  нм, содержанию водяного пара (W) ( $\lambda = 870$  нм) и параметру Ангстрема ( $\alpha$ ) на длине волны  $\lambda = 340-440$  нм были получены с помощью солнечного фотометра Cimel 318 на станции AERONET в г. Душанбе, входящей в международную аэрозольную сеть AERONET (<http://aeronet.gsfc.nasa.gov>) [2, 3]. Солнечный фотометр Cimel 318 измеряет параметр аэрозоля на шести длинах волн ( $\lambda = 340, 440, 500, 675, 870, 1020$  нм).

Методы исследования. Для вычисления частоты распределения из рядов данных были использованы методы группирования чисел. На основе полученных результатов построены гистограммы повторяемости [4] по частотам встречающихся значений в рядах наблюдаемых величин (Рис. 1). По результатам анализа частотной повторяемости и распределения данных о годовом ходе по всем аэрозольным параметрам (АОТ, W(см), ПА) коэффициент детерминации расположен в диапазоне от 0,88 до 0,99, а коэффициента корреляции в диапазоне 0,94 до 0,99. Повторяемость вычислялась по теореме Бернулли по формуле  $P = \frac{m}{n} \cdot 100$ , где p-повторяемость в %, m – число случаев появления данных интервалов значений величин  $\tau$ , W и  $\alpha$ , n - общее число измерений в течение определённого времени. Исследуемые величины изменяются в интервалах: АОТ изменяется от 0 до 2.8, влагосодержание от 0 до 2.8 см, параметр Ангстрема от 0 до 2.5. Обработка и проверка результатов производилась в средах MS Excel 2016. Использовались методы статистической обработки информации. В таблице 1 приведено число данных о проведенных сериях измерений.

Таблица 1 - Число измерений и дней измерений с 2019 по 2022 гг.

Годы	Зима		Весна		Лето		Осень		Всего за год	
	Дней	Изм.	Дней	Изм.	Дней	Изм.	Дней	Изм.	Дней	Изм.
2019	20	424	46	1129	68	3220	80	2453	214	7227
2020	44	888	57	2038	87	3317	66	2324	236	8564
2021	-	-	-	-	61	2116	65	2148	126	4263
2022	54	1016	45	1643	89	3870	74	2253	262	8903

Данные о количестве дней с измерениями и числе измерений по сезонам и годам показывают, что основная часть измерений была получена летом и осенью, в эти сезоны проведено от 2116 до 3870 серий измерений. В остальных сезонах было менее 60 дней с сериями измерений. В зимний период 2019 г. проведено 424 измерения за 20 дней, что в 5 раза меньше, чем осенью, и в 9 раз меньше, чем летом этого года. В 2020 г. зимой количество измерений было в 2,4 раза меньше, чем осенью и почти в 4 раза меньше, чем летом этого года. В 2021 г. зимой и весной измерения не проводились из-за отправки в калибровку солнечного фотометра, а летом и осенью было 61 и 65 дней измерений, соответственно, и более 2100 серий измерений в каждом сезоне. В 2022 г. по всем сезонам было больше всего дней измерений и больше всего серий непрерывных измерений. Анализ частотных повторяемостей для аэрозольных параметров позволяет объективно исследовать изменения этих величин.

По гистограммам частотности (Рис.1) видно, что ход аэрозольных параметров может быть одномодовым или многомодовым в соответствии с погодно-климатическими условиями года. Контуры гистограмм  $W$  и  $PA$  по всем годам отличаются друг от друга из-за различных метеорологических условий. Гистограммы повторяемости АОТ по всем годам имеют подобные одномодовые контуры. Наибольшие частоты повторяемости АОТ соответствуют значениям  $\tau$  в диапазоне от 0,3 до 0,4. В 2020 г. количество серий измерения с высоким АОТ ( $\tau > 1$ ) составило  $n = 28$ , то есть этот год был более чистым, чем другие годы. Судя по числу серий измерения с высокими значениями АОТ, соответствующими высокой запыленности при пылевых вторжениях, ( $\tau > 1$ )  $n = 140$  в 2019 г.,  $n = 154$  в 2021 г. и  $\tau > 1$ ,  $n = 207$  в 2022 г. По таким показателям 2022 г. был более запыленным, чем другие годы. Коэффициент корреляции АОТ ( $\tau$ ) и параметра Ангстрема ( $\alpha$ ) по всем годам имеет отрицательные значения от  $r = -0,18$  до  $-0,69$ . Анализ показывает, что в год с наименьшим числом дней запыленности 2020 г., коэффициент корреляции имеет очень низкий отрицательный показатель. В год с наибольшим числом дней с запыленностью (2022), судя по параметру Ангстрема, коэффициент корреляции составляет высокий отрицательный  $r(\tau, \alpha) = -0,63$ . Отсутствие измерений зимой и весной 2021 г. дало еще более высокую отрицательную корреляцию  $r(\tau, \alpha) = -0,69$ , поскольку практически учтены почти все дни с высокой запыленностью воздуха. Годовые коэффициенты корреляции АОТ с влажностью  $W$  для всех годов, кроме 2020 г., отрицательны со значениями от  $r = -0,01$  до  $r = -0,19$ . В 2020 г. коэффициент корреляции положителен  $r(\tau, W) = 0,3$ , поскольку в этом году меньше всего дней с запыленностью.

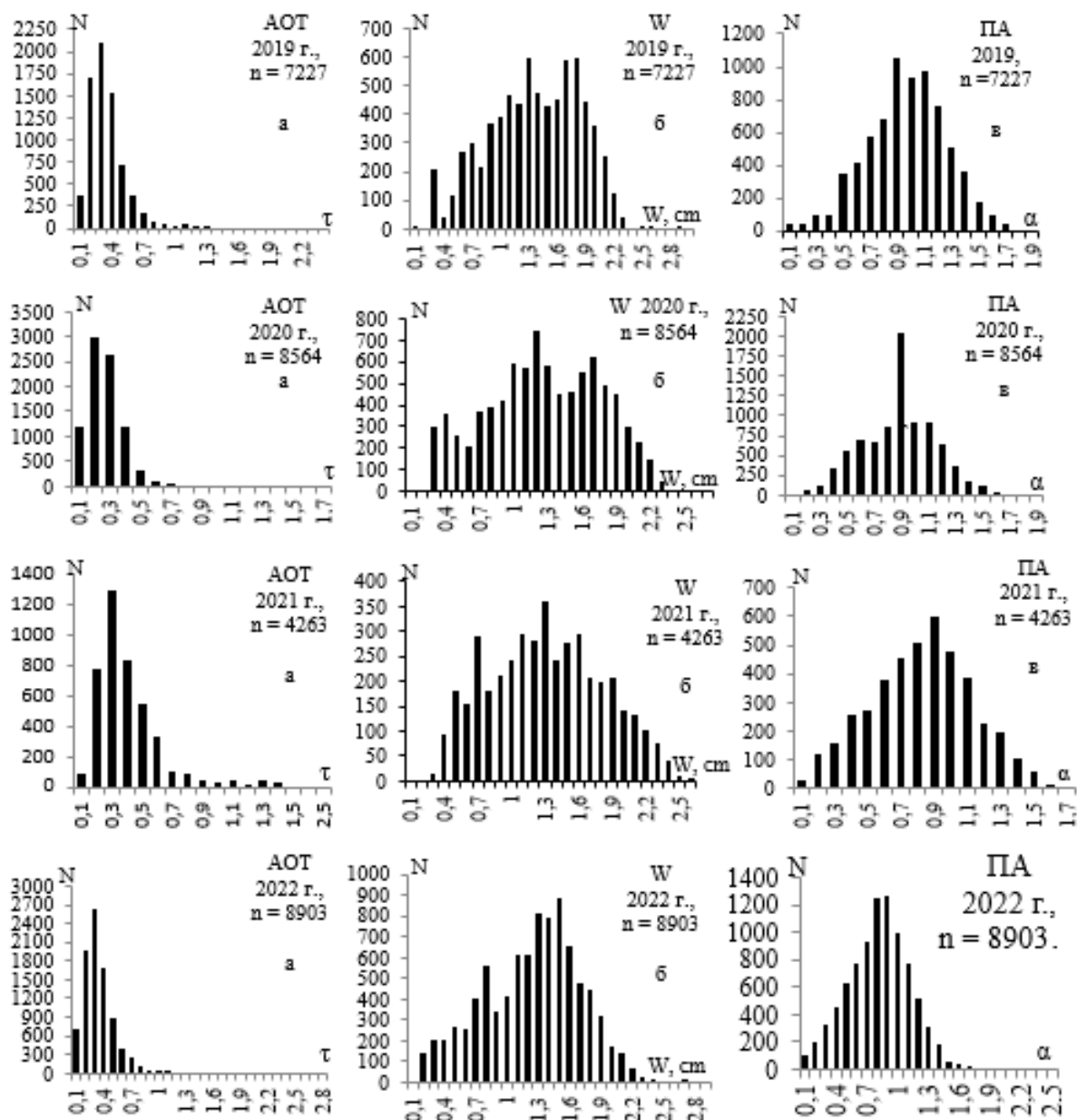


Рисунок 1 - Годовой ход гистограмм повторяемости частотного распределения АОТ (а), влагосодержания (б) и параметра Ангстрема (в) для 2019 г. и 2022 г.

Наиболее высокая частота ПА наблюдается в диапазоне от 0,7-1,1 при этом повторяемости ПА имеют тоже одномодовые контуры различных очертаний. Наиболее крупные частицы пыли, дающие значения  $PA \leq 0,2$ , наблюдаются, как правило, при пылевых вторжениях. Таких измерений получено  $n = 75$  в 2019 г.,  $n = 151$  в 2021 г. и  $n > 1$ ,  $n = 305$  в 2022 г.,

Гистограммы частоты повторяемости для W имеют двух- или трехмодовый вид и достаточно широкие распределения, без четко выраженного максимума. Можно предположить, что это связано с межгодовым изменением температуры воздуха и количества осадков. Из-за различного количества осадков в атмосфере и соответствующего изменения солнечной радиации величина W зависит от погодных условий.

Из физических соображений понятно, что рост размеров частиц (и, соответственно, уменьшение ПА) происходит за счёт уменьшения содержания водяного пара, т.е. ПА и W должны изменяться синфазно. Однако известно, что в межгодовом ходе ПА и W изменяются антифазно [5]. ПА изменяется противофазно относительно параметра АОТ, поскольку увеличение размеров частиц (и уменьшение ПА) приводит к увеличению АОТ. Известно, что алгоритм AERONET решения обратной задачи дает неточные результаты при больших размерах аэрозольных частиц. То же самое относится и к восстановлению влагосодержания воздуха. Для вычисления влагосодержания воздуха [6, 7] используется формула, в которую входит АОТ, определяемая для крупных частиц некорректно. Содержание осажденной воды определяется из оптических измерений как:

$$W_p = \frac{1}{m} \left[ \frac{1}{a} (\ln V_0 - y) \right]^{\frac{1}{b}} \quad (1)$$

Здесь  $y = \ln V + m(\tau_a + \tau_R)$

В этих формулах  $W_p$  – влагосодержание столба атмосферы (см),  $m$  – оптическая воздушная масса водяного пара,  $a$  и  $b$  – постоянные коэффициенты для выбранной длины,  $m$  – оптическая воздушная масса,  $V$  – напряжение, измеренное солнечным фотометром, пропорциональное спектральной энергетической мощности, достигающей прибора у поверхности,  $V_0$  – калибровочная солнечная постоянная,  $\tau_a$  и  $\tau_R$  – аэрозольная оптическая толщина и молекулярное Рэлеевское рассеяние на длине волны 940 нм.

Ход частотной повторяемости влагосодержания оказывается более сложным, чем у АОТ и ПА, поскольку в нее входят данные, полученные, когда в атмосфере находятся мелкие частицы, для которых алгоритм вычисления  $W$  дает правильные результаты, так и данные при наличии в воздухе крупных частиц, когда влагосодержание может восстанавливаться с ошибками.

#### Заключение

Анализ данных по годовому ходу аэрозольных параметров показал, что их частотная повторяемость существенно изменяется по годам и по сезонам года. Основными причинами этих изменений являются метеорологические факторы, а также изменения дисперсной структуры аэрозольных частиц разного происхождения в атмосфере г. Душанбе. Для АОТ и ПА контуры распределений имеют достаточно однообразный по наибольшей частоте одноименный характер. *Выявлены особенности распределения частоты повторяемости межгодовых значений АОТ, содержания водяного пара и параметра Ангстрема.* Вариации влагосодержания воздуха гораздо шире и разнообразнее и не имеют выраженной формы. Построенные гистограммы частотной повторяемости позволяют оценить динамику параметров атмосферы и прогнозировать состояние всей климатической системы.

#### Литература

1. Ивлев Л. С. Аэрозольные воздействия на климатические процессы // Оптика атмосфера и океана 24, №5 (2011)
2. Абдуллаев С. Ф., Маслов В. А., Назаров Б. И. Сезонные изменения параметров атмосферы в г. Душанбе по данным AERONET // Оптика атмосферы и океана. 2015. Т. 28. № 01. С. 76-85.
3. С. Ф. Абдуллаев, А. Н. Махмудов, В. А. Маслов, Б. И. Назаров, М. И. Ходжахон Сезонные изменения влагосодержания и параметра Ангстрема в Душанбе по данным АЭРОНЕТ // ДАН РТ. 2015. Т. 58. №1. С. 49-56.
4. Аджиева А. А., Кокоева М. Н. Исследование частотных распределений годовой температуры воздуха для одного пункта по многолетним данным // Успехи современного естествознания № 7, 2019 г.
5. Абдуллаев С. Ф., Маслов В. А., Курбонов Н. Б., и др. Микрофизические и радиационные характеристики аэрозоля в атмосфере Душанбе по данным АЭРОНЕТ // Вестник ТТУ. 2013. №5 (16). С. 16-22.
6. Campanelli A. M., Sanò P. et al. Precipitable water vapour content from ESR/SKYNET sun-sky radiometers: validation against GNSS/GPS and AERONET over three different sites in Europe // Atmos. Meas. Tech., 2018, V. 11, P. 81–94.
7. Асадов Х. Г., Мамедова У. Ф. Новый метод измерения общего количества водяных паров в атмосфере с помощью солнечных фотометров // Научные технологии в космических исследованиях Земли. 2019. Т. 11. № 3. С. 81–88.

#### МАЪЛУМОТ ОИД БА МУАЛЛИФОН-СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ- INFORMATION ABOUT AUTHORS

TJ	RU	EN
Махмудов А. Н. Унвонҷӯ	Махмудов А. Н. соискатель	Makhmudov A. N. PhD student
Институти физикаю техникии Академияи илмҳои Тоҷикистон ба номи С.У.Умаров	Физико-технический институт им. С.У.Умарова Национальной академии наук Таджикистана	S.U.Umarov Physical- Technical Institute of the National Academy of Sciences of Tajikistan
<a href="mailto:dentsit@gmail.com">dentsit@gmail.com</a>		
(+992) 938488786		

## OPTOELECTRONIC PROPERTIES OF $\text{Cu}_2\text{NiXS}_4$ ( $X = \text{Si, Ge, Sn}$ ): DFT STUDY

<sup>1</sup>Nematov D.D., <sup>2</sup>Kayumov M.M., <sup>3</sup>Giyosov S.S., <sup>1</sup>Raufov

<sup>1</sup>S.U. Umarov Physical-Technical Institute of the NAST

<sup>2</sup>Tajik Technical University named after acad. M.S.Osimi

<sup>3</sup>Tajik State Institute of Culture and Arts named after Mirzo Tursunzade

In the present work, the optoelectronic properties of semiconductor nanocrystals of the  $\text{Cu}_2\text{NiXS}_4$  ( $X = \text{Si, Ge, Sn}$ ) family are studied using quantum-chemical calculations within the framework of the density functional theory. Using the WIEN2k package and using the mBJ exchange-correlation approximation, the electron-band structure of nanocrystals of the  $\text{Cu}_2\text{NiXS}_4$  ( $X = \text{Si, Ge, Sn}$ ) system has been studied and analyzed. It was found that when Si is replaced by Ge and Sn, the band gap decreases from 2.58 eV to 1.33 eV. It was also found that after replacing Si with Ge and Sn, the density of electronic states decreases, and new deep shallow states are formed inside the band gap of these crystals, the presence of which is also evidenced by the behavior of their optical spectra. The obtained data will significantly enrich the existing knowledge about the studied materials and will help to expand the scope of these compounds in optoelectronic devices, especially in solar cells and other devices that convert solar energy into electrical energy.

**Key words:** quantum chemical calculations, band gap, kesterite, optical properties, solar panel.

## ХУСИЯТҲОИ ОПТОЭЛЕКТРОНИИ $\text{Cu}_2\text{NiXS}_4$ ( $X = \text{Si, Ge, Sn}$ ): ОМУҶИШИ DFT

Каюмов М.М., Нематов Д.Д., Гиёсов С.С., Рауфов И.

Дар кори мазкур хосиятҳои оптоэлектронии нанокристалҳои нимнокилҳои оилаи  $\text{Cu}_2\text{NiXS}_4$  ( $X = \text{Si, Ge, Sn}$ ) бо истифода аз ҳисобҳои квантӣ-химиявӣ дар доираи назарияи функционалии зичӣ омухта шудаанд. Бо истифода аз басти WIEN2k ва бо истифода аз тақрибии коррелятсияи мубодилаи mBJ, сохтори электронии нанокристалҳои системаи  $\text{Cu}_2\text{NiXS}_4$  ( $X = \text{Si, Ge, Sn}$ ) омухта ва таҳлил карда шуд. Муайян карда шуд, ки ҳангоми иваз кардани Si бо Ge ва Sn, фосилаи диапазон аз 2,58 эВ то 1,33 эВ кам мешавад. Инчунин муайян карда шуд, ки пас аз иваз кардани Si бо Ge ва Sn зичии ҳолатҳои электрони кам шуда, дар дохили фосилаи диапазони ин кристалло ҳолатҳои нави чуқури наонқадар ба вучуд меоянд, ки мавҷудияти онҳоро рафтори спектрҳои оптикӣ онҳо низ шаҳодат медиҳад. Маълумотҳои ба даст овардашуда донишҳои мавҷударо дар бораи материалҳои тадқиқшуда хеле бой мегардонанд ва барои васеъ намудани доираи ин пайвастиҳо дар аппаратҳои оптоэлектроникӣ, хусусан дар батареяҳои офтобӣ ва дигар асбобҳои, ки энергияи офтобро ба энергияи электр табдил медиҳанд, ёри мерасонанд.

**Калимаҳои калидӣ:** ҳисобҳои кимиёвӣ квантӣ, фосилаи банд, кестерит, хосиятҳои оптикӣ, панели офтобӣ.

## ОПТОЭЛЕКТРОННЫЕ СВОЙСТВА $\text{Cu}_2\text{NiXS}_4$ ( $X = \text{Si, Ge, Sn}$ ): ИССЛЕДОВАНИЕ ТФП

Каюмов М.М., Рауфов И., Гиёсов С.С., Нематов Д.Д.

В настоящей работе с помощью квантово-химических расчетов в рамках теории функционала плотности исследованы оптоэлектронные свойства полупроводниковых нанокристаллов семейства  $\text{Cu}_2\text{NiXS}_4$  ( $X = \text{Si, Ge, Sn}$ ). С помощью пакета WIEN2k и с использованием обменно-корреляционного приближения mBJ исследована и проанализирована электронно-зонная структура нанокристаллов системы  $\text{Cu}_2\text{NiXS}_4$  ( $X = \text{Si, Ge, Sn}$ ). Было обнаружено, что при замене Si на Ge и Sn ширина запрещенной зоны уменьшается с 2,58 эВ до 1,33 эВ. Также было обнаружено, что после замены Si на Ge и Sn плотность электронных состояний уменьшается, а внутри запрещенной зоны этих кристаллов образуются новые глубокие мелкие состояния, о наличии которых свидетельствует и поведение их оптических спектров. Полученные данные значительно обогатят имеющиеся знания об изучаемых материалах и помогут расширить область применения этих соединений в оптоэлектронных устройствах, особенно в солнечных элементах и других устройствах, преобразующих солнечную энергию в электрическую.

**Ключевые слова:** квантово-химические расчеты, запрещенная зона, кестерит, оптические свойства, солнечная панель.

### Introduction

The increase in the share of renewable energy consumption and the protection of the environment are gradually attracting more and more attention around the world. In order to maintain sustainable development, research institutes and enterprises are working to eliminate the problem caused by the lack of energy resources. It is well known that the best way to solve environmental problems is the use of renewable energy sources and the use of new energy-efficient materials for this purpose [1]. Based on this, the developed countries of the world, especially the countries of Europe, are increasing their investments in this area from year to year, so that scientists and engineers of the world as soon as possible develop modern means and weapons to combat atmospheric pollution, and move into green energy. The very idea of developing new energy-efficient materials and switching to renewable energy sources is in line with the UN strategy to prevent global problems (paragraphs 7 and 13 of the Sustainable Development Strategy) for the period up to 2030. Recently, much attention has been paid to photovoltaic (PV) systems due to their advantage over other renewable energy sources due to the ability to directly convert solar energy into electricity, avoiding system wear and tear caused by mechanical movement (since photovoltaic systems do not necessarily contain moving elements) and etc. Therefore, solar power plants can operate

continuously without maintenance for longer than devices using other power generation technologies. On the other hand, the theoretical conversion efficiency of photovoltaic systems is relatively higher than that of other generators [2].

Currently, materials based on kesterites are widely used in the industrial production of solar cells due to their direct band gap of 1.0–2.5 eV, high optical absorption coefficient ( $>10^4 \text{ cm}^{-1}$ ) and p-type conductivity [3]. In addition, they consist of cheap and environmentally friendly elements, and the calculations of the Shockley-Keisser photon balance estimated the theoretical conversion efficiency of single-junction kesterite solar cells to 32.2% [4]. In this regard, the number of publications related to the study of certain characteristics of kesterites increases every year, however, the study of the fundamental properties of these compounds, especially the optical and elastic properties of crystals of the  $\text{Cu}_2\text{NiXS}_4$  ( $X = \text{Si, Ge, Sn}$ ) system, still remains poorly understood and in place with the current topic, and requires a comprehensive study.

In a recent work, the geometry and electronic structure of the  $\text{Cu}_2\text{NiXS}_4$  ( $X = \text{Si, Ge, Sn}$ ) system were studied using mBJ calculations [5]. However, the optical properties of these nanocrystals, using the high-precision mBJ exchange-correlation functional, have not been previously studied. In this work, the electronic and optical properties of kesterites of the  $\text{Cu}_2\text{NiXS}_4$  ( $X = \text{Si, Ge, Sn}$ ) system were studied in detail using the WIEN2k package.

### Materials and methods

Quantum-chemical calculations within the framework of density functional theory (DFT) were carried out on the basis of the relaxed structures of  $\text{Cu}_2\text{NiSiS}_4$ ,  $\text{Cu}_2\text{NiGeS}_4$ , and  $\text{Cu}_2\text{NiSnS}_4$  crystal lattices obtained by us [5], for which the optical properties were also studied taking into account spin-polarized and spin-orbital effects. The optimal plane wave cutoff value  $K_{\text{max}}$  was chosen to be  $6.0 \text{ Ry}^{1/2}$  after a convergence test. For all calculations, a uniform grid of k-points  $4 \times 4 \times 4$  was used. The Kohn-Sham equations were solved on the basis of LAPW. Kesterite crystals with a tetragonal syngony (I-4 group of symmetry) were chosen as the structures under study.

### Results and discussion

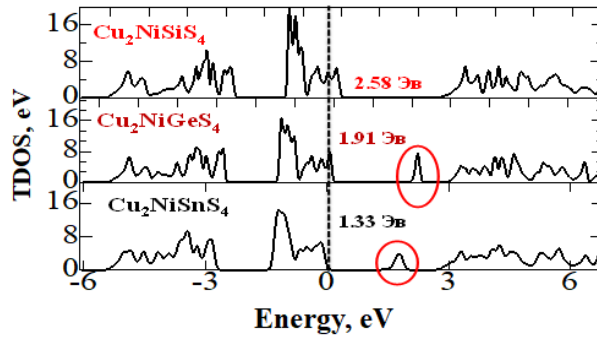
The electronic properties of the  $\text{Cu}_2\text{NiXS}_4$  ( $X = \text{Si, Ge, Sn}$ ) system were evaluated in terms of band gap, energy band distribution diagrams, and band gap energy as a function of the density of electronic states (DOS) in the unit cell. In table. Figure 2 compares the values of the band gap calculated by us within the framework of DFT using the exchange-correlation potentials LDA, GGA, and mBJ (TB-mBJ) after complete relaxation of the atomic positions and the shape of the cell, which is inevitable for describing the structural behavior of materials.

As shown in Table 1, different potentials estimate the band gap differently. LDA and GGA (PBE) showed a rather small band gap compared to mBJ, LSDA. According to the results of our calculations, the popular modified Becke-Johnson potential (BD) proposed by Tran and Blaha (TB-mBJ) [6] and LSDA [7] turned out to be the most accurate functional. The results of calculations of the band gap of  $\text{Cu}_2\text{NiSnS}_4$ ,  $\text{Cu}_2\text{NiGeS}_4$  crystals, obtained from the TB-mBJ functional, are in good agreement with experiment (Table 1).

Table 2 - Band gaps ( $E_g$ ) for  $\text{Cu}_2\text{NiSiS}_4$ ,  $\text{Cu}_2\text{NiGeS}_4$ ,  $\text{Cu}_2\text{NiSnS}_4$  crystals calculated using different exchange correlation functionals

$\text{Cu}_2\text{NiXS}_4$	Bandgap, eV						
	This work					Literature	
	LDA	PBE(GGA)	PBEsol	TB-mBJ	LSDA	Calc.	Exper.
X=Si	1.39	1.41	1.27	2.58	2.09	-	-
X=Ge	0.98	0.96	1.01	1.91	1.47	1.13[11]	1.8 [11]
X=Sn	0.93	0.72	0.92	1.33	1.24	1.26[10]	1.31 [8], 1.38 [9]

Next, mBJ calculations were implemented to analyze the total density of electronic states of  $\text{Cu}_2\text{NiSnS}_4$ ,  $\text{Cu}_2\text{NiGeS}_4$ , and  $\text{Cu}_2\text{NiSiS}_4$  semiconductor crystals. On Figure 1 presents the results of spin-polarized (SPC) and spin-orbit (SOC) calculations of the total density of electronic states for  $\text{Cu}_2\text{NiSnS}_4$ ,  $\text{Cu}_2\text{NiGeS}_4$ , and  $\text{Cu}_2\text{NiSiS}_4$  crystals.



Rice. 1. Total density of electronic states (DS) of semiconductors of the  $Cu_2NiXS_4$  ( $X = Si, Ge, Sn$ ) system.

According to the results presented in Fig. 2, when going from Si to Ge and then to Sn, the Fermi levels shift towards lower energies. On the other hand, it can be seen that when Si is replaced by Sn, the density of electronic states and, accordingly, the number of vacancies in the system decreases. In this case, the energy gap of the studied systems also narrows, and new states are formed inside the band gap of  $Cu_2NiGeS_4$  and  $Cu_2NiSnS_4$ . When an electromagnetic wave excites a material, it causes polarization effects as well as displacement of electrons in the conduction band. These processes constitute the optical response of the material and can be characterized by the dielectric function (DF), which is determined in the dipole approximation. The DF is determined by the electronic transitions between the valence band and the conduction band, and is calculated by evaluating the matrix elements in the momentum representation, and is dimensionless. The DF puts into action the real part (scattering part) and the imaginary part (absorbing part), the method for determining which is shown in [12]. The evolution of the imaginary (absorbing) part of the permittivity is shown in Fig.2.

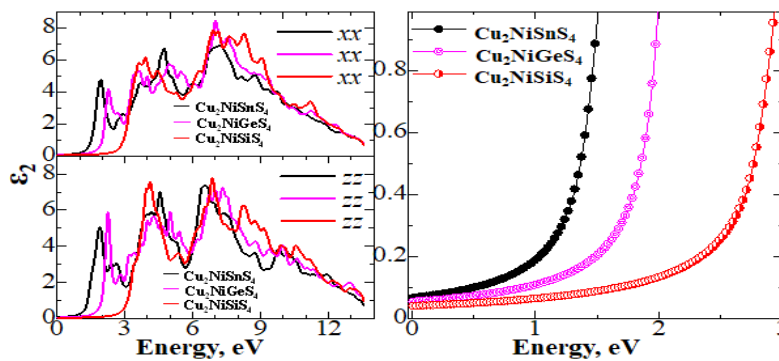


Figure 2 - Calculated value of the imaginary (absorbing) part of the permittivity of the  $Cu_2NiXS_4$  ( $X = Si, Ge, Sn$ ) system in the direction of the  $x$  and  $z$  axes.

The main characteristic of the absorbing part ( $\epsilon_2$ ) is a wide peak, and according to the results shown in Fig. 2, the maximum peak values for  $\epsilon_{2x}$  and  $\epsilon_{2z}$  are different for these materials, which indicates the unevenness of their band gap. The evolution of the real part of the permittivity ( $\epsilon_1$ ) as a function of the incident photon energy for all crystals of the  $Cu_2NiXS_4$  ( $X = Si, Ge, Sn$ ) system is shown in Fig. 3.

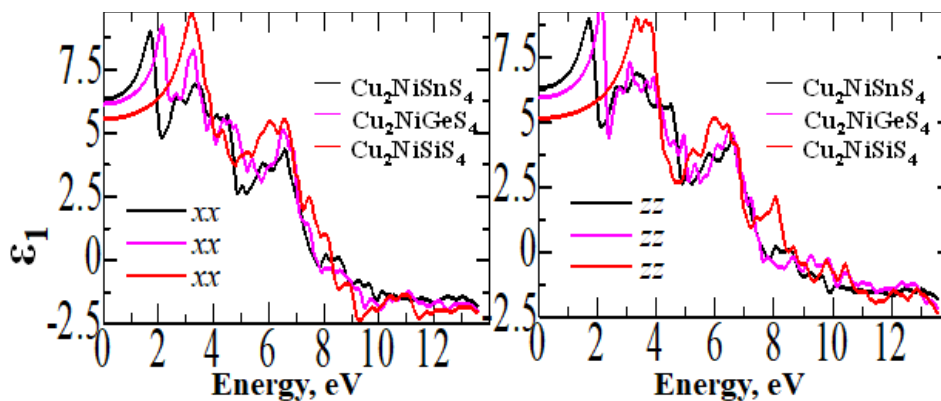


Figure 3 - Calculated value of the real part of the permittivity of the  $Cu_2NiXS_4$  ( $X = Si, Ge, Sn$ ) system in the direction of the  $x$  and  $z$  axes.

Table 2 shows the static values of  $\epsilon_1$  according to the DFT-mBJ-WIEN2k calculations.  
 Table 2 - Estimated value of statistical the dielectric constant

System	$\epsilon_1^x(0)$	$\epsilon_2^z(0)$
$\text{Cu}_2\text{NiSiS}_4$	5.68	5.61
$\text{Cu}_2\text{NiGeS}_4$	6.11	6.46
$\text{Cu}_2\text{NiXS}_4$	6.46	6.88

Occupied states are excited towards unoccupied states above the Fermi level due to the absorption of photons. This interband transition is called "optical conduction" and the absorption of photons is called "Interband absorption". Optical conduction means electrical conduction in the presence of an electric field included in light. Graphs of dependence of optical conductivity on photon energy for the  $\text{Cu}_2\text{NiXS}_4$  (X = Si, Ge, Sn) system are shown in Figure 4.

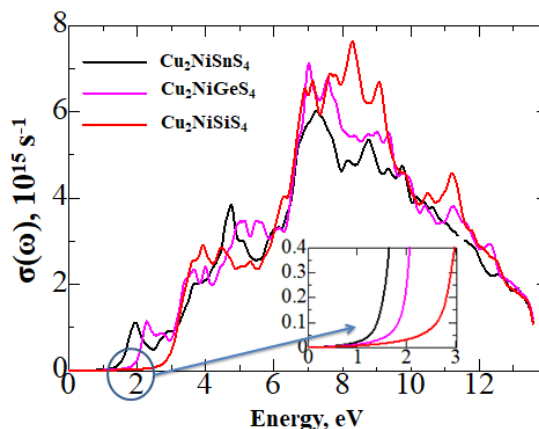


Figure 4 - Calculated value of the optical conductivity of the  $\text{Cu}_2\text{NiXS}_4$  (X = Si, Ge, Sn) system

Judging by Figure 4, the optical conductivity for the  $\text{Cu}_2\text{NiGeS}_4$  and  $\text{Cu}_2\text{NiSnS}_4$  system starts at energies lower than in the case of  $\text{Cu}_2\text{NiSiS}_4$ . These values represent the optical energy gaps that must be overcome in order for the transition to begin. It is noted that the optical conductivity reaches its maximum value in the visible spectrum. It is this important optical conductivity that allows the material to be used in photovoltaic applications.

### Conclusion

In this work, the electronic and optical properties of  $\text{Cu}_2\text{NiXS}_4$  (X = Si, Ge, Sn) are modeled using the mBJ exchange correlation potential. According to the obtained results, the permittivity curves and the main optical spectra of all representatives of the  $\text{Cu}_2\text{NiXS}_4$  (X = Si, Ge, Sn) system have rather similar features in the IR and visible radiation regions, despite the different composition and structure. It has been found that the optical absorption coefficient, which is proportional to the imaginary part of the permittivity, is quite large in the IR and visible light energy ranges ( $>10^4 \text{ cm}^{-1}$ ).

### Financial support

The work was supported financially by the International Foundation for Humanitarian Cooperation of the CIS within the framework of a scientific project at the expense of a grant from the International Innovation Center for Nanotechnologies of the CIS (GRANT No. 23-112).

### References

1. P.C. Vesborg, T.F. Jaramillo, "Addressing the terawatt challenge: scalability in the supply of chemical elements for renewable energy," *Rsc Advances*; vol. 2(21), pp. 7933-7947, May 2012
2. M. Jiang, and X. Yan, "Cu<sub>2</sub>ZnSnS<sub>4</sub> Thin Film Solar Cells: Present Status and Future Prospects," in *Solar Cells - Research and Application Perspectives*. London, United Kingdom: IntechOpen, 2013 [Online], doi: 10.5772/50702 2013.
3. S. Bag, O. Gunawan, T. Gokmen. Low band gap liquid-processed CZTSe solar cell with 10.1% efficiency, *Energy&Environmental Science*, vol. 5(5), pp.7060-7065, February 2012.
4. W. Shockley, H.J. Queisser, "Detailed Balance Limit of Efficiency of p-n Junction Solar Cells," *Journal of Applied Physics* vol. 32, pp.501-510, June 2014, <https://doi.org/10.1063/1.1736034>



5. D.D. Nematov, Kh.T. Kholmurodov, S.A. Aliona, K. Faizulloev, V. Gnatovskaya, T. Kudzoev, "A DFT Study of Structure, Electronic and Optical Properties of Se-Doped Kesterite Cu<sub>2</sub>ZnSnS<sub>4</sub> (CZTSSe)," Letters in Applied NanoBioScience, vol. 12(3), p. 67, 2022.

6. N. KodanSushil, A.S. Auluck, B.R. Mehta, "A DFT study of the electronic and optical properties of a photovoltaic absorber material Cu<sub>2</sub>ZnGeS<sub>4</sub> using GGA and mBJ exchange correlation potentials," Journal of Alloys and Compounds, vol. 675, pp. 236-243, August 2016.

7. R.J. Deokate, R.J. Deokatea, H.S. Chavanb, H.I. Akbar, I. Inamdar, "Spray-deposited kesterite Cu<sub>2</sub>ZnSnS<sub>4</sub> (CZTS): Optical, structural, and electrical investigations for solar cell applications," Ceramics International, vol. 48 (1), January 2022, pp. 795-802.

8. R. Deepika. Preparation and characterization of quaternary semiconductor Cu<sub>2</sub>NiSnS<sub>4</sub> (CNTS) nanoparticles for potential solar absorber materials. Materials Research Express 2019, 6, 0850b7.

9. A. Kamble, M. Krishnaiah. Synthesis of Cu<sub>2</sub>NiSnS<sub>4</sub> nanoparticles by hot injection method for photovoltaic applications. Materials Letters 2014, 137, 440-43.

10. Ch. Rongzhen, P. Clas. Electronic and optical properties of Cu<sub>2</sub>XSnS<sub>4</sub> (X = Be, Mg, Ca, Mn, Fe, and Ni) and the impact of native defect pairs. Journal of Applied Physics 2017, 121, 203104.

11. M. Beraich, Hamza Sh, Mounir F. Experimental and theoretical study of new kesterite Cu<sub>2</sub>NiGeS<sub>4</sub> thin film synthesized via spray ultrasonic technic. Applied Surface Science 2020. 10102.

12. N. D. Davlatshoevich, et al. Investigation of structural and optoelectronic properties of N-doped hexagonal phases of TiO<sub>2</sub> (TiO<sub>2-x</sub>N<sub>x</sub>) nanoparticles with DFT realization: Optimization of the band gap and optical properties for visible-light absorption and photovoltaic applications. BRIAC, 2022, 12, 3836-48.

**МАЪЛУМОТ ОИД БА МУАЛЛИФОН-СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ- INFORMATION ABOUT AUTHORS**

TJ	RU	EN
Нематов Дилшод Давлатшоевич	Нематов Дилшод Давлатшоевич	Nematov Dilshod
н.и.т.	к.т.н	Senior Researcher, PhD
Институти физикаю техникии Академияи илмҳои Тоҷикистон ба номи С.У.Умаров	Физико-технический институт им. С.У.Умарова Национальной академии наук Таджикистана	S.U.Umarov Physical–Technical Institute of the National Academy of Sciences of Tajikistan
<a href="mailto:dilnem@mail.ru">dilnem@mail.ru</a> ; <a href="mailto:dilnem@phti.tj">dilnem@phti.tj</a>		
(+992) 900 99 22 35		
TJ	RU	EN
Каюмов Махмадзоир Махмарачабович	Каюмов Махмадзоир Махмарачабович	Kayumov Makhmadzoir Makhmarajabovich
Доктор PhD	Доктор PhD	PhD
ДТТ ба номи академик М.С.Осими	ТТУ имени академика М.С. Осими	TTU named after academician M.S. Osimi
<a href="mailto:kmakhmadzoir@gmail.com">kmakhmadzoir@gmail.com</a>		
(+992) 934102317		
TJ	RU	EN
Гийёсов Сайфиддин Сафаралиевич	Гийёсов Сайфиддин Сафаралиевич	Ghiyosov Sayfiddin Safaralievich
Унвонҷӯ	соискатель	PhD student
Донишқадаи давлатии фарҳанг ва санъати Тоҷикистон ба номи Мирзо Турсунзода	Таджикский государственный институт культуры и искусств имени Мирзо Турсунзаде	Tajik State Institute of Culture and Arts named after Mirzo Tursunzade
<a href="mailto:ghiyosov95@mail.ru">ghiyosov95@mail.ru</a>		
TJ	RU	EN
Рауфов И.М.	Рауфов И.М.	Raufov I.M.
Магистри Институти физикаю техникии Академияи илмҳои Тоҷикистон ба номи С.У.Умаров	Магистрант Физико-технического института им. С.У.Умарова Национальной академии наук Таджикистана	Master student of the S.U.Umarov Physical–Technical Institute of the National Academy of Sciences of Tajikistan

## ИНФОРМАТИКА, ТЕХНИКАИ ҲИСОББАРОР ВА ИДОРАКУНӢ - ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ - INFORMATICS, COMPUTER TECHNOLOGY AND MANAGEMENT

УДК 621.311.61

### ВОСИТАИ БАҶҚПҶРКУНӢ БАРОИ ЭЛЕКТРОМОБИЛҶО ДАР АСОСИ СТАНДАРТҶОИ БАЙНАЛМИЛЛАЛӢ

Абдукарими А., Холов Ш.Ӣ.

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ

Дар ин мақола технологияҳои пуркунии барқ барои электромобилҳо мувофиқи протоколи SAE J1772 таҳлил гардидааст.

**Калимаҳои калиди:** CP, PP, PE, N, L1, L2, L3, AC, DC, evse, evse contoller, evse connector, vehicle inlet, vehicle connector

### ЗАРЯДНЫЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ

Абдукарими А., Холов Ш.Ӣ.

В данной статье анализируются технологии зарядки электромобилей по протоколу SAE J1772.

**Ключевые слова:** CP, PP, PE, N, L1, L2, L3, AC, DC, evse, evse contoller, evse connector, vehicle inlet, vehicle connector

### CHARGER FOR ELECTRIC VEHICLES BASED ON INTERNATIONAL STANDARDS

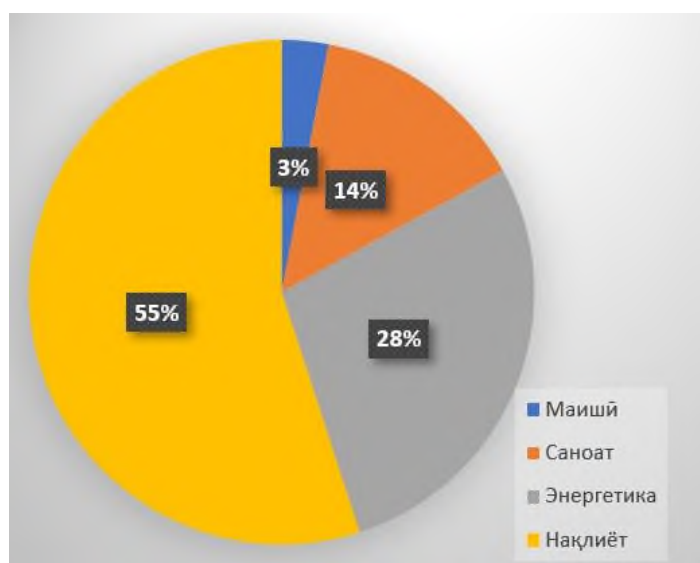
Abdukarimi A., Kholov Sh.Y.

This article analyzes technologies for charging electric vehicles using the SAE J1772 protocol.

**Keywords:** CP, PP, PE, N, L1, L2, L3, AC, DC, evse, evse contoller, evse connector, vehicle inlet, vehicle connector.

### Муқаддима

Дар замони муосир самти нақлиёт яке аз самтҳои мебошад, ки аз ҳама зиёд маҳсулоти сузишвории аз нафт коркард гардидаро масраф карда ба муҳиту атрофи атмосфера зарари экологӣ мерасонад. Омори таносуби нисбии партовҳои зараровар дар атмосфераро расми 1 мушаххас гардонидаст.



Расми 1 – Самтҳои асоси зараровари атмосфера

Дар ин самт электромобил яке аз воситаҳои мебошад, ки то дараҷаи зарури ифлос гардидани атмосфераро коҳиш медиҳад [1], инчунин вобастагии кишварҳо аз ворид гардидани энергия низ кам гардида муҳиту табиат аз гарзҳои зараровар тоза мегардад[2].

Зиёдшавии аҳолии дунё ва истифодаи технологияҳои муосири зомонавӣ бухрони таъмини энергетикиро ба вуҷуда оварда истодааст. Аз ҳисоби маҳдуд будани қонҳои табиӣ замин ва нест гардидани манбаҳои қорқарди сузишворӣ якбора бухрони энергетикиро дар дунё ба миён меорад. Чи тавре ки аз расми 1 маълум гардид яке аз истемолкунадгони асоси сузишвориро воситаҳои нақлиёт бо муҳарики дарунсуз ташкил мекунад.

Ҳамаи электромобилҳо, ки аз тарафи ширкатҳои истеҳсолкунанда сохта мешаванд, то дараҷаи лозима қисмҳои он ба талаботи стандарти байналмиллалӣ ҷавобгӯ мебошанд. Аз ҷумла воситаи пуркунии барқи батареяҳои электромобил барои ҳамаи мошинҳо бо талаботи стандартӣ ҷавобгӯ мебошад. Ҷараёни пуркунии барқ барои электромобилҳо бо истифодаи протоколи SAE J1772 амалӣ гардонида мешавад. Ин протокол дар ҳадамоти байналмиллалӣ IEC бо шифри IEC 62196 ба қайд гирифта шудааст [3]. Дар протоколи SAE J1772 ҳамаи меъёрҳо, воситаҳои бехатарӣ, қоидаҳо ва васлгарҳо пешбинӣ гардидааст.

Дар протоколи SAE J1772 панҷ меъёри пуркунии барқ барои батареяҳои электромобил муайян гардидааст, ҷадвали 1[4].

Ҷадвал 1. Меъёрҳои пуркунии барқ.

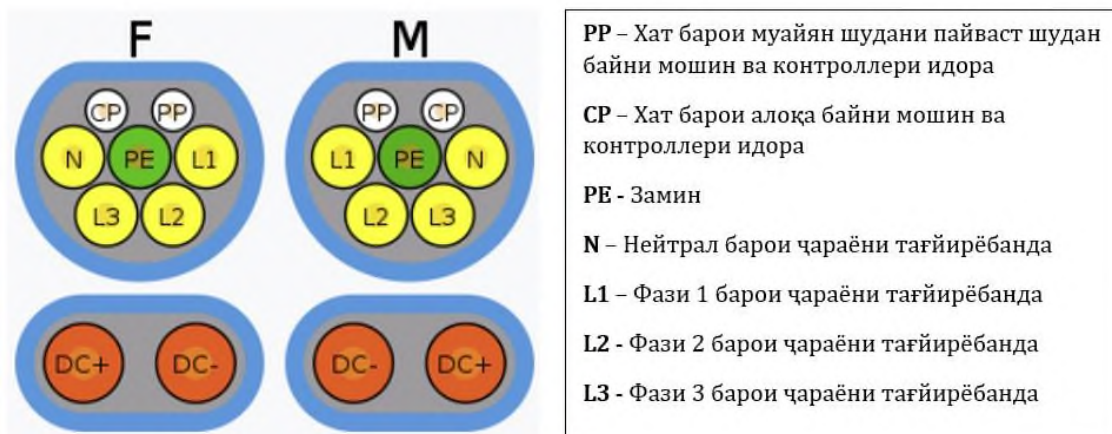
Меъёр	Шиддат, AC (V)	Фаза	Ҷарён. мах, бе фосила (A)	Ҷарён. мах, бо фосила (A)	Тавоноӣ. мах (kW)
AC Level 1	120	1-phase	12-16	15-20	1.44-1.92
AC Level 2	208-240	1-phase	24-80	30-100	5.0-19.2
AC Level 3	208-600	3-phase	63-160	80-200	22.7-166
Меъёр	Шиддат, DC (V)		Ҷарён. мах, (A)		Тавоноӣ. мах (kW)
DC Level 1	50-1000		80		80
DC Level 2	50-1000		400		400

Дар ин протокол то дараҷаи лозима бехатарӣ барои инсон то дараҷаи зарури пешбинӣ гардидааст, аз ҷумла дар ҳамаи меъёрҳо дар хати пайваस्तкунӣ ба мавҷудияти замин (GND) система қор намекунад, то васлгар ба электомобил паваст нагардад дар он аз тарафи контроллери идоракунии ҷараён дода намешавад. Ҳамин тавр, дар протоколи SAE J1772 барои ҳар қитъаи континент вобаста ба талаботи техникӣ васлгарҳои гуногун байни электро ва контроллери барқпуркунии муайян гардидааст ҷадвали 2 [5].

Ҳамаи васлгарҳо ба талаботи протоколи SAE J1772 ҷавобгӯ мебошад, танҳо ин ҷо фарқ дар он аст, ки васлгарҳои ҷараёни доимӣ аз тағйирёбанда форм фактори худро доранд ва инчунин электромобилҳои Tesla дар худ воситаи зудтар пур кардани барқро пешбинӣ гардонидаанд. Дар Тоҷикистон бисёре аз электромобилҳо бо васлгарҳои Mennekes (Type 2) ҷараёни тағйирёбанда ва CCS2 ҷараёни доимӣ ворид мешаванд ва бо ҳамин сабаб хатҳои онро дар расми 1 оварда шудааст [6].

Ҷадвали 2 - Васлгарҳо.

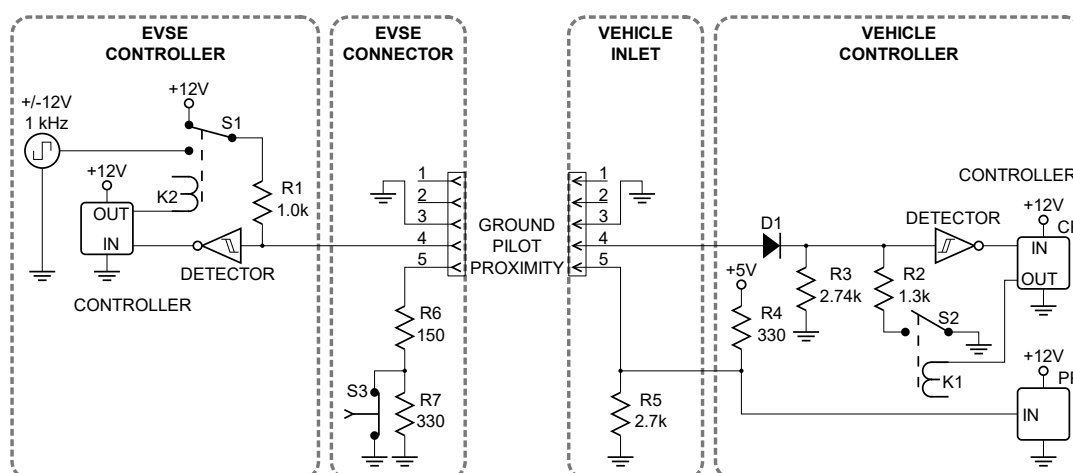
Шиддат	Америкаи шимолӣ	Ҷопон	Аврупо	Хитой	Америкаи шимолӣ ва Аврупо
AC	 J1772 (Type 1)	 J1772 (Type 1)	 Mennekes (Type 2)	 GB/T	 SAE J1772
DC	 CCS1	 CHAdeMO	 CCS2	 GB/T	



Расми 2 - Васлгарҳои электромобил Type 2.

Дар расм рамзҳои F, M ин (разетка ва вилка) мебошанд. Бо ёрии ин васлгар бо ҳамаи меъёрҳои протоколи SAE J1772 батареяҳои электромобилро бо барқ таъмин кардан имконпазир мебошад.

Дар протокол нақшаи принципалии системаи автоматонидашудаи пуркунии барқ муайян гардидааст расми 2 [8].



Расми 3 - Нақшаи структурии воситаи пуркунии барқ барои электромобил.

Нақша аз чор қисм иборат буда чунин таъинотро доро мебошад:

**EVSE CONTROLLER** – блок ё таҷҳизоти контроллери автоматонидашудаи назорати пуркунии барқ буда, ҷараёни пуркуниро бо ёрии барномаи компютерӣ идора ва назорат мекунад.

**EVSE CONNECTOR** – блок қисми васлкунадаи дастгоҳи пуркунии барқ буда, дар худ тугмаи махсус дорад, ки ҳангоми васли он ба электромобил ба контроллери идора хабар дода мешавад, ки он ба электромобил васл гардид.

**VEHICLE INLET** – ин блок дар дохили электромобил буда, ҳангоми васл гардидани таҷҳизоти пуркунии барқ (зарядная станция) электромобилро огоҳ мекунад, ки ба он дастгоҳи пуркунии барқ пайваст карда шуд.

**VEHICLE CONNECTOR** – ин блок дар дохили электромобил буда, ҳангоми васл гардидани таҷҳизоти пуркунии барқ (зарядная станция) электромобилро огоҳ мекунад, ки ба он дастгоҳи пуркунии барқ пайваст карда шуд ва дар вақти воқеӣ бо ёрии хати алоқа 4 ба контроллери пуркунии барқ хабар дода мешавад, ки контроллер ба электромобил васл гардид [7].

Дастгоҳи пуркунии барқ дар худ барномаи автоматонидашудаи назоратӣ ва идоракунӣ дошта раванди ҷорӣ шудани ҷараёнро ба электромобил зери назорати барномаи худ қарор медиҳад. Ҳамин тавр байни электромобил ва дастгоҳи пуркунии барқ хати алоқаи доимӣ мавҷуд буда, воситаи алоқаи он дар протоколи SAE J1772 таъин гардидааст. Алоқа бо ёрии хати **CP** расми 1 ташкил гардидааст. Дар ин хат аз тарафи контроллери назорати пуркунии барқ сигнали росткунҷашакл бо басомади 1kHz равон карда мешавад. Тибқи протоколи SAE J1772 амплитудаи сигнали хати **CP** яқинд статус дорад қадвали 3.

Ҷадвал 3 - Статусҳои амплитудаи хати СР [4].

Статус	Статуси барномавии контроллер	Муқовимат байни хатҳои СР - РЕ	Шиддат байни , СР-РЕ
A	Status Standby	$\infty \Omega$ Open, or	+12 V
B	Status Vehicle detected	2740 $\Omega$	+9±1 V
C	Status Ready (charging)	882 $\Omega$	+6±1 V
D	Status With ventilation	246 $\Omega$	+3±1 V
E	Status No power (shut off)	---	0 V
F	Status Error	---	-12 V

Маълум аст ки сигнали хати алоқа PWM – и росткунҷашакл мебошад ва миқдори бузургии ҷараён вобастагӣ дорад ба дарозӣ ё фоизнокии шакли росткунҷаҳои сигнали хати алоқа СР. Ҳар қадаре ки росткунҷаҳо дар сигнал дароз бошанд аз тарафи элетромобил ҳамон миқдор ҷараён зиёд гирифта мешавад ва дар мавриди кутоҳ шудани дарозии сигнал росткунҷаи сигнал ҷараён коҳиш меёбад ҷадвали 4. Дар ин ҷо дарозӣ ё фоизноки гуфта ин нисбати як даври басомади тағйирёбии сигнали PWM дар хати СР мебошад.

Ҷадвал 4 - Бузургии ҷараён вобаста ба дарозӣ ё фоизнокии хати СР

PWM	Ҷараён (A)
50%	30
40%	24
30%	18
25%	16
16%	9,6
10%	6

Тағйирёбии фоиизи росткунҷаҳо дар хати алоқа СР-ро барномаи автоматонидашудаи идоракуни дар контроллер иҷро мекунад.

### Хулоса

Дар раванди таҳлили системаи автоматонидашуда, яъне протоколи SAE J1772 маълум гардид ки Ҳимояҳои бехатари то дараҷи зарури пешбини нагардидааст. Имконпазир аст дар ин система бо ёрии барномаи автоматонидашудаи идоракунии микроконтроллер чуини Ҳимояҳои бехатариро ташкил кард: Ҳимояи аз зиёдшавии ҷараёни, Ҳимояи зиёдшавии шиддат, Ҳимоя аз гармшавии ва муътадил нигоҳ доштани ҷараён ханмои пуркунии барқ ба батареяҳои электромобил.

### Адабиёт:

1. Thomann M.; Popescu F. Estimating the effect of domestic load and renewable supply variability on battery capacity requirements for decentralized microgrids. *Procedia Computer Science*, 2014, vol. 32, pp. 715–722.
2. Karlsen H., Dong T., Yang Z., Carvalho R. Temperature-dependence in battery management systems for electric vehicles: Challenges, criteria, and solutions. *IEEE Access*, 2019, vol. 7, pp. 142203–142213.
3. SAE International (2017-10-13). "SAE Electric Vehicle and Plug in Hybrid Electric Vehicle Conductive Charge Coupler J1772\_201710" (DOC). SAE International. Retrieved 2022-11-14.
4. "Basics of SAE J1772". Open EVSE. Retrieved 2022-07-13.
5. "Rulemaking: 2001-06-26 Updated and Informative Digest ZEV\_Infrastructure and Standardization" (PDF). title 13, California Code of Regulations. California Air Resources Board. 2002-05-13.
6. "ARB Amends ZEV Rule: Standardizes Chargers & Addresses Automaker Mergers" (Press release). California Air Resources Board. 2001-06-28.

7. California Air Resources Board; Alexa Malik. "Rulemaking: 2001-06-28 15 DAY NOTICE ZEV Infra 15day Ntc2-28.doc" (PDF). Archived (PDF) from the original on 2009-06-13. Retrieved 2009-10-23.

8. "SAE J1772-2001(older AVCON) Electric Vehicle Chargers". CarStations. 2013-01-24. Archived from the original on 2014-02-03. Retrieved 2014-01-25.

**МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН-СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ-INFORMATION ABOUT AUTHORS**

TJ	RU	EN
Абдукарими Абдухалимзода	Абдукарими Абдухалимзода	Abdukarimi Abduhalinzoda
Асситент,	Асситент	assistent
ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ	ТТУ имени академика М.С.Осими	TTU named after academician M.S. Osimi
<a href="mailto:inkriment@gmail.com">inkriment@gmail.com</a>		
ORCID Id: 0009-0001-9130-5541		
TJ	RU	EN
Холов Шавкат Ёрович	Холов Шавкат Ёрович	Kholov Shavkat Yorovich
н.и.т., дотсент	к.т.н., доцент	candidat of engineering sciences, professor
ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ	ТТУ имени академика М.С.Осими	TTU named after academician M.S. Osimi
<a href="mailto:shavkat.kholov@yandex.ru">shavkat.kholov@yandex.ru</a>		
ORCID Id: 0000-0001-5601-3255		

УДК 003.26:004.056.55

## ОБ ОДНОМ СПОСОБЕ ШИФРОВАНИЯ ОБЪЕКТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ ЯЗЫКА

Гафуров М.Х.

Таджикский технический университет им. академика М.С.Осими

В современных условиях глобализации и беспрецедентного развития науки, техники и современных технологий, с учетом роста создания и деятельности системы конфиденциальности, вопросы правильной реализации работы с использованием сведений, составляющих государственную тайну, и техническая защита информации имеют большое значение, играют ключевую роль в обеспечении и поддержании национальной безопасности. В связи с этим в настоящее время одной из первостепенных задач считается защита от несанкционированного доступа открытых текстовых объектов, которые циркулируют в различных сетях или хранятся в базах данных информационных систем. Не секрет, что заинтересованные лица или группы, представляющие преступный интерес, постоянно совершенствуют свои возможности для достижения поставленных целей по получении несанкционированного доступа к конфиденциальной и ограниченной информации. И поэтому продолжается процесс создания и развертывания новых систем разведки, совершенствования средств и методов сбора информации и ее автоматической обработки, подготовки аналитиков и других высококвалифицированных специалистов. Для предотвращения и защиты открытого текстового объекта требуются разработки новых способов и методов шифрования с высокой устойчивостью.

В данной статье рассматривается метод шифрования открытого текстового объекта с использованием языковых элементов (на примере открытого объекта таджикского языка), способы разработки и применения ключа для заданного открытого объекта, обладающие высокой устойчивостью закрытого объекта. Важно отметить, что этот метод может быть применен к открытому тексту любого языка с учетом его специфических особенностей.

**Ключевые слова:** метод, объект, алфавит, шифрование, зашифрование, расшифрование, множества, символ, ключ, вариант, устойчивость.

## ДАР БОРАИ ЯК ТАРЗИ БАДАЛСОЗИИ ОБЪЕКТ БО ИСТИФОДА АЗ ЭЛЕМЕНТҲОИ ЗАБОН

Гафуров М.Х.

Дар шароити имрӯзаи ҷаҳонишавӣ ва рушди бесобиқаи илму техника ва технологияи муосир, бо дарназардошти зиёд гардидани таъсисёбӣ ва ғайрияти мақоми низоми махфият, масъалаҳои дуруст пеш бурдани коргузорӣ бо истифодаи маълумоти дорои сирри давлатӣ ва ҳифзи техникии иттилоот аҳамияти муҳимро касб намуда, дар таъмин ва пойдорӣ амнияти миллии нақши калидӣ мебозанд. Аз ин лиҳоз, дар замони муосир ҳифзи объектҳои матнии кушода аз дастрасии беиҷозат, ки дар шабакаҳои гуногун гардиш доранд ё дар маҳзанҳои системаҳои иттилоотӣ нигоҳ дошта мешаванд, яке аз масъалаҳои аввалиндараҷа ба ҳисоб меравад. Пушида нест, ки ҷонибҳои мафиагдор бо мақсади расидан ба ҳадафҳои худ ҷиҳати дастрасии ғайриқонунӣ пайдо кардан ба маълумоти махфӣ ва дастрасиаш маҳдуд бо истифода аз роҳҳои гуногун, аз имкониятҳои система ва маҷмуаҳои сершӯғлаи худро пайваста такмил медиҳанд. Дар иртибот ба ин, раванди эҷод ва ҷойгиркунии системаҳои нави разведкавӣ, такмил додани воситаҳо ва усулҳои ҷамъоварии иттилоот ва коркарди худкорӣ он, тайёр кардани таҳлилгарон ва дигар мутахассисони баландиҳтисос идома доранд. Ҷиҳати пешгирӣ ва ҳифз кардани объекти кушодаи матнӣ талаб карда мешавад, ки тарзу усулҳои нави бадалсозӣ бо устувории баланд пешниҳод карда шавад.

Дар мақолаи мазкур усули бадалсозии объекти кушодаи матнӣ бо истифода аз элементҳои забон (дар мисоли объекти кушодаи забони тоҷикӣ), тарзи сохтан ва истифодаи калид барои объекти кушодаи додасуда, ки дорои устувории баланди объекти пушида мегардад, мавриди баррасӣ қарор гирифтааст. Қайд кардан зарур аст, ки усули мазкурро барои матнӣ кушодаи додасудаи забони ихтиёрӣ бо назардошти хусусиятҳои ҳоси он тадбиқ кардан имконпазир мебошад.

**Калимаҳои калидӣ:** усул, объект, алифбо, бадалсозӣ, бадалқунӣ, аксбадалқунӣ, маҷмуъ, аломат, калид, вариант, устуворӣ.

## ABOUT ONE METHOD OF OBJECT ENCRYPTION USING LANGUAGE ELEMENTS

Gafurov M.Kh.

In the current conditions of globalization and the unprecedented development of science, technology and modern technologies, taking into account the growth in the creation and operation of the confidentiality system, the issues of proper implementation of work using information constituting state secrets and technical protection of information are of great importance play a key role in ensuring and maintaining national security. In this regard, at present, one of the primary tasks is the protection against unauthorized access of open text objects that circulate in various networks or are stored in databases of information systems. It is no secret that interested individuals or groups of criminal interest are constantly improving their capabilities to achieve their goals of obtaining unauthorized access to confidential and restricted information. And, therefore, the process of creating and deploying new intelligence systems, improving the means and methods of collecting information and its automatic processing, training analysts and other highly qualified specialists continues. To prevent and protect a plain text object, the development of new methods and methods of encryption with high stability is required.

This article discusses a method for encryption a plain text object using language elements (on the example of an open object of the Tajik language), methods for developing and applying a key for a given public object, which has a high stability of a closed object. It is important to note that this method can be applied to the plain text of any language, taking into account its specific features.

**Key words:** method, object, alphabet, encryption, decryption, sets, symbol, key, variant, stability.

### Введение

При выполнении действия по шифрованию данного открытого объекта для произвольного языка, прежде всего с учетом специфики языка, используя его морфологический анализ, заданные слова разбиваются на элементы. Необходимо отметить, что для определения количества элементов произвольного языка (простых слов (корень, основа), предлог, суффикс, аффикс и слог) с использованием правил и процедур их определения создается компьютерный программный модуль, использование которого даст возможности получения точного (или приближенного) количества каждого элемента. Таким образом, методы и способы шифрования данного открытого объекта применяются для каждого создаваемого множества элементов шифрования. В то же время процесс шифрования (зашифрования и расшифрования) используется от произвольно выбранного ключа шифрования.

Реализуем предложенный метод на примере объекта таджикского языка.

Очевидно, что основу текста на произвольном языке составляют слова (простые и сложные), спряжения и орфографические символы, различные символы, относящиеся к областям науки, и специальные символы. С помощью морфологического анализа для определения количества отдельных элементов в словах таджикского языка создается модуль компьютерных программ, автоматически идентифицирующих их. На основе этих модулей определено - в работах [1,2] более 70400 простых слов (корень, основание) и более 7 000 000 слов (простые и сложные), в [3,4] 19 предлога, в [5] 113 суффиксах, в [6] 4 инфикса (аффикса), в [7,8] более 4500 слогов, в соответствии с базой данных слов, содержащейся в компьютерной базе данных текста таджикского языка, которая имеет размер, равный 1.159.344.883.

Пусть

$R = \{r_i, i = \overline{1, n}; n > 70400\}$  – множество корней;

$P = \{p_i, i = \overline{1, m}; m = 19\}$  – множество предлогов;

$S = \{s_i, i = \overline{1, k}; k > 113\}$  – множество суффиксов;

$H = \{h_i, i = \overline{1, l}; l > 4500\}$  – множество слогов;

$A = \{a_i, i = \overline{1, d}; d = 4\}$  – множество аффиксов;

$V = \{v_i, i = \overline{1, \beta}; \beta < 7000000\}$  – множеств всевозможных слов, кроме корневых (простых);

$PA = \{\varphi_i, i = \overline{1, \eta}; \eta = 1, 2, 3, \dots\}$  – множество сочетания союзов и цифр, орфографических знаков, символов в научных и специальных областях.

На таджикском языке можно представить произвольное слово в следующей структуре:

$$v_i = p_i \cup r_i \cup a_i \cup r_i \cup s_i \quad (1)$$

В представленной структуре слова могут быть образованы из одного (R или V), из двух ((R и P) или (R и S), V), из трех (P, R и S) или из множеств (P, R, A и S) в сочетании с префиксом(сами), корнем(ями), аффиксом(сами), суффиксом(сами), которая называется полным состоянием слова, созданным из всех элементов. В подавляющем большинстве случаев в словообразовании приводятся не все перечисленные элементы. Важно отметить, что слово не может быть без корня (основания).

Кроме того, созданное слово в произвольной структуре (1), можно представить в форме слогов

$$V = \bigcup_{i=1}^l h_i \quad (2)$$

После разделения открытого объекта **G** на множества сначала выбираем множество элементов, используемых в процессе шифрования, которое содержит не менее одного множества, созданного выше. Пусть оно будет так:

$$M = \{x_i, i = \overline{1, n1}; x_i \in G\}, \quad (3)$$

здесь  $x_i$  - элемент, состоящий из объекта G, который является элементом одного из созданных множеств, а  $n1$  – количеством этих элементов в созданном множестве.

Во-вторых, мы создадим один из вариантов произвольного закрытого ключа с тем, как он представлен в работе [11], которая принимает следующий вид:

$$K = \{x_i \rightarrow x_j; i \neq j; x_i \neq x_j; i, j = \overline{1, n1}; x_k \in M, k = \overline{1, n1}\} \quad (4)$$

Кроме того, способ разработки произвольного ключа разделяется на две группы. В первую группу входят варианты, в которых хотя бы один элемент заменяется на себя. Во второй группе, в которых произвольный элемент не может быть заменен на себя, что приведено в формуле (4). Множество произвольных ключей, созданных из вариантов второй группы, называется уникальными



ключами. В работах [9,10,12] приведено, как разрабатывается и определяется количество этих ключей в зависимости от заданного количества элементов, используемых в процессе шифрования объекта.

Теперь, в зависимости от данного открытого объекта, мы реализуем способы шифрования объекта на примере текста таджикского языка.

1. Способ разработки ключа с использованием знаков, символов и элементов заданного открытого объекта.

1-А. Пусть задан открытый объект  $G$  в следующем виде (рубай из Умара Хайёма) :

Занонро гар зи дониш зеваре ҳаст,  
 Умеди рузгори беҳтаре ҳаст.  
 Агарчи аз занон пайғамбаре нест,  
 Ҳама пайғамбаронро модаре ҳаст.

Сначала из заданного открытого объекта  $G$  создадим набор простых слов (корень, основание)  $M(R)$ , каждый из элементов которых  $x_i \in R$ , т. е.,

$$M(R) = \left\{ \begin{array}{l} \text{зан, гар, дониш, зевар, ҳаст, умед, рузгор,} \\ \text{беҳтар, агар, нест, пайғамбар, ҳама, модар} \end{array} \right\} \quad (3.1)$$

Из созданного множества следует, что он состоит из 13 простых слов, в котором имеет место  $13! = 6.227.020.800$  вариантов создания ключа. Приведенным выше способом создадим один из вариантов произвольного закрытого уникального ключа шифрования с использованием формулы (4), которая принимает следующий вид:

$$K(R) = \left\{ \begin{array}{l} \text{зан} \rightarrow \text{ҳама, гар} \rightarrow \text{рузгор, дониш} \rightarrow \text{агар, зевар} \rightarrow \text{нест, ҳаст} \rightarrow \text{зан,} \\ \text{умед} \rightarrow \text{модар, рузгор} \rightarrow \text{ҳаст, беҳтар} \rightarrow \text{гар, агар} \rightarrow \text{пайғамбар,} \\ \text{нест} \rightarrow \text{зевар, пайғамбар} \rightarrow \text{дониш, ҳама} \rightarrow \text{умед, модар} \rightarrow \text{беҳтар} \end{array} \right\} \quad (4.1)$$

Теперь, используя вариант множества элементов шифрования (3.1) и вариант ключа шифрования (4.1), зашифруем заданный открытый объект  $G$ , который принимает следующий вид  $G_1$ :

Ҳамаонро рӯзгор зи агар несте зан,  
 Модари ҳасти гаре зан.  
 Пайғамбарчи аз ҳамаон донише зевар,  
 Умед донишонро беҳтаре зан.

Из зашифрованного объекта  $G_1$  видно, что символы и элементы, которые не использовались в процессе зашифрования открытого объекта  $G$ , без каких-либо изменений записываются в своих положениях на зашифрованном объекте  $G_1$ , а текст объекта не имеет смысла.

Для выполнения действия расшифрования зашифрованного объекта  $G_1$ , т. е. для приведения зашифрованного объекта к исходному открытому объекту  $G$ , используя вариант ключа шифрования (4.1), и обратно, применяя каждый элемент ключа, с легкостью получим исходный открытый объект.

1-Б. В связи с тем, что в данном открытом объекте  $G$  отсутствуют независимые элементы предлогов и аффиксов, создаем множество суффиксов  $M(S)$ , а затем объединяем его с множеством простых (корневых) слов  $M(R)$ , чтобы получить множество шифрования открытого объекта  $G$  в виде  $M(R, S)$ , то есть

$$M(S) = \{\text{ро, е, и, чи, он}\} \quad (3.2)$$

и

$$M(R, S) = \left\{ \begin{array}{l} \text{зан, гар, дониш, зевар, ҳаст, умед, рузгор, беҳтар,} \\ \text{агар, нест, пайғамбар, ҳама, модар, ро, е, и, чи, он} \end{array} \right\} \quad (3.3)$$

Теперь, используя множество элементов корневых слов и суффиксов (3.3) заданного открытого объекта, как множество для шифрования открытого объекта  $G$ , создадим один из произвольного варианта ключа шифрования данного открытого объекта, который состоит из 13 корневых слов и из 5 суффиксов, в котором имеется  $18! = 6.402.373.705.728.000$  вариантов создания ключа. По описанному выше способу создадим один из вариантов произвольного закрытого уникального ключа шифрования, который будет выглядеть следующим образом:

$$K(R, S) = \left\{ \begin{array}{l} \text{зан} \rightarrow \text{модар, гар} \rightarrow \text{зевар, дониш} \rightarrow \text{чи, агар} \rightarrow \text{пайғамбар,} \\ \text{и} \rightarrow \text{зан, беҳтар} \rightarrow \text{е, рузгор} \rightarrow \text{ҳаст, ҳама} \rightarrow \text{и, модар} \rightarrow \text{ро,} \\ \text{ҳаст} \rightarrow \text{умед, нест} \rightarrow \text{рузгор, пайғамбар} \rightarrow \text{дониш, е} \rightarrow \text{нест,} \\ \text{ро} \rightarrow \text{агар, умед} \rightarrow \text{ҳама, чи} \rightarrow \text{беҳтар, он} \rightarrow \text{гар, зевар} \rightarrow \text{он} \end{array} \right\} \quad (4.2)$$

Теперь, используя вариант множества элементов шифрования (3.3) и вариант ключа шифрования (4.2), зашифруем заданный открытый объект G, который принимает следующий вид G2:

Модаронро зевар зи чи оне умед,  
 Ҳамаи ҳасти ее умед.  
 Пайғамбарчи аз модарон донише рӯзгор,  
 И донишонро рое умед.

Из зашифрованного объекта G2 видно, что символы и элементы, не использованные в процессе зашифрования открытого объекта G (символы из множества PA), без каких-либо изменений записываются в своих положениях на зашифрованном объекте G2, а текст объекта не имеет смысла.

Для выполнения действия расшифрования зашифрованного объекта G2, т. е. для приведения зашифрованного объекта к исходному открытому объекту G, используя вариант ключа шифрования (4.2). и обратно, применяя каждый элемент ключа, с легкостью получим исходный открытый объект.

1-В. Теперь, используя все элементы, находящиеся в заданном открытом объекте G, произведем процесс зашифрования, т. е. элементы, содержащиеся в множестве M(PA), также присоединяются к множеству M(R, S), чтобы получить множество шифрования элементов открытого объекта G в виде M(R, S, PA), т. е.

$$M(PA) = \{зи, ', \cdot, аз, \cdot\} \quad (3.4)$$

и

$$M(R, S, PA) = \left\{ \begin{array}{l} \text{зан, гар, дониш, зевар, ҳаст, умед, рузгор, беҳтар, модар,} \\ \text{агар, нест, пайғамбар, ҳама, ро, е, и, чи, он, зи, ', \cdot, аз, \cdot} \end{array} \right\} \quad (3.5)$$

Теперь, используя множество элементов от заданного открытого объекта G, созданного в виде M(R, S, PA), создадим один из произвольных вариантов ключа шифрования данного открытого объекта, который состоит из 23 элементов, в котором имеется  $23! \approx 2.6 \cdot 10^{22}$  возможности создания варианта ключа шифрования заданного открытого объекта G. Он имеет следующий вид (произвольный вариант):

$$K(R, S, PA) = \left\{ \begin{array}{l} \text{зан} \rightarrow \text{модар, дониш} \rightarrow \text{он, рузгор} \rightarrow \cdot, \cdot \rightarrow \text{и, зи} \rightarrow \text{зан,} \\ \text{умед} \rightarrow \text{зи, беҳтар} \rightarrow \text{ро, модар} \rightarrow \text{пайғамбар, ҳама} \rightarrow \cdot, \\ \text{зевар} \rightarrow \text{умед, агар} \rightarrow \text{рузгор, он} \rightarrow \cdot, \cdot \rightarrow \text{агар, и} \rightarrow \text{чи,} \\ \cdot \rightarrow \text{ҳама, нест} \rightarrow \text{беҳтар, аз} \rightarrow \text{е, гар} \rightarrow \text{ҳаст, е} \rightarrow \text{зевар,} \\ \text{ҳаст} \rightarrow \text{нест, чи} \rightarrow \text{аз, пайғамбар} \rightarrow \text{дониш, ро} \rightarrow \text{гар} \end{array} \right\} \quad (4.3)$$

Теперь, используя вариант множества всех элементов шифрования (3.5) и вариант произвольного уникального ключа шифрования (4.3), зашифруем заданный открытый объект G, который будет иметь следующий вид G3:

Модар-гарихастизаниониумедзеваринестагар  
 Зичии-чиирозеваринестҳама  
 Рӯзгоразиеимодар-идонишзеварибеҳтарагар  
 ·идониш-гарипайғамбарзеваринестҳама

Таким образом, в результате использования всех элементов, символов и знаков открытого объекта G в процессе шифрования зашифрованный объект G3 будет состоять из последовательности символов и знаков и не представляет никакого смысла (значения). В связи с этим его устойчивость выше, чем у предыдущих вариантов (способов шифрования), и только в случае получения варианта закрытого ключа шифрования имеется возможность привести его к исходному открытому объекту.

Для выполнения действия расшифрования зашифрованного объекта G3, т.е. для приведения зашифрованного объекта к исходному открытому объекту G, используя вариант ключа

шифрования (4.3), и обратно, применяя каждый элемент ключа, с легкостью получим исходный открытый объект.

*Примечание:* а). Во всех приведенных выше способах шифрования объекта при создании произвольного закрытого ключа шифрования, в паре  $(x_i \rightarrow x_j)$  для повышения устойчивости объекта можно выбрать для каждого  $x_i \in G$ , элементов и символов  $x_j \in M \setminus G$ . То есть в зашифрованном объекте приводятся элементы, символы и знаки, которые не исходят от данного открытого объекта.

б). В случае заданных префиксов и аффиксов, также можно применить данный процесс (способ) шифрования для множества с этими элементами, как описано выше.

2. Способ создания ключа с использованием слогов.

2-А. Разделяем данный открытый объект  $G$  на слоги в соответствии с требованием и правилом деления слов на слоги, который принимает следующий вид  $GH$ :

За-нон-ро гар зи до-ниш зе-ва-ре ҳаст,  
У-ме-ди руз-го-ри беҳ-та-ре ҳаст.  
А-гар-чи аз за-нон пай-ғам-ба-ре нест,  
Ҳа-ма пай-ғам-ба-рон-ро мо-да-ре ҳаст.

Теперь из объекта, разделенного на слоги, создадим множество слогов шифрования  $M(H)$ , каждый элемент которого является  $x_i \in H$ , и он будет иметь такой вид:

$$M(H) = \{ \text{за, нон, ро, гар, зи, до, ниш, зе, ва, ре, ҳаст, ме, ди, руз, го, } \} \quad (3.6)$$

$$\{ \text{у, ри, беҳ, та, а, чи, аз, пай, ғам, ба, нест, ҳа, ма, рон, мо, да } \}$$

Используя множество слогов шифрования  $M(H)$ , создадим один из произвольного варианта закрытого ключа шифрования данного открытого объекта, который состоит из 31 элемента (слогов), в котором имеется  $31! \approx 8.2 \cdot 10^{33}$  возможности создания варианта ключа шифрования заданного открытого объекта  $GH$ . Он имеет следующий вид (произвольный уникальный вариант):

$$K(H) = \left\{ \begin{array}{l} \text{за} \rightarrow \text{мо, нон} \rightarrow \text{руз, ро} \rightarrow \text{аз, та} \rightarrow \text{ғам, руз} \rightarrow \text{за, ҳаст} \rightarrow \text{ба,} \\ \text{до} \rightarrow \text{чи, ниш} \rightarrow \text{пай, зе} \rightarrow \text{ма, чи} \rightarrow \text{та, ма} \rightarrow \text{рон, гар} \rightarrow \text{зе,} \\ \text{зи} \rightarrow \text{ме, ме} \rightarrow \text{зи, ди} \rightarrow \text{ро, го} \rightarrow \text{ре, ре} \rightarrow \text{а, а} \rightarrow \text{беҳ, у} \rightarrow \text{гар,} \\ \text{ва} \rightarrow \text{у, беҳ} \rightarrow \text{ва, пай} \rightarrow \text{ди, да} \rightarrow \text{нон, нест} \rightarrow \text{ри, ри} \rightarrow \text{ниш,} \\ \text{аз} \rightarrow \text{ҳаст, ғам} \rightarrow \text{до, ба} \rightarrow \text{го, ҳа} \rightarrow \text{нест, рон} \rightarrow \text{да, мо} \rightarrow \text{ҳа,} \end{array} \right\} \quad (4.4)$$

Теперь, используя вариант множества слогов шифрования  $M(H)$  и вариант произвольного уникального ключа шифрования (4.4), зашифруем заданный открытый объект  $GH$ , который будет иметь следующий вид  $GH1$ :

Морузаз зе ме чипай мауа ба,  
Гарзиро зарениш вағама ба.  
Беҳзета ҳаст моруз дидогоа ри,  
Нестрон дидодааз ханона ба.

Из зашифрованного объекта  $GH1$  видно, что символы и элементы  $(', \_, \cdot)$ , не использованные в процессе зашифрования открытого объекта  $GH$ , без каких-либо изменений записываются (приводятся) в своих положениях на зашифрованном объекте  $GH1$ , а текст объекта не имеет смысла.

Для выполнения действия расшифрования зашифрованного объекта  $GH1$ , т.е. для приведения зашифрованного объекта к исходному открытому объекту  $G$ , используя вариант ключа шифрования (4.4), и обратно, применяя каждый элемент ключа, с легкостью получим исходный открытый объект  $G$ .

2-Б. В случае шифрования данного открытого объекта  $GH$  с учетом всех содержащихся в нем элементов, то есть элементов  $(', \_, \cdot)$ , которые являются из множества  $M(PA)$ , присоединенного к множеству  $M(H)$ , получим множество элементов шифрования открытого объекта  $GH$  в виде  $M(H, PA)$ , т. е.

$$M(H, PA) = \{ \text{за, нон, ро, гар, зи, до, ниш, зе, ва, ре, ҳаст, ме, ди, руз, го, ри, } \} \quad (3.7)$$

$$\{ \text{у, беҳ, та, а, чи, аз, пай, ғам, ба, нест, ҳа, ма, рон, мо, да, ', \_, \cdot} \}$$

Используя элементы (слогов и знаков) созданного множества (3.7), создадим один из произвольного варианта закрытого ключа шифрования данного открытого объекта  $GH$ , который

состоит из 34 элементов (слов и знаков), в котором имеется  $34! \approx 2.95 \cdot 10^{38}$  возможности создания варианта ключа шифрования заданного открытого объекта ГН. Он имеет следующий вид (произвольный уникальный вариант):

$$K(H) = \left\{ \begin{array}{l} \text{ро} \rightarrow \text{ме, гар} \rightarrow \text{да, зи} \rightarrow \text{аз, до} \rightarrow \text{за, пай} \rightarrow \text{зе, чи} \rightarrow \text{гар, у} \rightarrow \cdot, \\ \text{ниш} \rightarrow \text{до, ре} \rightarrow \text{пай, хаст} \rightarrow \text{мо, ме} \rightarrow \text{хаст, ри} \rightarrow \text{нон, мо} \rightarrow \text{ри,} \\ \text{и} \rightarrow \text{у, ва} \rightarrow \text{ниш, ди} \rightarrow \text{ро, руз} \rightarrow \cdot, \text{бех} \rightarrow \text{нест, ма} \rightarrow \text{гам, а} \rightarrow \text{и,} \\ \text{за} \rightarrow \text{ба, ба} \rightarrow \text{ди, зе} \rightarrow \text{а, аз} \rightarrow \text{зи, гам} \rightarrow \text{ва, ха} \rightarrow \text{ре, нест} \rightarrow \text{го,} \\ \text{го} \rightarrow \text{чи,}' \rightarrow \text{та, рон} \rightarrow \text{руз, да} \rightarrow \text{бех, та} \rightarrow \text{ма, нон} \rightarrow \text{рон,}' \rightarrow \text{ха} \end{array} \right\} \quad (4.5)$$

Теперь, используя вариант множества элементов шифрования  $M(H, PA)$  и вариант произвольного уникального ключа шифрования (4.5), зашифруем заданный открытый объект ГН, который будет иметь следующий вид ГН2:

Баронмеудауазузадоуанишпайумота  
 ·хастроу,чинонунестмапайумоха  
 ·дагарузиубаронузевадипайугота  
 Регамузевадирузмеурибехпайумоха

Таким образом, в результате охвата всех элементов (слов и символов) открытого объекта ГН в процессе шифрования, объект ГН2 состоит из последовательности символов и знаков и не представляет никакого смысла (значения). В связи с этим его (полученного-зашифрованного закрытого объекта) устойчивость выше, чем у предыдущих способов (вариантов) шифрования, и только в случае получения (доступа) варианта закрытого ключа шифрования имеется возможность привести его к исходному открытому объекту.

Для выполнения действия расшифрования зашифрованного объекта ГН2, т.е. для приведения зашифрованного объекта к исходному открытому объекту G, используя вариант ключа шифрования (4.5), и обратно, применяя каждый элемент ключа, с легкостью получим исходный открытый объект G.

3. Применение знаков и символов в разработке ключа шифрования объекта.

Из приведенного выше анализа способов шифрования объекта следует, что:

а) длина (объем) зашифрованного объекта равна длине данного открытого объекта;

б) длина произвольного закрытого ключа шифрования, созданного из множества элементов шифрования, увеличивается до двух раз по сравнению с самим заданным множеством.

Чтобы уменьшить длину зашифрованного объекта и произвольно выбираемого ключа шифрования, предлагаем способ создания ключа, в котором каждый знак, символ или элемент  $x_i, (i = 1, 2, \dots; x_i \in M)$  данного множества элементов шифрования, будет заменен на другой  $y_i, (i = 1, 2, \dots; y_i \in E)$  знак или символ от множества символов объекта шифрования и элементов, которые являются знаками и символами, т.е. удовлетворяющими условию  $M \cap E = \emptyset$ .

3-А. Пусть задано множество (3.5), состоящее из элементов, знаков и символов открытого объекта G.

При создании варианта произвольного закрытого ключа используем символы кода ASCII или Unicode и выбираем количество знаков и символов равное количеству элементов множества (3.5). Т.е., пусть произвольное множество E имеет следующий вид:

$$E = \{a, b, c, ?, e, f, g, h, !, \%, =, -, *, \backslash, o, p, q, r, s, t, u, v, \$\} \quad (5)$$

Затем, при создании вариантов произвольного закрытого ключа шифрования (обозначаем его  $K(M)$ ), каждому заданному элементу множества (3.5) необходимо выбрать один произвольный символ из множества (5) и тогда количество парного элемента произвольного ключа будет 23, т.е. возможность создания ключа шифрования заданного открытого объекта будет  $23! \approx 2.6 \cdot 10^{22}$  вариантов. Пусть один из этих вариантов ключа шифрования заданного открытого объекта имеет следующий вид:

$$K(M) = \left\{ \begin{array}{l} \text{дониш} \rightarrow q, \text{рузгор} \rightarrow u, \text{и} \rightarrow o, \text{агар} \rightarrow v, \text{' } \rightarrow t, \text{' } \rightarrow s, \\ \text{бехтар} \rightarrow \$, \text{хама} \rightarrow f, \text{и} \rightarrow \backslash, \text{зевар} \rightarrow e, e \rightarrow *, \text{зи} \rightarrow b, \\ \text{зан} \rightarrow h, \text{умед} \rightarrow a, \text{он} \rightarrow =, \text{аз} \rightarrow ?, \text{ро} \rightarrow -, \text{модар} \rightarrow g, \\ \text{нест} \rightarrow c, \text{чи} \rightarrow r, \text{пайгамбар} \rightarrow p, \text{гар} \rightarrow !, \text{хаст} \rightarrow \%, \end{array} \right\} \quad (4.6)$$

Теперь, используя вариант множества всех элементов шифрования объекта (3.5) и варианта ключа шифрования (4.6), зашифруем заданный открытый объект G, который будет иметь следующий вид GM:

```
h=-o!oboqoe*o%t
aloulo$*o%s
vro?oh=op*oct
fop=-og*o%s
```

Анализируя полученные и вышепредставленные варианты способов шифрования заданного открытого объекта, придём к выводу, что как длина созданного варианта ключа, так и длина зашифрованного объекта значительно сокращены по сравнению с предыдущими вариантами.

Для выполнения действия расшифрования зашифрованного объекта GM, т.е. для приведения зашифрованного объекта к исходному открытому объекту G, используя вариант ключа шифрования (4.6), и наоборот, применяя каждый элемент ключа, с легкостью получим исходный открытый объект G.

3-Б. Пусть множество элементов шифрования заданного открытого объекта задано в виде множеств, состоящих из слогов, символов и знаков, которые получены от заданного открытого объекта (3.7). Указанное множество обозначим  $M(H1)$ , которое состоит из 34 элементов.

Теперь, как и в предыдущем случае, мы используем символы кода ASCII или Unicode для создания произвольного варианта ключа шифрования и выбираем количество символов и знаков, которые равны количеству элементов созданного множества (3.7). То есть пусть произвольное множество  $E1$ , количество элементов которого равно количеству элементов созданного множества (3.7), имеет следующий вид:

$$D1 = \{a, b, c, d, ?, e, f, g, h, i, j, k, l, m, n, !, \%, \text{=}, -, *, \backslash, o, p, q, r, s, t, u, v, w, x, y, z, \$\} \quad (5.1)$$

Затем при создании вариантов произвольного закрытого ключа шифрования (обозначаем его  $K(M1)$ ), каждому заданному элементу множества (3.7) необходимо выбрать один произвольный символ из множества (5.1), и тогда количество парного элемента произвольного ключа будет 34, т.е. возможность создания ключа шифрования заданного открытого объекта будет  $34! \approx 2.95 \cdot 10^{38}$  вариантов. Пусть один из этих вариантов ключа шифрования заданного открытого объекта имеет следующий вид:

$$K(M1) = \left\{ \begin{array}{l} \text{po} \rightarrow \%, \text{гар} \rightarrow !, \text{зи} \rightarrow n, \text{до} \rightarrow m, \text{чи} \rightarrow k, \text{у} \rightarrow j, \text{мо} \rightarrow ?, \\ \text{ниш} \rightarrow i, \text{ре} \rightarrow h, \text{хаст} \rightarrow g, \text{пай} \rightarrow l, \text{фам} \rightarrow t, \text{нест} \rightarrow r, \\ \text{ } \rightarrow d, \text{ва} \rightarrow c, \text{ди} \rightarrow b, \text{бех} \rightarrow \$, \text{ма} \rightarrow z, \text{а} \rightarrow y, \text{го} \rightarrow q, \\ \text{за} \rightarrow x, \text{ба} \rightarrow w, \text{зе} \rightarrow v, \text{аз} \rightarrow u, \text{ха} \rightarrow s, \text{ри} \rightarrow e, \text{ме} \rightarrow f, \\ \text{руз} \rightarrow a, ' \rightarrow p, \text{рон} \rightarrow o, \text{да} \rightarrow \backslash, \text{та} \rightarrow *, \text{нон} \rightarrow -, \text{ } \rightarrow = \end{array} \right\} \quad (4.7)$$

Теперь, используя вариант множества всех элементов шифрования объекта (3.7) и вариант ключа шифрования (4.7), зашифруем заданный открытый объект GH, который будет иметь следующий вид GM1:

```
x-%d!dndmidvchdgp
jfbdaqed$*hdg=
y!kdudx-dltwhdrp
szdltwo%d?hdg=
```

Как и выше, анализируя полученное, придём к выводу, что как длина созданного варианта ключа, так и длина зашифрованного объекта значительно сокращены по сравнению с предыдущими вариантами.

Для выполнения действия расшифрования зашифрованного объекта GM1, т.е. для приведения зашифрованного объекта к исходному открытому объекту GH, используя вариант ключа шифрования (4.7), и наоборот, применяя каждый элемент ключа, с легкостью получим исходный открытый объект G.

### Выводы

1. В представленных способах шифрования заданного открытого объекта по рассмотренным методам не существует определяющей закономерности выбора произвольного закрытого ключа

шифрования, на основе которого объединенные группы преступников, заинтересованных лиц, разломщиков (хакеры) и т.п., могли бы раскрыть ключ шифрования.

2. При выборе ключа предлагается произвольная пара элементов, в каждой паре которых один заменяющий, а другой заменяемый, и чем больше элементов в множестве шифрования, тем больше вероятность определения варианта произвольного ключа шифрования приближается к нулю. Действительно, в способе шифрования 1-А, где множество элементов шифрования было всего равно 13, вероятность определения варианта ключа шифрования равна  $P(K) \approx 0.6 \cdot 10^{-10}$ , а в вариантах 2-В и 3-В, где множество элементов шифрования равно 34, вероятность определения варианта ключа шифрования равна  $P(K) \approx 2.95 \cdot 10^{-38}$ .

3. В данном методе нет необходимости идентификации символов заданного открытого объекта, которая требует последовательного нумерования их, после чего выполняется процесс шифрования тем или иным методом, другими аналитическими способами и средствами. Этот способ шифрования лучше используется при создании модулей – программ зашифрования и расшифрования заданных объектов.

### Литература

1. Солиев О.М., Худойбердиев Х.А., Довудов Г.М. Система автоматической проверки орфографии таджикского языка – TajSpell. // Вестник Технологического университета Таджикистана. 2021. -№3(46). – С.188-193.

2. Усманов З.Д., Довудов Г.М. Формирование базы морфов таджикского языка: монография / - Душанбе: Дониш, 2014. - 109 с.

3. З.Д. Усманов, Г.М. Довудов. О формировании базы префиксов таджикского литературного языка. // Доклады АН Республики Таджикистан. –2009, т. 52, № 6. –С.431-436.

4. Исмаилов М.А. Основы автоматизированного морфологического анализа слов таджикского языка. //Институт математики АН РТ, Душанбе. 1994, 156 с.

5. Усманов З.Д., Солиев О.М., Довудов Г.М. О множестве постфиксов таджикского литературного языка. //Доклады АН Республики Таджикистан. –2009, т. 53, № 2. –С.99-103.

6. Усманов З.Д., Довудов Г.М. Морфологический анализ словоформ таджикского языка: монография. – Душанбе: «Дониш», 2015. – 130 с.

7. Худойбердиев Х.А., Косимов А.А. О распознавании автора текста на основе частотности слогов // Доклады Академии наук Республики Таджикистан, 2019, т.62, № 11-12, С. 641-645.

8. Косимов А.А. О распознавании автора текстового фрагмента на основе частотности слогов. // Политехнический вестник, Серия: интеллект, инновации, инвестиции, 2021, 4(56), С. 59-64.

9. Гафуров М.Х., Косимов А.А., Абдукарим А. Об одном способе разработки уникальных вариантов алфавита шифрования. //Политехнический вестник. Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2022. -№1 (57). – С.47-50.

10. Гафуров М.Х. Модернизация метода Цезаря при шифровании объекта. //Актуальные проблемы и тенденции развития: сборник материалов Международной научно-практической конференции. Уфа, 16–17 мая 2019 года. – Уфа: Уфимский ЮИ МВД России, 2019. – С. 57-64.

11. Гафуров М.Х. Бадалсозии объекти матнӣ бо истифодаи символҳои забон. //Политехнический вестник. Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2020. -№4 (52). – С.31-35.

12. Гафуров М.Х., Косимов А.А. Тарзи сохтани алифбои унікалии бадалсозӣ. //Вестник ПИТТУ имени академика М.Осими. Ходжент. – 2022. -№ 1(22). – С. 16-22.

TJ	RU	EN
Гафуров Миршафи Ҳамитович	Гафуров Миршафи Ҳамитович	Gafurov Mirshafi Khamitovich
Номзади илмҳои техникӣ, дотсент	Кандидат технических наук, доцент	Candidate of technical sciences, associate professor
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Tajik technical university named after academician M.S.Osimi
mirugaf56@gmail.com		

УДК 81'322::811.222.8::519.25

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОДНОРОДНОСТЕЙ АВТОРОВ ЛИТЕРАТУРНЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ Астанокүлов Х.А., Назруллоев С.

<sup>1</sup>Бохтарский государственный университет имени Н.Хусрава

<sup>2</sup>Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

На примере модельной коллекции литературных произведений из 9 авторов строится цифровой портрет для количественного вычисления на основе применения  $\gamma$ -классификатора при распознавании автора произведения.

**Ключевые слова:** автор, алфавит, цифровой портрет текста, гипотеза однородности,  $\gamma$ -классификатор.

## МУАЙЯН КАРДАНИ ХАМГУНАВИИ МУАЛЛИФОНИ АСАРҶОИ АДАБИ. Астонукулов Ҳ.А., Назруллоев С.

Дар мисоли маҷмӯаи намунавии осори адабии 9 муаллиф, портрети рақамӣ барои ҳисобкунии миқдорӣ дар асоси истифодаи  $\gamma$ -гаснифгар хангоми шинохти муаллифи асар сохта шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** муаллиф, алифбо, портрети рақамии матн, гипотезаи яхела,  $\gamma$ -классификатор

## DETERMINATION OF HOMOGENEITY OF AUTHORS OF LITERARY WORKS Astanokulov H.A., Nazrulloev S.

On the example of a model collection of literary works of 9 authors, a digital portrait is built for quantitative calculation based on the use of a  $\gamma$ -classifier when recognizing the author of a work.

**Keywords:** author, alphabet, text digital portrait, homogeneity hypothesis,  $\gamma$ -classifier.

**Введение.** Для количественного описания текста необходимо определить совокупность признаков, характеризующих специфику его произведения. Согласно работе [1] текст имеет более тысячи признаков и каждому сопоставляется свой определенный цифровой портрет, формирующий количественный образ текста.

Для дальнейшей обработки текстов раскроем некоторые определения, используемые в статье [2,3].

**Определение 1. Алфавит** – упорядоченное множество элементов текста.

Примерами элементов текста могут служить буквы алфавита, словоформы и слоги, упорядоченные по алфавиту, длины слов и предложений, упорядоченные по возрастанию или убыванию длин и т.д.

**Определение 2. Цифровым портретом (ЦП) текста** назовём распределение частотности элементов алфавита.

Примерами ЦП текста являются распределения частотностей символьных, буквенных и словоформных  $N$ -грамм, словоформы, длины слов и предложений и т.д.

В настоящей статье на примерах модельных коллекций текстов устанавливаются особенности ЦП и  $\gamma$ -классификатора в зависимости от упорядочения алфавитных элементов, а именно символьных униграмм (буквы и знаки препинания).

### 1. Состав модельной коллекции текстов для исследований

В приводимой далее таблице указываются имя автора, название его произведения и для удобства также приводится сокращение имен авторов и их произведений, которое оно содержит.

Таблица 1- Модельной коллекции текстов

Сокращение имен авторов и их произведений	Имя автора с произведениями	Сокращение имен авторов и их произведений	Имя автора с произведениями
<b>A</b>	<b>Абдулхамид Самад</b>	<b>F</b>	<b>Садафмох Абдуназарова</b>
A1	Абдулхамид самад, гирия хирс	F1	Занги аввал
A2	Се ҳикоя	F2	Калоба кучо шуд?
A3	Ман ошнои ту, ту ошнои ман	<b>G</b>	<b>Гулсара Авазова</b>
<b>B</b>	<b>Азизи Азиз</b>	G1	Ихтирои бузург
B1	Азизи азиз, акка ало шуд	G2	Ҳадагулҳо
B2	Азизи азиз, афсона ва ҳикояҳо	G3	Чист он?
B3	Азизи азиз, афсонаи пеш аз хоб	<b>H</b>	<b>Гулҷехра Мухаммадиева</b>
<b>C</b>	<b>Ато Мирҷоҷа</b>	H1	Ғалабаи ситора
C1	Шоҳи меваҳо кадом аст?Кадом асӣ?	H2	Яке буд, яке набуд
C2	Маъсума	H3	Хурӯсаки куд-куду-у-ус
C3	Муки	<b>I</b>	<b>Гулнисо Ризвошоева</b>
<b>D</b>	<b>Аҳмадшоҳ Комилзода</b>	I1	Алояк
D1	Монандҳо	I2	Ба тамошои бузҳои пармашоҳ
D2	Ҳарфе, ки мо мехонем	I3	Саёҳати аввалин ва марко поло кист?
D3	Панирдузд	<b>G</b>	<b>Латофат К.</b>
<b>E</b>	<b>Баҳроми Фируз</b>	G1	Баднафсақ
E1	Писарак ва бузгола	G2	Афсонаи тиллонур
E2	Ҳақиқати талх		

**3. Цифровой портрет текстов и расстояние между ними.** После выбора фиксированного алфавита цифровой портрет текста  $T$  удобно представлять в табличной форме:

$$\begin{array}{l} N: \quad 1 \ 2 \ \dots \ m \\ A: \quad A_1 \ A_2 \ \dots \ A_i \ (1) \\ P: \quad P_1 \ P_2 \ \dots \ P_i \end{array}$$

в которой  $m$  – число элементов алфавита равная 44, строка  $A_i$  указывает на сам объект ЦПа именно буквы таджикского алфавита и знаки препинания , а строка  $P_i$  – их относительные частоты встречаемости в произведении, причём

$$\sum_{k=1}^m p_k = 1.$$

Цифровой портрет можно задавать также дискретной функцией

$$F(s) = \sum_{k=1}^s p_k \quad (s = 1, \dots, m),$$

характеризующей распределение в тексте частот встречаемости элементов алфавита.

**Определение 3.** Расстоянием между двумя текстами называется расстояние между их цифровыми портретами, отнесенными к единому алфавиту.

Пусть  $T_1, T_2$  – произвольная пара текстов из коллекции  $\mathbb{T}$  и

$$F^{(\alpha)}(s) = \sum_{k=1}^s p_k^{(\alpha)} \quad (2)$$

соответствующие им дискретные функции,  $\alpha = 1, 2$  и  $s = 1, \dots, m$ .

**Определение 4.** Расстоянием между текстами  $T_1$  и  $T_2$  называется положительное число  $\rho(T_1, T_2)$ , определяемое по формуле

$$\rho(T_1, T_2) = \sqrt{m/2} \max_s |F^{(1)}(s) - F^{(2)}(s)|, \quad (3)$$

то есть расстояние между двумя текстами вычисляется как максимальное расстояние по оси ординат между их дискретными функциями  $F^{(1)}(s)$  и  $F^{(2)}(s)$ , помноженное на весовой коэффициент  $\sqrt{m/2}$ .

**Замечание.** Условие  $\rho(T_1, T_2) = 0$  означает тождество цифровых портретов текстов, то есть  $\text{ЦП}T_1 = \text{ЦП}T_2$ , но не  $T_1 = T_2$ , то есть идентичность текстов.

Из за большего размера таблицы расстояния основанной на формулах 1-3, результат приводится в конечной форме, см. таблицу 2.

**4. Обработка данных коллекционного материала,** представленного в п.1, состояла из 3 этапов.

*Этап 1.* Использование для всех произведений коллекции одинаковых символных униграмм.

*Этап 2.* Для каждого из 27 вариантов автоматической обработки формируются в табличном виде (1) цифровые портреты всех произведений коллекции, и затем по формулам (2) и (3) вычисляются расстояния между парами произведений авторов. Из-за большого количества расстояний (325) мы не приводим итоговых результатов, однако обращаем внимание на тот факт, что расстояния, вычисляемые между любыми двумя текстами для различных вариантов расположения алфавитных элементов, оказываются в общем случае различными. В этом можно убедиться на простых примерах.

*Этап 3.* Настройка  $\gamma$ -классификатора – алгоритма, зависящего от одного вещественного параметра  $\gamma$  и устанавливающего в пределах модельной коллекции соответствие между произведениями. Сущность настройки заключается в определении такого значения  $\gamma$ , при котором произведения одного языка “ $\gamma$ -однородны”, а разных языков – “ $\gamma$ -неоднородны”. Однородность всех текстов одного языка в рамках математической модели означает справедливость неравенства

$$\rho(T_1, T_2) \leq \gamma, \quad (4)$$

а неоднородность любых двух текстов разных языков – справедливость неравенства

$$\rho(T_1, T_2) > \gamma. \quad (5)$$

Ошибки в настройке  $\gamma$ -классификатора выявляются в случае, когда для каких-то пар текстов одного и того же языка вместо неравенства (4) имеет место неравенство (5), а также в случае, когда какие-то два произведения двух различных языков удовлетворяют неравенству (4) вместо того, чтобы выполнялось неравенство (5).

Суммарное количество  $\tau = \tau(\gamma)$  допущенных ошибок одновременно в двух случаях позволяет подсчитать величину  $\pi$  эффективности  $\gamma$ -классификатора при распознавании языков текста по формуле

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

где  $L = 325$  – число взаимных расстояний между всеми парами текстов из коллекции. Детальное описание алгоритма для нахождения оптимального значения  $\gamma$ , при котором  $\pi$  принимает максимальное значение, содержится в статьях [2-5].

Итоги применения трёх этапов автоматической обработки модельной коллекции текстов показаны в таблице 2.



Таблица 2 - Значения  $\pi$ ,  $\tau$  и  $\gamma$

Элементы текста	Число элементов алфавита	$\pi$	$\tau$	$\gamma$
Символьные униграммы	44	0,93	20	[0.064; 0.072]

В этой таблице в 1-м столбце показаны элементы текста, во 2-м столбце – число элементов алфавита, в 3-м столбце – эффективность, полученная во время выборки упорядочения алфавитных элементов. Затем в 4-м и 5-м столбцах отмечают частоту встречаемости эффективности  $\pi$  в выборке и оптимальное значение  $\gamma$ . Значение эффективности  $\pi$  равно 93%.

**5. Заключение.** Из представленных результатов вычислений получаем следующие выводы:

1. Символьные униграммы являются вполне приемлемыми количественными характеристиками для решения определения авторов произведений.

2.  $\gamma$ -классификатор показал высокий уровень идентификации языков 93%.

Таким образом, математическая триада в составе цифрового портрета текстов, представляемых распределениями частотности триграмм, формул (1) – (3) для вычисления расстояний между текстами и алгоритма для выявления однородных текстов, оказалась приемлемой для эффективного решения поставленной задачи.

### Литература

- Rudman, J. The state of authorship attribution studies: Some problems and solutions. Computers and the Humanities. 1998. Vol. 31. Pp. 351-365.
- Усманов З.Д. Классификатор дискретных случайных величин. ДАН РТ. 2017. т.60. № 7-8. С. 291-300.
- Усманов З.Д. Алгоритм настройки кластеризатора дискретных случайных величин. ДАН РТ. 2017. т.60. № 9. С. 392-397.
- 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.
- Усманов З.Д. Оценка эффективности применения  $\gamma$ -классификатора для атрибуции печатного текста. ДАН РТ. 2020. т.63. № 3-4. С. 172-179.
- Усманов З.Д. Особенности применения  $\gamma$ -классификатора для распознавания однородных объектов. Вестник Филиала Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе. 2021. № 1 (17). С. 20-22.
- Усманов З.Д. Обзор результатов по применению гамма-классификатора // Известия Национальной академии наук Таджикистана. Отделение физико-математических, химических, геологических и технических наук. 2021. № 3 (184). С. 62-73.
- Усманов З.Д., Косимов А.А. О влиянии цифрового портрета текста на распознавание автора произведения. Известия АН РТ, Отделение физ.-мат., хим., геол. и техн. наук. 2020. № 3 (180). С.36-42.

### МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН-СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ-INFORMATION ABOUT AUTHORS

TJ	RU	EN
Астанокӯлов Ҳикматулло Аvezович	Астанокӯлов Хикматулло Аvezович	Astanokulov Hikmatullo Avezovich
Докторанти PhD	Докторант PhD	PhD student
Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Н.Хусрав	Бохтарский государственный университет имени Н.Хусрава	Bokhtar State University named after N. Khusrav
<a href="mailto:hikmatavaz1@mail.ru">hikmatavaz1@mail.ru</a>		
(+992) 887777003		
TJ	RU	EN
Назруллоев С.	Назруллоев С.	Nazrulloev S.
номзади илмҳои техники	кандидат технических наук	candidate of technical sciences
ДТТ ба номи академик М.С.Осимӣ	ТТУ имени академика М.С. Осими	TTU named after academician M.S. Osimi
(+992) 900548484		

УДК 81.332:004.9

## РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ МАШИННОГО ПЕРЕВОДА НА ОСНОВЕ ПРАВИЛ С РУССКОГО НА ТАДЖИКСКИЙ ЯЗЫК

Худойбердиев Х.А.

Политехнический институт Таджикского технического университета  
имени академика М.С.Осими в городе Худжанде

Статья посвящена разработке и реализации системы машинного перевода на основе правил с русского на таджикский язык. А также путем исследований методологий машинного перевода, полученных на основе оценки возможностей и недостатков, приведен алгоритм машинного перевода на основе правил на примере таджикского языка.

**Ключевые слова:** компьютерная лингвистика, машинный перевод, словарный перевод, трансферный метод, межъязыковой интерфейс, таджикский язык.

## КОРКАРД ВА АМАЛИГАРДОНИИ НИЗОМИ ТАРЧУМОНИ МОШИНИ ДАР АСОСИ ҚОИДАҲО АЗ ЗАБОНИ РУСӢ БА ТОҶИКӢ

Худойбердиев Х.А.

Мақола оид ба коркард ва амали кардани низоми тарҷумои мошинӣ дар асоси қоидаҳо аз забони русӣ ба тоҷикӣ бахшида шудааст. Илова бар ин, таҳқиқоти методологияи тарҷумои мошинӣ, ки дар асоси баҳодихии имконият ва камбудихо дар мисоли забони тоҷикӣ ба даст оварда шудааст, алгоритми тарҷумои мошинӣ дар асоси қоида оварда шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** забониносии компютерӣ, тарҷумои мошинӣ, тарҷума аз рӯи луғат, усули мубодила, интерфейси байнизабонӣ, забони тоҷикӣ.

## DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF A RULE-BASED MACHINE TRANSLATION SYSTEM FROM RUSSIAN INTO TAJIK LANGUAGE

Khudoyberdiev Kh.A.

This article is dedicated to the development and implementation of rule-based machine translation system from Russian into Tajik language. In article were made a research on methodologies of machine translation obtained on the basis of an assessment of the possibilities and disadvantages, a rule-based machine translation algorithm is given on the example of the Tajik language

**Keywords:** computer linguistics, machine translation, dictionary translation, transfer translation, interlanguage interface, Tajik language.

**Введение.** Многие профессии, связанные с информационными технологиями, точными науками и общественными специальностями, тесно связаны с обработкой текстовой информации. Владение методами лингвистического анализа необходимо прежде всего для успешной практической работы как в процессе сбора, обработки и передачи текстовых данных, так и в процессе анализа и синтеза данных. В современном мире, основываясь на точные науки, существует необходимость в создании компьютерных приложений и информационных систем для автоматизированной обработки текстов на естественном языке. В качестве примера подобной обработки можно привести проблему разработки и реализации системы машинного перевода текста из одного естественного языка на другой.

Понятие машинного перевода можно отнести к информационным системам, которые связаны непосредственно с компьютерными технологиями, обеспечивающими перевод текста с участием человека или без него. Наиболее современные технологии включают в себя компьютерные средства перевода, так называемый автоматизированный перевод, которые поддерживают переводчиков, предоставляя доступ к онлайн-словарям, удаленным базам терминологических данных, передаче и приему текстов, хранилищам ранее переведенных текстов как «памяти переводов» и интегрированным ресурсам [1].

Проведенные исследования общей конструкции основных методологий машинного перевода выявили следующее [2]:

Методология прямого перевода или "бинарный перевод", который разработан со всеми возможностями специально для одной конкретной пары языков. Перевод осуществляется напрямую из исходного текста в целевой текст с минимально необходимым синтаксическим или семантическим анализом.

Методология, основанная на стратегии проектирования межъязыкового подхода, которые ориентированы на внутреннюю структуру исходного языка, предполагающего возможность преобразования текстов в семантико-синтаксические представления. При этом подход преобразования учитываются для более чем одного языка перевода. На базе таких межъязыковых представлений генерируются тексты для других языков.

Методология машинного перевода на основе правил. Вместо того, чтобы работать в два этапа с помощью одного межъязыкового представления, есть три этапа, включающие лежащие в основе представления как для текстов исходного языка, так и для текстов языка перевода. Первый этап преобразует тексты с исходного языка в абстрактные представления, ориентированные на собственные правила. Второй этап преобразует полученные представления в эквивалентные на представления, ориентированные на трансферный язык. Третий этап генерирует окончательные тексты из трансферного языка на язык перевода.

Методология на основе машинного обучения и нейронных сетей. Наиболее перспективным и многообещающим подходом в решении задачи машинного перевода получил так называемый нейронный машинный перевод. Такой подход потенциально способен устранить многие недостатки предыдущих систем машинного перевода: метод «по правилам» и статистического машинного перевода. Этот подход моделирует на основе статистики работу нейронных сетей человеческого мозга и определяет новые способы компьютерной обработки естественного языка с помощью нейронных сетей.

Каждый из рассмотренных методологий стал способствовать созданию ряда математических моделей, методов и алгоритмов машинного перевода. Наиболее распространенным методом на сегодняшний день можно считать метод машинного перевода на основе правил, основная идея которого заключается в повторном использовании примеров уже существующих переводов в качестве основы для нового перевода. Метод включает сопоставление входных данных с базой данных реальных примеров и определение наиболее близких совпадений.

Процесс автоматической генерации соответствий перевода продолжается путем идентификации соответствующих фрагментов перевода, а затем их повторного объединения для получения целевого текста.

Если межъязыковой подход требует полного разрешения всех неясностей в тексте исходного языка, чтобы был возможен перевод на любой другой язык, при трансферном подходе решаются только те двусмысленности, присущие самому языку: омонимы и неоднозначные синтаксические структуры. Проблемы лексических различий между языками решаются на втором этапе.

Концептуальная модель машинного перевода на основе правил показана на рисунке 1.

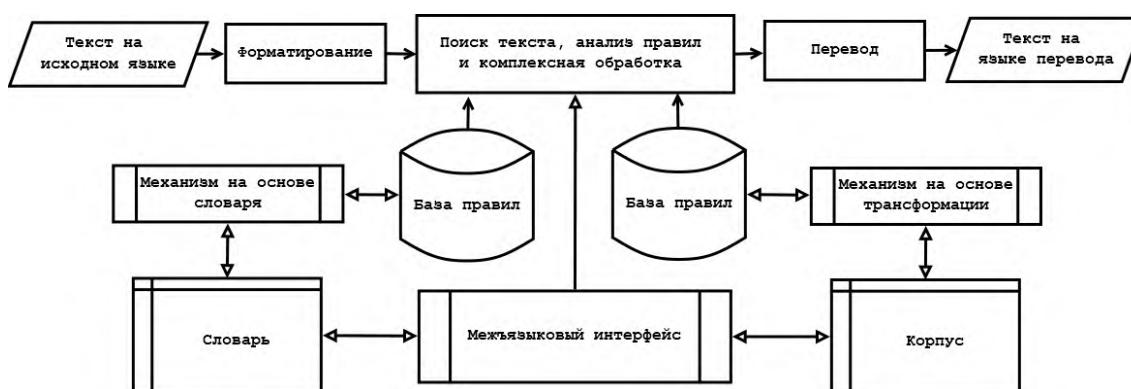


Рисунок 1 - Модель машинного перевода на основе правил

Для реализации модели и разработки системы машинного перевода необходимо сформировать следующие словари и корпуса:

- словарь на исходном языке;
- двухязычный «переводной» словарь, относящийся к базовым формам как исходного, так и языка перевода;
- корпус морфологических, грамматических и семантических правил языка;
- двухязычный словарь, относящийся как к исходному, так и к языку перевода;
- механизм перевода на основе словарей как исходного, так и языка перевода;
- механизм трансформации на основе аналогичных словарей языка перевода;
- межъязыковой интерфейс для обработки словарей двух или более языков.

Механизм на основе словаря использует записи в языковом словаре, чтобы найти слова, эквивалентные на целевом языке. Использование словаря в качестве единственного источника информации для перевода означает, что слова будут переведены так, как они переведены в словаре. Поскольку во многих случаях это неправильно, впоследствии применяются грамматические правила [3].

Механизм на основе трансферного метода преобразует исходный текст в промежуточную используя специфичную структуру правил языка. Затем эта структура переносится в аналогичную структуру целевого языка и генерируется на языке перевода. Механизм использует заранее определенный и полноценный корпус на базе гравиметрических, морфологических, синтаксических и семантических правил как исходного, так и языка перевода [4].

В межъязыковом интерфейсе текст трансформируется в промежуточный так называемый искусственный язык. Это нейтральное представление, независимое от любого языка. Затем текст генерируется из интерфейса на базе больших коллекций правил, разработанных вручную экспертами по переводу с течением времени, сопоставляя структуры исходного языка с языком перевода. Данный механизм актуален, когда задействовано более двух языков, потому что он не требует, чтобы каждый язык был связан набором правил перевода с каждым другим языком в обоих направлениях с возможностью перефразирования. Для добавления нового языка необходимо определить анализатор текста и генератор вариантов для преобразования в промежуточный язык. При этом полученные варианты утверждаются со стороны лингвистов, что оценивает гибкость машинного перевода на основе правил [5].

Алгоритм машинного перевода на основе правил. Первые подходы к машинному переводу основывались на лингвистических правилах, которые использовались для разбора исходного предложения и создания промежуточного представления, из которого было создано предложение на целевом языке. Такие подходы подходят для перевода между близкородственными языками. Методы машинного перевода на основе правил включают машинный перевод на основе словаря, машинный перевод на основе трансфера и межъязыковой перевод (см. рисунок 2).

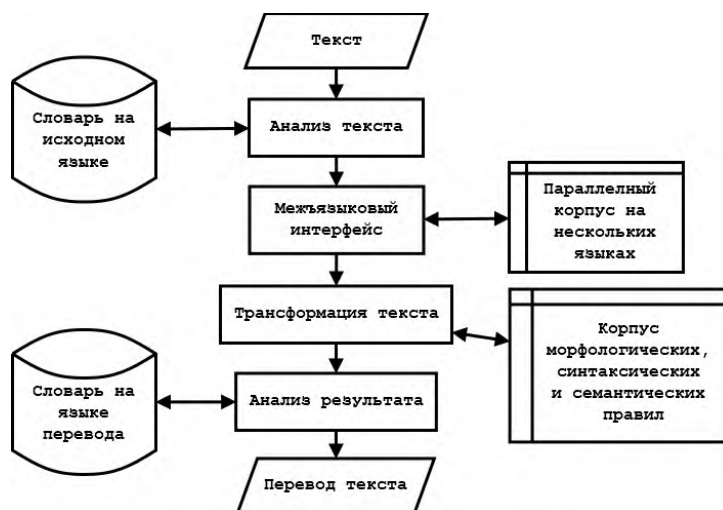


Рисунок 2 - Алгоритм машинного перевода на основе правил

Полученные результаты в проведенных исследованиях основаны для разработки и реализации автоматической системы перевода текста на таджикский язык на основе гибридной модели машинного перевода.

Для достижения поставленной цели появилась необходимость решения следующих фундаментальных задач:

Разработаны математические модели, методы и алгоритмы для проектирования системы автоматической обработки текста на таджикском языке [6];

Сформированы логические и физические структуры «русско-таджикский» и «англо-таджикский» параллельных корпусов для информационного обеспечения системы машинного перевода [7-8];

Определены наиболее эффективные алгоритмы поиска, фильтрации и сортировки элементов текста на таджикском языке и их реализация в программных модулях для обработки параллельного корпуса [9].

**Заключение.** В работе предложен метод разработки и его реализации системы машинного перевода текстовой информации с русского языка на таджикский язык. На основе оценки возможностей и недостатков существующих методологий машинного перевода предложена концептуальная модель машинного перевода на основе правил. Для реализации модели разработан алгоритм машинного перевода на основе правил. На основе основных результатов исследования получена реализация процессов машинного перевода на таджикский язык, которые доступны в сети интернет по адресу [www.tajlingo.tj](http://www.tajlingo.tj) [10].

Благодарности. Выражаю слова благодарности сотрудникам кафедры программирования и информационных систем, а также нашему научному руководителю Академику НАН РТ, доктору физико-математических наук, профессору Усманову Зафару Джуроевичу за руководство в научных исследованиях и развитие области компьютерной лингвистики в Республике Таджикистан.

### Литература:

1. The Oxford Handbook of Computational Linguistics. Ruslan Mitkov (editor). Oxford: Oxford University Press, ISBN0-19-823882-7 2003, xx+784 pp.
2. Барашко Е.Н. Храпцов Д.А. Современные системы машинного перевода // Актуальные проблемы развития естественных и технических наук: материалы международной научно-практической конференции. – Новосибирск, 2018. – С. 5–11.
3. Худойбердиев Х.А. Масъалаҳои тархрезӣ ва коркарди луғатҳои электронӣ дар коркарди низомҳои худкори тарҷумон бо забони тоҷикӣ. Вестник Таджикского технического университета. 2022. № 1 (57). С. 41-47.
4. Усманов, З. Д. Морфологический анализ словоформ таджикского языка / З. Д. Усманов, Г. М. Довудов. – Душанбе: Дониш, 2015. – 130 с. – ISBN 978-99975-44-42-1. – EDN TYBDNT.
5. B. Dorr, E. Novy, L. Levin. Machine Translation: Interlingual Methods. Encyclopedia of Language & Linguistics (Second Edition). 2006, Pages 383-394
6. Худойбердиев, Х. А. Моделирование системы автоматической обработки текста на таджикском языке / Х. А. Худойбердиев // International Journal of Open Information Technologies. – 2023. – Т. 11, № 3. – С. 27-33. – EDN KRBOBH.
7. Худойбердиев Х.А., Солиев О.М., Довудов Г.М., Косимов А.А. Web-приложение Tajik-Russian-Parallel Corpus. Свидетельство о государственной регистрации информационного ресурса, Республика Таджикистан 30.04.2019, №4201900402.
8. Худойбердиев Х.А., Солиев О.М., Назаров А.А., Солиев П.А. Web-приложение Tajik-English-Parallel Corpus. – Свидетельство о государственной регистрации информационного ресурса, Республика Таджикистан 30.04.2019, №4201900401
9. Худойбердиев Х.А., Солиев О.М., Солиев П.А., Довудов Г.М., Назаров А.А. Web-приложение таджикский переводчик (tarjumon.tj) Web-замимаи тарҷумони тоҷикӣ. – Свидетельство о государственной регистрации информационного ресурса, Республика Таджикистан. 03.12.2021, №4202100482.
10. Худойбердиев Х.А. Web-приложение “Автоматические системы обработки информации на таджикском языке – www.tajlingvo.tj”. – Свидетельство о государственной регистрации информационного ресурса, Республика Таджикистан. 28.04.2022, №4202200496

### МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН-СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ-INFORMATION ABOUT AUTHORS

TJ	RU	EN
Худойбердиев Хуршед Атохонович	Худойбердиев Хуршед Атохонович	Khudoyberdiev Khurshed Atokhonovich
Дотсенти кафедраи «БвaНИ»	Доцент кафедры “ПиИТ”	Associate Professor of the Department of "P and IS "
Донишкадаи политехникии ДТТ ба номи академик М.С.Осимӣ дар шаҳри Хучанд	Политехнический институт ТТУ имени академика М.С.Осими в городе Худжанде	Khujand Polytechnic institute of TTU named after academician M.S.Osimi
<a href="mailto:tajlingvo@gmail.com">tajlingvo@gmail.com</a>		

## ИҚТИСОД ВА ИДОРАКУНИИ ҲОҶАГИИ ХАЛҚ - ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ - ECONOMICS AND MANAGEMENT OF THE NATIONAL ECONOMY

УДК. 338.242

### НЕОБХОДИМОСТЬ ИННОВАЦИОННОЙ ОРИЕНТАЦИИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РЕГИОНОВ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

**Н.Р. Мукимова**

Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими

Традиционные подходы к управлению уже не способны эффективно справиться с вызовами, стоящими перед современным обществом, и, следовательно, требуется разработка новых научно обоснованных стратегий, основанных на глубоком анализе экономических и социальных процессов, с учетом изменяющейся реальности и особенностей Республики Таджикистан. Стратегия экономического роста, основанная на экстенсивных ресурсах, создавала возможности для развития страны и ее регионов, однако такая стратегия не способствовала росту конкурентоспособности Таджикистана на мировых рынках. Несмотря на достигнутые успехи в экономике, страна постепенно теряет свои позиции в мировом рейтинге конкурентоспособности.

Управление региональным развитием является активным и целенаправленным процессом, который осуществляется через координацию и согласование действий различных структурных элементов с учетом интересов и потребностей региона. Именно регионы играют ключевую роль в обеспечении возможностей инновационного развития промышленности путем формирования инновационно-промышленных кластеров. Однако неоднородность структуры развития регионов страны, сохранение значительного разрыва между уровнями их развития, а также между имеющимися ресурсными возможностями и результатами их деятельности создают значительные барьеры для достижения единых национальных целей. Эти различия требуют системного и дифференцированного подхода в рамках национальной стратегии с учетом особенностей каждого региона и их инновационного потенциала.

**Ключевые слова:** инновационное развитие, инновационный потенциал, национальная стратегия, промышленность, регионы, инновационно-промышленные кластеры, конкурентоспособность.

### THE NEED FOR INNOVATIVE ORIENTATION OF THE STRATEGIC DEVELOPMENT OF THE INDUSTRY OF THE REGIONS OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

**N.R. Mukimova**

Traditional approaches to management are no longer able to effectively cope with the challenges facing modern society, and, therefore, it is necessary to develop new scientifically based strategies based on a deep analysis of economic and social processes, taking into account the changing reality and characteristics of the Republic of Tajikistan. The economic growth strategy based on extensive resources created opportunities for the development of the country and its regions, but this strategy did not contribute to the growth of Tajikistan's competitiveness in world markets. Despite the successes achieved in the economy, the country is gradually losing its position in the world competitiveness ranking.

The regional development management is an active and purposeful process, which is carried out through the coordination and harmonization of the actions of various structural elements, taking into account the interests and needs of the region. It is the regions that play a key role in providing opportunities for innovative development of industry through the formation of innovative industrial clusters. However, the heterogeneity of the development structure of the country's regions, the persistence of a significant gap between their levels of development, as well as between the available resource opportunities and the results of their activities, create significant barriers to achieving common national goals. These differences require a systematic and differentiated approach within the framework of the national strategy, taking into account the characteristics of each region and their innovative potential.

**Keywords:** innovative development, innovative potential, national strategy, industry, regions, innovative industrial clusters, competitiveness.

### ЗАРУРИЯТИ САМТИ ИННОВАТСИОНИИ РУШДИ СТРАТЕГИИ САНОАТИ ВИЛОЯТҲОИ ЧУМХУРИИ ТОЧИКИСТОН

**Н.Р. Мукимова**

Равишҳои анъанавӣ дар идоракунии бо мушкилоте, ки ҷомеаи муосир рӯ ба рӯ меояд, самаранок мубориза бурда наметавонанд, аз ин рӯ, зарур аст, ки стратегияҳои нави илмӣ дар асоси таҳлили амиқи равандҳои иқтисодӣ ва иҷтимоӣ, бо назардошти воқеияти тағйирёбанда ва хусусиятҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон таҳия карда шаванд. Стратегияи рушди иқтисодӣ дар асоси захираҳои васеъ барои рушди кишвар ва минтақаҳои он имконият фароҳам овард, аммо ин стратегия ба афзоиши рақобатпазирии Тоҷикистон дар бозорҳои ҷаҳонӣ мусоидат накард. Сарфи назар аз муваффақиятҳои иқтисодии ба даст оварда, кишвар тадриҷан мавқеи худро дар рейтингҳои ҷаҳонӣ рақобатпазирӣ аз даст дода истодааст.

Идоракунии рушди минтақаҳои раванди ғайрӣ ва мақсаднок мебошад, ки тавассути ҳамроҳсозӣ ва амали унсурҳои гуногуни сохторӣ бо назардошти манфиатҳои ва ниёзҳои минтақа амали карда мешавад. Маҳз минтақаҳои дар фароҳам овардани имкониятҳои барои рушди инноватсионии саноат тавассути ташкили кластерҳои инноватсионии саноатӣ нақши калидӣ доранд. Аммо нобаробарии рушди минтақаҳои ҷумҳурӣ ва тафовути назаррас байни сатҳи рушди онҳо,

инчунин байни имкониятҳои захиравии мавҷуда ва натиҷаҳои ғайолияти онҳо дар роҳи расидан ба ҳадафҳои умумии миллии монеаҳои ҷиддӣ ба вучуд меорад. Ин тафовутҳо талаб мекунанд, ки стратегияи миллии бо назардошти хусусиятҳои ҳар як минтақа ва иқтисодии инноватсионии онҳо инкишоф дода шавад.

**Калимаҳои калидӣ:** рушди инноватсионӣ, иқтисодии инноватсионӣ, стратегияи миллии, саноат, минтақаҳо, кластерҳои инноватсионии саноатӣ, рақобатпазирӣ.

## Введение

После проведения эффективных реформ в экономической и административной сферах в Республике Таджикистан произошли существенные трансформации в системе управления региональной экономикой на всех уровнях. Эти изменения затронули ключевые аспекты государственного управления, регионального развития и ресурсного распределения, способствуя стимулированию экономического роста и повышению эффективности в целом. Реформы способствовали укреплению автономии региональных властей и органов местного самоуправления, но также возникли проблемы из-за ограниченности рыночных механизмов управления, приводящие к социальному и экономическому неравенству между регионами. Для решения этих проблем необходим стратегический подход к управлению промышленностью в целом и регионами в частности.

После распада Советского Союза стремительное развитие Таджикистана привело к новому пониманию процессов управления комплексным развитием промышленности страны, основанных на партнерстве между властью, бизнесом и населением. Важное значение придается также роли регионов в национальной системе разделения труда в условиях рыночных реформ.

В текущем этапе развития Республики Таджикистан наблюдается симбиоз двух параллельно протекающих процессов, а именно, эволюция рыночной экономики и переход к постиндустриальному обществу. Однако, несмотря на прогресс в обоих направлениях, достижение устойчивого и гармоничного баланса между этими процессами представляет собой сложную задачу. Связано это главным образом с необходимостью научно обоснованного стратегического управления, которое учитывает быстроту и разнообразие трансформаций, а также растущую конкуренцию на внутренних и внешних рынках. Традиционные подходы к управлению уже неспособны эффективно справиться с вызовами, стоящими перед современным обществом, и, следовательно, требуется разработка новых научно обоснованных стратегий, основанных на глубоком анализе экономических и социальных процессов, с учетом изменяющейся реальности и особенностей Таджикистана.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В статье был применен метод относительных разностей для расчета индекса инновационности в разрезе регионов Республики Таджикистан, аналитический метод системного анализа для получения динамики прироста индекса инновационного развития промышленных предприятий регионов Республики Таджикистан за 2011-2021 гг., оцененного по набору показателей. Информационной основой для оценки уровня инновационного развития предприятий промышленного комплекса Республики Таджикистан послужили данные Агентства по статистике при Президенте РТ, Управления государственной экспертизой изобретений и промышленных образцов Национального патентно-информационного центра РТ, а также Всемирного Банка.

## ИССЛЕДОВАНИЕ И ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Для лучшего определения понятия «инновационное развитие» стоит рассмотреть сущность «развития» и «национального развития». Термин «развитие» начал активно использоваться в научной литературе в середине XX века, однако среди исследователей до сих пор нет единого подхода к определению «национального развития». «Развитие» предлагается интерпретировать как процесс "необратимых, направленных и закономерных изменений", приводящих к возникновению нового качественного состояния объекта [2]. Это комплексный целенаправленный процесс преобразований, охватывающий экологическую, экономическую, социальную, пространственную, политическую и духовную сферы, который приводит впоследствии к качественным изменениям условий жизни людей [3].

Развитие страны как сложной социально-экономической системы представляет собой многоаспектный и многомерный процесс. «Причем, если речь идет только об экономическом развитии, оно обычно рассматривается совместно с социальным и включает в себя: рост производства и доходов; перемены в институциональной, социальной и административной структурах общества; перемены в общественном сознании; перемены в традициях и привычках» [4].

При учёте сложности системы и разнообразия процессов национальное развитие обладает определенными требованиями, включающими в себя:

*Комплексность*, которая означает, что все отрасли и сферы жизнедеятельности страны являются объектами целеполагания, учитывающими социально-экономические процессы.

*Сбалансированность*, которая обеспечивает соответствие важных пропорций регионального развития. Сюда относится необходимость достижения и поддержания соотношений

между основными областями сложной социально-экономической системы региона и ее элементами, взаимодействующими в процессе социально-экономического развития.

*Эффективность*, которая определяется сопоставлением достигнутых результатов развития с затратами ресурсов. Финансовые ресурсы, направленные на региональное развитие, должны быть использованы наилучшим образом для достижения результатов во всех подсистемах региона и обеспечения интегрального синергетического эффекта.

*Безопасность*, которая включает обеспечение экологической безопасности (атмосферы, воды, почвы и т.д.), снижение социальных напряжений, минимизацию риска банкротства и других факторов. Важной задачей региональных органов управления является минимизация риска и обеспечение безопасности в развитии региона.

По нашему мнению, эффективность является ключевым требованием, так как от результативности управления регионом зависит успешная реализация остальных требований его развития. Далее рассмотрим, как можно обеспечить эти требования в условиях экстенсивного развития современной экономики Республики Таджикистан.

В 2021 году значения показателей экономического роста страны являются самыми высокими за последние годы, если не принимать во внимание рост уровня внешнеторгового баланса. Увеличение инвестиций в основной капитал на 28,7% является одним из ключевых факторов, способствующих росту экономики. Это свидетельствует о доверии предпринимателей и их готовности вкладывать средства в различные проекты, создавая новые рабочие места и способствуя экономическому развитию. Промышленное производство также показывает положительную динамику с ростом на 20,8%, а пассажирские перевозки выросли на 14,2%. Внутренний товарооборот также вырос на 13%, сельское хозяйство на 6,6%, а сектор транспорта продемонстрировал прирост на 10,8%. Показатель платных услуг увеличился на 14,8%, а внешнеторговый оборот, включая экспорт, вырос на 39,5% и 52,8% соответственно. Однако следует отметить, что в 2021 году уровень инфляции составил 9%, превысив уровень предыдущего года на 0,4 процентных пункта. Причиной роста инфляции стали повышение цен на продовольственные товары (10,6%) и непродовольственные товары (7,8%), а также увеличение тарифов на платные услуги (6,7%). Промышленный сектор Таджикистана продемонстрировал впечатляющий рост благодаря развитию производства в нескольких отраслях. В частности, производство продукции обрабатывающей промышленности увеличилось на 15,3%, горнодобывающая промышленность показала рост в 55,2%. Также наблюдается положительная динамика в сфере поставки электроэнергии, газа, пара и очистки воздуха, где отмечен прирост в 12,7%. Водоснабжение, очистка, переработка отходов и вторичное сырье показали увеличение на 9,2%. Динамика этих показателей явно указывает на позитивные изменения в стране и дает основания для оптимистических прогнозов относительно будущего развития Таджикистана (таблица 1, 2).

Таблица 1- Показатели социально-экономического развития Республики Таджикистан за 2017-2021 гг.

Показатели социально-экономического развития	2017	2018	2019	2020	2021
Индекс ВВП, %	107,13	107,6	107,4	104,4	109,2
Индекс промышленного производства, %	121,3	110,6	113,2	108,8	120,8
Индекс валовой продукции сельского хозяйства,	106,8	104,0	107,1	108,8	106,6
Динамика перевозки грузов по всем видам транспорта, %	100,1	106,5	95,3	100,0	110,8
Динамика объемов платных услуг, %	102,3	98,0	101,7	97,1	114,8
Динамика инвестиций в основной капитал, %	101,7	117,5	93,7	93,9	128,7
Динамика прямых зарубежных инвестиций, %	81,6	92,2	105,8	47,0	210,6
Динамика пассажирских перевозок, %	103,8	103,3	107,1	99,3	114,2
Динамика розничного товарооборота, %	106,3	107,4	112,0	97,9	113,0
Внешнеторговый баланс, млн. долл.	-1576,9	-2077,7	-2174,9	-1744,1	-2059,9
Профицит (дефицит) государственного бюджета. % к ВВП	-3,583	-0,369	-0,426	0,301	0,719
Инфляция (индекс потребительских цен), %	7,3	3,8	7,9	8,6	9,0
Индекс реальных денежных доходов населения	108,0	116,1	114,4	133,4	122,6

Источник: [6]

Таблица 2 - Динамика ВВП в Республике Таджикистан и некоторых странах мира, в % к предыдущему году



Динамика ВВП стран	2017	2018	2019	2020	2021
Таджикистан	107,1	107,6	107,4	104,4	109,2
Россия	101,8	102,8	102,2	97,3	104,7
Казахстан	104,1	104,1	104,5	97,5	104,3
Киргизстан	104,7	103,8	104,6	91,6	103,6
Узбекистан	104,4	105,4	105,7	101,9	107,4
Туркменистан	106,5	106,2	106,3	-	-
Великобритания	102,4	101,7	101,6	89	107,5
Германия	102,7	101,0	101,1	96,3	102,6
США	102,2	102,9	102,3	97,2	105,9
Япония	101,7	100,6	99,8	95,5	101,7
Китай	106,9	106,7	106,0	102,2	108,1
Индия	106,8	106,5	103,7	93,4	108,7

Источники: [8]

Статистические данные показывают, что экономическое развитие Республики Таджикистан демонстрирует динамический рост в сравнении с другими странами. Однако в 2020 году во время пандемии COVID-19 было заметно снижение этого роста. Однако эта благоприятная динамика была обеспечена, в основном, за счет реализации плана мероприятий по предотвращению и снижению влияния возможных рисков пандемии коронавируса на национальную экономику РТ, в рамках которого были привлечены беспроцентные кредиты и грантовые средства международных финансовых институтов и партнеров по развитию.

Тем не менее, по глобальному индексу инновационности (ГИИ-2022) Таджикистан занял 104-е место среди 132 стран в 2021 году [9] (в 2020 году у страны было 103-е место). Это указывает на медленное развитие новых инновационных направлений в национальной экономике. Отрасли и предприятия не могут продолжать свое экономическое развитие, полагаясь исключительно на экстенсивное использование ресурсов (таблица 3).

Таблица 3 - Ресурсы экономического развития РТ

Ресурс	Состояние ресурса
«Слабый» сомони	Наблюдается сокращение разрыва между значением валютного курса и паритетом покупательской способности, а также рост доли импорта во внешнеторговом обороте (в 2021 году стоимостной объём импорта вырос на 33,6%)
Низкая стоимость природных ресурсов в стране в условиях высокой стоимости сырья на мировых рынках	Стоимость сырья повышается и приближается к мировой. Цены на энергоресурсы неуклонно растут, что приводит к повышению общих эксплуатационных расходов в промышленности
Низкая стоимость рабочей силы	Стоимость рабочей силы повышается, но продолжает сохранять низкое свое значение среди других стран мира
Недостаток квалифицированных кадров	Наблюдается нехватка высококвалифицированных специалистов, что может ограничивать инновационные возможности и развитие высокотехнологичных отраслей.
Наличие свободных (недозагруженных) производственных мощностей	Высокая доля устаревших основных фондов как морально, так и физически приведет к ускоренному их выбытию во многих отраслях экономики.
Высокая зависимость от внешних рынков	Экономика сильно зависит от импорта и экспорта, что создает уязвимость при изменении внешнего экономического климата
Неразвитая инфраструктура	Существует нехватка развитой транспортной и коммуникационной инфраструктуры, что затрудняет логистику и связь между регионами
Высокая доля трудоемких отраслей	Экономика сосредоточена на трудоемких отраслях, требующих много физического труда, что ограничивает переход к более интеллектуальным и инновационным отраслям

Следует отметить, что Республика Таджикистан по мировой классификации относится к странам со средним уровнем доходов, однако существенно отстает от других стран своей группы по

уровню развития технологий. Так, наукоёмкое производство в стране составило 2,6%, хотя среднее значение данного показателя по группе стран с доходом ниже среднего равно 17,2%.

Обеспечение экономического роста с использованием экстенсивных методов становится все сложнее, и это может стать невозможным в целом. Если не будут осуществлены качественные преобразования в технологическом процессе и производственной структуре в условиях высокой степени износа основных производственных фондов, отрасли потребительских товаров не будут в состоянии поддерживать высокие темпы роста, и экономика Таджикистана столкнется с трудностями.

Стратегия экономического роста, основанная на экстенсивных ресурсах, создавала возможности для развития страны и ее регионов, однако такая стратегия не способствовала росту конкурентоспособности Таджикистана на мировых рынках. Несмотря на достигнутые успехи в экономике, страна постепенно теряет свои позиции в мировом рейтинге конкурентоспособности. Так, в рейтинге устойчивой конкурентоспособности, которая оценивает способности государства обеспечивать своим гражданам достойный уровень жизни в глобализованном мире конкурирующих экономик (Global Sustainable Competitiveness Index - GSCI), Таджикистан за 2018-2021 гг. с 79-го места переместился на 104-е место в рейтинге (Таблица 4).

Согласно «Докладу о мировой конкурентоспособности» Всемирного экономического форума Таджикистан занял 123-е место в 2021 году, а по индексу инновационности – 104-е место. Для достижения устойчивого экономического роста необходимо сосредоточиться на качественных изменениях, внедрении новых технологий и развитии отраслей, способных конкурировать на мировых рынках. Это позволит поддерживать высокий уровень жизни для всех граждан и обеспечить долгосрочное развитие страны.

Таблица 4  
Положение Таджикистана в мировых рейтингах конкурентоспособности

Годы	Глобальный индекс инновационности (ГИИ)	Индекс глобальной конкурентоспособности (GCI)	Глобальный индекс устойчивой конкурентоспособности (GSCI)	Ведение бизнеса (Doing Business)
2018	100	102	79	126
2019	109	104	90	127
2020	103	106	100	126
2021	104	123	104	128
2022	-	-	128	127

В последнее время Таджикистан предпринимает активные меры по привлечению иностранных инвестиций, особенно в секторы энергетики, сельского хозяйства и инфраструктуры. Правительство провело реформы, направленные на улучшение деловой среды и привлечение иностранных инвесторов, включая сокращение бюрократии и упрощение процедур получения разрешений и лицензий. Так, за последние 20 лет в Таджикистан поступило более 150 млрд. сомони иностранных инвестиций, включая 59 млрд. сомони прямых инвестиций. Примечательно, что в промышленность страны было привлечено свыше 35 млрд. сомони прямых иностранных инвестиций [5]. В 2021 году около 22,2% всех иностранных инвестиций, поступивших в Таджикистан, были направлены в сферу промышленности [6]. Однако следует отметить, что расходы государственного бюджета на промышленность и строительство составили всего 0,2% от ВВП в 2021 году в сравнении с 0,9% от ВВП в 2015 году [6, 7, с. 670, 675].

Хотя данные оценки мировых рейтингов имеют субъективный характер, поскольку они основаны на мнениях экспертов и менеджеров, они отражают общую тенденцию, затмевающую динамичные макроэкономические показатели последних лет. Вопреки увеличению прямых иностранных инвестиций инвестиционная привлекательность страны продолжает оставаться низкой.

Экономика Республики Таджикистан сталкивается с противоречиями между обеспечением высоких темпов экономического роста и соответствием социально-экономическому развитию регионов при ограниченных экономических ресурсах экстенсивного типа. Чтобы обеспечить конкурентоспособность и динамичное развитие, требуются новые ресурсы экономического роста и улучшения качества жизни.

Мировой экономический прогресс ярко демонстрирует, что инновации играют важную роль в достижении экономического роста. Примером этому является отмеченное Д. Беллом появление

новой информационной эры, основанной на «интеллектуальных технологиях», вместо традиционных механических, приводящих к новым принципам организации общества и социальным изменениям. Такое развитие также подчеркивает роль теоретических знаний, как источника инноваций и нововведений, и меняет направление технологического прогресса [1]. Ведущие промышленные страны мира ставят своей стратегической целью инновационное развитие, основанное на последних научных открытиях и технологических разработках в экономике и способствующее укреплению их конкурентоспособности и обеспечению динамичного развития.

Экономика считается инновационной, если выполнены следующие условия:

Наличие и доступность современных информационных технологий и компьютеризированных систем всем физическим и юридическим лицам.

Автоматизированный доступ людей или предприятий к необходимым новым знаниям, инновациям и инновационной деятельности в любой точке страны и в любое время.

Сформированная инфраструктура создает национальные информационные ресурсы, поддерживающие научно-технический прогресс, и обеспечивает доступ к ним.

Активное внедрение компьютерных технологий и автоматизированных систем во всех сферах управления и производства.

Наличие существенных изменений в социальных структурах, стимулирующих расширение и активизацию инновационной деятельности в разных сферах хозяйственной деятельности.

Положительное восприятие новых знаний, идей, технологий и широкое внедрение их в практику в любое время.

Наличие универсальной и конкурентоспособной инновационной инфраструктуры, способной оперативно и гибко внедрять требуемые инновации на основе передовых производственных технологий и развивать инновационную деятельность.

Наличие эффективной гибкой системы подготовки и переподготовки кадров в сфере инновационной деятельности и управления инновациями, которая успешно осуществляет комплексные проекты по восстановлению и развитию производственных и территориальных структур.

Для обеспечения экономического роста следует перейти к инновационному «портфелю ресурсов», в основе которого должны лежать факторы, повышающие капитализацию всех экономических активов. Важными компонентами этого портфеля являются:

мобильные и компетентные трудовые ресурсы с современными навыками;

применение инновационных и продуктивных технологий в производственных процессах;

взаимодействие с мировым экономическим пространством через правовую, транспортно-коммуникационную и торговую интеграцию;

соблюдение контроля над конкурентными позициями на рынке;

присутствие крупных корпораций, осуществляющих стратегии роста на мировых рынках.

Очевидно, что для достижения новых ресурсов экономического роста требуется реализация инновационной политики, включающей в себя создание национальной инновационной системы, перестройка системы профессионального образования и улучшение транспортной и коммуникационной связанности. В конечном счете, это является приоритетной задачей современной экономической политики государства - сбор ресурсов для развития современной экономики на территории республики.

В последнее время задача перехода национальной экономики к инновационному типу развития получила значительное внимание со стороны правительства. Основная цель Национальной стратегии развития Республики Таджикистан до 2030 года заключается в переходе на инновационный путь развития научно-промышленного потенциала государства, что поможет снизить экономическую зависимость от экспорта сырьевых материалов и обеспечить динамичный рост в сферах переработки.

Подчеркнем важность выбора долгосрочной инновационной стратегии развития для перехода к инновационной экономике. В государственной инновационной стратегии должны быть учтены региональные стратегии развития, чтобы адаптировать инновационную политику к особенностям каждого региона и эффективно решать проблемы инновационного развития.

Региональные органы управления играют важную роль в стимулировании инновационной деятельности по нескольким причинам. Во-первых, инновации требуют децентрализованного управления. Региональные органы более близки к потребностям и возможностям своих регионов и лучше справляются с этой задачей. Во-вторых, на уровне регионов сформированные неформальные связи и общие интересы между организациями и местными властями способствуют эффективному взаимодействию между ВУЗами, научными учреждениями и производством. Это создает благоприятную среду для успешного продвижения инноваций по цепочке.

Мы считаем, что инновационное развитие регионов необходимо как для удовлетворения потребностей самих регионов в соответствии с описанными выше требованиями к их развитию, так

и для устранения противоречия между быстрым экономическим ростом и низкой конкурентоспособностью национальной экономики. Для достижения этих целей требуется переход на новую технологическую базу (рисунок 1).

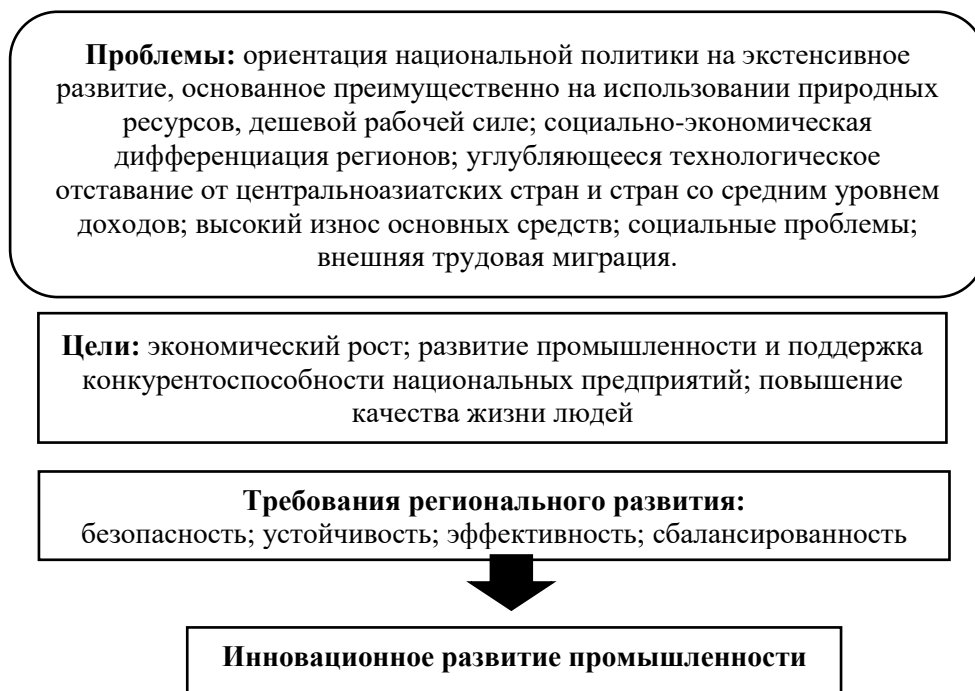


Рисунок 1 - Проблемы, цели и требования инновационного развития промышленности  
 Источник: разработано автором

Регионы выступают основным фактором в достижении конкурентоспособности, поскольку именно они принимают инновационные технологии, развивают предприятия и привлекают квалифицированных кадров. В данном процессе особая роль отводится территориальным инновационно-промышленным кластерам, объединяющим в себе научно-исследовательские учреждения, различные предприятия, органы государственного управления и профсоюзы. Основываясь на территориальной концентрации специализированных поставщиков, основных производителей и потребителей, которые сотрудничают в рамках технологической цепочки, кластеры способствуют эффективному использованию ресурсов, обмену знаниями и опытом, а также созданию подходящей среды для инноваций и развития. Регионы, которые служат базой для промышленных или отраслевых кластеров, отличаются от остальных районов страны своими особенностями и более высокой конкурентоспособностью.

Таким образом, инновационное развитие промышленности представляет собой целенаправленный процесс создания и внедрения новых технологий, процессов и продуктов, направленных на повышение эффективности и конкурентоспособности отрасли. Его основная цель - обеспечить повышение уровня жизни в регионе с учетом природных ресурсов, коллективных потребностей населения и государственных интересов.

Для реализации национальной стратегии инновационного развития промышленности, необходимо активно искать и управлять нововведениями в этой области. В качестве субъектов инновационного развития промышленности выступают органы власти и управления на национальном и региональном уровнях, комплексы предприятий, формирующие конкурентоспособные региональные инновационно-промышленные кластеры как на внутреннем, так и на внешнем рынке. Эти кластеры играют важную роль в организации инновационного пространства и способствуют развитию отраслей в регионе. Важную роль в инновационном развитии промышленности играет также население страны. Взаимодействие между субъектами и населением способствует созданию благоприятной инновационной среды, обмену знаниями и опытом, а также удовлетворению потребностей общества в инновационных продуктах и услугах (рисунок 2).

**Инновационное развитие промышленности**  
 Цель - высокое качество жизни населения страны путем создания и внедрения новых технологий, процессов и продуктов, способствующих повышению эффективности и конкурентоспособности отрасли, с низким экологическим ущербом и высокой степенью удовлетворения интересов населения и государства

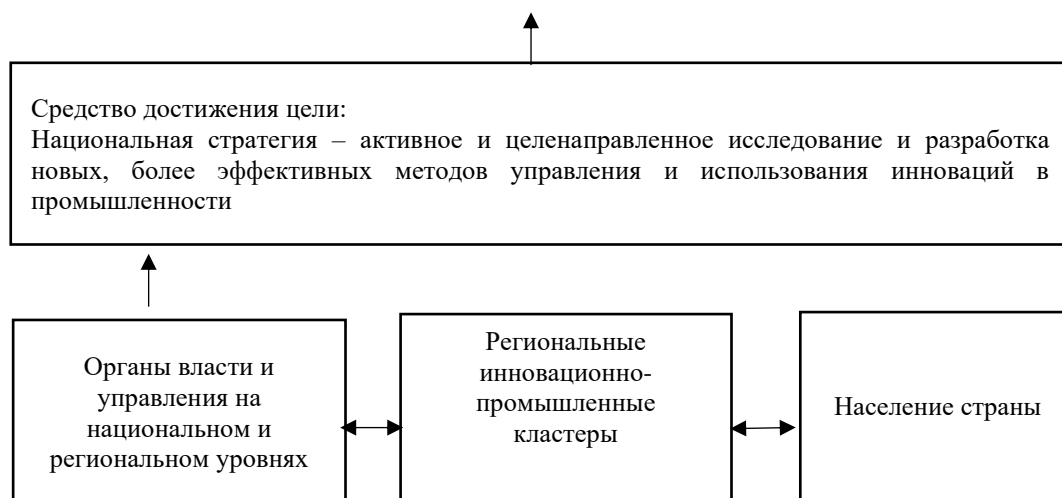


Рисунок 2 - Цели и участники инновационного развития промышленности  
Источник: разработано автором

При разработке стратегии инновационного развития необходимо учитывать геополитические цели страны, поскольку их влияние на экономический рост и благосостояние населения является прямым. Таким образом, развитие инновационной сферы промышленности становится объектом стратегического управления, требующим целенаправленного подхода и системной поддержки.

Управление региональным развитием является активным и целенаправленным процессом, который осуществляется через координацию и согласование действий различных структурных элементов, с учетом интересов и потребностей региона. Именно регионы играют ключевую роль в обеспечении возможностей инновационного развития промышленности путем формирования инновационных кластеров.

Неоднородность структуры развития регионов страны, сохранение значительного разрыва между уровнями их развития, а также между имеющимися ресурсными возможностями и результатами их деятельности демонстрирует таблица 5 и рисунок 3. Анализ основных показателей, характеризующих инновационный потенциал, на основе расчета индекса инновационности по методу относительных разностей в разрезе регионов республики, свидетельствует о значительной неоднородности структуры развития регионов страны, сохранении значительного разрыва между уровнями их развития, а также между имеющимися ресурсными возможностями и результатами их деятельности. Для регионов характерен ассиметричный тип развития экономики и высокий уровень дифференциации. Вместе с тем следует отметить лидирующее положение среди исследуемых субъектов г. Душанбе. Согдийская область отстает от Душанбе более, чем в 4 раза, Хатлонская область - в 15,4 раза.

Таблица 5 - Распределение инновационных параметров развития регионов Таджикистана за 2021 г.

Показатели	г. Душанбе	РРП	Согдийская область	Хатлонская область	ГБАО
ВРП на душу населения, сомони/чел.	15731,2	8240,9	9726,1	7639,6	5557,6
Индекс промышленного производства, %	114,6	110,3	129,9	110,3	132,4
Численность преподавательского персонала учреждений высшего профессионального образования с ученой степенью, чел. на 100000 жителей	219,93	0,476	30,06	8,95	28,25
Число организаций, выполнявших научные исследования и разработки, ед. на 100000 жителей	5,49	0,048	0,177	0,170	1,304

Число совместных предприятий, ед. на 100000 жителей	40,44	3,24	0,921	0,822	0,435
Инвестиции в основной капитал на душу населения, сомони	3940,84	2021,09	635,15	1087,85	2211,21
Объем поступивших иностранных инвестиций на душу населения, долл.	3323,70	131,24	366,02	327,03	17359,5
Количество поданных заявок на выдачу патентов на изобретения на 100000 жителей*	8,15	0,333	0,496	0,198	0,435

Источник: рассчитано автором на основании [6,7];

\* Рассчитано на основании информации, предоставленной Национальным патентно-информационным центром Министерства экономического развития и торговли Республики Таджикистан.

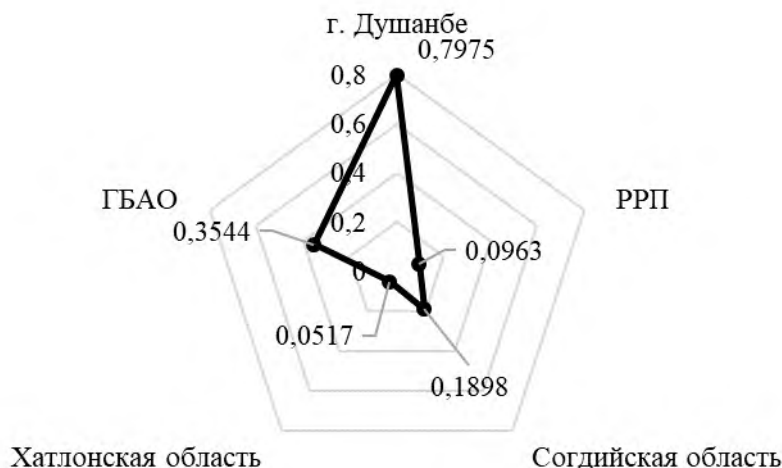


Рисунок 3 - Распределение регионов Таджикистана по уровню инновационного развития за 2021 г.

Источник: разработано автором

Рассматривая темпы роста индекса инновационного развития, полученного на основе набора показателей аналитическим методом системного анализа, можно наблюдать резкие перепады между положительной и отрицательной динамикой, что бесспорно приводит к замедлению процессов восстановления уровня инновационного развития до предыдущего уровня (рисунок 4).

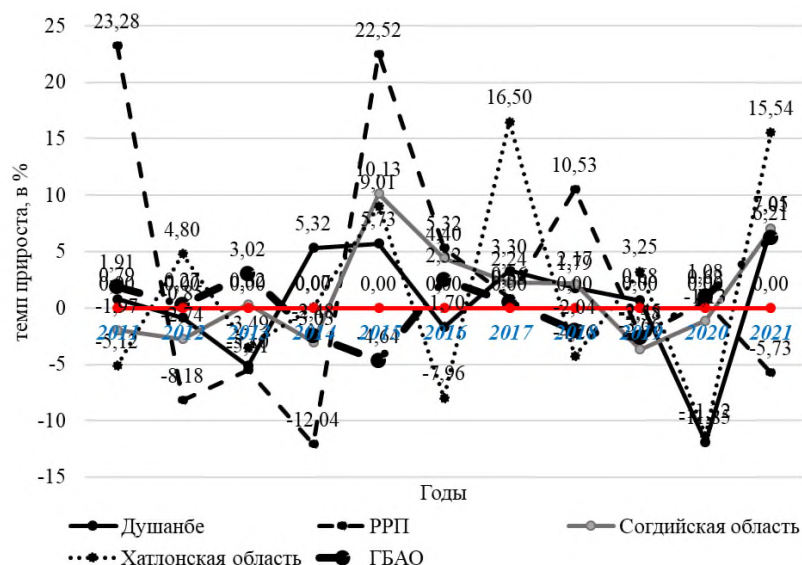


Рисунок 4 – Темпы прироста индекса инновационного развития предприятий промышленного комплекса регионов Республики Таджикистан за 2011-2021 гг.

Источник: разработано автором

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы считаем, что в Таджикистане имеется значительный потенциал для инновационного роста, однако для его расширения необходимо активизировать неиспользуемые научно-технические ресурсы и выровнять инновационный потенциал регионов и территорий. Проблема неравномерного развития регионов была приоритетной задачей промышленной политики развитых стран, начиная с 1980-х годов. В этот период многие промышленные государства столкнулись с экономическими трудностями и социальными напряжениями, связанными с неравномерным развитием и потерей конкурентоспособности старых промышленных центров, в результате чего возникли безработица, экологические проблемы и миграция населения в поисках лучших условий жизни.

Важно отметить, что даже процветающие регионы нуждаются в усилении своего инновационного потенциала для поддержания или увеличения конкурентоспособности своих предприятий. Повышение инновационного потенциала способствует созданию дополнительных рабочих мест (через создание и развитие новых компаний), привлечению филиалов крупных компаний, включая иностранных. В контексте глобализации это особенно важно, так как особую значимость приобретает привлечение дополнительных финансовых средств в развитие регионов, что открывает новые перспективы для улучшения экономической ситуации и повышения уровня жизни. Однако необходимо уделять пристальное внимание инновациям, поскольку они играют ключевую роль в обеспечении устойчивого развития регионов. Важным аспектом является диверсификация экономики в регионах с высоким уровнем специализации производства, что помогает снизить риски, связанные с изменениями рыночной конъюнктуры и возможными кризисами.

### Литература

1. Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования. - М.: Academia, 1999.
2. Большой энциклопедический словарь. - М.: Советская энциклопедия, 1987.
3. Гапоненко А.Л. Стратегия социально-экономического развития: страна, регион, город: Учеб. пособие. - М.: Изд-во РАГС, 2001.
4. Коваленко Е.Г. Региональная экономика и управление: Учебное пособие. - СПб.: Питер, 2005.
5. Послание Президента Республики Таджикистан Эмомали Рахмона «Об основных направлениях внутренней и внешней политики Республики Таджикистан» Маджлиси Оли страны от 21 декабря 2021. URL: <http://president.tj/ru/node/27418>
6. Статистический ежегодник Республики Таджикистан 2022 г. Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан. – Душанбе: Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан. – 2022. - 415 с.
7. Таджикистан: 30 лет Государственной независимости. Статистический сборник. Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан. – Душанбе, 2021. - 702 с.
8. The World Bank. URL: <https://databank.worldbank.org/>
9. World Intellectual Property Organization (WIPO) (2022). Global Innovation Index 2022: What is the future of innovation-driven growth? - Geneva: WIPO. DOI 10.34667/tind.46596

### МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН-СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ-INFORMATION ABOUT AUTHORS

TJ	RU	EN
Мукимова Наргис Рустамовна	Мукимова Наргис Рустамовна	Mukimova Nargis Rustamovna
номзади илмҳои иқтисодӣ, дотсенти кафедраи иқтисодиёт ва идоракунии дар истеҳсолот	кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика и управление производством»	Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Economics and Production Management
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими	Tajik Technical University named after Academician M.S.Osimi
<a href="mailto:mnargis@yandex.ru">mnargis@yandex.ru</a>		

## РОЛЬ ТАРИФНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ

Бобоев А.А.

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ

В данной статье рассматривается роль тарифной политики в системе энергосбережения в сфере жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) и роль государственной политики в организации и проведении энергосбережения в Республике Таджикистан.

*Ключевые слова:* тарифная политика, энергосбережение, ЖКХ.

## НАҚШИ ТАНЗИМИ ТАРИФӢ ДАР САРФАИ ЭНЕРГИЯ

Бобоев А.А.

Дар мақолаи мазкур нақши сиёсати тарифӣ дар системаи сарфои нерӯи барқ дар соҳаи хоҷагии манзилию коммуналӣ (ХМК) ва нақши сиёсати давлатӣ дар ташкил ва тағбики сарфои энергия дар Ҷумҳурии Тоҷикистон баррасӣ шудааст.

*Калимаҳои калидӣ:* сиёсати тарифӣ, сарфои энергия, хоҷагии манзилию коммуналӣ

## THE ROLE OF TARIFF REGULATION IN ENERGY SAVING

Boboev A.A.

This article discusses the role of tariff policy in the system of energy saving in the field of housing and communal services (HUS) and the role of state policy in the organization and implementation of energy saving in the Republic of Tajikistan.

*Key words:* tariff policy, energy saving, housing and communal services

### Введение

Роль государственной политики в организации и проведении энергосбережения и энергоэффективности, очевидно, является одной из ключевых. Именно разумная государственная политика в этой области, принятие соответствующих законов и других нормативно-правовых актов, позволяют принять дальнейшие, более эффективные методы энергоменеджмента и энергосбережения. В Республике Таджикистан, также как и в других постсоветских странах, (среднеазиатские республики, РФ, Украина, Белорусия, и др.) многие вопросы энергетической отрасли и связанные с ней проблемы одинаковые. Это очевидно, как известно, исторически все законы, нормативно-правовые и проектные документации, касательно и энергетические, принимались в рамках одного государства (Совесткого Союза).

Однако после распада Советского Союза и принятия независимости пути развития и политика каждого государства, в частности в области энергосбережения и энергоэффективности развивались своими собственными законами и правилами, хотя накопившиеся проблемы в области энергоэффективности и энергобережения, как выше было отмечено, остались одинаково схожими. Поэтому выбор настоящей темы работы, безусловно, является актуальным.

Текущая энергетическая политика в Таджикистане заключается в увеличении производства объемов электроэнергии, получении максимальных выгод от существующего гидроэнергетического потенциала в ближайшие годы и удовлетворении нарастающих потребностей населения и предприятий страны. Кроме этого, в ближайшем будущем после застройки Рогунской ГЭС и других гидроэлектростанций Правительство республики планирует экспортировать избыток электроэнергии соседним странам. В Таджикистане использование всех видов энергоресурсов будет способствовать развитию экономики, но наиболее осуществимой и устойчивой возобновляемой энергией является гидроэнергетика, которая обеспечит самое высокое социально-экономическое благополучие в стране [1].

На сегодняшнем этапе развития экономика Таджикистана сталкивается с существенными преобразованиями, вызванными особенностями внутренних экономических и политических процессов, происходящих на территории государства. В связи с чем особое значение приобретает обеспечение должного уровня внутренней экономической безопасности государства [1].

Невысокие доходы населения Таджикистана создают проблему в сфере формирования справедливых рыночных тарифов на электроэнергию. Данный процесс во многом предопределил отсутствие инфраструктурных изменений в электроэнергетической сфере, что в конечном итоге привело к угрозе в системе энергетической безопасности страны [2].

Энергетический комплекс Таджикистана требует значительного преобразования и структурного реформирования, однако, как отмечалось выше ограниченность в финансовых ресурсах требует формирования справедливых рыночных тарифов на электроэнергию для потребителей [3].

Обладая развитой системой водных ресурсов, еще со времен СССР, в стране был реализован ряд проектов в сфере строительства ГЭС. После распада союзного государства правительство Таджикистана продолжило энергетическую политику, направленную на развитие гидроэнергетического комплекса страны. В то же время Таджикистан является импортером электроэнергии (докупая недостаток в данной сфере у соседних государств) [1]. В связи с чем



необходимо понимать существующую проблему в сфере экономических отношений, вызванную тарифной политикой гидроэнергетического комплекса в республике.

Все без исключения отрасли народного хозяйства напрямую связывают свою деятельность с потреблением энергоресурсов в целом и продукции электроэнергетического комплекса в частности. Изменение тарифов на электроэнергию существенно влияет на экономическую ситуацию в стране, в том числе на финансовые ресурсы домохозяйств, в расходах бюджетов которых существенную долю занимают коммунальные платежи [1]. Следует отметить тот факт, что с октября 2022г. цена за использование 1 кВтч электрической энергии для населения страны выросла с 22,66 до 26,51 дирам (Правительство Республики Таджикистан ПОСТАНОВЛЕНИЕ №449 от 31 августа 2022 г.), т.е. рост составил 17 % (рис.1). Это и обуславливает необходимость проведения данного исследования в рамках определения существующей зависимости рационального использования электроэнергии от тарифной политики в сфере ЖКХ.

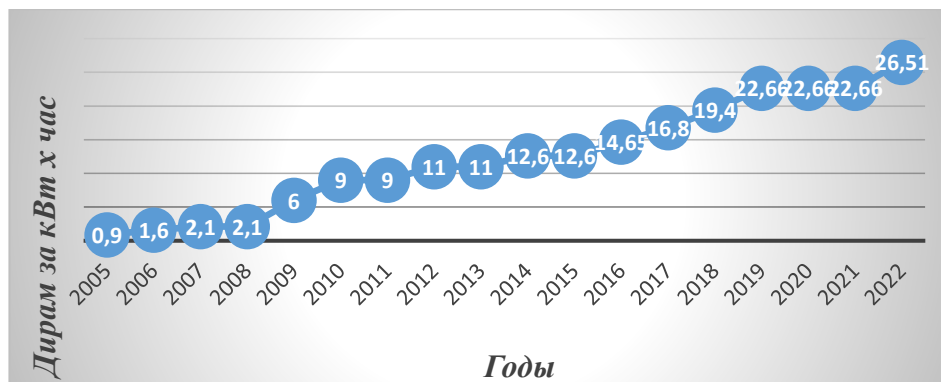


Рисунок 1 - Динамика роста тарифов на электроэнергию для населения Республики Таджикистан.  
 Источник: Составлено автором на основе данных ОАХК «Барки Тоҷик»

Объем произведенной в Таджикистане в 2022 году электроэнергии составил 21,4 млрд. кВтч, что стало самым высоким показателем за период независимости страны. Основным потребителем электроэнергии в республике являются бытовые потребители (42,5%). Структура потребления электроэнергии в Республике Таджикистан приведена на рис. 2.

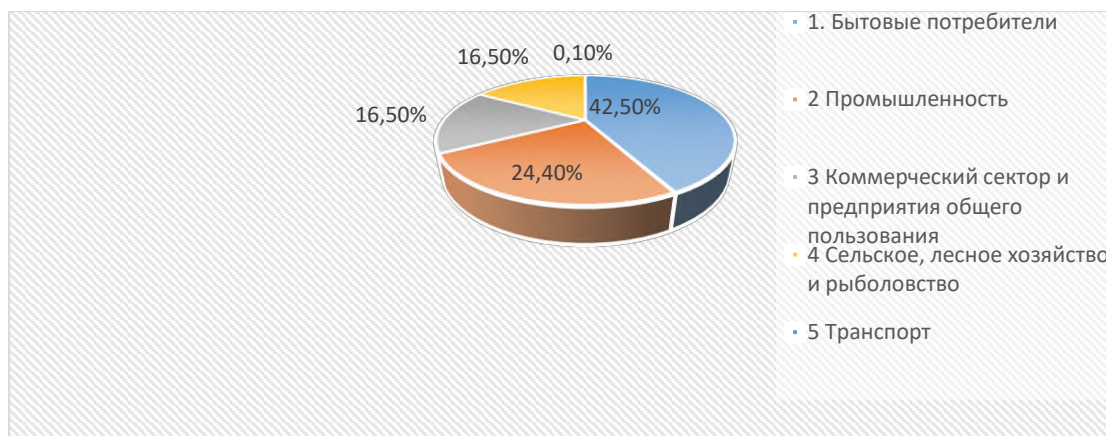


Рисунок 2 - Структура потребления электроэнергии в Республике Таджикистан в 2022 году.  
 Источник: Составлено автором на основе данных ОАХК «Барки Тоҷик»

Из 21,4 млрд. кВт\*ч произведенной электроэнергии в 2022 году конечное потребление электроэнергии составляет около 15млрд.кВтч, из которого: промышленность - 24,4 %, транспорт - 0,1 %, бытовые потребители - 42,5 %, коммерческий сектор и предприятия общего пользования - 16,5 %, сельское, лесное хозяйство и рыболовство - 16,5 %.

Объем потребляемой электроэнергии бытовыми потребителями составляет-6,375 млрд. кВт\*ч. В расчете на одного жителя годовое потребление электроэнергии 637 кВтч/чел. в год и 53 кВтч/чел. месяц, соответственно.

Цена на 1кВт электроэнергии для населения Республики Таджикистан составляет -26,51 дирам, т.е. если в среднем один человек потребляет 53кВтч электроэнергии в месяц, то это будет составлять 14 сомони в месяц на одного человека. Если коэффициент семейности для Республики Таджикистан принят 5 человек [5], то месячное потребление электроэнергии составляет 265кВтч

электроэнергии, что оценивается в 70 сомони в месяц в среднем в каждой семье за оплату электроэнергии в денежных выражениях.

По сведениям Министерства труда, миграции и занятости населения Республики Таджикистан, средняя зарплата в Таджикистане в 2023 году составляет 1647 сомони в месяц. Если каждая семья в месяц за оплату электроэнергии будет платить 70 сомони в среднем, и если в семье работает только один человек, то удельный вес оплаты электроэнергии каждой семьи составляет 4,3% от среднего душевого дохода в Таджикистане.

Потребительская корзина в Республике Таджикистан [4] состоит из:

- набора продуктов питания;
- набора непродовольственных товаров;
- комплекса услуг;

Потребительская корзина определяет ежемесячные семейные расходы исходя из среднего значения состава семьи, равное 4,49 [4]. Ежемесячные семейные расходы приведены ниже в таблице 1.

Таблица 1 - Ежемесячные минимальные семейные расходы

1.	Минимальные ежемесячные расходы на жильё	255,24 сомони
2	Минимальные ежемесячные расходы на питание	1528,92 сомони
3	Минимальные ежемесячные расходы на транспорт	481,24 сомони
4	Минимальные ежемесячные расходы на медицинские услуги	237,18 сомони
5	Минимальные ежемесячные расходы на образование детей	784,46 сомони
6	Минимальные ежемесячные расходы на одежду и обувь	668,81 сомони
7	Минимальные ежемесячные расходы на другие товары и услуги	230,71 сомони
8	Минимальные ежемесячные расходы на связь и интернет	157,21 сомони
	Итого:	4343,77 сомони



Рисунок 3 - Структура средних расходов одной семьи

Источник: Составлено автором на основе данных «Потребительская корзина: состав, структура и соответствие доходам групп населения РТ, Международная организация труда 2022г.»



Рисунок 4 - Структура потребительской корзины

*Источник: Составлено автором на основе данных «Потребительская корзина: состав, структура и соответствие доходам групп населения РТ, Международная организация труда 2022г.»*

Оплата ежемесячных коммунальных услуг (по таблице 1., п.7) составляет -230,71 сомони. Если по произведенным расчетам автора оплата за электроэнергию в месяц составляет -70 сомони, то удельный вес оплаты электроэнергии от минимальных ежемесячных расходов на другие товары и услуги составляет - около 31 % .

Энергетический комплекс Таджикистана существенно влияет на экономическое развитие республики. Он во многом определяет экономическую политику субъектов предпринимательской деятельности в рамках управления затратами и финансовыми инструментами предприятий. Бюджетная политика домохозяйств во многом определяется изменениями тарифов коммунальных платежей, которые напрямую зависят от изменения тарифов на электроэнергию и платёжеспособность населения.

В связи с этим одним из направлений, влияющих на бюджетную политику домохозяйств, является эффективное использование электрической энергии в каждом домохозяйстве или в жилищно-коммунальном комплексе (ЖКК).

### Вывод

Одним из основных потребителей электрической энергии в сфере ЖКХ являются бытовые электроприборы. Энергетическая эффективность бытовых электроприборов рассмотрена в предыдущих статьях автора [3]. Энергоэффективность и энергосбережение стимулируют баланс между производством и потреблением выработанной электрической энергии. Именно при потреблении электрической энергии (как в жилищном, так в промышленном секторе), можно говорить о мерах и проблемах энергоэффективности и энергосбережении. Перспективные изменения в бытовом потреблении электроэнергии будут зависеть от соотношения темпов роста доходов населения и тарифов на электрическую энергию, от достижения нового уровня насыщения домашних хозяйств бытовой электротехникой, от будущих условий снабжения электрической и тепловой энергией и т.п. Тарифная политика в электроэнергетике является одним из важных инструментов государственного регулирования в области производства, передачи и распределения электроэнергии, которая направлена на формирование тарифов, обеспечивающих доступ всех слоев населения к электроэнергии и удовлетворяющих потребности других секторов национальной экономики. Регулирование тарифов на электроэнергию обеспечивает возможность влияния на социально-экономическую ситуацию не только в отдельных регионах, но и в стране в целом. Однако, несмотря на растущий спрос на электроэнергию, платежеспособный спрос потребителей электроэнергии остается на низком уровне. Размеры дебиторской задолженности создают барьеры устойчивому развитию электроэнергетики и, как следствие, росту экономики страны.

### Литература

1. А.Ф. Шуплецов, В.И. Бураков, Ф.М. Буриев, «Тарифная политика в гидроэнергетике и ее влияние на экономику Таджикистана». *Vaikal Research Journal*, 2019. Т. 10, №2 электронный научный журнал Байкальского государственного университета

2. Карпусь Н.П., Халиков Ш.Х. Современные особенности тарифообразования и энергоснабжения населения в Таджикистане. *Вестник РУДН, серия Экономика*, 2008, № 4

3. Бобоев А.А. К вопросу энергетической эффективности бытовых электроприборов. *Материалы международной научно – практической конференции: «ЭНЕРГЕТИКА РЕГИОНА: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ»* Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими.-Душанбе: «Промэкспо», 2019.- 356 с.

4. Потребительская корзина: состав, структура и соответствие доходам групп населения Республики Таджикистан. Отчет по результатам социологического обследования. Фаридун Васиев, НИИ труда Министерства труда, миграции и занятости населения Республики Таджикистан. Москва, Россия: Международная организация труда, 2022 г.

5. Бобоев А.А. К вопросу оценки энергетической эффективности системы водоснабжения. *Политехнический вестник. Серия инженерные исследования №2 (46)-2019. Душанбе-2019, С.10-13.*

### МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН-СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ-INFORMATION ABOUT AUTHORS

TJ	RU	EN
Бобоев Алимардон Абдуманнонович	Бобоев Алимардон Абдуманнонович	Boboev Alimardon Abdumannonovich
Унвонҷӯи кафедраи «Иқтисодиёт ва идоракунии дар истеҳсолот»	соискатель кафедры «Экономика и управление производством»	Competitor of the Department "Economics and Production Management"
Донишгоҳи техники Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими	Tajik Technical University named after Academician M.S.Osimi



УДК 338.46.338.47

## МЕХАНИЗМИ ШАРИКИИ ДАВЛАТ ВА БАХШИ ХУСУСӢ ДАР САМТИ МУСОФИРКАШОНӢ ТАВАССУТИ ТАКСИҲОИ ХАТСАЙРӢ ДАР ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Ҳамроев Ф.М., Гадоева Ф.С., Сайфуллоева О.М.

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ

Дар мақолаи мазкур дастгирии молиявӣ ва сармоягузори фаъолияти соҳибкорӣ, имкониятҳои шарикӣ давлат ва бахши хусусӣ дар хизматрасонии нақлиёти мусофирбарӣ тавассути таксиҳои хатсайрӣ мавриди омӯзиш қарор додашудааст. Ба ақидаи муаллифон рушди соҳибкорӣ дар хизматрасонии нақлиёти мусофирбарӣ тавассути таксиҳои хатсайрӣ дар асоси механизми шарикӣ давлат ва бахши хусусӣ тавассути як чанд вазифаҳо ҳал намуда мешавад, ки дар мақолаи мазкур дарҷ гардидааст. Инчунин чорабиниҳои омӯзишӣ барои беҳтарсозии нишондиҳандаҳои сифатии фаъолияти субъектҳои хоҷагидорӣ пешниҳод гардидаанд.

Калидвожаҳо: нақлиёти мусофирбарӣ, соҳибкорӣ, хизматрасонии нақлиётӣ, нақлиёт, таксиҳои хатсайрӣ.

## МЕХАНИЗМ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА В СФЕРЕ ОКАЗАНИЯ УСЛУГ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ МАРШРУТНЫМИ ТАКСИ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН

Ҳамроев Ф.М., Гадоева Ф.С., Сайфуллоева О.М.

В данной статье изучены финансово-экономическое обеспечение и инвестирование предпринимательской деятельности, возможности государственно-частного партнерства в предоставлении услуг пассажирских перевозок маршрутными такси. Выявлены задачи, при решении которых, по мнению авторов, на основе механизма государственно-частного партнерства достигается развитие предпринимательства в сфере оказания услуг пассажирских перевозок маршрутными такси, а также предложены обучающие мероприятия для улучшения качественных показателей деятельности хозяйствующих субъектов. Ключевые слова: пассажирские перевозки, предпринимательство, транспортные услуги, транспорт, маршрутные такси.

## The mechanism of public-private partnership in the provision of passenger transportation services by fixed-route taxis in the Republic of Tajikistan

Khamroev F.M., Gadoeva F.S., Saifulloeva O.M.

This article examines the financial and economic support and investment of entrepreneurial activity, the possibility of public-private partnership in the provision of passenger transportation services by fixed-route taxis. The tasks are identified, in the solution of which, according to the authors, on the basis of the mechanism of public-private partnership, the development of entrepreneurship in the provision of passenger transportation services by fixed-route taxis is achieved, and training activities are proposed to improve the quality indicators of the activities of business entities.

Key words: passenger traffic, entrepreneurship, transport services, transport, fixed-route taxis.

**Муқаддима.** Дар шароити муосир самти муҳими баҳодихии ташкили ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ рушди соҳибкорӣ мебошад, ки қоркарди механизми аз ҷиҳати илмӣ асосёфтаре тақозо мекунад, ки яке аз шартҳои муҳими таъмини рушди иҷтимоӣ иқтисодии ҷумҳурӣ, шаҳру вилоятҳо ва ноҳияҳои он мебошад.

Дар шароити Тоҷикистони муосир сатҳи рушди соҳибкорӣ дар соҳаи ҳамлу нақли мусофирон вобаста ба навъҳои воситаҳои нақлиёт, инчунин ташаққули рақобат гуногун буда, муносибатҳои гуногунро барои муайян кардани самтҳои асосии рушди нақлиётро тақозо менамояд.

Илова бар ин, ҳиссаи соҳибқорони инфиродӣ дар ҳаҷми умумии интиқоли мусофирон дар бозори хизматрасонии нақлиёти мусофирбар тавассути таксиҳои хатсайрӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон бо суръати назаррас меафзояд.

Дар шароити иқтисоди бозорӣ дар соҳаи ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ фаъолияти соҳибкорӣ ба бахши асосии рушди стратегии бозори хизматрасонии нақлиёти мусофирбар табдил меёбад. Аммо, дар ин сегмент, мушкилоти зерин вучуд доранд, ки ба рушди ғайри ҳалал мерасонанд:

- муқаммал набудани заминаи меъёри ҳуқуқӣ ва сатҳи нокифояи ҳифзи манфиатҳои соҳибқорон дар самти расонидани хизматрасонӣ ба мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ. Мушкилоти асли дар ин ҷо танзими фаъолият дар соҳаи ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ аст ва ин ба он вобаста аст, ки мақомоти мухталифи давлатӣ ба танзими ин бахш ҷалб шудаанд;

- маҳдудияти дастрасии субъектҳои соҳибкорӣ ба захираҳои молиявӣ қарзӣ барои таъмини воситаҳои гардон, навсозии парки таркиби ҳаракаткунанда ва сармоягузори барои рушд;

- дастрасии нокифояи субъектҳои соҳибкорӣ ба инфрасохтори нақлиёти худуд;

- дараҷаи пасти ҳолати таркиби ҳаракаткунандаи субъектҳои соҳибкорӣ, ки имкон намедиҳад, ки бо сифати қонеъкунанда ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ таъмин карда шавад;

- мавҷудияти интиқолдиҳандагони ғайриқонунӣ дар ин сегменти бозор ва мавҷуд набудани маълумоти бозорӣ муфассали омӯри ва механизмҳои дақиқи мониторинги фаъолияти тижорати субъектҳои соҳибкорӣ дар соҳаи ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ ва ҳамроҳангсозии татбиқи барномаҳои стратегии дастгирии соҳибкорӣ;

- набудани системаи ягонаи нақлиётӣ.

Ҳалли проблемаҳои дар боло зикршуда истифодаи усули барномавии мақсаднокро талаб мекунад. Усули барномавии мақсаднок бояд ҳамкориҳои самарабахши Вазорати нақлиётӣ кишвар ва мақомоти иҷроия ҳокимияти давлатии шаҳру ноҳияҳоро бо дигар идораҳо таъмин намояд.

Аз тарафи дигар, рушди соҳибкорӣ дар бозори ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ дастгирии давлатиро бо роҳандозии барномаҳои амалӣ тақозо менамояд.

Мо чунин мешуморем, ки дастгирии давлатӣ дар соҳаи рушди соҳибкорӣ дар бозори нақлиётӣ мусофирбар тавассути таксиҳои хатсайрӣ дар шаҳру ноҳияҳо бояд имрӯз дар асоси татбиқи принципҳои зерин амалӣ карда шавад:

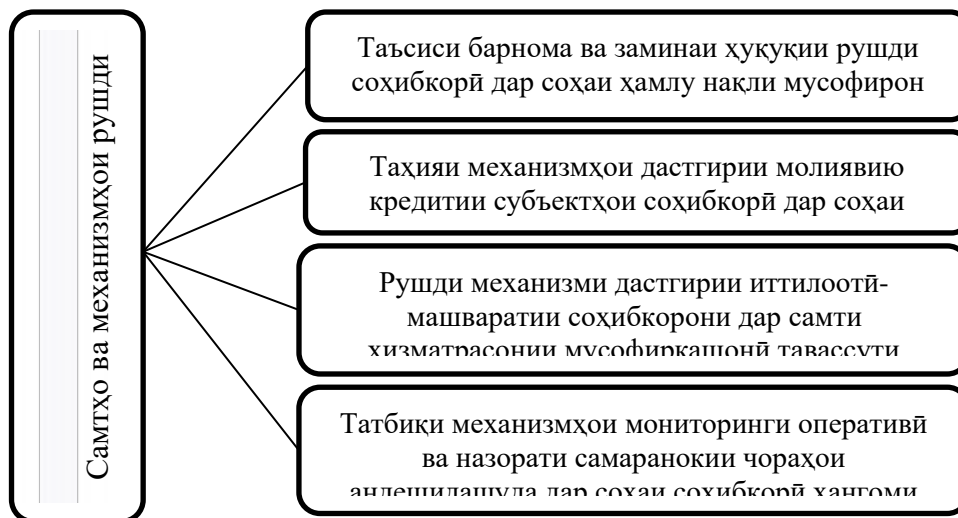
- таъмини дастрасии соҳторҳои соҳибкорӣ шаклҳои гуногуни моликият дар соҳаи ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ ба инфрасохтори молиявӣ, нақлиётӣ ва ташкилии дастгирии субъектҳои соҳибкорӣ;

- таъмини дастрасии баробари субъектҳои хољагидорӣ дар соҳаи ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ, ки ба меъёрҳои муқаррарнамудаи қонунгузориҳои ғумхӯрӣ ва мақомоти ҳокимияти маҳаллии шаҳру ноҳияҳо ғавобгӯ мебошанд;

- қонеъ гардонидани муроғиати субъектҳои соҳибкорӣ дар мавриди зарурат оид ба гирифтани дастгирӣ дар доираи барномаҳои давлатӣ ва мувофиқати ин дастгириҳо ба қонунгузориҳои вобаста ба рақобат дар ғумхӯрӣ, инчунин ошкоро будани дастгирии соҳибкорӣ дар бахши ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ.

Ба ақидаи мо, дар шароити муосир яке аз самтҳои асосии рушди соҳибкорӣ дар соҳаи хизматрасонӣ ба мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ фароҳам овардани шароити мусоиди молиявӣ иқтисодӣ барои фаъолияти субъектҳои соҳибкорӣ мебошад. Дар айни замон баланд бардоштани самаранокии истифодаи шаклҳои мавҷудаи дастгирии давлатии субъектҳои соҳибкорӣ дар ғумхӯрӣ муҳим доништа мешавад [1].

Ба андешаи мо, барои ҳалли мушкилотҳои рушди соҳибкорӣ дар соҳаи хизматрасонии ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ, ки дар боло оварда шудаанд аз механизму самтҳои зерин истифода бурдан зарур аст, ки дар расми 1 оварда шудаанд.



Расми 1 – Самтҳо ва механизмҳои рушди соҳибкорӣ дар бозори хизматрасонии мусофиркашонӣ тавассути таксиҳои хатсайрӣ ба аҳоли дар Ҷумҳурии Тоҷикистон

Ба андешаи мо, ҳадафи асосии чунин заминаи барномавӣ-ҳуқуқӣ ва ташкилии рушди соҳибкорӣ дар соҳаи хизматрасонии нақлиётӣ мусофирбар тавассути таксиҳои хатсайрӣ бояд рушди соҳибкорӣ ҳамчун механизми фароҳам овардани муҳити рақобат, инчунин ҳамчун баландбардорандаи самаранокии амалкард ва рушди соҳаи нақлиётӣ бошад. Барномаи мазкур бояд

барои рушди соҳибкорӣ дар нақлиёти автомобилии мусофирбар ва инфрасохтори роҳ шароити механизмҳои фароҳам оварад.

Ҳангоми тақмили заминаи ҳуқуқӣ, пеш аз ҳама, фароҳам овардани шароити яхела барои ворид шудани субъектҳои соҳибкорӣ ба бозор барои ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ ва кам кардани монеаҳои маъмурӣ, танзими вазифаҳои назоратии мақомоти ҳокимияти маҳаллӣ ва давлатӣ, инчунин ташкили механизмҳои самараноки дастгирии давлатӣ пешбинӣ карда шавад. Ин шартҳо бояд самтҳои асосии рушди заминаи ҳуқуқии дастгирии соҳибкорӣ дар соҳаи нақлиёти мусофирбарӣ тавассути таксиҳои хатсайрӣ ба аҳолии гарданд.

Барои беҳтар намудани ташкили низоми соҳибкорӣ дар соҳаи хизматрасонии ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ дар ҷумҳури ва шаҳру ноҳияҳои он инчунин дар ҳуҷҷатҳои стратегии рушди он тадбирҳои андоз оид ба дастгирии соҳибкорӣ тавассути татбиқи механизмҳои имтиёзноки андозбандӣ пешбинӣ карда шаванд. Барои ин ба қонунгузорию андозии кишвар тағйироту иловаҳо ворид кардан бамаврид аст, ки бо мақсади муқаррар намудани имтиёзҳо аз қабилӣ: имтиёзҳо аз андоз аз даромад, имтиёзҳои андоз аз молу мулк ва пардохтҳои иҷтимоӣ барои субъектҳои соҳибкорӣ дар соҳаи хизматрасонии ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ амал кунанд.

Яке аз самтҳои муҳими рушди соҳибкорӣ дар бозори хизматрасонии нақлиёти мусофиркшонӣ тавассути таксиҳои хатсайрӣ дар шаҳру ноҳияҳо бояд фароҳам овардани шароити зарурӣ барои рушди инфрасохтори нақлиётӣ (наздироҳӣ), аз ҷумла хизматрасонии канори роҳ бошад [5].

Илова бар ин, дар шароити рушди соҳибкорӣ дар соҳаи хизматрасонии ҳамлу нақли мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ ҷумҳури ва аз он ҷумла шаҳри Душанбе набояд аз тамоюлҳои ғяхонӣ қафо монад. Барои ин зарур аст, ки шароит барои тамоюли инноватсионии соҳибкорӣ фароҳам оварда шавад ва ин ҳолат инчунин тақмил ва таҳияи регламентҳои техникиро тақозо мекунад, ки ба татбиқи қарорҳои инноватсионии субъектҳои соҳибкорӣ дар соҳаи инфрасохтори нақлиётӣ шаҳри Душанбе нигаронида шудаанд.

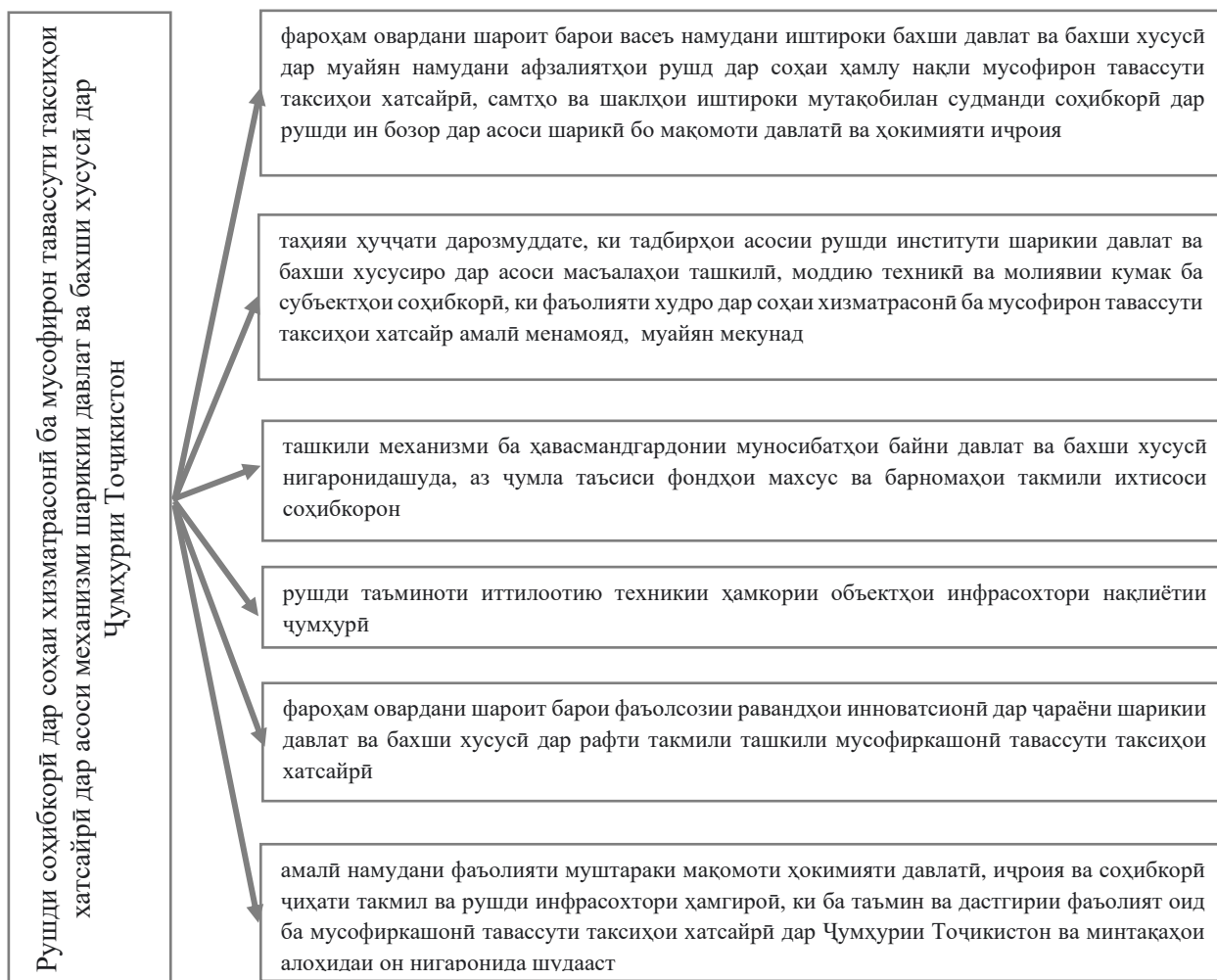
Ҳамчун шакли механизмҳои махсуси дастгирии молиявӣ иқтисодӣ ва сармоягузорию фаъолияти соҳибкорӣ дар пешниҳоди хизматрасонии нақлиёти мусофирбар, аз он ҷумла ташкили чунин намуд хизматрасониҳо тавассути таксиҳои хатсайрӣ дар ҷумҳури аз имкониятҳои шарикӣ давлат ва бахши хусусӣ ҳисобидан мумкин аст [1]. Шарикӣ давлат ва бахши хусусӣ механизмҳои гуногуни ҳамкорию давлат ва бахши хусусиро дар татбиқи чорабиниҳои аз ҷиҳати иҷтимоӣ манфиатоварро ифода менамояд. Чунин механизмҳо созишномаҳои дутарафа, фаъолияти муштарак дар минтақаҳои махсуси иқтисодӣ, инчунин дигар шаклҳои маблағгузорию муштарак ва татбиқи лоиҳаҳо дар бар мегиранд [3].

Таҷрибаи ҷаҳонӣ нишон медиҳад, ки истифодаи механизми шарикӣ давлат ва бахши хусусӣ вобаста ба пешниҳоди хизматрасонии нақлиёти мусофирбарӣ тавассути таксиҳои хатсайрӣ, пеш аз ҳама, барои ҷалби сармояи иловагӣ барои татбиқи лоиҳаҳои афзалиятноки соҳаи нақлиёт, инчунин ба ҳавасмандгардонии рушди иқтисодиёти минтақаҳо зарур аст [8,9].

Азбаски фаъолияти нақлиёти автомобилии мусофиркш, аз он ҷумла тавассути таксиҳои хатсайрӣ як самти махсуси шарикӣ давлат ва бахши хусусӣ дар пешниҳоди хизматрасониҳои аз ҷиҳати иҷтимоӣ муҳим мебошад, пас дар бисёр мамлакатҳои ҷаҳон ҳолатҳои ҳуқуқие мавҷуд аст, ки муносибати алтернативии пешбурди соҳибкориро дар ин соҳа таъмин менамояд. Ин аз он сабаб асоснок карда мешавад, ки ҳангоми ивазшавии рақобати маҳдуд ба рақобати комил дар бозори хизматрасонии мусофирбарӣ тавассути таксиҳои хатсайрӣ, интиқолдиҳандагон барои расонидани чунин хизматрасонии нақлиётӣ дар асоси принципҳои озмун интиҳоб карда мешаванд. Аммо дар шароити кунунии Тоҷикистон, муҳити ҳуқуқии вобаста ба ҳуқуқи моликият ва масъулият барои фаъолияти самараноки шарикӣ давлат ва бахши хусусӣ дар соҳаи хизматрасонӣ ба мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ то андозае таъмин ва рушд наёфтааст ва ё ба як системаи мукаммали самаранок фаъолияткунанда ташкил наёфтааст.

Мо чунин мешуморем, ки рушди соҳибкорӣ дар соҳаи хизматрасонӣ ба мусофирон тавассути таксиҳои хатсайрӣ дар асоси механизми шарикӣ давлат ва бахши хусусӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистонро тавассути роҳандозии вазифаҳои зерин, ки дар расми 2 оварда шудааст ҳал намудан имконпазир мебошад.

Таҳияи механизми дастгирии иттилоотӣ-машваратии соҳибкорон, ки ба фаъолият оид ба хизматрасонии мусофиркшонӣ тавассути таксиҳои хатсайрӣ ба аҳолии машғуланд, барои фароҳам овардани шароити рушди соҳибкорӣ дар ин самт аҳамияти калон дорад.



Расми 2 - Рушди соҳибкорӣ дар соҳаи хизматрасонӣ ба мусофирон тавассути тақсиҳои хатсайрӣ дар асоси механизми шарикӣ давлат ва баҳши хусусӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон

Имрӯз рушди соҳибкорӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон, аз ҷумла дар баҳши хизматрасонӣ ба мусофирон тавассути тақсиҳои хатсайрӣ, ба омодагии нокифояи роҳбароне, ки қарор қабул мекунад, инчунин сатҳи пасти таҳассусии онҳо дар самти ташкили фаъолияти соҳибкорӣ мувоҷеҳ аст. Ин, алалхусус, ба нокифоягии адабиёти махсус ва воситаҳои таълим, ҷорабиниҳои таълимӣ, ки шароити иқтисодию бозорӣ, ҳуқуқӣ, иҷтимоӣ-маданияти ҷумҳуриро ба назар мегирад, вобаста аст.

Дар баробари ин, маърифати пасти баъзан аз ронандагон ва кондукторон, ки яке аз масъалаи доғи руз мебошад ба мушкилоти дар боло зикргардида вобастагӣ дорад.

Вобаста ба ин ва ҳавасмандгардонии афзоиши шумораи субъектҳои соҳибкорӣ дар ҷумҳуриро, аз ҷумла, беҳтар намудани нишондиҳандаҳои сифатии фаъолияти онҳо талаб карда мешавад. Ин, пеш аз ҳама, дар асоси ташкили даврагии таълимии конференсияҳои ахборотию методӣ ва семинарҳои омӯзишӣ имконпазир аст. Ба андешаи мо, ин ҷорабиниҳои омӯзишӣ бояд тамоми ҷанбаҳои ташкил ва идоракунии тиҷоратиро дар соҳаи хизматрасонии нақлиёти мусофирбарӣ, аз он ҷумла тавассути тақсиҳои хатсайрӣ ба аҳоли фаро гиранд. Ба ақидаи мо тадбиқи ҷорабиниҳои зерин дар ин самт мувофиқи мақсад мебошад:

банақшагири ва гузаронидани конференсия, семинарҳо ва мизҳои муваҷҷаб бо иштироки соҳибкорон, намояндагони мақомоти давлатӣ ва ҳокимияти иҷроия, мутахассисони соҳаи фаъолияти соҳибкорӣ дар самти мусофиркашонӣ, аз он ҷумла мусофиркашонӣ тавассути тақсиҳои хатсайрӣ;

таҳия ва таъмини дастрасии намояндагони соҳибкорӣ ба маводи иттилоотию методӣ оид ба банақшагирии бизнес бо назардошти хусусиятҳои соҳибкорӣ дар соҳаи хизматрасонӣ ба мусофирон ва пешбурди фаъолияти соҳибкорӣ;

истифодаи захираҳои ВАО барои паҳн намудани ғояҳои фаъолияти соҳибкорӣ дар соҳаи хизматрасонӣ ба мусофирон тавассути нақлиёти истифодаи умум ва аз он ҷумла тавассути тақсиҳои хатсайрӣ;



банақшағирӣ ва гузаронидани семинарҳо ва курсҳои омӯзишӣ бо ҷалби мутахассисони соҳавӣ дар байни ронандагон, кондукторон ва дигар кормандони соҳа вобаста ба маданияти муошират дар ҳатсайрҳо ва тартиби рафтору масъулияти онҳо ва ғ.

Дар шароити ташаккули рақобат ғорӣ намудани механизми мониторинги фаврӣ ва назорати самаранокии тадбирҳои андешидашуда дар соҳаи соҳибкорӣ ва хизматрасонӣ ба мусофирон тавассути тақсирҳои ҳатсайрӣ ба мақсад мувофиқ буда, тақмили ташкил ва идоракунии фаъолияти онро дар шароити минтақаи муайян талаб мекунад.

Илова бар ин, фаъолияти бозори хизматрасонии нақлиёти мусофиркашонӣ тавассути тақсирҳои ҳатсайрӣ аз он шаҳодат медиҳад, ки он дар ҳоли рушд мебошад ва андешидани маҷмӯи тадбирҳоро, тақозо менамояд.

Дар маҷмӯъ, рушди соҳибкорӣ дар бозори хизматрасонии нақлиёти мусофирбар тавассути тақсирҳои ҳатсайрӣ яке аз омилҳои асосии таъмини рушди иқтисодӣ ва баланд бардоштани сатҳи зиндагии аҳоли, инчунин дастрасии нақлиёт дар Ҷумҳурии Тоҷикистон, вилоятҳо ва ноҳияҳои он мегардад.

#### Адабиёт:

1. Гадоева Ф.С. Развитие рынка оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта в условиях рыночной экономики (на материалах районов республиканского подчинения Республики Таджикистан): дисс. ... кандидата экономических наук: 08.00.05. - Душанбе, 2019. - 181 с.
2. Комилов С.Д., Каюмов Н.К., Нурмахмадов М.Н. Стратегия движения к рыночной экономике / С.Д. Комилов, Н.К. Каюмов, М.Н. Нурмахмадов. - Душанбе, 1998.-141 с.
3. Раджабов Р.К., Усмонзода И. Основные направления и инструменты развития государственно-частного партнерства в сфере услуг Республики Таджикистан. Монография.- Душанбе: «Эр-граф», 2018.-160с. ISBN-978-99975-67-56-6.
4. Хамроев Ф.М. Рынок транспортных услуг / Монография. Под редакцией д.э.н., профессора Раджабова Р.К. Отпечатано в типографии Ирфон, Душанбе – 2020г. 317 стр.
5. Хамроев Ф.М., Гадоева Ф.С., Ашуров А.Н. Развитие рынка оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта в условиях рыночной экономики (на материалах районов республиканского подчинения Республики Таджикистан) / Монография. Отпечатано в типографии ДТТ ба номи акад М.С. Осимӣ, Душанбе – 2021г. 181 стр.
6. Хамроев Ф.М. Иқтисодиёт корхонаи нақлиёти автомобилӣ. Китоби дарсӣ. Қарори ҳайати мушовараи ВМВАИ ҶТ аз 30.06.2022 таҳти №9/45, Душанбе, 458 саҳ.
7. Хамроев Ф.М. Организационно-экономические основы функционирования и развития рынка транспортных услуг в Республике Таджикистан: дисс. ... кандидата экономических наук: 08.00.05. - Душанбе, 2007. - 159 с.
8. Хамроев Ф.М. Развитие рынка транспортных услуг в условиях рыночной экономики: теория, методология, практика (на материалах Республики Таджикистан): дисс. ... доктора экономических наук: 08.00.05. - Душанбе, 2019. - 317 с.
9. Ходжаев П.Д. Инновационное развитие рынка услуг пассажирского автомобильного транспорта в Республике Таджикистан (теория, методология, практика): Дисс. ... докт. экон. наук: 08.00.05 / П.Д. Ходжаев.- Душанбе, 2016. - 354 с.
10. Якунина Н.В. Методология повышения качества перевозок пассажиров автомобильным транспортом по регулярным маршрута: автореферат дисс...канд.тех. наук:05.22.10/ Наталья Владимировна Якунина – Оренбург, 2015.-34с.

#### МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН (СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ, AUTHORS' BACKGROUND)

TJ	RU	EN
Ҳамроев Фузайли Маҳмадалиевич	Хамроев Фузайли Махмадалиевич	Khamroev Fuzaili Makhmadalievich
доктори илмҳои иқтисодӣ, профессор	доктор экономических наук, профессор	Doctor of Economics, Professor
ДТТ ба номи академик М.С. Осими	ТТУ имени акад. М.С. Осими	TTU named after acad. M.S. Osimi
fuzyl@mail.ru		
TJ	RU	EN
Гадоева Фарзона Содиковна	Гадоева Фарзона Содиковна	Gadoeva Farzona Sodikovna

номзади илмҳои иқтисодӣ, дотсент	кандидат экономических наук, доцент	Ph.D. in Economics, Associate Professor
ДТТ ба номи академик М.С. Осими	ТТУ имени акад. М.С. Осими	TTU named after acad. M.S. Osimi
princess.bella88@inbox.ru		
TJ	RU	EN
Сайфуллоева Олуфтами Мируллоевна	Сайфуллоева Олуфтами Мируллоевна	Sayfulloeva Oluftamo Mirulloevna
докторант	докторант	PhD student
ДТТ ба номи академик М.С. Осими	ТТУ имени акад. М.С. Осими	TTU named after acad. M.S. Osimi

УДК: 657.47:69

## ЧАНБАҶОИ НАЗАРИЯВИИ БАҶИСОБГИРИИ ИДОРАКУНӢ ДАР СОҶАИ СОХТМОН: ТАҶРИБАИ ҶАҶОН ВА ТОҶИКИСТОН

Икромова М.Х.

Дар мақола вобаста ба сохтори ташкилӣ-истеҳсолӣ ва идоракунии ширкатҳои сохтмонӣ асосҳои назариявӣ методологӣ ва ҷанбаҳои амалии баҳисобгирии идоракунии омӯхта шуда, мақоми он барои қабули қарорҳои идоракунии ва иҷроиши вазифаҳои нави идоракунии муайян гардидааст. Баҳисобгирии идоракунии дар соҳаи сохтмон дорои хусусиятҳо, усулҳо, тарзу равишҳо ва принципҳои ба худ хос буда, дар қатори баҳисобгирии молиявӣ, баҳисобгирии андоз ва назорат ҳамчун як соҳаи махсуси донишҳои иқтисодӣ баромад мекунад. Дар мақолаи мазкур саҳми олимони соҳа, хусусан олимони Федератсияи Россия ва Ҷумҳурии Тоҷикистон дар рушди назария ва амалии баҳисобгирии идоракунии ва назорати дохилӣ дар соҳаи сохтмон омӯхта шуда, андешаҳои илмии онҳо дар ин самт таҳлил карда шуда, аҳамияти концепсияҳои муаллифии офаридаи онҳо оид ба рушди муқаррароти назариявӣ, методологӣ, ташкилӣ-методӣ ва амалии низоми баҳисобгирии идоракунии ва назорат дар соҳаи сохтмон, ҳамчун пояи бузург ва боэъмомиди илмӣ барои омӯзишҳои минбаъдаи назариявӣ амалии баҳисобгирии идоракунии ва назорати дохилӣ муайян гардидааст.

Илова бар ин, дар мақола ташкили низоми баҳисобгирии идоракунии ва назорати дохилӣ аз рӯи марказҳои масъулият, баҳоҳои фаъолияти онҳо дар ширкатҳои сохтмонӣ, ки дар шароити имрӯза яке аз проблемаҳои муҳимтарин ҳисоб меёбанд, дар таҳқиқоти диссертатсионии олимони ватанӣ ва хориҷии дар мақола зикршуда хеле васеъ омӯхта шуда, равишҳои муаллифии тайёркунии ҳисоботи дохилӣ, системаи нишондиҳандаҳои арзёбии фаъолияти зерсохторҳои ширкати сохтмонӣ ҳамчун марказҳои масъулияти ҳисоботи пешниҳод карда шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** ширкатҳои сохтмонӣ; баҳисобгирии идоракунии; ҳисоботи дохилӣ (зерсохторӣ); назорати дохилӣ; концепсия; назария; амалия; Федератсияи Россия; Ҷумҳурии Тоҷикистон.

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА В СФЕРЕ СТРОИТЕЛЬСТВА: ОПЫТ МИРА И ТАДЖИКИСТАНА

Икромова М.Х.

В статье исследуются теоретико-методологические основы и практические аспекты управленческого учета применительно к организационно-производственной структуре и управлению строительными организациями, определяется ее роль для принятия управленческих решений и выполнения новых управленческих задач. Управленческий учет как область экономических знаний в строительстве имеет свои особенности, принципы и подходы наряду с финансовым учетом, налоговым учетом и контролем.

В статье также определен вклад ученых, особенно ученых Российской Федерации и Республики Таджикистан, в развитие теории и практики управленческого учета и внутреннего контроля в сфере строительства, проанализированы их научные мышления в данной области, и определено значение их авторских концепций по разработке теоретико-методологических, организационно-методических положений и практических навыков управленческого учета и контроля в сфере строительства, как ценной и достоверной научной базы для дальнейшего изучения управленческого учета и внутреннего контроля.

Кроме того, в статье отмечаются диссертационные исследования отечественных и зарубежных ученых по организации системы управленческого учета и внутреннего контроля по центрам ответственности, оценка их деятельности в строительных организациях, представленные их авторские подходы к составлению внутренней отчетности, система показателей оценки деятельности подразделений строительной организации как отчетных центров ответственности, что считается одной из важнейших проблем в современных условиях.

**Ключевые слова:** строительные компании; управленческий учет; внутренняя (сегментная) отчетность; внутренний контроль; концепция; теория; практика; Российская Федерация; Республика Таджикистан.

## THEORETICAL ASPECTS OF MANAGEMENT ACCOUNTING IN THE SPHERE OF CONSTRUCTION: EXPERIENCE OF THE WORLD AND TAJIKISTAN

Ikromova M.Kh.

The article examines the theoretical and methodological foundations and practical aspects of management accounting in relation to the organizational and production structure and management of construction organizations, determines its role for making management decisions and fulfilling new management tasks. Management accounting as a field of economic knowledge in construction has its own characteristics, principles and approaches along with financial accounting, tax accounting and control. The article also defines the contribution of scientists, especially scientists of the Russian Federation and the Republic of Tajikistan, to the development of the theory and practice of management accounting and internal control in the field of construction, analyzes their scientific thinking in this area, and determines the significance of their author's concepts for the development of theoretical, methodological, organizational and methodological provisions and practical skills of management accounting and control in the field of construction, as a valuable and reliable scientific basis for further study of management accounting and internal control.

In addition, the article notes dissertation research of domestic and foreign scientists on the organization of a management accounting and internal control system by responsibility centers, assessment of their activities in construction organizations, their author's approaches to the preparation of internal reporting, a system of indicators for evaluating the activities of construction organization units as reporting centers responsibility, which is considered one of the most important problems in modern conditions.

**Key words:** construction companies; Management Accounting; internal (segment) reporting; internal control; concept; theory; practice; Russian Federation; The Republic of Tajikistan.

### Пешгуфтор

Сохтмон яке аз соҳаҳои бузурги иқтисодии мамлакат ба шумор меравад. Дар баробари дигар соҳаҳо, сохтмон дар умум истеҳсолоти васеи иқтисодии истеҳсоли ва фондҳои асосии истеҳсолиро барои хоҷагии халқ таъмин менамояд. Дар соли 2022 ҳиссаи сохтмон дар ММД 8,5% ташкил дод ва ин нишондиҳанда сол то сол афзуда истодааст.

Дар баробари ин, фаъолияти менечерон хангоми қабули қарорҳои идоракунӣ дар аксар вақт ба донишҳои асосҳои назариявӣ ва методологии идоракунӣ худ асоснок карда мешавад. Амалия собит менамояд, ки ба ғайр аз донишҳои асосҳои идоракунӣ ба менечерон иттилооти саривақтии саҳеҳ, эътимоднок ва беш аз ҳама баҳисобгирӣ зарур мебошад. Таҷрибаи мамлакатҳои рушдкардаи хориҷӣ собит месозад, ки баҳисобгирии идоракунӣ имруз яке аз воситаи хеле самараноки ташаққули иттилооти барои қабули қарори идоракунӣ зарурӣ ба ҳисоб меравад. Дар қонунгузорӣ ва заминаҳои меъёрии танзимкунандаи баҳисобгирии муҳосибӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон, мафҳум ва мавқеи баҳисобгирии идоракунӣ дақиқ оварда нашудааст. Ин боиси он гардидааст, ки аксари масъалаҳои методологии баҳисобгирии идоракунӣ баҳсталаб боқӣ мондааст.

Таҳлили маводҳо ва усулҳо.

Таҳқиқот ба қорҳои илмӣ-таҳқиқотӣ, ки ба масъалаҳои рушди баҳисобгирии идоракунӣ таъя менамояд.

Дар рушди назария ва амалияи баҳисобгирии муҳосибии муосир, таҳлил ва аудит ва дар ҳалли масъалаҳои ташкили баҳисобгирии идоракунӣ чунин олимони саҳми назаррас гузоштаанд: Адамов Н.А., Безруких П.С., Баришев С.Б., Булгакова С.В., Вахрушина М.А., Врублевский Н.Д., Ивашкевич В.Б., Каверина О.Д., Карпова Т.П., Ковалев В.В., Керимов В.Э., Кондраков Н.П., Кондратова И.Г., Литвин Ю.Я., Николаева О.Е., Палий В.Ф., Пизенголс М.З., Попова Л.В., Рассказова-Николаева С.А., Соколов Я.В., Шеремет А.Д., Шишкова Т.В., Хоружий Л.И., ва олимони хориҷӣ дур Друри К., Фостер Ч., Хорнгрен Ч., Энтони Р. ва дигарон.

Мутобиқ ба шароити Ҷумҳурии Тоҷикистон бархе аз масъалаҳои самтҳои асосии рушди баҳисобгирии муҳосибӣ, ташкили баҳисобгирии хароҷот аз рӯи соҳаҳои фаъолият, мавқеи баҳисобгирии истеҳсоли дар низоми баҳисобгирии идоракунӣ дар асарҳои Бобоев М.У., Калемуллоев М.В., Низомов С.Ф., Уроқов Д.У., Хушвахтзода Қ.,Х., Шамсиддинов М.М., Шобеков М. ва дигарон мавриди баррасӣ қарор гирифтаанд.

Методҳои асосии таҳқиқот: таҳлил ва синтез, индуксия ва дедуксия, амсиласозӣ ва абстраксия, таърихӣ-мантиқӣ, монографӣ.

Қисми асосӣ

Дар шароити иқтисоди бозорӣ субъектҳои иқтисодӣ ба ҷустуҷӯи воситаҳо ва самтҳои нави амалӣ гардондани фаъолияти самараноктари молиявӣ-хоҷагидорӣ бештар талош менамоянд. Дар сурати ноил гаштан ба ин ҳадаф, ҳам ба рушди фаъолияти худ мушарраф хоҳанд гашт ва ҳам дар маҷмӯъ, барои рушди ҷамъият шароити мусоид фароҳам хоҳад омад. Бо рушд ёфтани муносибатҳои бозорӣ натиҷаҳои фаъолияти қорхона бештар аз тарзи идоракунӣ ва самаранокии қабули қарорҳо вобаста буда, мавқеи қорхона дар иқтисодӣ муайян ва мустақилияти воқеии он дар бозор таъмин мегардад.

Равандҳои муосири иқтисодӣ аз он шаҳодат медиҳанд, ки фаъолияти идоракунӣ субъектҳои иқтисодӣ, аз он ҷумла ширкатҳои сохтмонӣ бояд ба системаи муосир ва самараноки иттилоотӣ асос ёбад, ки чунин системаи самаранок маҳз дар ҷаҳорҷӯбаи баҳисобгирии муҳосибӣ бунёд гашта, барои таҳияи стратегия ва тактикаи фаъолияти менечерони қорхонаҳо дар шароити бозор маълумоти заруриро пешниҳод менамояд.

Барои баланд бардоштани самаранокии баҳисобгирии идоракунӣ ва назорат дар ширкатҳои сохтмонӣ маълумоти нақшавӣ, технологӣ, меъёрӣ, баҳисобгирӣ ва таҳлилий зарур аст, зеро назорат ва танзими фаъолият дар ҷараёни муқоисакунии маълумоти нақшавӣ бо иттилооти баҳисобгирии фаврӣ амалӣ карда мешавад. Аммо, низоми ҳозираи баҳисобгирии молиявӣ, сарфи назар аз ҳаҷм, бузургӣ ва хусусияти маълумот, ки дар шакли ҳисоботи муҳосибӣ пешниҳод карда мешавад, хусусияти умумию стандартӣ дошта, талаботи роҳбарияти субъектҳои иқтисодӣ, хусусан ташкилоти сохтмони қорхона гардонда наметавонад. Барои идоракунӣ босамар ва қабули қарорҳо ба роҳбарияти ширкати сохтмонӣ маҳз маълумоти ҷузъигардонидашуда аз фаъолияти зербахшҳои дараҷаҳои гуногун, раванди иҷрои нақшаҳо, унсурҳо ва моддаҳои хароҷот, сармоягузориҳо, фаъолияти менечерҳо ва ғ. зарур аст. Аз ин рӯ, танҳо низоми баҳисобгирии идоракунӣ ва таҳлилий чунин иттилоотро тайёр менамояд, ки он имкониятҳои иқтисодӣ, идоракунӣ, ташкилий, молиявӣ, функционалӣ ва мақсаднокии субъекти хоҷагидорӣ соҳаи сохтмонро метавонад таҷассум намояд.

Чун раванди идоракунӣ ширкати сохтмонӣ хеле васеъ ва мураккаб мебошад, аҳамияти баҳисобгирии идоракунӣ дар соҳаи сохтмон барои қабули қарорҳои идоракунӣ ва муайян намудани вазифаҳои нави он баланд мегардад.

Баҳисобгирии идоракунӣ дар соҳаи сохтмон низ дорои хусусиятҳо, усулҳо, тарзу равишҳо ва принципҳои ба худ хос буда, дар қатори баҳисобгирии молиявӣ, баҳисобгирии андоз ва назорат

ҳамчун як соҳаи махсуси донишҳои иқтисодӣ баромад мекунад. Банақшагирӣ ва ҳамгирукунии инкишофи минбаъдаи баҳисобгирии идоракунӣ ва назорат дар соҳаи сохтмон дар асоси ҳисобкунҳои таҳлили бо истифодаи усулҳои мушаххас дар асоси маълумотҳои ҳақиқӣ иҷрошаванда бояд амалӣ карда шавад.

Сохтмон ҳамчун соҳаи алоҳидаи истеҳсолоти моддӣ дорои хусусиятҳои хоси истеҳсолӣ, техникӣ ва ташкилӣ-идоракунӣ мебошад. Дар амалия шаклҳои гуногуни сохтмон (саноатӣ, шахравандӣ, роҳсозӣ, ҳарбӣ, гидротехникӣ ва ғ.) мавҷуд аст, ки ҳар яке аз онҳо бо хусусиятҳои зикршуда аз ҳамдигар фарқ мекунад ва бо тағйирёбии техникаю технологияи нав равишҳои бунёди онҳо низ рушд ёфта истодаанд.

Истеҳсолоти ҳозиразамони сохтмони саноатӣ аз сохтмонҳои пешина бо он фарқ мекунад, ки онҳо ба таври инфиродӣ бо усулҳои бинокории саноатӣ тайёр карда мешаванд. Дар шароити имрӯза қисми зиёди биноҳои иншооти саноатӣ мувофиқи қоидаҳои бинокорӣ аз рӯи лоиҳаҳои намунавӣ (башаклдаровардшуда-типовой) сохта мешаванд. Башаклдарорӣ аз интиҳоби доимии қарорҳои банақшагирӣ-миқдорӣ ва конструктивӣ дар давраи муайян иборат аст, ки барои баҳисобгирии идоракунӣ ва назорати идоракунӣ ҳангоми сохтмон ва истифодабарии биноҳо самараи бештари мусоидаткунанда ба бор меорад.

Низоми баҳисобгирии муҳосибие, ки дар корхонаҳои сохтмони Ҷумҳурии Тоҷикистон амал мекунад, барои таҳлили фаврии фаъолияти молиявӣ хоҷагидорӣ аз нуқтаи назари фаъолияти соҳибкорӣ пешбинӣ нашудааст ва воситаи қабули қарорҳои тактикую стратегӣ шуда наметавонад. Илова бар ин, дар сурати набудани назорати фаврӣ ва таҳлили фаъолият, ташкил кардани низоми самараноки ҳавасмандгардонӣ ва баландбардории масъулияти менеҷерон барои натиҷаҳои кор имконнопазир аст. То вақтҳои охир баҳисобгирии муҳосибӣ имкон наметод, ки тамоми маҷмуи проблемаҳои дар назди субъектҳои иқтисодӣ истода мунтазам таҳлил карда шаванд, танҳо самтҳои алоҳидаи фаъолият мустақилона таҳлил ва арзёбӣ карда мешуд. Маълум аст, ки дар чунин шароит ахбороти баҳисобгирӣ барои баҳо додани вазъи ҳозираи истеҳсолот, қабули қарорҳои дахлдори идоракунӣ дорои хусусиятҳои тактикӣ ва стратегӣ кифоя нест. Аз ин рӯ, мо баҳисобгирии муҳосибиеро, ки дар ширкатҳои сохтмонӣ то ҳол амал мекунад, ҳамчун унсурҳои боқимондаи низоми баҳисобгирии аз давраи иқтисоди маъмури-нақшагӣ меросгирифта меҳисобем. Аз ин лиҳоз, ба ақидаи аксари иқтисоддонҳо, чунин тарзи баҳисобгирии муҳосибӣ имрӯз талаботи иттилоотии менеҷерони сатҳҳои гуногунро қонеъ намекунад, илова бар ин, ҳисоботи муҳосибӣ барои қабули қарорҳои саривақтии идоракунӣ бо истифода аз маълумоти он ба қадри кофӣ мувофиқ нест.

Бешубҳа, чунин ҳолати баҳисобгирии муҳосибӣ қариб дар ҳамаи намудҳои ташкилотҳо, аз ҷумла истеҳсолот ва хизматрасонӣ, баҳши давлатӣ-хусусӣ, ташкилотҳои тиҷоратӣ ва ғайритиҷоратӣ дида мешавад.

Ба омӯзиши проблемаҳои баҳисобгирии идоракунӣ дар субъектҳои иқтисодӣ як қатор олимони ватанӣ хориҷӣ таваҷҷӯҳ зоҳир намуда, таҳқиқотҳои илмӣ анҷом додаанд, аз ҷумла: К Друри, Т.П. Карпов, С.Ф. Низомов, О.Е. Николаева, В.Ф. Палий, С.А. Стуков, В.И. Ткач, Н.Г. Шишкова, Д.У. Уроқов, Ҷ. Сандем, Ҷ. Фостер, П. Фридман, Э.Хелферт, Ч.Хонгрен, А.Д. Шеремет ва дигаронро номбар кардан мумкин.

Олимони зикргардида дар бораи муайянкунии мафҳуми моҳияти «баҳисобгирии идоракунӣ» таҳқиқотҳои илмӣ анҷом дода андешаҳои худро иброз намудаанд, ки мо чанде аз онҳоро дар ин мақола баррасӣ менамоем.

Ба ақидаи А.Д. Шеремет «Баҳисобгирии идоракунӣ зерсохтори баҳисобгирии муҳосибӣ буда, дар доираи як корхона сохтори идоракунӣ бо иттилоот таъмин менамояд, ки барои банақшагирӣ, хусусан, идоракунӣ ва назорати фаъолияти истеҳсолӣ равона шудааст. Ин гъараён бо худ ченкунӣ, ғамъоварӣ, таҳлил, омодакунӣ, баҳодихӣ, қабул ва пешниҳоди маълумотро дар бар мегирад, ки ба сохтори идоракунӣ барои илғои функцияҳои зарур мебошад. Як қисми соҳаи умумии баҳисобгирии идоракунӣ ҳисобгирии истеҳсолот ташкил медиҳад. Баҳисобгирии истеҳсолӣ одатан, ҳамчун баҳисобгирии хароҷоти истеҳсолӣ ва таҳлили маълумот дар бораи сарфа ё зиёдшавии хароҷот дар муқоиса бо маълумоти давраҳои қаблӣ, пешгӯиҳо ва стандартҳо фаҳмида мешавад [18, с. 17].

Яке аз аввалин созандагони низоми баҳисобгирии идоракунӣ дар Федератсияи Россия В.И. Ткач ва М.В. Ткач ҳисоб меёбанд, ки онҳо дар бораи баҳисобгирии идоракунӣ чунин андеша доранд: «Дар асоси маълумоти баҳисобгирии идоракунӣ қарорҳои фаврӣ, тактикӣ, стратегӣ чи дар соҳаи истеҳсолот, чи дар соҳаи молия ва назорат қабул карда мешаванд» [15, с. 19].

Мувофиқи қоидаи аз ҷониби Ассотсиатсияи миллии муҳосибони ИМА муайянгардида, баҳисобгирии идоракунӣ ин: «Раванди муайян кардан, андозагирӣ, ҷамъоварӣ, таҳлил, омодакунӣ, ҳамгироӣ ва ирсол иттилоотии молиявӣ мебошад, ки аз ҷониби кормандони роҳбарикунанда барои банақшагирӣ, арзёбӣ ва назорати фаъолияти истеҳсолӣ ва самаранокии захираҳои истифода мешаванд» [1, 2, 16]. Чунин тафсири баҳисобгирии идоракунӣ дар Дастурамал оид ба ташкил ва

пешбурди баҳисобгирии идоракуни дар Федератсияи Русия низ дарҷ ёфтааст, яъне: «баҳисобгирии идоракуни раванди муайянкунӣ, андозагирӣ, ҷамъоварӣ, таҳлил, омодаسازی, тафсир ва пешниҳоди иттилооти молиявӣ, истеҳсолӣ, маркетингӣ ва ғ. мебошад, ки дар асоси он роҳбарияти корхона қарорҳои фаврӣ ва стратегӣ қабул мекунад» [5]. Ин маълумот имкон медиҳад, ки истифодаи муносиби захираҳои корхонаҳо ташкил карда шуда, ба пуррагӣ ҳисоби онҳо назорат карда шавад.

Аммо, дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ягон ҳуҷҷати меъёрие, ки ташкили баҳисобгирии идоракуниро дар корхонаҳо танзим намояд, ё ин ки ҳамчун роҳнамо барои ташкили баҳисобгирии идоракуни аз ҷониби муҳосибони субъектҳои иқтисодӣ истифода бурда шавад, то ҳол мавҷуд нест.

Тибқи таърифи Хорнгрен Ч.Т. ва Фостер Ч.: «Баҳисобгирии идоракуни ин муайянкунӣ, ҷенкунӣ, ҷамъоварӣ, банизомдарорӣ, таҳлил, коркард, шарҳдиҳӣ ва интиқоли иттилооте мебошад, ки барои идоракунии ягон объекте заруранд. Ҳаммаъони он баҳисобгирии дохилӣ мебошад» [16, с. 8]. Чунин таърифи монандро мо дар андешарониҳои олими англис Друри К. низ мушоҳида мекунем. Ӯ оид ба мафҳуми баҳисобгирии идоракуни чунин ибрози андеша дорад: «Баҳисобгирии идоракуни – ин муайянкунӣ, ҷенкунӣ, ҷамъоварӣ, банизомдарорӣ, таҳлилкунӣ, коркард ва пешниҳоди иттилоот барои идоракунии ҳама гуна объектҳо мебошад. Вазифаи он ба кормандони худӣ корхона пешниҳод намудани иттилооте мебошад, ки онҳо дар асоси он қарорҳои нисбатан асоснок қабул карда, самаранокӣ ва маҳсулнокии амалиёти ҷорӣ корхонаро баланд мебардорад [3, с. 25]. Дар ин ҷо, ӯ доираи фаъолияти баҳисобгирии идоракуниро бо таъминоти иттилот оид ба фаъолияти амалиётӣ (ҷорӣ) маҳдуд месозад. Дар таҳқиқоти олими тоҷик Калемуллоев М.В. қайд шудааст, ки «мафҳуми баҳисобгирии идоракуни бояд низоми ҳамгироии идоракунии дохилиширкатӣ фаҳмида шавад, ки банақшагирӣ, худ баҳисобгирӣ, назорат, танзим ва таҳлилро дар бар мегирад» [5, с. 12-13].

Бештари олимони кӯшиш намудаанд, ки фарқи баҳисобгирии идоракуниро аз баҳисобгирии истеҳсолӣ муайян кунанд. Друри К. байни баҳисобгирии идоракуни ва баҳисобгирии истеҳсолӣ фарқ гузошта чунин менависад: «Фарқи байни баҳисобгирии идоракуни ва истеҳсолиро бояд дарк намуд. Дар низоми баҳисобгирии истеҳсолӣ хароҷоти истеҳсолӣ барои баҳодихии арзиши ЗММ муайян карда мешавад, ки ба талаботи ҳисоботи беруна мувофиқ аст, дар он вақт вазифаи баҳисобгирии идоракуни омодаسازی иттилооти молиявӣ мувофиқ барои шахсони мансабдор дар дохили корхона, ки барои қабули қарор ба онҳо зарур аст, ба ҳисоб меравад.... Дар низоми баҳисобгирии истеҳсолӣ арзиши аслии маҳсулот барои таҳияи ҳисоботи молиявӣ муайян карда мешавад, ва баҳисобгирии идоракуни ба шахсони мансабдори дохилии корхона хизмат намуда, ба онҳо иттилоотро барои қабули қарорҳо, банақшагирӣ, назорат ва танзим пешниҳод менамояд» [2, с. 25].

Ба ақидаи В.Ф. Палий [1, 13] баҳисобгирии идоракуни ин: «...идоракунии дохилифирмавии фаврии фаъолияти молиявӣ-хоҷагидорӣ мебошад, ки ба қонеъгардонии талаботи ахбории менеҷерони на ин ки сатҳи аз ҳама болоии идоракуни, балки ба менеҷерони сатҳи миёна, ки проблемаҳоро дар корхонаи бузург ҳал мекунанд, равона гардидааст» [13, с. 52]. Андешаҳои ин олими русро профессор Низомов С.Ф. то андозае пайгирӣ намуда, дар ин радиф концепсияи худро ӯ чунин пешниҳод менамояд: «...зарур нест, ки функсияи баҳисобгирии идоракуниро васеъ намуда, онро новобаста ба дорои системаи муқтадирӣ бисёрсамтаи иттилотию технологӣ будан, ҳамчун низоми идоракунии корхона бишморем. Воқеан, раванди идоракунии корхона дар асоси маълумоти баҳисобгирии идоракуни амалӣ мегардад, аммо идоракуни худ қисми таркибии баҳисобгирии идоракуни намебошад» [6, с. 31].

Бояд зикр кард, ки дар илми ватании баҳисобгирӣ хусусан, ташкили баҳисобгирии идоракуни ва назорат дар соҳаи сохтмон хизмати олими ватанӣ профессор Низомов С.Ф. бузург аст. Ӯ дар самти банизомдарории асосҳои назариявӣ методологии баҳисобгирии идоракуни дар соҳаи сохтмон таҳқиқотҳои мукаммали густурдаро [6, 7, 8, 9, 10, 11] анҷом дода, концепсияҳои муаллифии хешро оид ба рушди муқаррароти назариявӣ, методологӣ, ташкилӣ-методӣ ва амалии бунёдгардии низоми баҳисобгирии идоракуни ва назорат дар соҳаи сохтмонро офаридааст, ки ҳамчун заминаи устувори назариявӣ методологӣ барои таҳқиқотҳои илмӣ хизмат мерасонанд. Илова бар ин қобили зикр аст, ки ташкили низоми баҳисобгирии идоракуни ва назорати дохилӣ аз рӯи марказҳои масъулият, баҳодихии фаъолияти онҳо дар ширкатҳои сохтмонӣ, ки дар шароити имрӯза яке аз проблемаҳои муҳимтарин ҳисоб меёбанд, яке аз аввалинҳо шуда дар таҳқиқоти диссертатсионии профессор С.Ф. Низомов [6] хеле васеъ омӯхта шуда, равишҳои муаллифии тайёркунии ҳисоботи дохилӣ, системаи нишондиҳандаҳои арзёбии фаъолияти зерсохторҳои ширкати сохтмонӣ ҳамчун марказҳои масъулияти ҳисоботӣ пешниҳод карда шудааст.

Ба ақидаи С.Ф. Низомов, баҳисобгирии идоракуни низоми муттаҳидшудаи унсурҳои ба ҳам алоқаманд ва муташаккили ба он хос мебошад, ки раванди табдилдиҳии иттилооти баҳисобгирии муҳосибӣ ва таҳлилоиро бо мақсади қабули қарорҳои фаврӣ, тактикӣ, стратегӣ ва проблемавӣ идоракунии барои дастгоҳи идоракуни зарурбуда, таъмин менамояд. Аз ин рӯ, баҳисобгирии идоракуни як низоми аз ҷиҳати илмӣ асоснок, таърихан таҳияшуда мебошад, ки ба таври динамикӣ инкишоф ёфта, зарурати ташаккули он дар натиҷаи тағйирёбии шароити истеҳсолот, муҳити корӣ

ва такмили шаклҳои сохтори корхонаҳо ба миён омадааст, ки нақши онро ҳамчун омили асосии фаъолияти иқтисодӣ ва воситаи асосии идоракунӣ муайян мекунад [7, с. 15-16].

Палий В.Ф. инчунин қайд мекунад, ки баҳисобгирии истеҳсоли ҳамчун зернизоми баҳисобгирии муҳосибӣ «...маълумотро дар бораи хароҷот ва натиҷаҳои раванди истеҳсолот барои назорати иҷроӣ нақшаҳои истеҳсоли ва арзиши он тайёр намуда, бо ёрии ташкили муносиби баҳисобгирии таҳлили хароҷот, пешрафти раванди истеҳсолот, танзими фаврии он бо мақсади баланд бардоштани самаранокии истифодаи захираҳои истеҳсоли, баланд бардоштани ҳосилнокии меҳнат, кам кардани хароҷот, идоракунии ҳисоби хоҷагӣ, нархгузорӣ, баҳогузори динамикаи хароҷот, таҳлили манфиатнокии барориши маҳсулот, истеҳсоли ҳаҷм ва таркиби муносиби маҳсулот амалӣ карда мешавад» [12, с. 79-80].

Дар асари «Низоми баҳисобгирӣ ва назорати истеҳсолот» С.А. Стуков самтҳои инкишофи низоми баҳисобгирии шӯравиро таҳлил намуда, қайд мекунад, ки «Илова бар ҳисобгирии муҳосибӣ, ки асосан талаботи ташкилотҳои берунӣ ва ташкилотҳои омории давлатиро қонеъ мегардонад... корхонаҳо бояд низоми самарабахши баҳисобгирии дохилизаводии маҷмуиро ташкил намоянд, ки он ҳамаҷониба ва пурра рафту натиҷаҳои фаъолияти истеҳсоли-хоҷагии дараҷаҳои гуногун, ҳатто то натиҷаҳои инфиродии ҳар як ҷойи кориро инъикос намояд. Дар натиҷа нави сифатан нави баҳисобгирӣ — ҳисобгирии истеҳсоли-хоҷагӣ ба вучуд меояд, ки он асосан дар заминаи баҳисобгирии муҳосибӣ бояд унсурҳои ҳамаи намудҳои ҳисоби хоҷагӣ, инчунин унсурҳои таҳлили иқтисодиро таҷассум кунад, ки ин имконият медиҳад мониторинги мувофиқати ҳаҷм, самт, мақсаднокӣ ва самаранокии истифодаи захираҳои истеҳсоли гузаронида шавад» [14, с. 22].

Чи тавре ки мебинем, ин тадқиқотчиён дар охири солҳои 80-уми асри гузашта инкишофи ҳисобгирии истеҳсолии шӯравиро ҳамчун низоми ягонаи ҳамгирошудаи баҳисобгирӣ, банақшагирӣ, назорат, таҳлил бо мақсади танзими фаврии фаъолияти истеҳсолию хоҷагии корхона шуморидаанд. Дарвоқеъ, концепсияи ҳисобгирии истеҳсолоти шӯравӣ ба сохти худ унсурҳои баҳисобгирии идоракуниро ба монанди усули меъёрӣ, баҳисобгирӣ аз рӯи марказҳои масъулият (ҳисоби хоҷагӣ) ва намудҳои фаъолият, тартиб додани ҳисоботи бисёрзинагӣ (аз рӯи ҷойҳои корӣ, минтақаҳо, коргоҳҳо, зерсохторҳо ва ғ.), банақшагирии сметаӣ, ҳисобкунии арзиши асли, назорати дохилихоҷагӣ, таҳлили иқтисодӣ ва ғайраро дар бар мегирифт, ки аз ҷиҳати мақсад, вазифа ва усулҳо дар ҳар як соҳаи иқтисодиёт ба кулلى фарқ мекарданд.

Баҳисобгирии идоракунӣ ин пешниҳоди иттилооти зарурӣ ба кормандони худӣ ташкилот мебошад, ки дар асоси онҳо барои баланд бардоштани самаранокии амалиёти мавҷуда қарорҳои муносиби огоҳона қабул мекунад. Дар доираи баҳисобгирии идоракунӣ маълумот дар бораи тақсимкунии хароҷот байни маҳсулоти фурӯхташуда ва захираи ашёҳои моддӣ ташакул меёбад; маълумоте пешниҳод карда мешавад, ки ба менечерҳо дар қабули қарорҳои асоснок тавассути пешниҳоди иттилооти зарурӣ барои банақшагирӣ, назорат ва чен кардани фаъолияти корхона кӯмак мекунад.

Дар баробари ин масъалаҳои ташкили низоми баҳисобгирии идоракунӣ дар соҳаи сохтмон ҳануз дар адабиёти илмӣ ба қадри кифоя инъикос наёфтаанд ва дар амал чунин баҳисобгирӣ дар воқеъ истифода ҳам бурда намешавад. Тавре ки таҷриба нишон медиҳад, дар санадҳои қонунгузорие, ки ба низоми давлатии танзими меъёрию ҳуқуқӣ дохил мешаванд, амалан мафҳуми расмии баҳисобгирии идоравӣ ва танзими он мавҷуд нест. Инро ба он чиз асоснок мешуморем, ки ташкили баҳисобгирии идоракунӣ кори дохилии корхонаҳо мебошад, давлат набояд барои пеш бурдани ҳар гуна ҳисобгирии дохилихоҷагӣ, ки аз як тараф сири тиҷоратии корхона ҳисоб меёбад корхонаҳоро масъул гардонад ё қоидаҳои ягонаи пешбурди онро муқаррар намояд. Таҷрибаи амалии мамлакатҳои тараққиқарда аз ин шаҳодат медиҳад. Ташкили баҳисобгирии идоракунӣ дар корхона бояд бидуни дахлати мақомоти давлатӣ амалӣ карда шавад.

### Хулоса

Дар асоси гуфтаҳои болотар зикршуда ба хулосае омадан мумкин аст, ки баҳисобгирии идоракунӣ як низоми иттилоотии дохилӣ мебошад, ки вобаста ба соҳаи фаъолияти ташкилот маълумотро барои қабули қарорҳо бо хусусият ва бузургҳои муайян ба менечерҳои сатҳи гуногун таъмин менамояд. Вазифаҳои ин низоми дар соҳаи сохтмон, пеш аз ҳама, ҳисоб кардани арзиши аслии корҳо ва хизматрасониҳои сохтмонию бинокорӣ, банақшагирӣ, ҳисобкунии таҳлилий ва дар ин замина пешниҳод намудани ҳисоботи идоракунӣ барои ширкати сохтмонӣ мебошад. Маҳз дар асоси ҳисоботи идоракунӣ менечерҳо дар корхонаҳо қарорҳоро қабул намуда, фаъолияти зерсохтори тобеъро назорат мекунад. Маълумот барои баҳисобгирии идоракунӣ дар пояи иттилоот оид ба фаъолияти молиявӣ-хоҷагидорӣ корхона, мисле ки барои баҳисобгирии молиявӣ ва баҳисобгирии андоз тайёр карда мешавад, ташакул меёбад.

Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон бо тағйир ёфтани шароити соҳибкорӣ, бидуни рад кардани таҷрибаи мавҷудаи баҳисобгирӣ ва таҳлилий, истифода бурдани равишҳо ва усулҳои инноватсионӣ (оқилона) баҳисобгирии идоракунӣ зарур мегардад.

Кор карда баромадан ва қорӣ намудани низоми баҳисобгирии идоракуниро дар ширкатҳои сохтмонӣ танҳо дар якҷоягӣ бо тамоми унсурҳои ба амал баровардан мумкин аст. Чи тавре ки амалия нишон медиҳад, амалҳои якҷониба (амали кардани танҳо як усули баҳисобгирии хароҷот, новобаста аз хусусияти ташкилӣ-технологии истеҳсолот, ё ин ки сарфи назар кардани бучетсозӣ, ҳисоботи зерсохторӣ ва ғ.), корхонаро ба ноқомӣ дучор ҳоҳад кард. Инчунин нақши муҳими омили вақтро барои низоми баҳисобгирӣ ба назар гирифтани лозим аст. Ҳар гуна талафоти вақт дар таҳия ва татбиқи усул ва равишҳои нави муосиртар (инноватсионӣ)-и баҳисобгирӣ дар корхонаҳои сохтмони лӯумҳури боиси боз ҳам паст шудани рақобатпазирии онҳо дар шароити номуайяни ва таваккал мегардад.

### Адабиёт

1. Аверчев И.В. Управленческий учет и финансовая отчетность. Статья 1 / Рассылки GAAP.RU. 15.04.2006. - <http://www.gaar.ni/biblio/mngacc/prncticc/>
2. Друри К. Введение в управленческий и производственный учет: учебное пособие для вузов / Пер. с англ. под ред. Н.Д.Эриашвили. 3-е изд. перераб. и доп. -М.: Аудит, ЮНИТИ, 1998. – 783 с.
3. Друри К. Управленческий и производственный учет. Пер. с англ. М: ЮНИТИ, 2005. – 1071 с.
4. Калемуллоев, М. В. Производственный учет в системе управленческого учета : специальность 08.00.12 "Бухгалтерский учет, статистика" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Калемуллоев Мунир Вохидович. – Москва, 1999. – 24 с. – EDN JYGRYS.
5. Методические рекомендации по организации и ведению управленческого учета // Утверждено от 22 апреля 2002 г. протокол № 4 Экспертно-консультативным советом по вопросам управленческого учета при Минэкономразвития РФ <http://cma.org.ni/cma/21209>.
6. Низомов С.Ф. Управленческий учет и контроль в строительстве: теория, методология и практика [текст]: монография / С.Ф.Низомов//.– Душанбе: изд-во «Сохибкор», 2013 – 272с.
7. Низомов, С. Организация учета и управления затратами в строительных организациях / С. Низомов. – Душанбе : Ирфон, 2006. – 158 с. – ISBN 5-667-01525-8. – EDN JQHYPС.
8. Низомов, С. Ф. Влияние отраслевой специфики строительных предприятий на организацию управленческого учета / С. Ф. Низомов // Аудит и финансовый анализ. – 2010. – № 1. – С. 307-313. – EDN KZGGYD.
9. Низомов, С. Ф. Развитие методологии и организации управленческого учета в строительном комплексе (на примере Республики Таджикистан) : специальность 08.00.12 "Бухгалтерский учет, статистика" : диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук / Низомов Самариддин Фахриевич. – Москва, 2011. – 482 с. – EDN QFLJBH.
10. Низомов, С. Ф. Ташаккули низоми нишондиҳандаҳои назорати идоракуни дар сохтмон / С. Ф. Низомов, Ч. Ҳ. Саидзода // Политехнический вестник. Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2021. – No. 2(54). – P. 66-73. – EDN EMNRCE.
11. Низомов, С. Ф. Формирование элементов управленческого контроля в системе управленческого учета / С. Ф. Низомов, К. Х. Хушвахтзода // Известия Исык-Кульского форума бухгалтеров и аудиторов стран Центральной Азии. – 2020. – № 3(30). – С. 206-210. – EDN FIVEVU.
12. Палий В.Ф. Основы калькулирования / монография/. - М.: Финансы и статистика, 1987. -288 с.
13. Палий В.Ф. Развитие методологии управленческого учета /Бухгалтерский учет. – 2004. – №21. – С.52-55.
14. Стуков С.А. Система производственного учета и контроля. - М.: Финансы и статистика, 1988. - 223 с.
15. Ткач В.И., Ткач М.В. Управленческий учет: международный опыт /монография// - М.: Финансы и статистика, 1994. - 144 с.
16. Хонгрэн Ч.Т., Фостер Дж. Бухгалтерский учет: управленческий аспект, М.: Финансы и статистика, 1995. - 416 с.
17. Қодирова, Г. Т. Заминаҳои ҷудошавии низоми ягонаи баҳисобгирии муҳосибӣ / Г. Т. Қодирова // Паёми молия ва иқтисод. – 2022. – No. 3(32). – P. 151-159. – EDN KOCYGO.
18. Шеремет А.Д. Управленческий учет: Учебное пособие. - М.: ИД ФБК-ПРЕСС, 2014 – 517.

### МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН (СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ, AUTHORS' BACKGROUND)

TJ	RU	EN
Икромова Малоҳат Холовна	Икромова Малоҳат Холовна	Ikmova Malohat Holovna
Унвонҷӯи кафедраи “Иқтисодиёт ва идоракуни дар сохтмон”	Соискатель кафедры “Экономика и управление в строительстве”	PhD student of the Department of Economy and management in construction
ДТТ ба номи академик М.С. Осими	ТТУ имени акад. М.С. Осими	TTU named after acad. M.S. Osimi
<a href="mailto:malo-8989@mail.ru">malo-8989@mail.ru</a>		



## К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Приложение 1  
к Положению о научном журнале  
"Политехнический вестник"

### ТРЕБОВАНИЯ И УСЛОВИЯ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ статей в журнал "Политехнический вестник"

1. В журнале публикуются статьи научно-практического и проблемного характера, представляющие собой результаты завершённых исследований, обладающие научной новизной и представляющие интерес для широкого круга читателей журнала.
2. Основные требования к статьям, представляемым для публикации в журнале:
  - статья (за исключением обзоров) должна содержать новые научные результаты;
  - статья должна соответствовать тематике и научному уровню журнала;
  - статья должна быть оформлена в полном соответствии с требованиями к оформлению статей (см. пункт 5).
3. Статья представляется в редакцию по электронной почте и в одном экземпляре на бумаге, к которому необходимо приложить электронный носитель текста, идентичного напечатанному, а также две рецензии на статью и справку о результате проверки на оригинальность.

#### 4. Структура статьи

Текст статьи должен быть представлен в формате IMRAD<sup>1</sup> на таджикском, английском или русском языке:

<b>ВВЕДЕНИЕ (Introduction)</b>	Почему проведено исследование? Что было исследовано, или цель исследования, какие гипотезы проверены? Включает: актуальность темы исследования, обзор литературы по теме исследования, постановку проблемы исследования, формулирование цели и задач исследования.
<b>МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ (MATERIALS AND METHODS)</b>	Когда, где и как были проведены исследования? Какие материалы были использованы или кто был включен в выборку? Детально описывают методы и схему экспериментов/наблюдений, позволяющие воспроизвести их результаты, пользуясь только текстом статьи. Описывают материалы, приборы, оборудование и другие условия проведения экспериментов/наблюдений.
<b>РЕЗУЛЬТАТЫ (RESULTS)</b>	Какой ответ был найден. Верно ли была протестирована гипотеза? Представляют фактические результаты исследования (текст, таблицы, графики, диаграммы, уравнения, фотографии, рисунки).
<b>ОБСУЖДЕНИЕ (DISCUSSION)</b>	Что подразумевает ответ и почему это имеет значение? Как это вписывается в то, что нашли другие исследователи? Каковы перспективы для будущих исследований? Содержит интерпретацию полученных результатов исследования, включая: соответствие полученных результатов гипотезе исследования; ограничения исследования и обобщения его результатов; предложения по практическому применению; предложения по направлению будущих исследований.
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ (CONCLUSION)</b>	Содержит краткие итоги разделов статьи без повторения формулировок, приведенных в них.
<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК (REFERENCES)</b>	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. п.3).
<b>СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ</b>	оформляется в конце статьи в следующем виде:

<sup>1</sup> Данный термин составлен из первых букв английских слов: Introduction (Введение), Materials and Methods (Материалы и методы), Results (Результаты) Acknowledgements and Discussion (Обсуждение). Это самый распространенный стиль оформления научных статей, в том числе для журналов Scopus и Web of Science.

(AUTHORS' INFORMATION)

	TJ	RU	EN
Ному насаб, ФИО, Name			
Дараҷа ва унвони илмӣ, Степень и должность, Title <sup>2</sup>			
Ташкилот, Организация, Organization			
e-mail			
ORCID <sup>3</sup> Id			
Телефон			

<p><b>КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ (CONFLICT OF INTEREST)</b></p>	<p>Конфликт интересов — это любые отношения или сферы интересов, которые могли бы прямо или косвенно повлиять на вашу работу или сделать её предвзятой.</p> <p>Пример:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Конфликт интересов: Автор Х.Х.Х. Владеет акциями Компании Y, которая упомянута в статье. Автор Y.Y.Y. – член комитета XXXX.</li> <li>2. Если конфликта интересов нет, авторы должны заявить: Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.</li> </ol> <p>Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи</p>
<p><b>ЗАЯВЛЕННЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ (AUTHOR CONTRIBUTIONS).</b></p>	<p>Публикуется для определения вклада каждого автора в исследование. Описание, как именно каждый автор участвовал в работе (предпочтительно), или сообщение о вкладах авторов в процентах или долях (менее желательно).</p> <p>Пример данного раздела:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Авторы A1, A2 и A3 придумали и разработали эксперимент, авторы A4 и A5 провели теоретические исследование. Авторы A1 и A6 участвовали в обработке данных. Авторы A1, A2 и A5 участвовали в написании текста статьи. Все авторы участвовали в обсуждении результатов.</li> <li>2. Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации</li> </ol>
<p><b>ДОПОЛНИТЕЛЬНО (по желанию автора)</b></p>	
<p><b>БЛАГОДАРНОСТИ (опционально) - ACKNOWLEDGEMENT (optional)</b></p>	<p>Если авторы в конце статьи выражают благодарность или указывают источник финансовой поддержки при выполнении научной работы, то необходимо эту информацию продублировать на английском языке.</p>
<p><b>ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ (FUNDING)</b></p>	<p>Информация о грантах и любой другой финансовой поддержке исследований. Просим не использовать в этом разделе сокращенные названия институтов и спонсирующих организаций.</p>
<p><b>ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ (ADDITIONAL INFORMATION)</b></p>	<p>В этом разделе могут быть помещены:</p> <p>Нестандартные ссылки. Например, материалы, которые по каким-то причинам не могут быть опубликованы, но могут быть предоставлены авторами по запросу. Дополнительные ссылки на профили авторов (например, ORCID). Названия торговых марок на иностранных языках, которые необходимы для понимания статьи или ссылки на них.</p> <p>Особые сообщения об источнике оригинала статьи (если статья публикуется в переводе).</p>

<sup>2</sup> Title can be chosen from: master student, Phd candidate, assistant professor, senior lecture, associate professor, full professor

<sup>3</sup> ORCID или Open Researcher and Contributor ID (Открытый идентификатор исследователя и участника) — незапатентованный буквенно-цифровой код, который однозначно идентифицирует научных авторов. [www.orcid.org](http://www.orcid.org).

Информация о связанных со статьей, но не опубликованных ранее докладов на конференциях и семинарах.

5. Требования к оформлению статей

Рекомендуемый объем оригинальной статьи – до 10 страниц, обзора – до 15 страниц, включая рисунки, таблицы, библиографический список. В рубрику «Краткие сообщения» принимаются статьи объемом не более 3 страниц, включая 1 таблицу и 2 рисунка.

Рекомендации по набору и оформлению текста

Наименование	Требования	Примечания
Формат страницы	A4	
Параметры страницы и абзаца	отступы сверху и снизу - 2.5 см; слева и справа - 2 см; табуляция - 2 см;	ориентация - книжная
Редактор текста	Microsoft Office Word	
Шрифт	Times New Roman, 12 пунктов	
межстрочный интервал	Одинарный, выравнивание по ширине	Не использовать более одного пробела между словами, пробелы для выравнивания, автоматический запрет переносов, подчеркивания.
Единица измерения	Международная система единиц СИ	
Сокращения терминов и названий	В соответствии с ГОСТ 7.12-93.	должны быть сведены к минимуму
Формулы	Математические формулы следует набирать в формульном редакторе MathTypes Equation или MS Equation, греческие и русские буквы в формулах набирать прямым шрифтом (опция текст), латинские курсивом. Формулы и уравнения печатаются с новой строки и центрируются.	Обозначения величин и простые формулы в тексте и таблицах набирать как элементы текста (а не как объекты формульного редактора). Нумеровать следует только те формулы, на которые есть ссылки в последующем изложении. Нумерация формул сквозная. Повторение одних и тех же данных в тексте, таблицах и рисунках недопустимо
Таблицы	При создании таблиц рекомендуется использовать возможности MS Word (Таблица – Добавить таблицу) или MS Excel. Таблицы должны иметь порядковые номера, название и ссылку в тексте. Таблицу следует располагать в тексте после первого упоминания о ней. Интервал между строчками в таблице можно уменьшать до одинарного, размер шрифта – до 9 пунктов.	Внутри таблицы заголовки пишутся с заглавной буквы, подзаголовки – со строчной, если они составляют одно предложение с заголовком. Заголовки центрируются. Боковые – по центру или слева. Диагональное деление ячеек не рекомендуется. В пустой ячейке обязателен прочерк (тире –). Количество знаков после запятой (точность измерения) должно быть одинаковым.
Рисунки (иллюстрации, графики, диаграммы, схемы)	Должны иметь сквозную нумерацию, название и ссылку в тексте, которую следует располагать в тексте после первого упоминания о рисунке. Рисунки должны иметь расширение, совместимое с MS Word (*JPEG, *BIF, *TIFF (толщина линий не менее 3 пкс) Фотографии должны быть предельно четкими, с разрешением 300 dpi. Максимальный размер рисунка: ширина 150 мм, высота 245 мм. Каждый рисунок должен иметь подрисуночную подпись, в которой дается объяснение всех его элементов. Кривые на рисунках нумеруются	Заголовки таблиц и подрисуночные подписи должны быть по возможности лаконичными, а также точно отражающими смысл содержания таблиц и рисунков. Все буквенные обозначения на рисунках необходимо пояснить в основном или подрисуночном текстах. Все надписи на рисунках (наименования осей, цифры на осях, значки точек и комментарии к ним и проч.) должны быть выполнены достаточно крупно, одинаковым шрифтом, чтобы они легко читались при воспроизведении на печати. Наименования осей, единицы измерения физических величин и прочие надписи должны быть выполнены на русском языке.

Наименование	Требования	Примечания
	арабскими цифрами и комментируются в подписях к рисункам.	Не допускается наличие рамок вокруг и внутри графиков и диаграмм Каждый график, диаграмма или схема вставляется в текст как объект MS Excel.

Рукопись должна быть построена следующим образом:

Раздел	Содержание (пример)	Расположение
Индекс УДК <sup>4</sup>	<b>УДК 62.214.4; 621.791.05</b>	в верхнем левом углу полужирными буквами
Заголовок	<b>НАЗВАНИЕ СТАТЬИ</b> (должен быть информативным и, по возможности, кратким) (на языке оригинала статьи)	В центре полужирными буквами
Авторы	<b>Инициалы и фамилии авторов</b> (на языке оригинала статьи)	В центре полужирными буквами
Организация	<b>Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими</b>	В центре полужирными буквами
Реферат (аннотация)	Должен быть информативным и на языке оригинала статьи (таджикском, русском и английском), содержать 800-1200 печатных знаков (120-200 слов). Структура реферата: Введение. Материалы и методы исследования. Результаты исследования. Заключение.	Выровнять по ширине
Ключевые слова	5-6, разделены между собой « , ». (на языке оригинала статьи) Пример: энергосбережение, производство корунда, глинозем, энергопотребление, оптимизация	Выровнять по ширине
На двух других языках приводятся: Заголовок Авторы Организация Реферат (аннотация)	перевод названия статьи, авторов <sup>5</sup> , организации <sup>6</sup> , заголовки и реферат <sup>7</sup> и ключевые слова <sup>8</sup> на двух других языках	
Статья согласно структуры	Согласно требованиям пункта 4 требования и условия предоставления статей в журнал "Политехнический вестник"	Выровнять по ширине

К статье прилагается (см. <https://web.ttu.tj/tj/pages/73>):

1. Сопроводительное письмо.
2. Авторское заявление .
3. Лицензионный договор.

<sup>4</sup> Универсальная десятичная классификация (УДК) — система классификации информации, широко используется во всём мире для систематизации произведений науки, литературы и искусства, периодической печати, различных видов документов и организации картотек. Межгосударственный стандарт ГОСТ 7.90—2007. Пример: <https://www.teacode.com/online/udc/>

<sup>5</sup> В английском переводе фамилии авторов статей представляются согласно системе транслитерации BSI (British Standard Institute). Стандарт BSI обычно применяется в случае, когда требуется корректная транслитерация букв, слов и предложений из кириллического алфавита в латинский в случае оформления библиографических списков с официальным статусом. Им пользуются для того, чтобы попасть в зарубежные базы данных.

<sup>6</sup> Название организации в английском переводе должно соответствовать официальному, указанному на сайте организации. Непереводимые на английский язык наименования организаций даются в транслитерированном варианте.

<sup>7</sup> Необходимо использовать правила написания организаций на английском языке: все значимые слова (кроме артиклей и предлогов) должны начинаться с прописной буквы. Совершенно не допускается написание одних смысловых слов с прописной буквы, других – со строчной.

<sup>8</sup> В английском переводе ключевых слов не должно быть никаких транслитераций с русского языка, кроме непереводимых названий собственных имен, приборов и др. объектов, имеющих собственные названия; также не должен использоваться непереводимый сленг, известный только ограниченному кругу специалистов.

4. Экспертное заключение о возможности опубликования статьи в открытой печати
5. Рецензия.

<b>Мухаррири матни русӣ:</b>	<b>М.М. Якубова</b>
<b>Мухаррири матни тоҷикӣ:</b>	<b>Муаллифон</b>
<b>Ороиши компютерӣ ва тарроҳӣ:</b>	<b>М.Каюмов</b>
<b>Редактор русского текста:</b>	<b>М.М. Якубова</b>
<b>Редактор таджикского текста:</b>	<b>Авторская редакция</b>
<b>Компьютерный дизайн и верстка:</b>	<b>М.Каюмов</b>

**Нишонӣ: ш. Душанбе, хиёбони акад. Рачабовҳо, 10<sup>А</sup>**  
**Адрес: г. Душанбе, проспект акад. Раджабовых, 10<sup>А</sup>**

Ба чоп 28.03.2023 имзо шуд. Ба матбаа 05.04.2023 супорида шуд.  
Чопи офсетӣ. Коғазӣ офсет. Андозаи 60x84 1/8  
**Адади нашр 50 нусха.**

**Матбааи Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ**  
**ш. Душанбе, кӯчаи акад. Рачабовҳо, 10<sup>А</sup>**