

ISSN 2520-2235

ПАЁМИ ПОЛИТЕХНИКӢ

Баҳши Интеллект, Инноватсия, Инвеститсия

1(69) 2025



ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК
Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции

POLYTECHNIC BULLETIN
Series: Intelligence. Innovation. Investments

ПАЁМИ ПОЛИТЕХНИКӢ

БАХШИ ИНТЕЛЛЕКТ, ИННОВАТСИЯ,
ИНВЕСТИЦИЯ

МАҶАЛЛАИ ИЛМӢ – ТЕХНИКӢ

<http://vp-es.ttu.tj/> E-mail: vestnik_politech@ttu.tj

Published since January 2008

ISSN
2520-2235

1(69)
2025



Маҷалла ба рӯйхати нашрияҳои тақризии КОА-и назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, КОА-и назди Вазорати таҳсилоти олӣ, илм ва инноватсияҳои Ҷумҳурии Узбекистон ва равияи физикаи он ба рӯйхати нашрияҳои тақризии КОА-и Федератсияи Россия ворид карда шудааст.

Журнал включен в перечень рецензируемых изданий ВАК при Президенте Республики Таджикистан, ВАК при Министерстве высшего образования, науки и инноваций Республики Узбекистан, а его направление физики в перечень рецензируемых изданий ВАК Российской Федерации.

The journal is included in the list of peer-reviewed publications of the HAC under the President of the Republic of Tajikistan, the HAC under the Ministry of Higher Education, Science and Innovations of the Republic of Uzbekistan, and its Physical direction in the list of peer-reviewed publications of the HAC of the Russian Federation.

Маҷалла дар Вазорати фарҳанги Ҷумҳурии Тоҷикистон ба қайд гирифта шудааст
№ 408/МҚ-97 аз 09 апрели соли 2025
Индекси обуна 77762

РАВИЯИ ИЛМИИ МАҶАЛЛА	НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ЖУРНАЛА	SCIENTIFIC DIRECTION
01.01.00 Математика 01.04.00 Физика 05.13.00 Информатика, техникаи ҳисоббарор ва идоракунӣ 08.00.05 Иқтисод ва идоракунӣ 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

Нишонӣ	Адрес редакции	Editorial office address
734042, г. Душанбе, хиёбони академикҳо Раҷабовҳо, 10А Тел.: (+992 37) 227-57-87	734042, г. Душанбе, проспект академиков Раджабовых, 10А Тел.: (+992 37) 227-57-87	734042, Dushanbe, Avenue of Academicians Radjabovs, 10A Tel.: (+992 37) 227-57-87

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК
СЕРИЯ: ИНТЕЛЛЕКТ, ИННОВАЦИИ, ИНВЕСТИЦИИ

POLYTECHNIC BULLEEN
SERIES: INTELLIGENCE, INNOVATION,
INVESTMENTS

САРМУҲАРРИР

Қ.Қ. ДАВЛАТЗОДА

Доктори илмҳои иқтисодӣ, профессор

Р.Т. АБДУЛЛОЗОДА

Номзади илмҳои техникаӣ, дотсент, муовини сармуҳаррир

Ш.А. Бозоров

Номзади илмҳои техникаӣ, дотсент, муовини сармуҳаррир

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

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. ҚУРБОНШОЕВ

доктори илмҳои физикаю математика, профессор

А.А. АБДУРАСУЛОВ

Номзади 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 техникаӣ, дотсент

С.А. НАБИЕВ

номзади илмҳои техникаӣ, дотсент

У.Х. ҶАЛОЛОВ

номзади илмҳои техникаӣ, дотсент

А.А. ҚОСИМОВ

номзади илмҳои техникаӣ, 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

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

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. АХРОРОВА

доктор экономических наук, профессор

М.К. ФАЙЗУЛЛОЕВ

доктор экономических наук, доцент

Х.А. ОДИНАЕВ

доктор экономических наук, профессор

Ф.М. ХАМРОЕВ

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 результатов исследования, поручает Редакции обнародовать статью посредством ее опубликования в печати.

МУНДАРИҶА – ОГЛАВЛЕНИЕ

МАТЕМАТИКА - MATHEMATICS	5
<u>МУОДИЛАИ СЕЧЕНАКАИ СИММЕТРИИ ИНТЕГРАЛИИ НАМУДИ ВОЛТЕРРА БО СОҶАҶОИ СИНГУЛЯРӢ</u> С.Б. Зарипов.....	5
ФИЗИКА - PHYSICS.....	11
<u>ТЕМПЕРАТУРОПРОВОДНОСТЬ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ СИСТЕМ CdSb-NiSb₂ В ПОРОШКООБРАЗНОМ И МОНОЛИТНОМ СОСТОЯНИЯХ</u> З.Н. Ёдалиева	11
<u>ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОТОКОВ И АССОЦИАЦИЙ РАДИОМЕТЕОРОВ ЗА ВТОРУЮ ПОЛОВИНУ ЯНВАРЯ 1970 г.</u> Х.Ф. Худжаназаров	16
ИНФОРМАТИКА, ТЕХНИКАИ ҲИСОББАРОР ВА ИДОРАКУНӢ - ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ - INFORMATICS, COMPUTER TECHNOLOGY AND MANAGEMENT	24
<u>ИСТИФОДАИ АЛГОРИТМҶОИ БАРНОМАИ РУТНОН ДАР ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҶОИ АЛГЕБРАИ ВЕКТОРӢ ДАР РАВАНДИ ТАЪЛИМИ МАТЕМАТИКАИ ДОНИШЧӢӢИ РАВИЯҶОИ ТЕХНИКӢ</u> А.А. Раҳимов, С.К. Исмоилова.....	24
<u>МОДЕЛЬ РАЦИОНАЛЬНОГО ВЫБОРА СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОТ УГРОЗ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ</u> А.Ш. Назаров.....	32
<u>СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ УПРАВЛЕНИИ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ УСТАНОВКАМИ</u> Б.Н. Шарифов, Н.Д. Шарипов, Ш.Р. Гуламов, Р.Х. Диёрзода, М.М. Вохидов	36
<u>ОПТИМИЗАТСИЯИ ҶАДВАЛИ ДАРСӢ БО ИСТИФОДА АЗ УСУЛҶОИ АМСИЛАСОЗИИ КОМПЬЮТЕРӢ</u> А.И. Давлатов.....	44
<u>МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В БИЛЛИНГОВЫХ СИСТЕМАХ: ОБЗОР И АНАЛИЗ</u> Б.Б. Саидов, У. Муродзода, Н.Б. Саидов.....	52
ИҚТИСОД ВА ИДОРАКУНИИ ҲОҶАГИИ ХАЛҚ - ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ - ECONOMICS AND MANAGEMENT OF THE NATIONAL ECONOMY	60
<u>КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В СТРОИТЕЛЬНОМ БИЗНЕСЕ</u> З.М. Каримова	60
<u>ТАҲЛИЛИ ҲОЛАТИ КУНУНӢ ВА РУШДИ ҲАМЛУ НАҚЛИ МУСОФИРОН БО МИКРОАВТОБУСҶО ДАР ШАҲРИ ДУШАНБЕ</u> Ф.М. Ҳамроев, О.М. Сайфуллоева.....	65
<u>ЗАМИНАҶОИ ТАШАККУЛ ВА МУКАММАЛГАРДОНИИ ҲАМЛУ НАҚЛИ БОРҶО ДАР АСОСИ ҶОЙГИРНАМОИИ ОҚИЛОНАИ МАРКАЗИ ЛОГИСТИКИЮ НАҚЛИӢТИ ДАР ШАҲРИ БОХТАРИ ВИЛОЯТИ ХАТЛОН</u> ¹ А. Рауфи, ² Ф.Н. Низомзода.....	76
<u>БОРКАШОНИИ НАҚЛИӢТИ АВТОМОБИЛӢ ВА НАҚШИ ОН ДАР ТАЪМИНИ РУШДИ ИҚТИСОДИӢТИ КИШВАР</u> З.Ҳ. Давлатзода	82
<u>РОЛЬ СВОБОДНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЗОНЫ «СУГД» В РАЗВИТИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СОГДИЙСКОЙ ОБЛАСТИ</u> М.А. Юсупова	88
<u>ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ УРБАНИЗАЦИИ В ТАДЖИКИСТАНЕ</u> А.Р. Аскарров	95

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА И КОНТРОЛЯ В БЮДЖЕТНЫХ И НАУЧНЫХ
ОРГАНИЗАЦИЯХ

С.М. Султонова 109

АҲАМИЯТИ РОБИТАҲОИ НАҚЛИЁТӢ ДАР РУШДИ САВДО БАЙНИ КИШВАРҲОИ ОСИЁИ МАРКАЗӢ

Х.Д. Мирзобеков 114

МУОДИЛАИ СЕЧЕНАКАИ СИММЕТРИИ ИНТЕГРАЛИИ НАМУДИ ВОЛТЕРРА БО СОҶАҶОИ СИНГУЛЯРӢ

С.Б. Зарипов

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ

Дар кори мазкур омӯхта шудааст, муодилаи сеченакаи симметрии интегралӣ намуди Волтерра бо соҳаҳои сингулярӣ, ки нисбат ба яке аз тағйирёбандаҳои симметрии мебошад. Инчунин наздикшавии интегралҳо бо ёрии шартҳои асимптотикӣ талаб карда шудааст. Ҳалли муодилаи вобаста ба аломатҳои назди доимӣҳои интегралӣ дар якҷанд намуд пешниҳод шудааст. Вобаста ба натиҷаҳои ҳосилшуда, теоримаҳо ва натиҷаҳо баён ёфтаанд. Ҳалли умумии метавонад, ки аз доимӣҳои ихтиёрӣ иборат бошад.

Калидвожаҳо: муодилаи симметрии, соҳаи сингулярӣ, муодилаи интегралӣ сеченакаи, шартҳои асимптотикӣ, доимӣҳои ихтиёрӣ.

ТРЕХМЕРНОЕ СИММЕТРИЧНОЕ ИНТЕГРАЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ ТИПА ВОЛЬТЕРРА С СИНГУЛЯРНЫМИ ОБЛАСТЯМИ

С.Б. Зарипов

В данной работе изучено симметричное интегральное трехмерное уравнение типа Вольтерры с единственными сферами, симметричными относительно одной из переменных. Также требуется приближение интегралов с помощью асимптотических условий. Решение уравнения представлено в нескольких вариантах относительно знаков рядом с интегральными константами. В зависимости от полученных результатов, теории и результаты были объяснены. Общее решение может состоять из произвольных констант.

Ключевые слова: симметричное уравнение, сингулярные области, трехмерное интегральное уравнение, асимптотическое условие, произвольные константы.

A THREE DIMENSIONAL SYMMETRIC INTEGRAL EQUATION OF THE VOLTERRA TYPE WITH SINGULAR DOMAINS

S.B. Zaripov

In this paper, we study a symmetric three-dimensional integral equation of the Volterra type with only spheres symmetric with respect to one of the variables. An approximation of integrals using asymptotic conditions is also required. The solution of the equation is presented in several versions with respect to the signs next to the integral constants. Depending on the results obtained, the theories and results were explained. The general solution can consist of arbitrary constants.

Keywords: symmetric equation - singular domain – three dimensional integral equation-asymptotic condition - arbitrary constants.

Муқаддима

Яке аз қисмҳои зарурии математикаи муосир, ки тадқиқи зиёд дорад, назарияи муодилаҳои интегралӣ намуди Волтерра мебошад. Ба дида баромадани чунин намуди муодилаҳои интегралӣ бисёр масъалаҳои гуногуни амалӣ оварда мешаванд. Чунин намуди муодилаҳои интегралӣ дар физикаи назариявӣ, механика, назарияи эластикӣ, гидродинамика, назарияи майдон ва дигар қисмҳои физикаи математикӣ татбиқ доранд. Дар байни муодилаҳои интегралӣ Волтерра муодилаи интегралӣ чинси ду бо ҳудудҳои тағйирёбандаи поёнӣ ва болоӣ ҷои махсусро ишғол мекунанд. Мақсади таҳқиқоти мазкур, ин ба даст овардани ҳалҳои намуди бисёршакла барои муодилаи интегралӣ сеченакаи намуди Волтерра нисбат ба яке аз тағйирёбандаҳо ва нисбат ба ҳарду тағйирёбандаҳои симметрии бо соҳаҳои сингулярӣ мебошад.

Гузориши масъала

Соҳаро бо ёрии D ишорат мекунем:

$$D = \{(x, y, z) : -a < x < a, 0 < y < b, 0 < z < c\}. \text{ Мувофиқан ишораҳои зеринро}$$

ворид месозем:

$$D_0^- = \{-a < x < 0, 0 < y < b, 0 < z < c\}, D_0^+ = \{0 < x < a, 0 < y < b, 0 < z < c\}, \\ D_1 = \{(x, y) : -a < x < a, 0 < y < b, z = 0\}, D_2 = \{(x, z) : -a < x < a, y = 0, 0 < z < c\}, \\ D_3 = \{(x, z) : x = 0, 0 < y < b, 0 < z < c\}, \Gamma_1 = \{x : -a < x < a, y = 0, z = 0\}, \\ \Gamma_2 = \{y : x = 0, 0 < y < b, z = 0\}, \Gamma_3 = \{z : x = 0, y = 0, 0 < z < c\}.$$

Дар соҳаи D муодилаи сеченакаи зеринро дида мегузарем:

$$\begin{aligned} \varphi(x, y, z) + \lambda_1 \int_{-x}^x \frac{\varphi(t, y, z)}{|t|} dt + \lambda_2 \int_0^y \frac{\varphi(x, s, z)}{s} ds + \lambda_3 \int_0^z \frac{\varphi(x, y, \tau)}{\tau} d\tau + \mu_1 \int_{-x}^x \frac{dt}{|t|} \int_0^y \frac{\varphi(t, s, z)}{s} ds + \\ + \mu_2 \int_{-x}^x \frac{dt}{|t|} \int_0^z \frac{\varphi(t, y, \tau)}{\tau} d\tau + \mu_3 \int_0^y \frac{ds}{s} \int_0^z \frac{\varphi(x, s, \tau)}{\tau} d\tau + \delta_3 \int_{-x}^x \frac{dt}{|t|} \int_0^y \frac{ds}{s} \int_0^z \frac{\varphi(t, s, \tau)}{\tau} d\tau = f(x, y, z). \end{aligned} \quad (1)$$

Мақсади кори мазкур ин тадқиқ ва омӯзиши муодилаи (1), ҳангоми байни ҳам алоқаманд будани коэффитсиентҳои муодила мебошад.

Дар муодилаи (1) $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \mu_1, \mu_2, \mu_3, \delta_3$ - доимиҳои додашуда, $f(x, y, z)$ - функсияи додашуда, $\varphi(x, y, z)$ - функсияи номаълум.

Ҳалли муодилаи (1) - ро дар синфи функсияҳои $\varphi(x, y, z) \in C(\overline{D})$ мекобем, ки дар соҳаҳои махсус ба нол майл мекунанд $D_j (1 \leq j \leq 3)$.

Бигуздор дар муодилаи (1) коэффитсиентҳои он байни ҳам чунин алоқаманди дошта бошанд:

$\mu_1 = \lambda_1 \lambda_2, \mu_2 = \lambda_2 \lambda_3, \delta_3 = \lambda_1 \mu_3$. Онгоҳ муодилаи (1) – ро ба намуди зерин навишта метавонем:

$$\begin{aligned} & \varphi(x, y, z) + \lambda_1 \int_{-x}^x \frac{\varphi(t, y, z)}{|t|} dt + \lambda_2 \int_0^y \left[\varphi(x, s, z) + \lambda_1 \int_{-x}^x \frac{\varphi(t, s, z)}{|t|} dt \right] \frac{ds}{s} + \\ & + \lambda_3 \int_0^z \left[\varphi(x, y, \tau) + \lambda_1 \int_{-x}^x \frac{\varphi(t, y, \tau)}{|t|} dt \right] \frac{d\tau}{\tau} + \mu_3 \int_0^y \frac{ds}{s} \int_0^z \left[\varphi(x, s, \tau) + \lambda_1 \int_{-x}^x \frac{\varphi(t, s, \tau)}{|t|} dt \right] \frac{d\tau}{\tau} = f(x, y, z). \end{aligned} \quad (2)$$

Бо ёрии функсияи нав ишора мекунем

$$\Omega(x, y, z) = \varphi(x, y, z) + \lambda_1 \int_{-x}^x \frac{\varphi(t, y, z)}{|t|} dt, \quad (3)$$

бо назардошти формулаи (3) мегузарем ба ҳалли муодилаи дученакаи намуди Волтерра бо хатҳои сингулярии намуди зерин:

$$\Omega(x, y, z) + \lambda_2 \int_0^y \frac{\Omega(x, s, z)}{s} ds + \lambda_3 \int_0^z \frac{\Omega(x, y, \tau)}{\tau} d\tau + \mu_3 \int_0^y \frac{ds}{s} \int_0^z \frac{\Omega(x, s, \tau)}{\tau} d\tau = f(x, y, z). \quad (4)$$

Агар дар муодилаи (4) $\mu_3 = \lambda_2 \lambda_3$, онгоҳ функсияи нави зеринро ворид месозем:

$$\Psi(x, y, z) = \Omega(x, y, z) + \lambda_2 \int_0^y \frac{\Omega(x, s, z)}{s} ds. \quad (5)$$

Бо назардошти формулаи (5) мегузарем ба ҳал намудани муодилаи интегралӣ якченакаи намуди зерин:

$$\Psi(x, y, z) + \lambda_3 \int_0^z \frac{\Psi(x, y, \tau)}{\tau} d\tau = f(x, y, z). \quad (6)$$

Ба ҳамин тариқ дар ҳолате, ки коэффитсиентҳои муодилаи (1) байни ҳам алоқаманданд, ҳал намудани муодилаҳои интегралӣ якченакаи намудҳои (3), (5) ва (6) ба маврид аст.

Бо дарназардошти [1], ҳалли муодилаи (6) ҳангоми $\lambda_3 < 0$ ва $f(x, y, 0) = 0$ будан, бо назардошти рафтори асимптотикии зерин

$$f(x, y, z) = o[z^{\gamma_1}], \quad \gamma_1 > \lambda_3 \text{ ҳангоми } z \rightarrow 0, \quad (7)$$

бо ёрии формулаи зерин дода мешавад:

$$\Psi(x, y, z) = z^{|\lambda_3|} c_1(x, y) + f(x, y, z) - \lambda_3 \int_0^z \left(\frac{z}{\tau} \right)^{|\lambda_3|} \frac{f(x, y, \tau)}{\tau} d\tau, \quad (8)$$

ки дар ин ҷо $c_1(x, y)$ - функсияи ихтиёрии соҳаи D_1 . Агар $\lambda_3 > 0$, онгоҳ ҳалли муодилаи (6) чунин намуд тасвир мегардад:

$$\Psi(x, y, z) = f(x, y, z) - \lambda_3 \int_0^z \left(\frac{z}{\tau} \right)^{|\lambda_3|} \frac{f(x, y, \tau)}{\tau} d\tau. \quad (9)$$

Ҳалли муодилаи (5) ҳангоми $\lambda_2 < 0$ ва $\Psi(x, 0, z) = 0$, будан бо иҷрои шарт асимптотикии зерин:

$$\Psi(x, y, z) = o[y^{\gamma_2}], \quad \gamma_2 > |\lambda_2| \text{ ҳангоми } y \rightarrow 0, \quad (10)$$

бо ёрии баробарии зерин дода мешавад:

$$\Omega(x, y, z) = y^{|\lambda_2|} c_2(x, z) + \Psi(x, y, z) - \lambda_2 \int_b^y \left(\frac{y}{s}\right)^{|\lambda_2|} \frac{\Psi(x, s, z)}{s} ds, \quad (10^*)$$

ки дар ин чо $c_1(x, y)$ - функсияи ихтиёрии соҳаи D_2 , вале ҳангоми $\lambda_2 > 0$ будан, ҳалли муодилаи (5) намуди зеринро мегирад:

$$\Omega(x, y, z) = \Psi(x, y, z) - \lambda_2 \int_0^y \left(\frac{y}{s}\right)^{|\lambda_2|} \frac{\Psi(x, s, z)}{s} ds, \quad (11)$$

Бо назардошти [2], ҳалли муодилаи (3) ҳангоми $\lambda_1 < 0$ ва $\Omega(0, y, z) = 0$ бо рафтори асимптотикии зерин:

$$\Omega(x, y, z) = o[x^{\gamma_3}], \quad \gamma_3 > |\lambda_1| \quad \text{ҳангоми} \quad x \rightarrow 0, \quad (12)$$

намуди зеринро мегирад:

$$\varphi(x, y) = \begin{cases} \Omega(x, y, z) - \lambda_1 K_1^1[\Omega(x, y, z)] & \text{ҳангоми, } (x, y) \in D^+ \\ \Omega(-x, y, z) + \lambda_1 K_1^1[\Omega(x, y, z)] & \text{ҳангоми, } (x, y) \in D^- \end{cases} \quad (13)$$

ки дар ин чо

$$K_1^1[\Omega(x, y, z)] = \lambda_1 \int_0^x \frac{\Omega(x, y, z) + \Omega(-x, y, z)}{|t|} dt,$$

Аз ифодаи (10*) бар меояд, ки формулаи асимптотикии (10) иҷро мешавад, агар $c_2(0, z) = 0$ шавад, бо рафтори асимптотикии зерин:

$$c_2(x, z) = o[x^{\delta}], \quad \delta > |\lambda_1| \quad \text{ҳангоми} \quad x \rightarrow 0 \quad (14)$$

ва $f(0, y, z) = 0$ бо рафтори асимптотикии зерин:

$$f(x, y, z) = o[x^{\gamma_3}], \quad \gamma_3 > |\lambda_3| \quad \text{ҳангоми} \quad x \rightarrow 0. \quad (15)$$

Дар ҳолати иҷро шудани ҳамаи шартҳои болозикршуда, бо назардошти [5,6,7,9] дар формулаи (13) ба ҷои ифодаи $\Omega(x, y, z)$ қимати онро аз (10*) мегузорем, баъдан дар ифодаи ҳосилшуда дар ҷои $\Psi(x, y, z)$ қимати онро аз руи формулаи (8) гузошта, ҳалли муодилаи (1) – ро дар ҳолати $\lambda_1 < 0, \lambda_2 < 0, \lambda_3 < 0$ будан, меёбем:

$$\varphi(x, y, z) = \begin{cases} R_\alpha^1[c_1(x, y), c_2(x, z)] + R_\alpha^2[f(x, y, z)], & (x, y) \in D_0^+ \\ R_\alpha^3[c_1(x, y), c_2(x, z)] + R_\alpha^4[f(x, y, z)], & (x, y) \in D_0^- \end{cases} \quad (16)$$

ки дар ин чо

$$\begin{aligned} R_\alpha^1[c_1(x, y), c_2(x, z)] &= y^{|\lambda_2|} c_2(x, z) + z^{|\lambda_3|} c_1(x, y) - \lambda_2 z^{|\lambda_3|} \int_0^y \left(\frac{y}{s}\right)^{|\lambda_2|} \cdot \\ &\cdot \frac{c_1(x, s)}{s} ds - \lambda_1 y^{|\lambda_2|} \int_0^x |t|^{-1} [c_2(t, z) + c_2(-t, z)] dt - \lambda_1 z^{|\lambda_3|} \int_0^x |t|^{-1} \cdot \\ &\cdot [c_1(t, y) + c_1(-t, y)] dt + \lambda_1 \lambda_2 z^{|\lambda_3|} \int_0^x |t|^{-1} dt \int_0^y \left(\frac{y}{s}\right)^{|\lambda_2|} \frac{[c_1(t, s) + c_1(-t, s)]}{s} ds. \\ R_\alpha^2[f(x, y, z)] &= f(x, y, z) - \lambda_3 \int_0^z \left(\frac{z}{\tau}\right)^{|\lambda_3|} \frac{f(x, y, \tau)}{\tau} d\tau - \lambda_2 \int_0^y \left(\frac{y}{s}\right)^{|\lambda_2|} \frac{f(x, s, t)}{s} ds \\ &+ \lambda_2 \lambda_3 \int_0^y \left(\frac{y}{s}\right)^{|\lambda_2|} \frac{ds}{s} \int_0^z \left(\frac{z}{\tau}\right)^{|\lambda_3|} \frac{f(x, s, \tau)}{\tau} d\tau - \lambda_1 \int_0^x [f(t, y, z) + f(-t, y, z)] \frac{dt}{|t|} + \\ &+ \lambda_1 \lambda_3 \int_0^x |t|^{-1} dt \int_0^z \left(\frac{z}{\tau}\right)^{|\lambda_3|} \frac{f(t, y, \tau) + f(-t, y, \tau)}{\tau} d\tau + \lambda_1 \lambda_2 \int_0^x |t|^{-1} dt \cdot \\ &\cdot \int_0^y \left(\frac{y}{s}\right)^{|\lambda_2|} \frac{f(t, s, z) + f(-t, s, z)}{s} ds - \lambda_1 \lambda_2 \lambda_3 \int_0^x |t|^{-1} dt \int_0^y \left(\frac{y}{s}\right)^{|\lambda_2|} \frac{ds}{s}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \cdot \int_0^z \left(\frac{z}{\tau}\right)^{|\lambda_3|} \frac{f(t, s, \tau) + f(-t, s, \tau)}{\tau} d\tau. \\
 R_\alpha^3[c_1(x, y), c_2(x, z)] &= y^{|\lambda_2|} c_2(-x, z) + z^{|\lambda_3|} c_1(-x, y) + \lambda_2 z^{|\lambda_3|} \int_0^y \left(\frac{y}{s}\right)^{|\lambda_2|} \cdot \\
 & \cdot \frac{c_1(x, s)}{s} ds + \lambda_1 y^{|\lambda_2|} \int_0^x |t|^{-1} [c_2(t, z) + c_2(-t, z)] dt + \lambda_1 z^{|\lambda_3|} \int_0^x |t|^{-1} \cdot \\
 & \cdot [c_1(t, y) + c_1(-t, y)] dt - \lambda_1 \lambda_2 z^{|\lambda_3|} \int_0^x |t|^{-1} dt \int_0^y \left(\frac{y}{s}\right)^{|\lambda_2|} \frac{[c_1(t, s) + c_1(-t, s)]}{s} ds. \\
 R_\alpha^4[f(x, y, z)] &= f(-x, y, z) - \lambda_3 \int_0^z \left(\frac{z}{\tau}\right)^{|\lambda_3|} \frac{f(x, y, \tau)}{\tau} d\tau + \lambda_2 \int_0^y \left(\frac{y}{s}\right)^{|\lambda_2|} \frac{f(x, s, t)}{s} ds \\
 & - \lambda_2 \lambda_3 \int_0^y \left(\frac{y}{s}\right)^{|\lambda_2|} \frac{ds}{s} \int_0^z \left(\frac{z}{\tau}\right)^{|\lambda_3|} \frac{f(x, s, \tau)}{\tau} d\tau + \lambda_1 \int_0^x [f(t, y, z) + f(-t, y, z)] \frac{dt}{|t|} - \\
 & - \lambda_1 \lambda_3 \int_0^x |t|^{-1} dt \int_0^z \left(\frac{z}{\tau}\right)^{|\lambda_3|} \frac{f(t, y, \tau) + f(-t, y, \tau)}{\tau} d\tau - \lambda_1 \lambda_2 \int_0^x |t|^{-1} dt \cdot \\
 & \cdot \int_0^y \left(\frac{y}{s}\right)^{|\lambda_2|} \frac{f(t, s, z) + f(-t, s, z)}{s} ds + \lambda_1 \lambda_2 \lambda_3 \int_0^x |t|^{-1} dt \int_0^y \left(\frac{y}{s}\right)^{|\lambda_2|} \frac{ds}{s} \cdot \\
 & \cdot \int_0^z \left(\frac{z}{\tau}\right)^{|\lambda_3|} \frac{f(t, s, \tau) + f(-t, s, \tau)}{\tau} d\tau.
 \end{aligned}$$

Ба ҳамин тариқ муҳокимаронии зерин ҷой дорад:

Теоремаи 1. Бигуздор дар муодилаи (1) $\mu_1 = \lambda_1 \lambda_2, \mu_2 = \lambda_1 \lambda_3, \mu_3 = \lambda_2 \lambda_3, \delta_3 = \lambda_1 \mu_3$ $\lambda_1 < 0, \lambda_2 < 0, \lambda_3 < 0$

, $f(x, y, z) \in C(\overline{D})$, $f(0, 0, 0) = 0$ шавад, бо рафтори асимптотикии зерин:

$$f(x, y, z) = o[x^{\gamma_3} y^{\gamma_2} z^{\gamma_1}], \quad \gamma_3 > |\lambda_1|, \quad \gamma_2 > |\lambda_2|, \quad \gamma_1 > |\lambda_3| \quad \text{ҳангоми} \quad (x, y, z) \rightarrow (0, 0, 0).$$

Он гоҳ дилхоҳ ҳалли муодилаи (1) аз синфи $C(\overline{D})$, ба нул майл мекунад ва ба намуди (16) дода

мешавад, ки дар он ҷо $c_1(x, y), c_2(x, z)$ – функсияҳои ихтиёрианд.

Функсияҳои $c_1(x, y), c_2(x, z)$ дорои хосиятҳои зерин мебошанд:

$$c_1(x, y) \in D_1, c_2(x, z) \in D_2, c_1(0, 0) = 0$$

бо рафтори асимптотикии зерин:

$$c_1(x, y) = o[x^{\gamma_4} y^{\gamma_5}], \gamma_4 > \lambda_1, \gamma_5 > \lambda_2 \quad \text{ҳангоми} \quad (x, y) \rightarrow (0, 0)$$

$c_2(0, 0) = 0$, бо рафтори асимптотикии зерин:

$$c_2(x, z) = o[x^{\gamma_6} z^{\gamma_7}], \gamma_6 > \lambda_1, \gamma_7 > 0 \quad \text{ҳангоми} \quad (x, z) \rightarrow (0, 0).$$

Натиҷаи 1. Чи тавре, ки аз тасвири (16), бар меояд ҳангоми иҷрошавии ҳамаи шартҳои теоремаи

1. Ҳалли умумии муодилаи (1) аз синфи $C(\overline{D})$ ҳангоми $(x, y, z) \rightarrow (0, 0, 0)$ будан, ба нул майл мекунад ва рафтори он аз руи формулаи асимптотикии зерин муайян карда мешавад:

$$\varphi(x, y, z) = o[x^\varepsilon y^\varepsilon z^\varepsilon], \quad \text{ҳангоми} \quad (x, y, z) \rightarrow (0, 0, 0),$$

ки дар ин ҷо ε адади кифоя хурд мебошад.

Чи тавре, ки аз [5] маълум аст, ҳангоми $\lambda_1 > 0, \lambda_2 > 0, \lambda_3 > 0$ муодилаи интегралӣ (3), (5), (6) дорои ҳалли ягона буда, ҳалли онҳо бо ёрии формулаи (9), (11), (13) дода мешавад. Баҳамин тариқ, агар ҳалли муодилаи интегралӣ (1) мавҷуд бошад, пас ҳалли он бо ёрии ифодаи зерин дода мешавад.

$$\varphi(x, y, z) = \begin{cases} R_\alpha^2[f(x, y, z)], & \text{ҳангоми} \quad (x, y) \in D_0^+ \\ R_\alpha^4[f(x, y, z)], & \text{ҳангоми} \quad (x, y) \in D_0^- \end{cases}, \quad (17)$$

ки дар ин ҷо $R_\alpha^2[f(x, y, z)], R_\alpha^4[f(x, y, z)]$ – операторҳои интегралӣ маълум мебошанд.

Ҳалли намуди (17) мавҷуд аст, агар функсияи $f(x, y, z) \in C(\overline{D})$, $f(0, 0, 0) = 0$ бо рафтори асимптотикии зерин:

$$f(x, y, z) = o[x^\varepsilon y^\varepsilon z^\varepsilon], \quad \varepsilon > 0 \quad \text{ҳангоми} \quad (x, y, z) \rightarrow (0, 0, 0). \quad (18)$$

Ба ҳамин тариқ дар ҳолати $\lambda_1 > 0, \lambda_2 > 0, \lambda_3 > 0$, будан, муҳокимаронии зерин ҷой дорад.

Теоремаи 2. Бигузур дар муодилаи интегралӣ симметрии (1), $\lambda_1 > 0, \lambda_2 > 0, \lambda_3 > 0$, $f(x, y, z) \in C(\overline{D})$, $f(0,0,0) = 0$ бо рафтори асимптотикии (15). Ғайр аз ин доимӣҳои $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$, $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \delta_3$ байни ҳам алоқаманд бошанд, бо баробариҳои намуни $\mu_1 = \lambda_1 \lambda_2, \mu_2 = \lambda_1 \lambda_3, \mu_3 = \lambda_2 \lambda_3, \delta_3 = \lambda_1 \mu_3$. Он гоҳ дилхоҳ ҳалли муодилаи (1) аз синфи $C(\overline{D})$ ба сифр майл мекунад ва дорои ҳалли ягона буда, бо ёрии формулаи (17) дода мешавад.

Натиҷаи 2. Чи тавре, ки аз тасвири интегралӣ (17) маълум аст, ҳангоми иҷрошавии ҳамаи шартҳои теоремаи 1, ҳалли муодилаи (1) аз синфи $C(\overline{D})$ ҳангоми $(x, y, z) \rightarrow (0,0,0)$ ба сифр майл мекунад, бо рафтори асимптотикии зерин:

$\varphi(x, y, z) = o[x^\varepsilon y^\varepsilon z^\varepsilon]$, ҳангоми $(x, y, z) \rightarrow (0,0,0)$.

дар ин ҷо ε адади кифояхурди мусбат мебошад.

Натиҷаи 3. Аз тасвири интегралӣ (16) бар меояд, ки дар ҳолати иҷрошавии ҳамаи шартҳои 1, доимӣҳои ихтиёрии $c_1(x, y)$, $c_2(x, z)$ бо ҳалли муодилаи интегралӣ (1) дар соҳаи $D_j (1 \leq j \leq 3)$ алоқаманд мебошанд бо ифодаи зерин:

$$\begin{aligned} [y^{\lambda_2} \varphi(x, y, z)]_{y=0} &= c_2(x, z) - \lambda_1 \int_0^x |t|^{-1} [c_2(t, z) + c_2(-t, z)] dt, \\ [z^{\lambda_3} \varphi(x, y, z)]_{z=0} &= c_1(x, y) - \lambda_2 \int_0^y \left(\frac{y}{s}\right)^{|\lambda_2|} \frac{c_1(x, s)}{s} ds - \lambda_1 \int_0^x |t|^{-1} [c_1(t, y) + \\ &+ c_1(-t, y)] dt + \lambda_1 \lambda_2 \int_0^x |t|^{-1} dt \int_0^y \left(\frac{y}{s}\right)^{|\lambda_2|} \frac{[c_1(t, s) + c_1(-t, s)]}{s} ds. \end{aligned}$$

Тасвири интегралӣ ҳосилшуда дар теоремаҳои 1 ва 2 имконият медиҳанд, ки дар ҳолатҳои боқимонда низ муҳокимаронӣ мувофиқ ба даст оварда шаванд.

Ҳангоми $\lambda_1 > 0, \lambda_2 < 0, \lambda_3 > 0$ $\mu_1 = \lambda_1 \lambda_2, \mu_2 = \lambda_1 \lambda_3, \mu_3 = \lambda_2 \lambda_3, \delta_3 = \lambda_1 \mu_3$, теоремаи зерин ҷой дорад.

Теоремаи 3. Бигузур дар муодилаи интегралӣ симметрии (1) $\lambda_1 > 0, \lambda_2 < 0, \lambda_3 > 0$, $f(x, y, z) \in C(\overline{D})$ ва $f(0,0,0) = 0$ бо рафтори асимптотикии $f(x, y, z) = o[x^{\gamma_7} y^\varepsilon z^\varepsilon]$, $\gamma_7 > |A|$, $\varepsilon > 0$ ҳангоми $(x, y, z) \rightarrow (0,0,0)$.

Ғайр аз ин, бигузур доимӣҳои $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \mu_1, \mu_2, \mu_3, \delta_3$ байни ҳам алоқаманд бошанд бо ёрии баробариҳои зерин

$$\mu_1 = \lambda_1 \lambda_2, \mu_2 = \lambda_1 \lambda_3, \mu_3 = \lambda_2 \lambda_3, \delta_3 = \lambda_1 \mu_3.$$

Онгоҳ дилхоҳ ҳалли муодилаи (1) аз синфи $C(\overline{D})$, ба нол майл мекунад дар $D_j (1 \leq j \leq 3)$ ва бо ёрии формулаи зерин дода мешавад:

$$\varphi(x, y, z) = \begin{cases} R_\alpha^5[f(x, y, z), c_2(x, z)], & \text{ҳангоми } (x, y) \in D_0^+ \\ R_\alpha^6[f(x, y, z), c_2(x, z)], & \text{ҳангоми } (x, y) \in D_0^- \end{cases}$$

дар ин ҷо

$$\begin{aligned} R_\alpha^5[f(x, y, z), c_2(x, z)] &= R_\alpha^2[f(x, y, z)] + y^{|\lambda_2|} c_2(x, z) - \\ &- \lambda_1 y^{|\lambda_2|} \int_0^x |t|^{-1} [c_2(t, z) + c_2(-t, z)] dt, \\ R_\alpha^6[f(x, y, z), c_2(x, z)] &= R_\alpha^4[f(x, y, z)] + y^{|\lambda_2|} c_2(x, z) + \\ &+ \lambda_1 y^{|\lambda_2|} \int_0^x |t|^{-1} [c_2(t, z) + c_2(-t, z)] dt, \end{aligned}$$

$c_2(x, z)$ – функцияи ихтиёрии нуқтаи соҳаи D аз синфи $C(\overline{D})$, ғайр аз ин $c_2(0,0) = 0$, бо рафтори асимптотикии зерин:

$$c_2(x, z) = o[x^{\gamma_6} z^\varepsilon], \quad \gamma_6 > \lambda_1, \quad \varepsilon > 0 \quad \text{ҳангоми } (x, z) \rightarrow (0,0)$$

Қайди 1. Изҳороте ба монанди теоремаҳои 1, 2 ва 3, дар ҳолатҳои зерин низ ҳосил кардан мумкин аст:

$$\lambda_1 > 0, \lambda_2 < 0, \lambda_3 < 0 \quad \mu_1 = \lambda_1 \lambda_2, \mu_2 = \lambda_1 \lambda_3, \mu_3 = \lambda_2 \lambda_3, \delta_3 = \lambda_1 \mu_3$$

$$\lambda_1 < 0, \lambda_2 > 0, \lambda_3 < 0 \quad \mu_1 = \lambda_1 \lambda_2, \mu_2 = \lambda_1 \lambda_3, \mu_3 = \lambda_2 \lambda_3, \delta_3 = \lambda_1 \mu_3$$

$$\begin{aligned} \lambda_1 < 0, \lambda_2 > 0, \lambda_3 > 0 \quad \mu_1 &= \lambda_1 \lambda_2, \mu_2 = \lambda_1 \lambda_3, \mu_3 = \lambda_2 \lambda_3, \delta_3 = \lambda_1 \mu_3 \\ \lambda_1 < 0, \lambda_2 < 0, \lambda_3 > 0 \quad \mu_1 &= \lambda_1 \lambda_2, \mu_2 = \lambda_1 \lambda_3, \mu_3 = \lambda_2 \lambda_3, \delta_3 = \lambda_1 \mu_3 \\ \lambda_1 > 0, \lambda_2 > 0, \lambda_3 < 0 \quad \mu_1 &= \lambda_1 \lambda_2, \mu_2 = \lambda_1 \lambda_3, \mu_3 = \lambda_2 \lambda_3, \delta_3 = \lambda_1 \mu_3 \end{aligned}$$

Хулоса

Усулҳои дар боло такмил ёфта ва натиҷаҳои ҳосилшударо барои минбаъд вусъатдиҳии назарияи муодилаҳои интегралӣ бисёрченакаи симметрии намуди Волтерра бо хатҳои сингулярӣ ва суперсингулярӣ, инчунин барои дигар масъалаҳои гуногуни амалӣ истифода бурдан мумкин аст. Бо дида баромадани муодилаи интегралӣ Волтерра - чинси яқум бо ҳудудҳои тағйирёбандаи симметрий, масъалаҳои фазогии нисбат ба тир симметрии назарияи эластикӣ меоранд.

Муқаррир: Шарипов Ғ.С. – д.и.ф.-м., профессори қабедраи математикаи олии Донишгоҳи давлатии молия ва иқтисоди Тоҷикистон.

Адабиёт

1. Radjabov N. Volterra type integral equation with boundary and interior fixed singularity and super - singularity kernels and their application / N.R. Radjabov //Germany; LAP LAMBERT Academic Publishing; 2011. - 282p.
2. Зарипов С.Б. Двухмерные симметричные интегральные уравнения типа вольтерра с сингулярными и сверхсингулярными линиями /С.Б. Зарипов, Н.Р. Раджабов // Germany; LAP LAMBERT Academic Publishing; 2019.- с.112.
3. Зарипов С.Б. Трёхмерного симметричного интегрального уравнения типа вольтерра с сингулярной областей. //Материалы V Международной научно-практической конференции “Актуальные проблемы науки и образования в современном вузе” Республика Башкортостан, г. Стерлитамак, Россия.16–18 сентября 2021 г. – с. 69-75.
4. Зарипов С.Б. Краевые задач для двумерного интегрального уравнения с сверх - сингулярной линией, симметричное относительно переменного X // Материалы Международной научно-практической конференции “ Эпистемологические основания современного образования: актуальные вопросы продвижения фундаментального знания в учебный процесс”. Воронежский государственный университет. Борисоглебск -2020г., с.358-361.
5. Зарипов С.Б. Интегральные уравнения симметричного бинарного типа Вольтерра со специальными внутренними и граничными линиями порядка / С.Б.Зарипов // Политехнический Вестник – Душанбе, 2020. - №1(49). с.7-9.
6. Зарипов С.Б. К теории одного класса двумерного интегрального уравнения типа Вольтерра с сверхсингулярной линией симметричных относительно одной из переменных / С.Б.Зарипов, Раджабов Н.Р. // Известия академии наук Республики Таджикистан, – Душанбе, 2020. - №1(178). с.37-43.
7. Раджабов Н. Интегральные уравнения типов Вольтерра с фиксированными граничными и внутренними сингулярными и сверх- сингулярными ядрами и их приложения. Издательство «Деваштич» Душанбе, 2007, 221с.
8. Зарипов С.Б. К теории трёхмерного симметричного интегрального уравнения типа вольтерра с сингулярной областью/ С.Б.Зарипов //Материалы II Международной научно-практической конференции. “Актуальные вопросы продвижения фундаментального знания в учебный процесс”. Эпистемологические основания современного образования. Борисоглебского филиала ФГБОУ ВО «ВГУ» 15-16 октября 2021 г. – с. 515-521.
9. Зарипов С.Б. Немодельные двумерные симметричные интегральные уравнения Вольтерровского типа с сингулярной линией в частных случаях / Раджабов Н., С.Б.Зарипов // Материалы международной научной конференции «Дифференциальные уравнения и смешные проблемы». посвященной «110-летию основателя самарской математической школы профессора С.П. Пулькина и 90-летию профессора В.Ф. Волкова». - Самара. – 2017г. - с. 83-85.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ — СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ — INFORMATION ABOUT AUTHOR

TJ	RU	EN
Зарипов Сухроб Бобоқулович	Зарипов Сухроб Бобоқулович	Zaripov Suhrob Boboqulovich
Номзади илмҳои физикаю математика, муаллими калон	Кандидат физико-математических наук, ст. преподаватель	Candidate of physical and mathematical sciences, Senior Lecturer
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
E-mail: zaripov_s89@mail.ru		

УДК: -536.4/5+536.74

ТЕМПЕРАТУРОПРОВОДНОСТЬ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ СИСТЕМ CdSb-NiSb_2 В ПОРОШКООБРАЗНОМ И МОНОЛИТНОМ СОСТОЯНИЯХ

З.Н. Ёдалиева

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

В работе приведены результаты экспериментального исследования закономерностей зависимости температуропроводности полупроводниковой системы $\text{CdSb}+\text{NiSb}_2$ от температуры и от концентрации второго компонента, как в порошкообразном, так и в монокристаллическом состояниях. Показано, что температуропроводность полупроводниковой системы при всех рассматриваемых концентрациях второго компонента в порошкообразном состоянии с ростом температуры увеличивается, а в монокристаллическом состоянии, уменьшается. Это указывает на преобладающий вклад газовой среды в температуропроводность полупроводникового материала в порошкообразном состоянии. Отмечен заметный вклад электронов в температуропроводность полупроводниковой системы, при малых концентрациях второго компонента.

Ключевые слова: *антимонид кадмия, антимонид никеля, температуропроводность, порошки.*

ҶАРОРАТГУЗАРОНИИ СИСТЕМАИ НИМНОҚИЛИИ CDSB-NISB_2 - И ДАР ҲОЛАТҲОИ ҲОКА ВА ЯҚЛУХТ ҚАРОРДОШТА

З.Н. Ёдалиева

Дар мақола натиҷаҳои тадқиқи таҷрибавии вобастагии ҷароратгузаронии системаи нимноқилии $\text{CdSb} + \text{NiSb}_2$ аз температура ва консентратсияи компоненти дуум, дар ҳолатҳои ҳока ва яқлухт оварда шудааст. Нишон дода шудааст, ки ҷароратгузаронии система дар ҳамаи қиматҳои истифодашудаи консентратсияи компоненти дуум дар ҳолати ҳокаӣ будан бо зиёдшавии температура меафзояд ва дар ҳолати яқлухт будан коҳиш меёбад. Ин натиҷаҳо ба бартарии саҳми механизми газии интиқоли гармӣ дар ҳокаи маводҳои нимноқили мазкур далolat мекунад. Нақши назарраси электронҳо дар гармигузаронии системаи нимноқилӣ, махсусан дар соҳаи қиматҳои камтари консентратсияи компоненти дуум, қайд карда шудааст.

Калидвожаҳо: *антимониди кадмий, антимониди никел, гармигузаронӣ, ноқилият.*

THERMAL CONDUCTIVITY OF THE CdSb-NiSb_2 SYSTEM AT VARIOUS TEMPERATURES

Z.N. Yodalieva

This article examines the theoretical and experimental study of the physics and chemical interaction in the $\text{CdSb} - \text{NiSb}_2$ system and the eutectic composition based on a semiconductor with significant thermo-emf and a metallic phase with high electrical conductivity and good thermal conductivity. The study of thermophysical properties and phase diagrams of aqueous solutions is of interest from the standpoint of fundamental research into the isomorphism of critical phenomena as applied to complex mixtures whose components are substances consisting of polar and non-polar molecules.

Keywords: *cadmium antimonide, nickel antimonide thermal conductivity, electrical conductivity, thermalemm, differential thermal analysis, eutectic.*

Введение

Состояние и развитие современной науки, техники и технологии невозможно представить без использования изделий из полупроводниковых материалов. Вместе с этим, с повышением уровня решаемых производственных задач и осложнения технологических процессов, появляются новые и более высокие требования к качеству, эффективности и разнообразию полупроводниковых изделий.

Начиная с 80-х годов прошлого столетия, в аспекте перспективности практического применения полупроводниковых материалов для решения научных, технических и производственных задач, внимание учёных и специалистов привлекает исследование и использование эвтектических композиций полупроводниковых соединений. Эти группы композиций полупроводниковых соединений, последние годы широко используются в качестве материалов для магнето-резисторов, датчиков Холла, детекторов ИК диапазона и в других устройствах. [1]

Среди многочисленных представителей этого класса полупроводников, особое место занимают полупроводниковые системы $\text{CdSb} + \text{NiSb}_2$. Согласно, литературным данным [2], CdSb и NiSb_2 являются эффективными парами для создания различных полупроводниковых изделий типа (pn), (npn), (pnp) и других изделий.

Беспримесный антимонид кадмия CdSb обладает дырочной проводимостью с подвижностью дырок $\mu_p=300$ см/сек, плотностью 7 г/см³, температурой плавления 456°C , и широко используется в различных устройствах, в частности, в термоэлементах. Второй компонент – антимонид никеля NiSb_2 имеет электронную проводимость с плотностью 8.69 г/см³, температура плавления 1160°C не растворяется в воде, не разлагается при неорганических контактах.

В зависимости от характера реализуемых задач, полупроводниковые устройства создаются из зернистых или монокристаллических полупроводниковых материалов. Например, при создании элементов солнечных батарей удобно использовать зернистые полупроводниковые материалы, которые формируются в структуре диэлектрической плёнки необходимого размера и толщины. Для создания мощных усилителей напряжения или выпрямителей переменного тока, наоборот, необходимы более крупные монокристаллические полупроводниковые элементы.

При прохождении электрического тока через полупроводниковые изделия, или использования их вблизи интенсивных источников тепла (турбореактивные реакторы, теплоэнергетические центры, двигатели внутреннего сгорания, солнечные батареи и другие), они

нагреваются и их электрофизические свойства ухудшаются, их вольтамперные характеристики искажаются. Для обеспечения устойчивой работы полупроводниковых изделий в этих условиях, возникает необходимость поиска и реализации термо стабилизационных мер. В некоторых случаях охлаждающие, термо стабилизирующие устройства занимают гораздо больше объема, чем сами полупроводниковые системы. Для успешной реализации таких мер необходимо знание теплофизических свойств и самих полупроводниковых изделий.

Из вышеприведенного обсуждения следует, что для практического использования полупроводниковых изделий их теплофизические свойства играют не меньшую роль, чем их электрические свойства. Исследование теплофизических свойств полупроводниковых систем, поэтому, становится актуальной задачей физики полупроводниковых материалов.

Анализы показывают, что теплофизические свойства полупроводниковых систем изучены значительно меньше, чем их электрические свойства. Существующие работы по изучению теплофизических свойств полупроводниковых материалов, в том числе полупроводниковых систем CdSb и NiSb_2 , проведены эпизодически и взаимно не связаны. В работах [3-5], исследованы физико-химические свойства характера химического взаимодействия между полупроводниками (диарсениды кадмия и цинка, антимониды кадмия) и соединения антимониды никеля, антимониды арсения. Проведено исследование взаимодействия в системе CdSb - NiSb_2 с целью поиска эвтектической композиции на основе полупроводника и металла.

В настоящей работе, приводятся некоторые результаты экспериментального исследования закономерностей зависимости температуропроводности полупроводниковых систем CdSb + NiSb_2 от концентрации компонентов и температуры, как в порошковом, так и в монокристаллическом состояниях.

Экспериментальная установка и методы измерения

Для измерения температуропроводности зернистых полупроводниковых материалов была использована экспериментальная установка типа цилиндрического акалориметра регулярного теплового режима [6], схема которого приведена на рисунке 1.

Установка в основном состоит из: акалориметра - 1, термостатирующей системы - 2, вакуумной системы - 3, системы заполнения - 4, электроизмерительных датчиков - 5. Акалориметр сделан из массивного монокристаллического медного цилиндра - 1 диаметром 100 мм и высотой 190 мм, в котором расточена цилиндрическая полость диаметром 30 мм и глубиной 95,8 мм. В верхней части акалориметра расположена пробка - 2, которая имеет два отверстия.

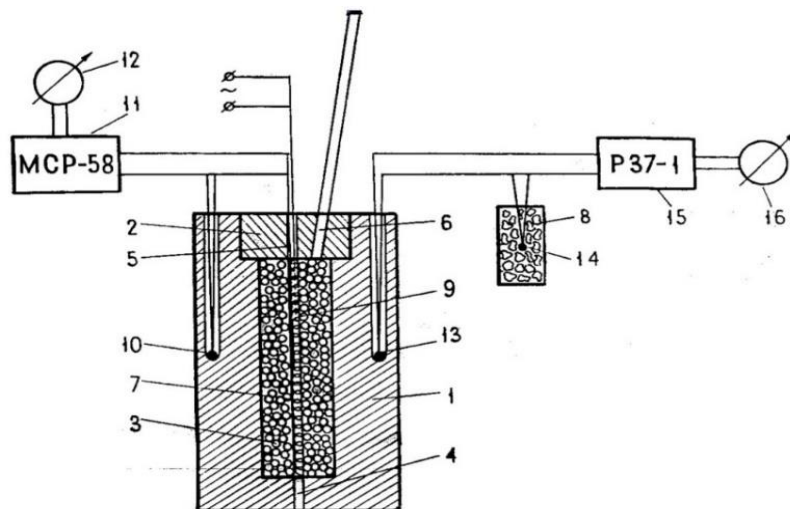


Рисунок 1 — Схема экспериментальной установки для измерения температуропроводности зернистых материалов и порошков

Одно из отверстий расположено по центру пробки, в который вставлена металлическая трубка - 4, диаметром 6 мм. Длина трубки выбирается с таким расчетом, чтобы она проходила по осевой линии акалориметра до основания, нижняя часть трубки вварена. В другое отверстие - 5 заварена металлическая трубка - 6, диаметрами конечностей 14/10 мм, длиной 400 мм. Пробка с заваренными трубками вварена в корпус акалориметра. Через трубку - 6 прибор заполняется исследуемым объектом. Трубка 6, также служит для подачи газа внутрь акалориметра и для создания вакуума. Во внутрь трубки 4 вставляется горячий спай хромель-алюмелевой термопары - 9 и маломощный нагреватель. Для создания хорошего теплового контакта горячий спай измерительной термопары - 9 вплотную подведен к внутренней поверхности трубки - 4, холодный спай измерительной термопары - 10 вставляется в отверстие, в корпус акалориметра. Концы термопары через шунтирующий магазин сопротивления - 11 подсоединены к зеркальному гальванометру М17/4 - 12. Шкала гальванометра соответствует температурному перепаду примерно 3К. Медный цилиндр выполняет роль среды, обеспечивающей благоприятные условия эксперимента. Для измерения температуры используется другая дифференциальная хромель-алюмелевая термопара, горячий спай - 13, который вмонтирован в тело акалориметра, а холодный (14) - помещен в термос со льдом. Концы термопары подсоединены к потенциометру

постоянного тока Р-37/1 – 15, класс точности которого 0,01. Выход потенциометра подсоединяется к зеркальному гальванометру М 25/2 - 16, позволяющему регистрировать температуру тела акалориметра с точностью до сотой доли градуса. Медный цилиндр, тело которого в нашей установке используется, как охлаждающая среда, вследствие большой теплопроводности, способствует сохранению малости градиенты температуры. Для создания вакуума в акалориметре использован вакуумный пост типа ВОУ-1А. Давление в камере измеряется вакуумметром ВИТ - 2. Эта установка позволяет произвести исследование температуропроводности зернистых материалов и порошков в интервале температур 293-673К.

Температуропроводность исследуемых порошкообразных образцов в данной установке определяется по формуле: [6].

$$a = Km_{\infty}, \quad (1)$$

где К- коэффициент, характеризующий форму образца: m_{∞} - темп охлаждения при $\alpha \rightarrow \infty$ и $t_c = \text{const}$. Коэффициент К для образца цилиндрической формы определяется выражением

$$k = \frac{1}{\left(\frac{x_0}{R}\right)^2 + \left(\frac{\pi}{l}\right)^2}, \text{ м}^2, \quad (2)$$

где x_0 - наименьший корень Бесселевой функции первого рода нулевого порядка; $x_0 = 2,4040$; R и l – соответственно радиус и высота цилиндрической полости акалориметра.

Для нашей установки $R = 8,5 \cdot 10^{-2} \text{ м}$; $l = 3 \cdot 10^{-2} \text{ м}$, $K = 0,34 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$

Темп охлаждения определяется по формуле:

$$m = \frac{\ln N_1 - \ln N_2}{\tau_2 - \tau_1} = \frac{\ln \theta_1 - \ln \theta_2}{\tau_2 - \tau_1}, \text{ с}^{-1}. \quad (3)$$

Здесь, θ_1 и θ_2 – приведенная температура образца в начале и в конце измерения и τ_1 и τ_2 – показания секундомера в начале и в конце измерения.

На данной установке, нами проведено измерение температуропроводности порошков CdSb, как в чистом виде, так и с содержанием от 4 до 100% массовой концентрации NiSb₂ в интервале температур 290,8 – 673 К, при атмосферном давлении (P= 0,101 МПа). Следовательно, измерения проведены в открытой системе атмосферного воздуха.

Результаты измерения зависимости температуропроводности порошка полупроводниковых композиционных материалов системы CdSb + NiSb₂ от концентрации и температуры приведены в таблице 1 и на рисунке 2.

Значения процентных соотношения компонент в порошках полупроводниковых систем CdSb+ NiSb₂ следующие: №1-96%CdSb+4%NiSb₂; №2-95% CdSb+5% NiSb₂; №3-93% CdSb+7% NiSb₂; №4-85% CdSb+15% NiSb₂; №5-10% CdSb+90% NiSb₂.

Как видно из таблицы и рисунка 2, кривые зависимости температуропроводности полупроводниковых систем CdSb+NiSb₂ от концентрации второго компонента проходят через максимум при концентрациях 15%. Видимо, это связано с вкладом электронного переноса тепла в температуропроводность, носителем которого является антимонид никеля. При больших концентрациях контактные значения переноса тепла вторым компонентом становятся преобладающими и вклады переноса тепла электронами относительно них, становятся незаметными.

Таблица 1 – Зависимость температуропроводность ($a \cdot 10^7, \text{ м}^2/\text{с}$) порошков полупроводниковых материалов системы CdSb +NiSb₂ размерами 10 мкм от концентрации второго компонента и от температуры

Темпер.	Концентрация второго элемента относительно первого						
T, K	CdSb	№1	№2	№3	№4	№5	NiSb ₂
298	5,0	5,0	5,6	6,1	6,7	5,3	5,12
323	5,2	5,3	5,9	6,5	7,0	5,5	5,22
373	5,7	5,7	6,4	7,1	7,4	5,9	5,42
423	6,0	6,3	6,9	7,5	7,7	6,2	6,05

Продолжение таблицы №1							
473	6,1	6,8	7,4	7,9	8,2	6,3	6,52
523	6,2	7,4	7,8	8,2	8,5	6,4	7,12
573	6,3	7,9	8,1	8,6	8,9	6,5	7,64
623	6,3	8,4	8,5	8,8	9,2	6,5	8,15
673	6,4	8,5	8,8	9,0	9,3	6,6	8,50

Согласно, существующей в литературе информации, характер температурной зависимости коэффициентов переноса от температуры в газах определяется тепловым движением молекул, а в жидкостях и твёрдых телах, взаимодействием их частиц. Поэтому, в газах с увеличением температуры значения теплопроводность увеличивается, а в жидкостях и твёрдых телах уменьшается.

Чтобы сопоставить характеры закономерностей переноса тепла в полупроводниковой системе $\text{CdSb}+\text{NiSb}_2$ в порошкообразных и монолитных состояниях, на рисунке 3, приведены результаты температурной зависимости рассматриваемого объекта в порошкообразном состоянии согласно таблицы 1, а на рисунке 4 температурная зависимость температуропроводности этой же системы, при тех же концентрациях компонент, для монолитного состояния из работы [5].

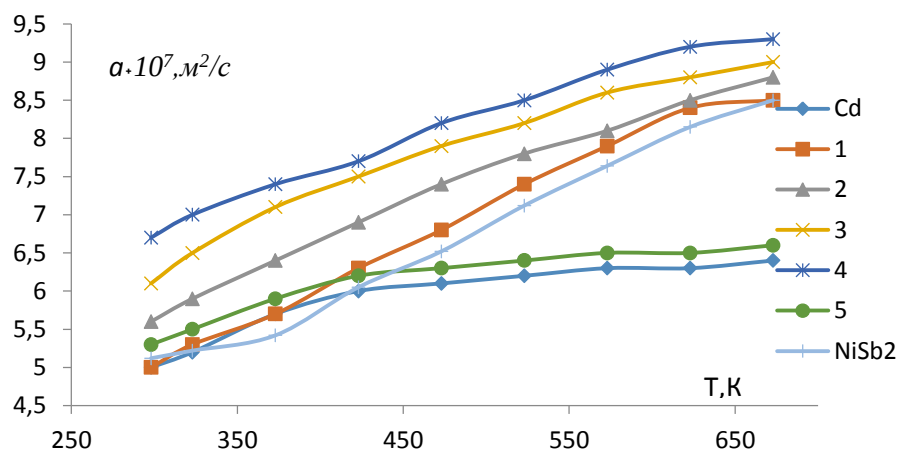


Рисунок 3 – Зависимость температуропроводности исследуемых порошков полупроводниковых систем $\text{CdSb}+\text{NiSb}_2$ размерами 10мкм от температуры и концентрации второго компонента

Согласно, рисунков 3 и 4, температуропроводность исследуемых образцов, при всех значениях рассматриваемых концентрации компонент, в порошкообразном состоянии с ростом температуры увеличивается, а в монолитном состоянии с ростом температуры уменьшается. В рамках вышеизложенного механизма переноса тепла в твёрдых и газообразных веществах следует, что в порошкообразном образце полупроводниковых систем $\text{CdSb}+\text{NiSb}_2$ определяющим является газовый механизм переноса. Другими словами, в переносе тепла в зернистых дисперсных средах большой вклад несёт газ (воздух) заполнявший пространство между зёрнами системы.

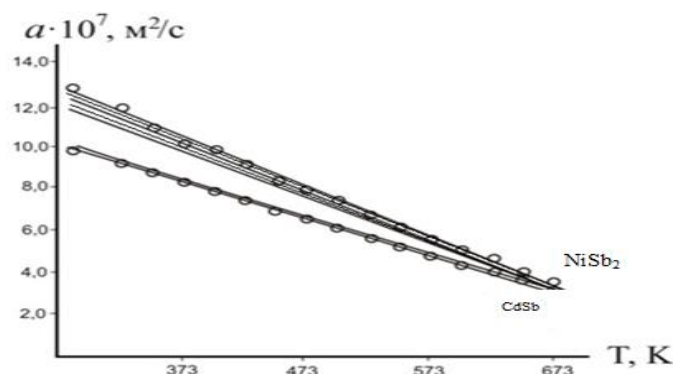


Рисунок 4 – Зависимость температуропроводности монолитов полупроводниковых материалов системы $\text{CdSb}+\text{NiSb}_2$ от температуры и концентрации второго компонента

Следует, обратить внимание на двух кривых температуропроводности чистых компонент порошкообразного полупроводникового материала на рисунке 3. При одних и тех же условиях интенсивность температурной зависимости антимонида никеля NiSb_2 значительно больше. По нашему мнению, это связана с вкладом электронного компонента носителем которого является антимонид никеля. О роли «дырок» в переносе тепла у нас информации нет. Видимо, необходимо и дополнительная проверка кривая №5 на рисунке 3.

Выводы и заключения

Экспериментальная установка для измерения температурапроводности дисперсных, порошкообразных материалов адаптирована для измерения температурапроводности полупроводниковых систем $\text{CdSb}+\text{NiSb}_2$. Получены достоверные результаты по измерению значения температурапроводности и закономерностей зависимости её значения от изменения концентрации второго компонента и температуры.

Показан существенный вклад газовой среды на закономерность температурной зависимости температурапроводности полупроводниковых систем $\text{CdSb}+\text{NiSb}_2$ в порошкообразном состоянии. Полученные результаты качественно соответствуют существующей в литературе информации.

Анализирована и оценена роль электронной компоненты, носителем которого является антимонид никеля NiSb_2 , в формировании закономерности зависимости температурапроводности полупроводниковой системы от концентрации NiSb_2 , особенно, при низких концентрациях.

Рецензент: Шоайдаров Н.Б. – к.ф.-м.н., и.о. доцента, заведующий лабораторией физики ИИУ «МЭИ» в г. Душанбе.

Литература

1. Ёдалиева З.Н. Теплофизические и термодинамические характеристики полупроводниковых систем влияние их на изменение свойств диметилгидразина в зависимости от температуры и давления. //Дисс.на соиск.уч.степ. канд.техн.наук, Казан , 2016.- 172.
2. Сафаров М.М. Теплофизические свойства окиси алюминия с металлическими наполнителями в различных газовых средах. – Дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук, Душанбе, 1986. – 196 с.
3. Мищенко С.В. Расчёт теплофизических свойства веществ Воронеж: /С.В. Мищенко, И.А. Черепенников, С.Н. Кузмин. //Издательство Воронежского университета - 1991-С.208
4. Сайдуллаева М. Электропроводность и вязкость расплавов антимонида кадмия. //М.Сайдуллаева. //Тезисы докладов 4 Всесоюзного Координационного Совещания по полупроводниковым соединениям АПВВ.1978. -С.32.
5. Сафаров М.М. Устройство и способ комплексного определения теплофизических свойств жидкостей. /М.М.Сафаров, Ш.З. Нажмудиннов, М. А. Зарипова, М.С. Махмадиев С.А. Тагоев, М.Д. Пирмадов, Ш.Т.Юсупов. Патент Республики Таджикистан, NTJ100, от13.07.2000.
6. Маренкин С.Ф. Физико-химическое и исследование взаимодействия в системе $\text{CdSb}-\text{NiSb}$. //С.Ф.Маренкин, М. Сайдуллаева, В.П.Саныгин, И. С.Ковалева. //Изв АН СССР. Неорганические материалы, № 9,1982 -С 38.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ — СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ — INFORMATION ABOUT AUTHOR

TJ	RU	EN
Ёдалиева Зулфия Нуралиевна н.и.т., и.в. дотсент	Ёдалиева Зулфия Нуралиевна к.т.н, и.о. доцента	Yodalieva Zulfiya Nuralievna Candidate of Technical Sciences Acting Associate Professor
ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ	ТТУ имени академика М.С. Осими	TTU named after academician M.S. Osimi
E-mail: edalieva71@mail.ru		

УДК: 523.682

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОТОКОВ И АССОЦИАЦИЙ РАДИОМЕТЕОРОВ ЗА ВТОРУЮ ПОЛОВИНУ ЯНВАРЯ 1970 г.

Х.Ф. Худжаназаров

Институт астрофизики Национальной академии наук Таджикистана

В настоящей работе представлены результаты исследования метеорных потоков и ассоциаций, проведенные в ГисАО в период с 18 по 31 января 1970 года. Были использованы данные о радиантах, скоростях и орбитах 976 радиометеоров. Из 107 скоплений радиантов, выявленных графическим методом, только 52 группы были идентифицированы как метеорные потоки и ассоциации. Для всех идентифицированных групп метеороидов, включая потоки и ассоциации, представлены усредненные значения координат радиантов, скоростей, элементов орбит, а также массы и плотности метеороидов в виде таблицы. Средняя масса метеороидов в группах варьируется от $4.44 \cdot 10^{-4}$ до $7.2 \cdot 10^{-2}$ г, а плотность – в интервале от 0.6 до 5.8 г/см³.

Ключевые слова: метеорный поток, метеорные ассоциации, D-критерий близости орбит, метеороид, радиант, элементы орбиты.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ СЕЛҶО ВА АССОЦИАЦИЯҶОИ РАДИОМЕТЕОРҶО БАРОИ НИМАИ ДУЮМИ МОҶИ ЯНВАРИ СОЛИ 1970

Ҳ.Ф. Хуҷаназаров

Дар мақолаи мазкур натиҷаи таҳқиқоти селҶо ва ассотсиатсияҳои метеорӣ, ки дар РАҲ аз 18 то 31 январи соли 1970 ба даст омадааст, оварда шудааст. Маълумоти радиантҳо, суръатҳо ва мадорҳои 976 радиометеорҳо истифода гардидааст. Аз 107 тароқум (скоплени)-и радиантҳои бо усули графикӣ ошкор гардида, танҳо 52 гурӯҳ ҷамчун селҶо ва ассотсиатсияҳои метеорӣ ҳисобида мешаванд. Барои ҳамаи гурӯҳҳои метеороидӣ, азҷумла селҶо ва ассотсиатсияҳои метеорӣ қимати миёнаи координатаи радиантҳо, суръатҳо, элементҳои мадор, инчунин масса ва зичӣ дар шакли ҷадвал оварда шудааст. Қимати миёнаи массаи метеороидҳои гурӯҳҳо дар ҳудуди аз $4.44 \cdot 10^{-4}$ то $7.2 \cdot 10^{-2}$ г. буда, зичиашон бошад дар ҳудуди аз 0.6 то 5.8 г/см³ меҳобанд.

Важҳаҳои калидӣ: сели метеорӣ, ассотсиатсияи метеорӣ, D-критерияи наздикии мадор, метеороид, радиант, элементҳои мадор.

IDENTIFICATION OF STREAMS AND ASSOCIATIONS OF RADIOMETEORS FOR THE SECOND HALF OF JANUARY 1970

H.F. Khujanazarov

This work presents the results of a study of meteor showers and associations conducted at the HisAO from January 18 to 31, 1970. Data on radiant positions, velocities, and orbits of 976 radio meteors were used. Of the 107 clusters of radiants identified by the graphical method, only 52 groups were identified as meteor showers and associations. For all identified groups of meteoroids, including showers and associations, averaged values of radiant coordinates, velocities, orbital elements, as well as masses and densities of meteoroids are provided in the form of a table. The average mass of meteoroids in the groups ranges from $4.44 \cdot 10^{-4}$ to $7.2 \cdot 10^{-2}$ g, while the density varies from 0.6 to 5.8 g/cm³.

Keywords: meteor shower, meteor association, D-criterion orbital proximity, meteoroid, radiant, orbital elements.

Метеорные потоки, включая малые потоки и ассоциации, относятся к основным компонентам метеорного вещества. Известно, что подавляющее большинство ранее опубликованных статей и радиокаталогов метеорных потоков и ассоциаций [1-7] базировались на измерении радиантов и скоростей метеоров слабее +6 ÷ +12^m на основе импульсно-дифракционного метода.

Ранее, по результатам оптических наблюдений, включая фотографии, телевизионные и видеоданные, были изучены физические и кинематические свойства метеороидов, принадлежащих к ежегодным ночным метеорным потокам. Однако из-за недостатка статистических данных и нестабильных погодных условий характеристики метеороидов в малых потоках и ассоциациях, особенно дневных, оставались недостаточно изученными. Радиолокационный метод позволяет исследовать метеорные потоки и ассоциации, активные в дневное время, независимо от погодных условий.

Однако импульсно-дифракционный метод, [8] который использовался для измерения радиантов, скоростей и орбит радиометеоров, применим для редукции данных 15-25% метеоров [9], что приводит к исключению большого наблюдательного массива данных из обработки. Разработанные в Институте астрофизики НАНТ пеленгационно-временной радиометод измерения радиантов и скоростей индивидуальных метеоров [10], превосходит импульсно-дифракционный метод, как по точности (в 1.7 раза), так и по чувствительности (в три раза).

В настоящей работе мы использовали измеренные радианты, скорости и орбиты метеоров с помощью пеленгационно-временных радиометодов для исследования метеорных потоков и ассоциаций.

Исследование, потоков и ассоциации метеоров с применением последнего метода, было начато Нарзиевым в работах [11-13] с использованием результатов годичных наблюдений за 1968-

1969 г. В работе [11] представлены данные о 214 метеорных потоках и ассоциациях, полученные на основе радиолокационных наблюдений более 6100 метеоров в ГисАО в 1968-1969 гг. Нами в [14] на базе измеренных радиантов, скоростей и орбит 2317 метеоров за декабрь 1969 года проводились исследования, где было выявлено 118 малых потоков и ассоциаций.

Необходимо отметить, что в январе радионаблюдение метеоров проводилось круглосуточно на два этапа. Первый этап охватывал период активности ежегодного метеорного потока Квадрантиды с 1 по 16 января, результаты, которые отражены в [15], а второй этап содержит результаты наблюдения как поточного, так и спорадического фона с 18 по 31 января. Настоящая работа посвящена изучению потоков и ассоциаций метеоров, полученных во втором этапе наблюдений. Для этого использовались измеренные данные радиантов, скоростей и элементов орбит 976 метеоров. Основные характеристики аппаратуры Мир-2, методика наблюдений и обработка первичных данных и выполнения счетных работ приведены в работе [16].

Идентификация метеорных потоков и ассоциаций проводилась как графическим методом (по двумерному распределению координат радиантов и скоростей), так и с использованием D_{SH} -критерия близости орбит Саутворта–Хокинса [17] и D_H -критерия близости орбит Йопека [18]. Результаты двумерного распределения метеоров по прямому восхождению α_R и склонению δ_R представлены на рис. 1.

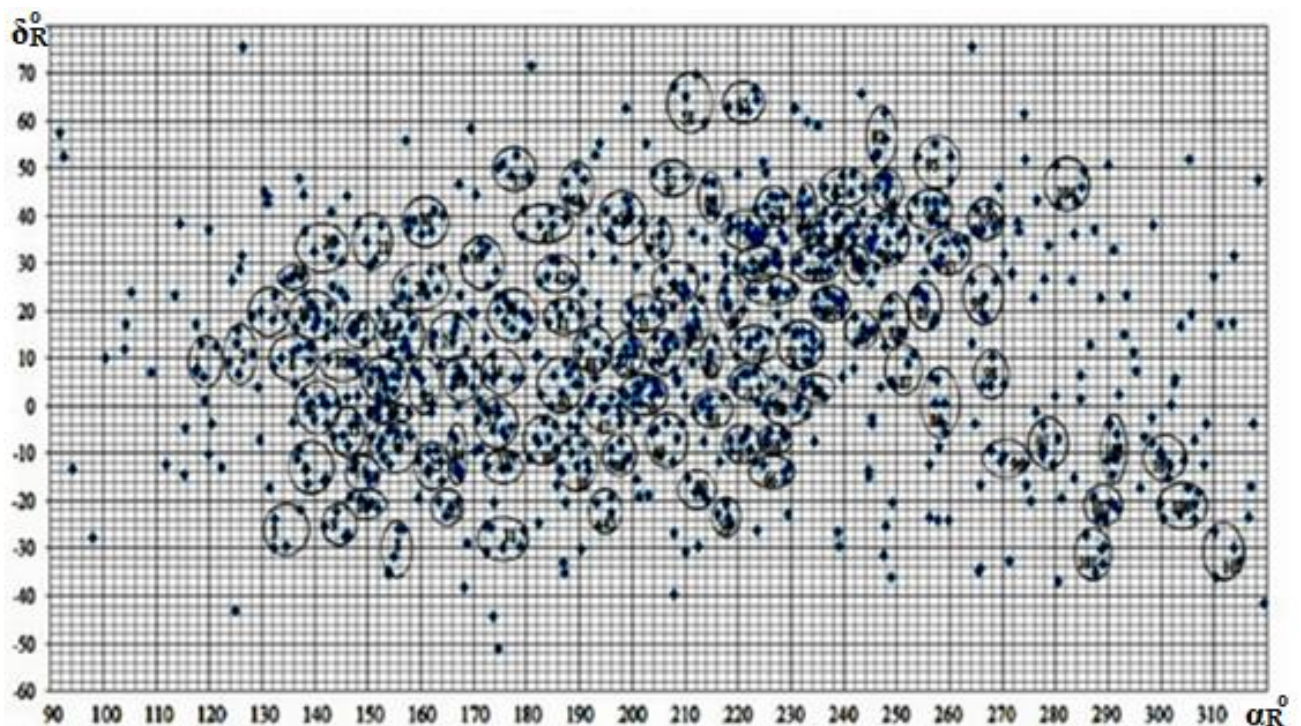


Рисунок 1 – Двухмерное распределение метеоров по прямому восхождению (α_R) и склонению (δ_R) для периода наблюдений с 18 по 31 января

Очевидно, из рис. 1 множество скоплений радиантов, с повышенной концентрацией радиантов над спорадическим фоном. Каждой группе, выделенной относительно спорадического фона, присвоен номер. Нумерация произведена по мере увеличения прямого восхождения. Формы большинства скоплений похожи на эллипс, что связано с суточным движением радианта метеоров. Всего выявлено 107 групп скоплений радиантов. Распределения радианта метеоров в каждом скоплении отличаются друг от друга по форме и размерам. Размер каждой группы потоков и ассоциации метеороидов находится в диапазоне до $10^\circ \times 10^\circ$.

Следующие фильтрации метеорных потоков и ассоциаций проводилась по скоростям. Метеоры с резко отклоняющимися скоростями от среднего значения исключались из дальнейшей редукции. Для каждого метеорного потока и ассоциации вычислялись средние значения координат радиантов, скоростей и элементов орбиты. Окончательный отбор метеороидов осуществлялся с применением D-критериев близости орбит Саутворта–Хокинса [17] и Йопека [18]:

$$D_{SH}^2 = (e_1 - e_2)^2 + (q_1 - q_2)^2 + \left(2 \sin \frac{I_{21}}{2}\right)^2 + \left(\frac{e_1 + e_2}{2}\right)^2 \left(2 \sin \frac{\Pi_{21}}{2}\right)^2,$$

$$D_H^2 = (e_1 - e_2)^2 + \left(\frac{q_1 - q_2}{q_1 + q_2}\right)^2 + \left(2 \sin \frac{I_{21}}{2}\right)^2 + \left(\frac{e_1 + e_2}{2}\right)^2 \left(2 \sin \frac{\Pi_{21}}{2}\right)^2.$$

Обозначение параметров в формулах также как в работах [17,18]. Для окончательного подтверждения принадлежности метеоров к той или иной группе нами по D-критерию Саутворта – Хокинса и Йопека проводили соответствующие расчеты. В результате фильтрации по соответствующим критериям из 107 скоплений, отделяемых из спорадического фона, только 52 группы удовлетворяли указанным D-критерием, где они отнесены к каталогу малых потоков и ассоциаций.

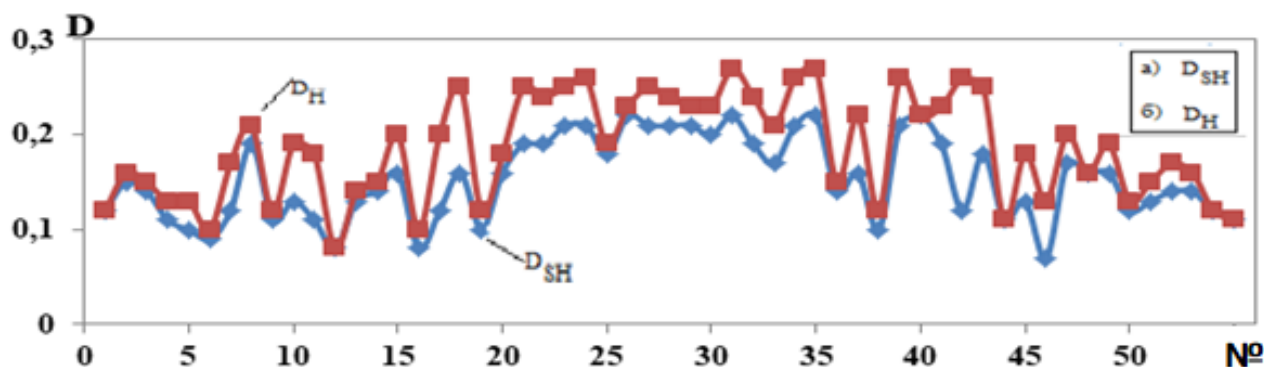


Рисунок 2 – Результаты вычисления D-критерия а) по Саутворту – Хокинсу; б) по Йопеку для выявленных групп метеороидов

Результаты расчётов для каждой из выявленных групп метеороидов с использованием D-критерия Саутворта–Хокинса (синяя линия) и критерия Йопека (красная линия) представлены на рис. 2. Из рисунка видно, что средняя величина D_{SH} для метеороидов разных скоплений сосредоточена в интервале от 0.07 до 0.22 и для D_H в интервале от 0.08 до 0.27. Некоторые члены групп, у которых критерий близости орбит превышает предельное значение $D=0.25$, могут быть ассоциативно связаны с группой, согласно принятому критерию для ассоциаций $0.2 < D_H < 0.28$ [18]. Результаты расчетов по обоим D - критериям показывают достоверность идентификации метеороидов в заданных потоках и ассоциациях.

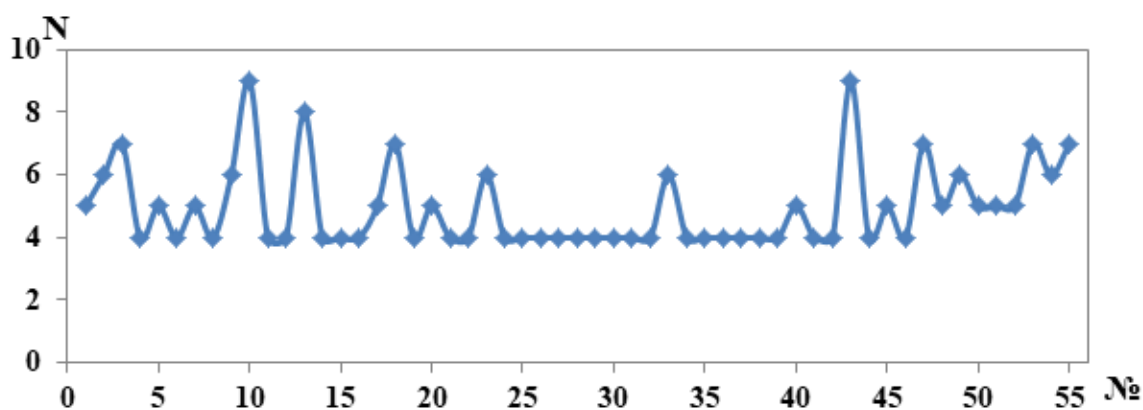


Рисунок 3 – Численность метеоров для каждой из выявленных групп

Распределение метеороидов по численности метеоров, входящих в каждую группу приведены на рис.3. В распределение вошли те группы, у которых количество метеоров равно или больше 4-х метеороидов.

Массы и плотности индивидуальных метеороидов вычислены по измеренным длительностям радиоэхо по формулам, приведенным в работе [19], средние значения приведены в табл.1.

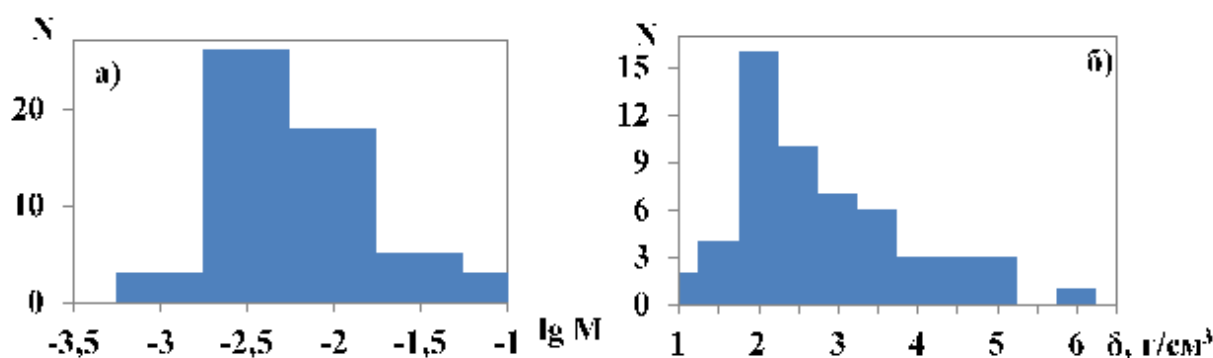


Рисунок 4 – Распределение а) среднего значения логарифма массы $\lg M$ и б) средней плотности δ для выявленных групп метеороидов

Средние значения масс метеороидов в группах находятся в интервале от $4.44 \cdot 10^{-4}$ до $7.2 \cdot 10^{-2}$ г (рис. 4а). Большинство метеороидов (80%) имеют массу от 0.001 до 0.01 г, 15% – от 0.01 до 0.072 г, и 5% – менее 0.001 г. Средняя плотность метеороидов варьируется от 0.59 до 5.81 г/см³ (рис. 4б). У 85% групп метеороидов плотность находится в интервале от 1 до 4 г/см³, у 13% – от 4 до 6 г/см³, и у 2% – менее 1 г/см³.

Результаты идентификации групп метеороидов, включая потоки и ассоциации за январь 1970 г., часть 2 приведены в табл. 1. Здесь:

- N_p - порядковый номер потока или ассоциации,
- A - наименование потока или ассоциации,
- $\lambda_{\odot}$ - среднее значение долготы Солнца [в град.],
- α_R - прямое восхождение [в град.],
- δ_R - склонение [в град.],
- V_{∞} - внеатмосферная скорость [км/с],
- V_g - геоцентрическая скорость [км/с],
- V_h - гелиоцентрическая скорость [км/с],
- D_{SH} - критерии Саутворта–Хокинса,
- D_H - критерии Йопека,
- e – эксцентриситет орбит,
- q - перигелийное расстояние [а.е.],
- i - наклон орбиты к эклиптике [в град.],
- Ω – долгота восходящего узла [в град.],
- ω – аргумент перигелия [в град.],
- N- число метеоров,
- $\lg M$ - среднее значение логарифм масс [г],
- δ -среднее значение плотности [г/см³].

Таблица 1 – Результаты радиантов, скоростей, орбит и физических параметров групп метеороидов за январь 1970 г., часть 2.

№	Поток и ассоц.	$\lambda_{\odot}$, [град]	α_R , [град]	δ_R , [град]	V_{∞} , [км/с]	V_g , [км/с]	V_h , [км/с]	D_{SH}	D_H	e	q, [а.е.]	i, [град]	Ω , [град]	ω , [град]	N	lg M [г]	δ . [г/см ³]
1	A	300.2±2.0	118.8±1.4	9.4±2.8	26.3	23.7±3.4	38.8±2.0	0.11	0.11	0.802	0.588	8.6	120.2	84.9	5	-1.426	1.72
2	A	306.6±2.5	140.0±1.6	0.0±1.6	33.1	31.2±5.4	37.3±3.4	0.14	0.15	0.842	0.331	19.9	126.6	117.6	6	-1.956	2.24
3	A	306.0±2.1	137.1±2.7	11.1±1.7	33.1	31.2±3.9	39.4±2.9	0.11	0.12	0.897	0.362	6.1	126.0	110.2	7	-2.080	1.33
4	A	305.4±1.1	144.4±1.7	-25.4±2.1	45.4	44.0±1.4	41.6±1.5	0.08	0.10	0.962	0.472	65.8	125.4	93.8	4	-2.368	3.97
5	A	305.1±4.2	149.6±1.8	-20.3±1.0	41.9	40.4±2.8	36.6±2.8	0.09	0.12	0.844	0.315	62.9	125.1	119.7	5	-2.419	3.41
6	A	306.6±3.1	148.7±1.4	-13.7±1.4	25.6	23.0±2.4	28.6±1.0	0.08	0.10	0.633	0.331	25.9	126.6	135.6	4	-1.693	1.26
7	A	303.8±4.7	153.5±1.2	-8.2±1.9	40.0	38.4±3.9	33.6±4.0	0.11	0.16	0.903	0.134	50.5	123.8	145.8	5	-2.612	3.87
8	A	304.1±2.5	145.7±1.6	-6.1±1.6	39.7	38.1±4.4	37.5±2.0	0.18	0.21	0.898	0.213	41.1	124.1	131.2	4	-2.057	1.62
9	A	306.1±2.3	152.5±1.5	-1.5±0.7	43.2	41.8±2.7	38.1±2.3	0.10	0.12	0.959	0.105	39.7	126.1	145.7	6	-2.818	4.85
10	A	303.2±2.9	153.6±1.9	5.6±2.1	41.3	39.8±3.6	35.8±3.7	0.11	0.18	0.960	0.070	18.3	123.1	154.3	9	-2.713	4.90
11	A	304.8±4.3	147.6±0.6	8.8±0.9	39.8	38.2±2.0	38.7±2.4	0.08	0.16	0.955	0.152	9.9	124.8	137.8	4	-2.379	1.95
12	A	305.3±4.2	148.2±0.9	16.2±2.0	33.1	31.2±3.3	35.5±3.2	0.08	0.08	0.857	0.239	4.8	305.4	310.4	4	-1.712	0.59
13	A	304.7±4.4	140.4±1.7	18.8±2.7	29.1	26.8±3.3	35.9±2.5	0.11	0.12	0.785	0.376	3.4	304.7	294.6	8	-2.088	2.67
14	A	304.8±4.3	142.9±2.0	32.2±1.6	28.2	25.9±2.9	36.2±1.1	0.11	0.13	0.751	0.453	16.1	304.8	285.1	4	-1.816	0.69
15	A	306.8±2.9	160.8±1.5	2.3±3.5	29.7	27.4±5.7	27.5±5.1	0.08	0.09	0.829	0.144	8.6	126.8	152.9	4	-2.018	1.87
16	A	302.5±3.1	166.6±2.6	15.4±2.8	33.6	31.6±2.8	26.8±2.2	0.11	0.20	0.901	0.081	24.2	302.5	339.9	5	-2.409	2.27
17	A	305.2±0.6	155.8±2.3	15.9±3.3	39.4	37.8±3.2	36.2±1.8	0.11	0.23	0.935	0.113	13.8	305.2	326.8	7	-2.583	2.40
18	A	306.6±2.5	160.6±2.5	26.0±2.0	35.3	33.5±2.5	34.5±1.7	0.09	0.11	0.851	0.216	30.0	306.6	314.3	4	-2.107	1.86
19	A	306.1±4.6	159.2±1.6	37.7±1.2	32.5	30.5±3.5	35.8±2.7	0.14	0.16	0.779	0.393	33.4	306.1	292.8	5	-2.147	2.72
20	A	306.0±4.3	172.4±1.0	-2.4±1.6	55.2	54.0±3.7	37.5±4.4	0.16	0.23	0.977	0.068	151.9	126.0	153.1	4	-2.800	4.62
21	00341 XUM	300.3±2.6	171.8±2.1	29.2±2.6	46.7	45.4±2.6	36.7±2.5	0.13	0.20	0.906	0.201	78.4	300.3	313.1	4	-2.599	1.70
22	A	307.2±2.8	188.8±2.1	-11.5±2.3	56.1	55.0±3.2	30.6±2.9	0.15	0.20	0.750	0.272	160.1	127.2	135.0	6	-2.383	2.51
23	A	303.2±2.6	183.2±1.4	-5.4±1.9	65.6	64.6±1.9	40.6±0.9	0.14	0.15	0.932	0.418	170.9	123.2	101.3	4	-2.586	2.50
24	A	305.0±0.1	197.4±1.4	-10.9±1.3	59.4	58.3±2.9	30.1±3.0	0.11	0.12	0.518	0.503	172.8	125.0	117.1	4	-2.850	4.27
25	A	305.2±0.5	195.9±2.1	-0.9±1.8	63.6	62.6±3.7	35.9±3.6	0.14	0.16	0.730	0.529	168.1	305.1	277.7	5	-2.710	2.62
26	A	303.7±2.8	202.8±2.2	2.7±1.5	59.7	58.6±2.7	31.2±2.9	0.15	0.22	0.476	0.593	155.8	303.7	285.7	4	-3.142	4.38
27	A	306.8±2.5	203.3±1.4	3.7±1.2	69.1	68.2±1.1	41.3±0.9	0.12	0.13	0.914	0.765	156.2	306.8	236.9	4	-2.987	3.22
28	00090 JCO	303.5±3.9	202.3±1.3	12.0±1.6	61.4	60.4±1.3	36.0±2.1	0.18	0.21	0.600	0.679	139.3	303.5	259.5	8	-2.982	3.45
29	A	305.2±4.7	201.7±2.3	19.1±1.4	61.1	60.0±2.0	38.9±3.0	0.22	0.23	0.784	0.659	126.1	305.2	256.3	4	-2.785	2.90
30	00620 SBO	301.9±3.0	209.3±1.9	26.8±2.1	55.2	54.0±3.0	35.9±1.9	0.15	0.21	0.533	0.819	110.2	301.9	239.6	4	-2.692	1.77
31	A	302.9±4.6	198.6±2.1	40.2±1.6	40.2	38.6±2.9	32.1±1.9	0.14	0.19	0.520	0.555	74.0	302.9	286.9	6	-2.507	1.63
32	A	303.8±2.8	214.9±1.5	0.4±1.6	69.5	68.6±1.0	40.0±1.3	0.12	0.16	0.776	0.969	156.3	303.8	184.7	4	-3.353	5.81
33	A	303.8±2.8	227.2±1.6	-6.3±1.1	62.0	61.0±3.7	33.3±4.0	0.20	0.26	0.514	0.669	157.5	303.8	88.8	4	-2.850	3.35
34	A	302.0±3.0	228.8±2.7	0.1±1.0	63.0	62.1±1.8	36.1±1.8	0.11	0.13	0.588	0.745	145.4	302.0	109.2	4	-2.942	3.04
35	A	302.0±3.0	224.2±1.4	13.9±1.4	45.7	44.3±2.1	23.6±2.1	0.16	0.22	0.418	0.423	110.3	302.0	14.6	4	-2.625	1.77
36	A	303.4±2.7	220.5±2.1	37.2±0.8	42.5	41.0±1.3	32.0±0.9	0.10	0.11	0.221	0.889	82.1	303.4	242.7	4	-2.631	3.31
37	A	308.2±3.3	221.1±2.1	37.4±1.6	52.1	50.9±2.0	40.2±1.6	0.15	0.23	0.804	0.923	91.4	308.2	209.4	4	-2.545	3.01

Окончание Таблицы №1

38	A	302.5±3.0	225.7±1.4	42.3±1.7	47.9	46.6±2.9	39.1±2.4	0.21	0.21	0.705	0.970	83.2	302.5	195.3	5	-2.601	1.80
39	00594 RSE	306.6±2.7	237.5±1.0	22.0±1.6	57.0	55.9±2.3	39.4±1.5	0.14	0.19	0.745	0.916	106.6	306.6	147.2	4	-2.463	1.58
40	A	300.4±2.6	234.5±2.1	29.1±1.1	39.4	37.8±1.0	28.6±1.0	0.11	0.26	0.218	0.709	79.6	300.4	49.1	4	-2.750	4.25
41	A	303.0±2.9	237.5±2.1	37.1±2.3	43.7	42.3±2.0	35.6±1.7	0.14	0.23	0.421	0.960	79.4	303.0	158.2	9	-2.510	1.75
42	A	301.9±3.0	232.0±0.3	40.3±2.1	44.5	43.1±1.2	36.5±0.8	0.09	0.09	0.475	0.984	79.9	301.9	179.5	4	-2.397	1.43
43	A	301.1±2.6	254.7±1.2	22.4±2.6	46.8	45.4±1.1	38.3±1.4	0.09	0.16	0.760	0.654	80.9	301.1	102.6	5	-2.633	2.03
44	A	298.9±0.1	247.5±2.2	34.8±1.1	30.8	28.7±1.2	29.5±0.6	0.05	0.13	0.261	0.703	56.2	298.9	67.3	4	-2.141	2.11
45	A	302.4±3.0	248.1±2.2	35.8±2.9	43.4	41.9±2.2	37.5±1.3	0.14	0.18	0.605	0.897	75.1	302.4	140.4	7	-2.710	1.73
46	A	305.1±5.5	248.5±0.5	46.5±2.3	40.1	38.5±2.2	39.0±1.2	0.14	0.13	0.694	0.971	66.1	305.1	165.6	5	-2.243	1.95
47	A	304.1±2.2	259.6±2.3	32.6±1.8	41.0	39.4±3.1	38.1±1.9	0.15	0.18	0.686	0.799	67.8	304.1	121.8	6	-2.678	2.31
48	A	302.6±3.0	256.6±1.9	41.7±1.8	40.3	38.7±1.7	39.6±1.1	0.10	0.11	0.762	0.915	64.9	302.6	146.9	5	-2.720	2.63
49	A	302.6±3.2	278.6±1.2	-8.6±3.0	33.5	31.6±2.7	34.4±0.9	0.13	0.15	0.834	0.235	24.6	302.6	47.5	5	-2.410	2.25
50	00100 XSA	302.8±3.0	289.0±1.5	-22.3±1.8	29.5	27.2±5.2	35.3±2.5	0.14	0.17	0.783	0.333	2.3	194.8	166.9	5	-1.530	2.10
51	A	304.2±3.9	290.9±0.7	-9.5±3.3	31.7	29.6±4.7	37.7±2.6	0.14	0.15	0.837	0.365	15.3	304.2	67.2	7	-2.201	2.59
52	00116 DEQ	302.4±2.9	299.7±1.6	-10.4±2.7	22.6	19.5±3.2	35.4±2.0	0.11	0.11	0.638	0.585	6.6	302.4	87.1	7	-1.474	1.63

Заключение

Общее количество скоплений радиантов, выявленных графическим методом, из 976 радиометеоров, составляет 107 групп. В результате редукции по скоростям и по соответствующим D-критериям из 107 скоплений, идентифицированы только 52 групп, которые удовлетворяют указанным критериям, где они отнесены к каталогу малых потоков и ассоциаций.

Среди 52 идентифицированных групп метеороидов 6 групп принадлежат к известным метеорным потокам, которые входят в базу данных ЦМД МАС, а 46 групп метеороидов являются кандидатами на новые ассоциации или потоки.

Для метеороидов в группах были вычислены массы и плотности. Средние значения масс метеороидов находятся в интервале от $4.44 \cdot 10^{-4}$ до $7.2 \cdot 10^{-2}$ г. Средняя плотность метеороидов в группах варьируется от 0.59 до 5.81 г/см³.

Рецензент: Бахромзод Р. – к.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник Физико-технического института имени С.У. Умарова НАНП.

Литература

1. Sekanina, Z. Statistical model of meteor streams. IV. A study of radio streams from the Synoptic Year / Z. Sekanina // Icarus. –1976. –Vol. 27.– No.2. –P. 265-321.
2. Волощук, Ю.И. Метеорные потоки и ассоциации, выявленные по результатам многолетних радиолокационных наблюдений метеоров в Харькове / Ю.И. Волощук, Д.Ю. Горелов // Харьков. Из-во “НТМТ”. –2011. 383с.
3. Кашеев, Б.Л. Метеорные явления в атмосфере Земли / Б.Л. Кашеев, В.Н. Лебединец, М.Ф. Лагутин // М.: Наука. –1967, 260 с.
4. Кашеев, Б.Л. Результаты радиолокационных наблюдений метеоров / Б.Л. Кашеев, А.А. Ткачук // Каталог орбит метеоров до +12^m. М.Материалы мирового центра данных Б. -1980. 232 с.
5. Schult, C. A meteoroid stream survey using meteor head echo observations from the Middle Atmosphere ALOMAR Radar System (MAARSY) / C. Schult, P. Brown, P. Pokorný, G. Stober, J.L. Chau // Icarus. –2018. – No. 309. –P. 177-186.
6. Brown, P. A meteoroid stream survey using the Canadian Meteor Orbit Radar. I. Methodology and radiant catalogue / P. Brown, R.J. Weryk, D.K. Wong, J. Jones // Icarus. -2008. – No. 195. –P. 317-339.
7. Brown, P. A meteoroid stream survey using the Canadian Meteor Orbit Radar. II: Identification of minor showers using a 3D wavelet transform / P. Brown, D.K. Wong, R.J. Weryk, P. Wiegert // Icarus. –2010. – No. 207. –P.66-81.
8. Gill, J.C. A radio echo method of meteor orbits determination / J.C. Gill, J.G. Davies // Monthly Not. Roy. Astron. Soc. –1956. –Vol. 116, –No. 1. –P. 105-113.
9. Кашеев, Б.Л. Орбиты метеорных потоков по радионаблюдениям в Харькове / Б.Л. Кашеев, В.Н. Лебединец, М.Ф. Лагутин // В кн.: Исследование метеоров. М.: Наука. –1966. –№ 1.–С. 141-146.
10. Чеботарев, Р.П. Возможности пеленгационно-временного радиометода определения радиантов и скоростей индивидуальных метеоров / Р.П. Чеботарев // Кометы и метеоры. –1976. - №24. –С. 19-27.
11. Нарзиев, М. Орбиты метеорных потоков и ассоциаций по результатам радиолокационных наблюдений в Таджикистане / М. Нарзиев // Экологический вестник научных центров ЧЭС. – 2013. –Т. 2, –№ 4. –С. 107-115.
12. Нарзиев, М. Радианты, скорости, массы и плотности метеоров в метеорных потоках и ассоциациях / М. Нарзиев // Вестник ТТУ. –2013. – № 4. - С. 9-16.
13. Narzиеv, M. Physical and kinematic characteristics of meteoroids producing bright radio meteors. Meteor showers and associations. Meteoroids 2013, Proceedings of the Astronomical Conference, held at A.M. University, Poznan', Poland, Aug. 26-30, 2013, eds. Jopek T.J. et al., University Press, –2013. –P.163-176.

14.Худжаназаров, Х.Ф. Потоки и ассоциации метеороидов, идентифицированные по результатам радионаблюдений в ГисАО за декабрь 1969 г. / Х.Ф. Худжаназаров, М. Нарзиев // Вестник ТНУ, Серия естественных наук. –2022. –№1. –С. 140-154.

15.Нарзиев, М. Январские метеорные потоки и ассоциации по результатам радиолокационных наблюдений в ГисАО / М. Нарзиев, Х.Ф. Худжаназаров, Т.Й. Йопек // Доклад НАНТ. –2023. –Т.66, –№ 9-10. –С.550-560.

16.Чеботарев, Р.П. Комплекс аппаратуры для радиолокационных исследований метеоров в Душанбе / Р.П. Чеботарев, В.Н. Сидорин, Г.А. Полушкин и др. // Бюлл. Ин-та астрофиз. АН Тадж. ССР. –1970. –№ 55. –С. 25-28.

17.Southworth, R.B. Statistics of meteor streams–Smith / R.B. Southworth, G.S. Hawkins // Contrib. Astrophys. –1963. –Vol. 7. –P.261-285.

18.Jopek, T.J. Remarks on the meteor orbital similarity D-criteria / T.J. Jopek // Icarus. –1993. – Vol. 106. –P. 603-607.

19.Бибарсов, Р.Ш. Определение масс и плотностей метеорных тел по радиолокационным наблюдениям с одного пункта / Р.Ш. Бибарсов, М. Нарзиев, Р.П. Чеботарев // Астрономический вестник. –1990. –Т. 24, –№ 4. –С. 326-332.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ – СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ – INFORMATION ABOUT AUTHOR

TJ	RU	EN
Хуҷаназаров Ҳабибҷон Файзалиевич	Худжаназаров Хабибджон Файзалиевич	Khujanazarov Habibjon Faizalievich
ҳодими илмӣ	научный сотрудник	Researcher
Институти астрофизикаи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон	Институт астрофизики Национальной академии наук Таджикистана	Institute of Astrophysics of the National Academy of Sciences of Tajikistan
E-mail: habibjon_2012@mail.ru		

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

УДК: 378.2.0004

ИСТИФОДАИ АЛГОРИТМҲОИ БАРНОМАИ PYTHON ДАР ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҲОИ АЛГЕБРАИ ВЕКТОРӢ ДАР РАВАНДИ ТАЪЛИМИ МАТЕМАТИКАИ ДОНИШЧӢӢНИ РАВИЯҲОИ ТЕХНИКӢ

А.А. Раҳимов, С.К. Исмоилова

Донишкадаи политехникии Донишгоҳи техникии Тоҷикистон
ба номи М.С.Осимӣ дар шаҳри Хучанд

Дар мақолаи мазкур саҳми барномаҳои компютерӣ дар раванди таълими математика барои тайёр кардани донишҷӯёни равияҳои техникӣ таҳлил карда шудааст. Компютерҳои ҳозиразамон дастгоҳи муосири иттилоотӣ буда, имкон медиҳад, ки вазифаҳои гузашташударо зуд, самаранок ва дар дақиқаҳои муайян ҳал карда шаванд. Дар усулҳои анъанавӣ бошад, ин имконият иҷро гардад ҳам, лекин муддати муайяно талаб менамояд. Истифодаи барномаи компютерӣ дар раванди таълими математика сифати таълимо баланд бардошта, шавку хаваси донишҷӯён дар раванди дарс зиёд мегардонад. Дар мақола оиди забони барномасозии Python, намунаи сохтани барномаи компютерӣ, коди барнома, сатр ба сатр тавсифи рамз, алгоритм ва блок-схемаи барнома оварда шудааст.

Калидвожаҳо: забони барномасозӣ, Python, барномаи компютерӣ, математика, восталоҳои техникӣ, усули таълим.

ПРИМЕНЕНИЕ АЛГОРИТМОВ ПРОГРАММЫ PYTHON ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

А.А. Раҳимов, С.К. Исмоилова

В данной статье анализируется вклад компьютерных программ в процессе обучения математики для подготовки студентов технических специальностей. Современные компьютеры – это современное информационное устройство, позволяющее решать поставленные задачи быстро, эффективно и за определённые минуты. В традиционных методах такую возможность можно реализовать, но это требует определённого времени. Использование компьютерных программ в процессе обучения математики повышает качество образования и повышает интерес учащихся к процессу обучения. В статье представлен язык программирования Python, пример создания программы в компьютере, код программы, построчное описание кода, алгоритм и блок-схема программы.

Ключевые слова: язык программирования, Python, компьютерная программа, математика, технические средства, метод обучения.

THE USE OF PYTHON PROGRAM ALGORITHMS IN SOLVING VECTOR ALGEBRA PROBLEMS IN THE PROCESS OF TEACHING MATHEMATICS TO STUDENTS OF TECHNICAL SPECIALTIES

A.A. Rakhimov, S.K. Ismoilova

This article analyzes the contribution of computer programs in the process of teaching mathematics for the preparation of students of technical specialties. Today's computers are a modern information device that allows you to solve problems quickly, effectively and in a certain amount of minutes. In traditional methods, this opportunity can be realized, but it takes a certain amount of time. The use of computer programs in the process of teaching mathematics improves the quality of education and increases students' interest in the learning process.

The article presents the Python programming language, an example of creating a program on a computer, the program code, a line-by-line description of the code, an algorithm and a block diagram of the program.

Keywords: programming language, Python, computer program, mathematics, technical means, teaching method.

Муқаддима

Аз рушди ҷомеа ва ташкили компютерҳои аввалин, ки аз тарафи инсон ихтироъ карда шуд, вақти зиёде гузаштааст. Компютер дар замони мо ба як дастгоҳи муосир табдил ёфтааст, ки бидуни он ҳеҷ як мутахассиси муосир қорро пеш бурда наметавонад. Он дар як муддати кӯтоҳ барои ҳалли масъалаҳои мушкилу мураккаб кӯмак мерасонад. Ҳамин тавр компютерҳои ҳозиразамон дастгоҳи муосири иттилоотӣ буда, имкон медиҳад, ки вазифаҳои гузашташударо зуд, самаранок ва дар дақиқаҳои муайян ҳал карда шаванд. Дар усулҳои анъанавӣ бошад, ин имконият иҷро гардад ҳам, лекин муддати муайяно талаб менамояд.

Дар самти истифодаи барномаҳои компютерӣ, амсиаласозии математикӣ ва лингвистикаи компютерӣ саҳми олими тоҷик Усмонов З.Ҷ. хеле калон аст. Олимони муосири тоҷик ба монанди Юнуси М.К., Солиев О.М., Худойберидиев Х.А., Қосимов А.А. ва Соҳибов А.Б. ва дигарон ба назар мерасанд. Инчунин дар соҳаи таълими технологияҳои информатсионӣ ва амсиаласозии компютерӣ бошад муҳаққиқон Комилиён Ф.С. ва Б.Ф. Файзализода қорҳои илмӣ таққоти худро ба анҷом расонидаанд. Дар қори илмӣ [25], усулҳои тарҳрезӣ ва балоиҳагирии раванди таълим бо усулҳои амсиаласозии компютерӣ мавриди таҳқиқ гирифта шудааст. Дар ин асар назария ва усулҳои таълими математика аз нигоҳи дидактика, педагогика, усулҳои таълим ва тарбия баррасӣ шудааст. Оиди таълими математика бо

услуи воситаҳои техникӣ ва истифодаи амсиласозии (моделиронӣ) компютерӣ олимони машҳури рус ба монанди Науменко М.А. [4], Иванова Т.А. [3], Дьяконов В.П. [1], Егоренков Д.Л. [2], Умаров А.А. [14], Рахимов А.А. [9] [10], Федулова К.А. [20], Усмонов З.Д. [15], Қосимов А.А. [22] ва Соҳибов А.Б. [21] мавриди таҳқиқ қарор гирифта шудааст. Дар асарҳои онҳо усулҳои истифодаи амсиласозии компютерӣ дар раванди таълим, истифодаи воситаҳои технологияҳои информатсионӣ, истифодаи барномаҳои компютерӣ дар таълими фанҳои техникӣ, истифодаи моделҳои математикӣ дар таълими муҳандисони оянда, тайер намудани омӯзгорони касбӣ усули таълими графикаи компютерӣ барои донишҷӯёни муассисаҳои олий таҳқиқи баррасӣ карда шудааст.

Python - забони барномасозӣ мебошад, ки барои тартиб додани барномаҳои интернетӣ, таҳияи нармафзор, илм оиди додаҳо ва омӯзиши мошинсозӣ (машинном обучении) (ML) васеъ истифода мешавад. Таҳиягарон забони барномасозии Python-ро хеле васеъ истифода мебаранд, зеро ки дар ҳар гуна платформаҳои истифодабарӣ қулай ва самаранок мебошад. Барномаи Python-ро роӣгон зеркашӣ карда мешавад, ва он ба ҳама намуди системаҳои мувофиқанд ва суръати рушдро зиёд мекунад.

Забони скрипт забони барномасозӣ мебошад, ки вазифаҳоеро, ки одатан одамон иҷро мекунанд, автоматӣ менамояд. Барномасозон скриптҳои Python-ро барои автоматикунони бисёр вазифаҳои ҳаррӯза васеъ истифода мебаранд, аз ҷумла:

- Якбора тағйир додани номи шумораи зиёди файлҳо
- Табдил додани файл ба формати дигари файл
- Хориҷ кардани калимаҳои такрорӣ дар файли матнӣ
- Амалҳои асосии математикӣ иҷро кунед
- Ирсоли паёмҳои электронӣ
- Боркунии мундариҷа
- Таҳлили асосии гузоришҳоро иҷро кунед
- Ҷустуҷӯи хатогиҳо дар файлҳои сершумор

Маводҳо ва методҳо

Дар раванди иҷрои кори мазкур таҳлили назариявӣ – методологӣ, таҳлил ва синтез, муҳоҷиса, маводҳои назариявӣ, таҳлили компютерӣ ва забони барномасозӣ мавриди баррасӣ қарор гирифта шудаанд. Барои ба замони муосир мутобиқ шудани раванди омӯзиш ин автоматикунони раванди таълим, сарфа намудани вақт ва шаффоф санҷидани дониши донишҷӯён аз воситаҳои техникӣ ва забонҳои барномасозӣ истифода намудан айнаи замон аст. Барои амсиласозии математикӣ забони барномасозии Python истифода шудааст, ки дар натиҷаҳои иҷрои кор ҷамъ ва тарҳи векторҳо ва ёфтани модули оварда шудаанд. Маҳз забонҳои барномасозӣ раванди таълимро автоматӣ намуда, донишҷӯро ба омӯхтани фанҳои дақиқ водор месозад.

Натиҷаҳо ва муҳокимаи натиҷаҳо

Дар солҳои охир пайдоиши системаҳои математикаи компютерӣ ва рушди беамалони ҳам миқдорӣ ва ҳам сифатии онҳо ба тадриси қисмҳои асосии математика низ беасар намонд. Истифодаи ин системаҳои муосири математикаи компютерӣ ба баланд бардоштани самаранокӣ дарс мусоидат мекунад. Барои ҷӣ маҳз забони барномасозии Python-ро истифода мебаранд:

- Таҳиягарон метавонанд барномаҳои Python-ро ба осонӣ хонанд ва бифаҳманд, зеро ин забон дорои синтаксиси асосӣ ба забони англисӣ мебошад.
- Python ба таҳиягарон кӯмак мекунад, ки самараноктар бошанд, зеро онҳо метавонанд барномаҳои Python-ро бо истифода аз сатрҳои камтари код нисбат ба забонҳои дигар нависанд.
- Python дорои китобхонаи калони стандартӣ мебошад, ки дорои рамзи такрорӣ барои қариб ҳама вазифаҳо мебошад. Дар натиҷа, таҳиягарон лозим нест, ки кодро аз сифр нависед.
- Таҳиягарон метавонанд Python-ро бо дигар забонҳои маъмули барномасозӣ ба осонӣ муттаҳид кунанд: Java, C ва C++.
- Ҷамъияти фаъоли Python аз миллионҳо таҳиягарони дастгирӣ аз тамоми ҷаҳон иборат аст. Агар мушкилот ба миён ояд, ҷомеа ба ҳалли онҳо кӯмак мекунад.
- Инчунин захираҳои зиёди муфиди онлайн барои омӯзиши Python мавҷуданд. Масалан, шумо метавонед ба осонӣ видеоҳо, дастурҳо, ҳуҷҷатҳо ва дастурҳои таҳиякунандаро пайдо кунед.
- Python-ро метавон ба системаҳои гуногуни оператсионӣ интиқол дод: Windows, macOS, Linux ва Unix.

Ҳоло ҷамъ ва тарҳи ду векторро ва модули ду ададро дар математикаи дида мебароем, ки дар он амсиласозии компютерӣ истифода бурда мешавад, ки барои донишҷӯёни равияҳои муҳандисӣ мувофиқи мақсад мебошад. Ин усулро на танҳо барои донишҷӯёни равияҳои муҳандисӣ балки барои хондандагони муассисаҳои таълимии миёна ва донишҷӯёни ҳамаи ихтисосҳои истифода бурда мумкин аст.

1. Коды барнома

```
import numpy as np

userInput = int(input("Сколько элементов будет в нашем
векторе?\n"))

vectorA = np.zeros(userInput, dtype=int)
vectorB = np.zeros(userInput, dtype=int)

def InputVectors()->int:
    for i in range(userInput):
        try:
            print(f"Введите значение {i+1} элемента:")
            vectorA[i] = int(input())
        except ValueError:
            print("Error!")
    if(i == userInput - 1):
        for j in range(userInput):
            try:
                print(f"Введите значение второго вектора
{j+1}-го элемента")
                vectorB[j] = int(input())
            except ValueError:
                print("Error!")

class main():
    InputVectors()

    print(f"----Какую операцию вы хотите сделать с векторами?---
_"

        f"\n1 - Сложение/Вычитание 2х векторов"
        f"\n2 - Нахождение модуля"
        f"\nВаш вариант ответа: ")

    operationChoice = int(input())

    match(operationChoice):
        case 1:
            # Сложение/Вычитание 2х векторов
            print(f"Что вы хотите сделать с векторами?"
                  f"\nСложение"
                  f"\nВычитание")
            plusOrMinus = str(input())
            match(plusOrMinus):
                case '+':
                    sum = vectorA + vectorB
                    print(f"Сумма векторов А и В {sum}")
                case '-':
                    minus = vectorA - vectorB
                    print(f"Сумма вычитания вектора А и В
{minus}")
```



```

        case 2:
            #Нахождение модуля
            magnitudeA = np.linalg.norm(vectorA)
            magnitudeB = np.linalg.norm(vectorB)
            print(f"Модуль вектора A = {magnitudeA}. Модуль
вектора B = {magnitudeB}")

    main()

```

II. Сатр ба сатр тавсифи рамз

import numpy as np: Воридоти китобхонаи NumPy ва таҳаллуси он np. NumPy барои кор бо массивҳо ва амалҳои математикӣ истифода мешавад.

userInput = int(input(input("Чанд элемент дар вектори мо хоҳад буд?\n"))): Аз корбар андозаи векторҳоро талаб мекунад ва вурудро ба адади бутун табдил медиҳад.

vectorA = np.zeros(userInput, dtype=int): Массиви vector A-и андозаи додашударо, ки бо сифрҳо пур карда шудааст, бо навъи маълумоти бутун месозад.

vectorB = np.zeros(userInput, dtype=int): Массиви vector B-и андозаи додашударо, ки бо сифрҳо пур карда шудааст, бо навъи маълумоти бутун бармегардонад.

def InputVectors()->int:: Функсияи InputVectors-ро барои ворид кардани унсурҳои векторӣ муайян мекунад.

for i in range(userInput):: Сикл барои пур кардани элементҳои векторҳо.

try...except ValueError:: Коркарди истисно барои пешгирии хатогиҳо ҳангоми ворид кардани арзишҳои ғайри рақамӣ.

print(f"Введите значение {i+1} элемента:"): Паёмеро чоп мекунад, ки аз шумо ворид кардани элементҳои векториро дархост мекунад.

vectorA[i] = int(input()): Вуруди корбарро меҳонад, онро ба адади бутун табдил медиҳад ва онро дар элементҳои дахлдори vector A нигоҳ медорад.

if(i == userInput - 1):: Санҷиш мекунад, ки вектори яқум пур аст ё не, то он метавонад пуркунии дуюмро оғоз кунад.

for j in range(userInput): Сикл барои пур кардани унсурҳои вектори дуюм.

print(f"Введите значение второго вектора {j+1}-го элемента"): Паёмеро чоп мекунад, ки ворид кардани элементҳои вектори дуюмро дархост мекунад.

vectorB[j] = int(input()): Вуруди корбарро меҳонад, онро ба адади бутун табдил медиҳад ва онро дар элементҳои дахлдори vector B нигоҳ медорад.

class main(): Синфи асосиро муайян мекунад. Истифодаи синф дар ин ҷо зиёдатиш.

InputVectors(): Функсияи InputVectors -ро барои пур кардани векторҳо даъват мекунад

print(...): Менюи интиҳоби амалиётро намоиш медиҳад.

operationChoice = int(input()): Интиҳоби амалиёти корбарро меҳонад.

match(operationChoice): Мутобиқсозии оператор барои интиҳоби амал вобаста ба интиҳоби корбар.

case 1:: Интиҳоби ҷамъ/тарҳро идора мекунад.

print(...): Менюи интиҳоби илова ё тарҳро намоиш медиҳад.

plusOrMinus = str(input()): Интиҳоби амалиёти илова ё тарҳро меҳонад.

match(plusOrMinus): Мутобиқсозии оператор барои иҷрои илова ё тарҳ.

case '+': ... case '-': Ҷамъ ё тарҳи векторҳоро иҷро мекунад ва натиҷаро чоп мекунад.

case 2: Интиҳоби ҷойгиршавии модул.

magnitudeA = np.linalg.norm(vectorA): Бузургии вектори A-ро ҳисоб мекунад.

magnitudeB = np.linalg.norm(vectorB): Бузургии вектори B-ро ҳисоб мекунад.

print(...): Модулҳои векторҳоро чоп мекунад.

main(): Як мисоли синфи асосӣ эҷод мекунад ва кодро дар дохили он иҷро мекунад.

III. Алгоритми тавсифи барнома

Ин код барномаи оддиро барои иҷрои амалҳо дар векторҳо амалӣ мекунад. Истифодабаранда аввал андозаи векторҳоро ворид мекунад, сипас арзишҳои элементро барои ду вектор ворид мекунад. Пас аз ин, барнома интиҳоби ду амалро пешниҳод мекунад: ҷамъ ва тарҳи векторҳо ё дарёфти модулҳои онҳо.

Барнома китобхонаи NumPy-ро барои кор бо векторҳо истифода мебарад. NumPy вазифаҳои барои эҷод ва коркарди массивҳо, аз ҷумла амалҳои математикӣ, аз қабili ҷамъ, тарҳ ва ҳисоб кардани меъёри (бузургии) вектор таъмин мекунад.

```
import numpy as np
```

Расми 1 – Усули воридот бо NumPy

Раванд аз пурсидани андозаи векторҳо аз корбар оғоз мешавад. Он гоҳ ду массиви NumPy, vectorA ва vectorB-ро аз андозаи додашуда, ки бо сифрҳо оғоз карда шудаанд, месозад. Пас аз он, барнома аз корбар хоҳиш мекунад, ки барои ҳар як вектор арзишҳои элементро ворид кунад. Блоки кӯшиш ба истиснои блок барои коркарди хатогиҳои эҳтимолии вуруд, ба монанди ворид кардани арзишҳои ғайри рақамӣ истифода мешавад. Агар корбар арзиши ғайри рақамиро ворид кунад, барнома паёми хатогиро нишон медиҳад.

Сколько элементов будет в нашем векторе?
3

Расми 2 – Пурсиши миқдори координатаи вектор

Пас аз ворид кардани элементҳои векторӣ, барнома ба корбар менюро бо интиҳоби амалҳои дастрас пешниҳод мекунад: илова/тарҳ/зарб/тақсим ё дарёфти модуль. Интиҳоби корбар бо истифода аз оператори **match** мувофиқ хонда ва коркард карда мешавад.

```
match(operationChoice):
    case 1:
        # Сложение/Вычитание 2х векторов
        print(f"Что вы хотите сделать с векторами?"
              f"\nСложение"
              f"\nВычитание"
              f"\nУмножение"
              f"\nДеление")
        plusOrMinus = str(input())
        match(plusOrMinus):
            case '+':
                sum = vectorA + vectorB
                print(f"Сумма векторов A и B {sum}")
            case '-':
                minus = vectorA - vectorB
                print(f"Сумма вычитания вектора A и B {minus}")
            case '*':
                minus = vectorA * vectorB
                print(f"Произведение 2х векторов, A и B {minus}")
            case '/':
                minus = vectorA / vectorB
                print(f"Деление 2х векторов, A и B {minus}")
    case 2:
        #Нахождение модуля
        magnitudeA = np.linalg.norm(vectorA)
        magnitudeB = np.linalg.norm(vectorB)
        print(f"Модуль вектора A = {magnitudeA}. Модуль вектора B = {magnitudeB}")
```

Расми 3 – Амалӣҳо бо вектор

Агар корбар чамъ ё тарҳро интиҳоб кунад, барнома мепурсад, ки кадом амалро иҷро кунад: чамъ ё тарҳ. Вобаста ба интиҳоби корбар амалиёти мувофиқ бо истифода аз имкониятҳои NumPy иҷро карда мешавад ва натиҷа **np.linalg.norm()** дар экран нишон дода мешавад.

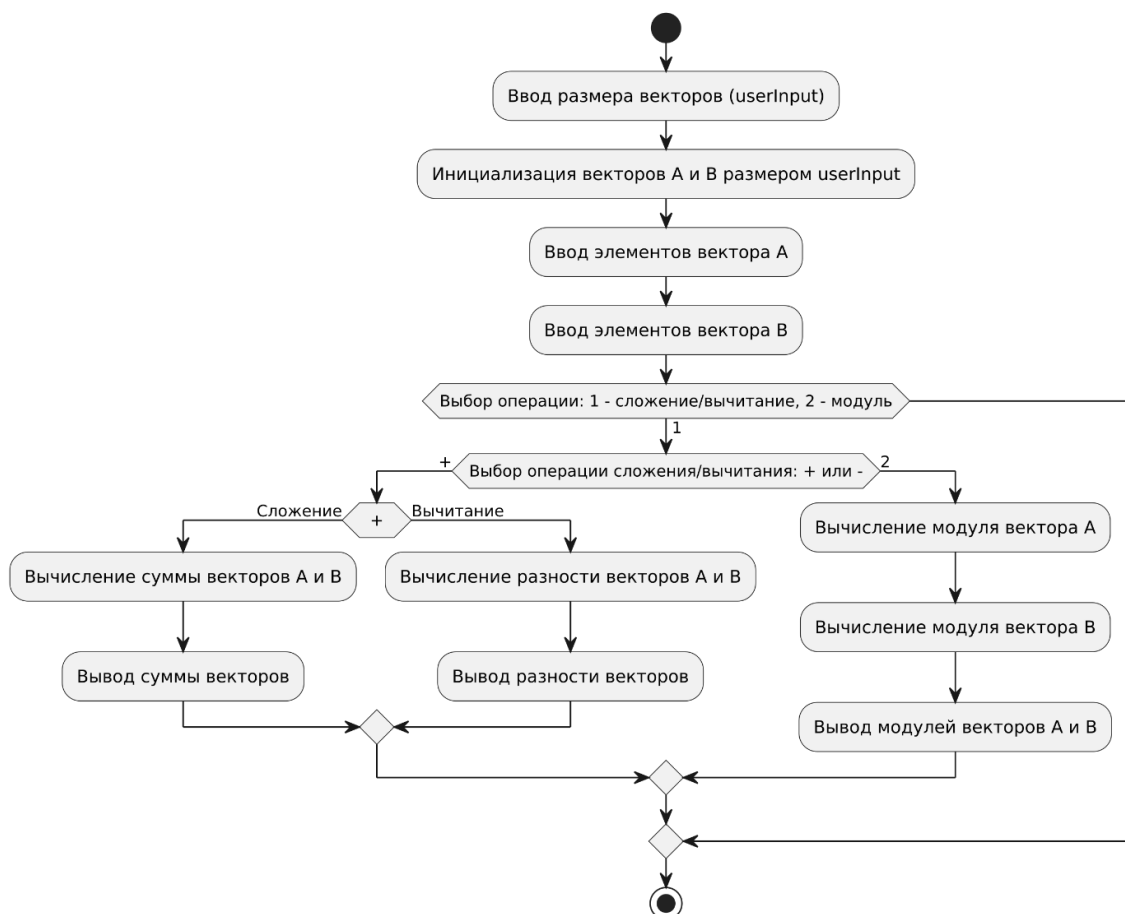
Агар корбар пайдо кардани модуло интихоб кунад, барнома модуло (нормаҳои Евклидӣ) ҳарду векторро бо истифода аз функсияи `np.linalg.norm()` ҳисоб мекунад ва натиҷаҳоро дар экран намоиш медиҳад, ки дар расми 4 оварда шудааст.

Модуль вектора А = 6.4031242374328485. Модуль вектора Б = 4.47213595499958

Расми 4 – Модули векторҳои a ва b

Дар маҷмӯъ, коди функсияҳои асосиро барои кор бо векторҳо ба корбар имкон медиҳад, ки амалиётҳои асосиро ба мисли ҷамъ, тарҳ ва модуло иҷро кунад. Истифодаи NumPy барои коркарди самаранокӣ вектор истифода карда мешавад. Бо вуҷуди ин, сохтори кодро тавассути бартараф кардани истифодаи зиёдаи синфи асосӣ ва истифодаи функсияҳо барои ташкили код ба таври модуло бехтар кардан мумкин аст. Инчунин, коркарди ҳатогиҳо метавонад барои ҳисоб кардани дигар мушкилоти эҳтимолӣ, ба монанди ворид кардани векторҳои андозаҳои гуногун васеъ карда шавад.

IV. Блок-схемаи барнома



Расми 5 – Блок-схемаи барнома

Хулоса

Барномаҳои компютерӣ ба омӯзгор имкон медиҳад, ки дар марҳилаҳои гуногуни омӯзиши ҳар як мавзӯи нав санҷиши назоратӣ, ки аз «вариантҳои параллел» иборат аст, гузаронад. Бо ёрии ин санҷишҳо таҳлил кардан мумкин аст, ки донишҷӯён то чи андоза ҳадди ақали дониши ҳақиқӣ аз худ кардаанд. Махсусан, ҳангоми кор бо донишҷӯени курсҳои поёнӣ ин муҳим аст. Аммо таҳия ва санҷиши супоришҳои бисёрвариантӣ (ё инфиродӣ) аз омӯзгор вақт ва қувваи зиёдро талаб мекунад. Автоматикунони мисолу масъалаҳои математикӣ барои самаранок истифода бурдани раванди таълим ба мақсад мувофиқ мебошад.

Муҳаррир: Қосимов А.А. – д.и.т., дотсенти кафедраи системаҳои автоматикунонидашудаи идоракунии ДЛЭИ ба номи акадeмик М.С. Осимӣ.

Адабиёт

1. Дьяконов В.П., Круглов В. Математические пакеты расширения MATLAB: Специальный справочник. СПб.: Питер, 2001

2. Егоренков Д.Л., Фрадков А.Л., Харламов В.Ю. Основы математического моделирования. БГТУ. Спб., 1996
3. Иванова Т.А. Использование информационных технологий в обучении математике и информатике студентов средних специальных учебных заведений технического профиля: авт...дисс, канд.пед. наук./Т.А. Иванова. – Елабуга. -2008, 26 с
4. Науменко М.А. Формирование системного стиля мышления студентов вуза в процессе компьютерного моделирования математических задач: дис ... канд. пед. наук [Текст] / М.А. Науменко. - Ставрополь 2010, -210 с.
5. Орлова И.В., Половников В.А. Экономика – математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учеб. пособие. – 2-е изд., испр.и доп.- М.: Вузовский учебник: ИНФРА- М, 2010.-366 с.
6. Перова М.Н. Дидактические игры и упражнения по математике во вспомогательной школе. — М.: Просвещение, 1976.
7. Рахимов, А. А. Роль компьютерного моделирования в процессе обучения математике студентов технического вуза / А. А. Рахимов // Инновационные подходы к обучению математике в школе и вузе : Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции, Омск, 15 марта 2024 года. – Омск: Омский государственный педагогический университет, 2024. – С. 145-150.
8. Рахимов, А. А. Использование информационных технологий и интерактивных методов обучения на занятиях по математике при цикловом обучении в техническом вузе / А. А. Рахимов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2024. – Т. 21, № 1. – С. 35-43. – DOI 10.22363/2312-8631-2024-21-1-35-43.
9. Рахимов, А. А. Методика вычисления детерминанта квадратной матрицы с использованием компьютерного моделирования Maple 18 и PYTHON для студентов технических вузов / А. А. Рахимов, Н. О. Бободжонова // Вестник Таджикского национального университета. – 2024. – № 2. – С. 200-211.
- 10.Раҳимов, А. А. Саҳми амсиласозии компютерӣ дар раванди таълими математика барои тайёр кардани донишҷӯёни равияҳои техникӣ / А. А. Раҳимов // Паёми политехникӣ. Баҳши: Интеллект, Инноватсия, инвеститсия. – 2024. – No. 1(65). – P. 45-55. – EDN LLMENW.
- 11.Раҳимов, А. А. Технолоҷҳои педагогӣ ташкили қори мустақилонаи донишҷӯён аз ҷанми математикаи олий дар макотиби олии қасбии равияи техникӣ / А. А. Раҳимов // Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. – 2020. – No. 3. – P. 279-282.
- 12.Рахимов, А. А. Различные способы использования компьютерного моделирования в процессе решения систем линейных уравнений в обучении математике студентов технических направлений / А. А. Рахимов // Вестник Вологодского государственного университета. Серия: Технические науки. – 2024. – № 2(24). – С. 50-54. – EDN VZADBR.
- 13.Раҳимов, А. А. Методикаи истифодабарии барномаи компютери MAPLE 18 ҳангоми омӯзиши мавзӯи таҳлили математикӣ дар курси математикаи олий барои муҳандисон дар донишгоҳҳои олии техникӣ / А. А. Раҳимов, С. К. Исмоилова // Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. – 2021. – No. 7. – P. 268-277.
- 14.Умаров, А. А. Методика моделировании процесса нахождения приближенных значений определённого интеграла с помощью формулы прямоугольников с применением программы Javascript / А. А. Умаров, А. А. Рахимов // Вестник Бохтарского государственного университета имени Носира Хусрава. Серия гуманитарных и экономических наук. – 2023. – № 1-1(107). – С. 180-185. – EDN CMGAWC.
- 15.Усманов З. Д. О вращении материальной точки, движущейся в гравитационном поле по гиперболической орбите //Доклады Академии наук Республики Таджикистан. – 2015. – Т. 58. – №. 9. – С. 793-797.
- 16.Селиванова Э.Т. Методика обучения основам компьютерного моделирования в педагогическом вузе и школе: дисс...канд. пед. наук [Текст]/ Э.Т. Селиванова. Новосибирск, - 2000. 144 с.
- 17.Рахимов, А. А. Различные способы использования компьютерного моделирования в процессе решения систем линейных уравнений в обучении математике студентов технических направлений / А. А. Рахимов // Вестник Вологодского государственного университета. Серия: Технические науки. – 2024. – № 2(24). – С. 50-54. – EDN VZADBR.
- 18.Рахимов, А. А. Программное и системное представление компьютерного моделирования при математической подготовке обучающихся в техническом вузе / А. А. Рахимов // Вестник Вологодского государственного университета. Серия: Технические науки. – 2024. – № 3(25). – С. 52-58. – EDN RYXZGA.
- 19.Рахимов, А. А. Использование компьютерного моделирования AUTOCAD в образовательном процессе для студентов технических направлений вуза / А. А. Рахимов // Наука и практика в образовании:

электронный научный журнал. – 2024. – Т. 5, № 2. – С. 43-48. – DOI 10.54158/27132838_2024_5_2_43. – EDN CMTUEX.

20.Рахимов, А. А. Компьютерное моделирование в процессе математической подготовки студентов в техническом вузе / А. А. Рахимов // Известия Тульского государственного университета. Педагогика. – 2024. – № 3. – С. 89-104. – EDN ACKCSQ.

21.Сохибов, А. Б. Амсиласозии вобастагии ҳаҷми умумии сӯрохиҳои ҷаббандҳои табиӣ кони Даштибеди Ҷумҳурии Тоҷикистон аз ҷаҳлатозии кислотагии онҳо / А. Б. Сохибов // Паёми политехникӣ. Баҳши: Интеллект, Инноватсия, инвестиция. – 2024. – №. 2(66). – Р. 73-76.

22.Косимов, А. А. Разработка основ автоматической системы распознавания автора незнакомого текста (на примере художественных произведений на таджикском языке) : специальность 05.13.11 "Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Косимов Абдунаби Абдурауфович. – Душанбе, 2018. – 20 с.

23.Федулова К.А. Подготовка будущих педагогов профессионального образования к компьютерному моделированию: дисс...канд. пед. наук [Текст]/ Екатеринбург- 2014, -210 стр.

24.Штофф В.А. Моделирование и философия / В.А. Штофф. – М.: Л.:Наука, 1966.-301 с.

25.Худойбердиев Х.А. / Усулҳои тарҳрезии ва баҳоии ҳаҷми раванди идораи кормандон дар МТОК //Политехнический Вестник: Серия Интеллект. Инновации. Инвестиции, № 4 (64) 2023, – Душанбе: ТТУ им. акад. М.С. Осимӣ, С.56-60.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН — СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ — INFORMATION ABOUT AUTHORS

TJ	RU	EN
Рахимов Амон Акпарович н.и.п., дотсент	Рахимов Амон Акпарович к.п.н., доцент	Amon Akparovich Rakhimov Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor
Донишгоҳи поли техникиидонишгоҳи техникии Тоҷи кистон ба номи М.С. Осимӣ дар ш.Хучанд	Политехнический институт Таджикского технического Университета имени М.С. Осими в г. Худжанд	Polytechnic Institute of Tajik Technical University named after M.S. Osimi in Khujand
E-mail: amon_rahimov@mail.ru		
TJ	RU	EN
Исмоилова Савринисо Комилҷоновна	Исмоилова Савринисо Комилджоновна	Ismoilova Savriniso Komiljonovna
Омузгори калони кафедраи математикаи олӣ ва физикаи факултети информатика ва энергетика	Старший преподаватель кафедры высшей математики и физика, факультета информатики и энергетики	Senior lecturer of the Department of Higher Mathematics and Physics, Faculty of Computer Science and Power Engineering
Донишгоҳи политехникии донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи М.С. Осимӣ дар ш.Хучанд	Политехнический институт Таджикского технического Университета имени М.С. Осими в г. Худжанд,	Polytechnic Institute of the Tajik Technical University named after M.S. Osimi in Khujand,
E-mail: ismoilovasavriniso@gmail.com		

УДК: 004.056.5

МОДЕЛЬ РАЦИОНАЛЬНОГО ВЫБОРА СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОТ УГРОЗ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

А.Ш. Назаров

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

В статье для решения задачи выбора средства защиты информации для информационной системы предлагается применить метод экспертных оценок. Выполнена математическая постановка задачи и приведен пример определения рационального выбора комплекса средств защиты информации. На основе приведенного анализа из n -ого количества средств защиты информации выбрано рациональное количество этих средств для конкретной информационной системы.

Ключевые слова: информационная безопасность, методы, средства, угрозы, оптимальный, эксперты, опросы, факторы, коэффициент, уровень, анализ.

МОДЕЛИ ИНТИХОБИ ОҚИЛОНАИ ВОСИТАҶОИ ҲИФЗИ ИТТИЛООТ АЗ ТАҲДИДҶОИ АМНИЯТИ ИТТИЛООТӢ

А.Ш. Назаров

Дар мақолаи мазкур барои интихоби воситаҳои ҳифзи иттилоот дар системаҳои иттилоотӣ истифодабарии усули арзёбии экспертӣ пешниҳод мегардад. Гузориши математикии масъала иҷро карда шуда ва мисоли муайян намудани интихоби оқилонаи комплекси воситаҳои ҳифзи иттилоот оварда шудааст. Дар асоси таҳлилҳои гузаронидашуда аз миқдори муайяни воситаҳои ҳифзи иттилоот миқдори оптималии ин воситаҳо барои системаи иттилоотии мушахас интихоб карда шудааст.

Калидвожаҳо: амниятӣ иттилоотӣ, усулҳо, воситаҳо, таҳдидҳо, оптималӣ,экспертон, нурсиш, омилҳо, коэффитсиент, сатҳ, таҳлил.

A MODEL OF RATIONAL CHOICE OF MEANS OF PROTECTION AGAINST INFORMATION SECURITY THREATS

A.Sh. Nazarov

In the article, the method of expert assessments is proposed to be used to solve the problem of selecting a means of information protection for an information system. A mathematical formulation of the problem is performed and an example of determining a rational choice of a set of means of information protection is given. Based on the given analysis, a rational number of these means for a specific information system is selected from the n -th number of means of information protection.

Keywords: information security, methods, means, threats, optimal, experts, surveys, factors, coefficient, level, analysis.

Введение

На сегодняшний день в информационных системах цифровые технологии имеют широкое применение при обработке данных. При обмене данных между пользователями в информационных системах также широко применяются коммуникационные технологии, которые являются частью цифровых технологий.

В информационную систему управления входят все подразделения и службы, отвечающие за обеспечение управляющего органа информацией об объекте управления. Исходя из этого, под информационной системой управления будем понимать группу структурных подразделений предприятия, организованных в соответствии со строго определенными процедурами, и комплекс средств автоматизации её деятельности, реализующий новую информационную технологию выполнения установленных функций и задач, целью которых является обеспечение органов управления системы «ценной» информацией о состоянии объекта управления, которая необходима для принятия своевременных, эффективных и качественных управленческих решений [2].

Защищенная информационная система определяется как коммуникационная система, использующая аппаратно-программные средства, обеспечивающие достоверную обработку информации различной степени секретности, снабжающая пользователей различного ранга информацией без нарушения прав субъектов информационных отношений [5].

С развитием все более применяемых цифровых технологий различного назначения в информационных системах уровень угроз информационной безопасности повышается. Исходя из этого, возникает проблема защиты информационных ресурсов в системах обработки информации. Создание и внедрение защищенных информационных систем является актуальной и целесообразной задачей.

Исследование задачи

Обеспечение информационной безопасности в информационных системах является одним из ключевых вопросов, поскольку оно приводит к большим затратам любой организации или компании. Информационная безопасность для любой информационной системы - это её способность обеспечить конфиденциальность, целостность и доступность информации. Обеспечение информационной безопасности включает меры по защите информации от повреждений, блокировки, искажений или копирования информации.

В настоящее время для эффективного функционирования информационной системы и обеспечения информационной безопасности необходим выбор средств защиты информации от различного рода угроз информационной безопасности. Доступ к конфиденциальной информации в информационных системах осуществляется различным путем, т.е. прямой доступ к информации,

использование вредоносного программного обеспечения, применение средств несанкционированного перехвата информации.

К основным средствам защиты информации относятся:

- Организационно-правовые методы и средства защиты информации, проводимые в процессе создания и эксплуатации информационных систем. Они связаны с созданием нормативно-правовых актов и изданием законодательных документов в области обеспечения информационной безопасности. К этим методам также относятся меры, регулирующие процесс обработки информации.
- Аппаратно-программные средства защиты информации- предназначены для обеспечения защиты данных в базе данных компьютера и компьютерной сети информационной системы.
- Криптографические средства защиты информации. Эти средства преобразуют и шифруют информацию с помощью различных криптографических методов.
- Физические средства защиты информации - предназначены для установления преград на пути нарушителя.

Современный подход для создания информационной системы в защищенном исполнении является применение комплексных средств защиты информации. Комплексные средства защиты информации включают в себя совокупность взаимосвязанных средств защиты информации (СЗИ) и их централизованного управления. Эти средства устойчивы к внутренним и внешним угрозам информационной безопасности и обеспечивают наиболее эффективную защиту информации.

При создании защищенных информационных систем одной из актуальных задач является рациональный выбор СЗИ. Данный выбор осуществляется с учетом модели угроз информационной безопасности. Известны различные методики решения задачи оптимального выбора комплексной СЗИ.

Результаты исследования и обсуждения

Рассмотрим методики выбора СЗИ методом экспертной оценки. Сущность этого метода заключается в организации анализа проблемы, который проводят эксперты (специалисты, работающие в области защиты информации) и формальной обработки результатов этого анализа [3,4,5]. Пусть решается задача рационального выбора СЗИ для защищенной информационной системы организации из нескольких имеющихся средств защиты информации (СЗИ1, СЗИ2 ... СЗИ_n).

Рациональный выбор СЗИ со стороны экспертов осуществляется по различным критериям: способность управлять доступом, функциональные требования, стоимость оборудования, гарантийное требование, мониторинг и фильтрация трафика и т. д.

На основе анализа сложности проблемы осуществляется подбор состава экспертов. Эксперты должны быть: компетентными и опытными в предметной области, не должны быть заинтересованы в результатах исследований, не поддаваться влиянию других людей, иметь способность работать в команде и т. д.

Организация экспертных опросов осуществляется после подбора группы экспертов. Опрос экспертов предполагает фиксацию мнения экспертов в содержательной и количественной форме. Для опроса экспертов используются различные методы, такие как: анкетирование, интервьюирование, метод Дельфы, дискуссия, метод ранговой корреляции и мозговая атака.

Для проведения опроса задачи рационального выбора СЗИ наиболее эффективным является метод ранговой корреляции, который обеспечивает коллективное решение задачи с помощью анонимного сбора мнений группы экспертов [7].

Суть поставленной задачи сводится к следующему, что группа экспертов (m) предлагает расположить СЗИ (n -факторов) $x_1, x_2 \dots x_n$ в порядке убывания степени важности их влияния на обеспечение защиты информации информационной системы. $um = f(x_1, x_2 \dots x_n)$.

Для этого каждому фактору присваивается количественная оценка, т. е. ранжирование. Процесс присваивания фактору по заранее выбранной шкале целых и дробных значений называется рангом.

Для примера в таблице 1 приведены семь средств защиты информации от угроз информационной безопасности. Баллы, выставленные экспертами средствами защиты информации соответствуют количеству СЗИ. Оценки мнений экспертов можно представить в виде матрицы рангов K_{ij} ($i=1,m; j=1,n$) (таблица 1),

где K_{ij} — оценка i -му фактору присваиваемый j -м экспертом.

Таблица 1– Матрица экспертных оценок

Факторы	Эксперты				
	Э ₁	Э ₂	Э ₃	Э ₄	Э ₅
СЗИ ₁ (x_1)	3	4	5	5	5

Окончание таблицы №1					
СЗИ ₂ (x ₂)	2	3	1	4	2
СЗИ ₃ (x ₃)	4	5	4	6	4
СЗИ ₄ (x ₄)	1	2	1	3	3
СЗИ ₅ (x ₅)	4	2	3	3	3
СЗИ ₆ (x ₆)	5	6	4	7	7
СЗИ ₇ (x ₇)	7	5	7	6	6

На основе данных таблицы 1 по методике, приведенной в [3] для каждого фактора определяется сумма рангов (таблица 2):

$$K_i = \sum_{j=1}^m K_{ij} \quad (i = \overline{1, n}) \quad (1)$$

На основе чего находится средняя сумма рангов (математическое ожидание):

$$\bar{C} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_i = 15,2 \quad (2)$$

Далее определяется отклонение суммы рангов от средней суммы рангов (таблица 2):

$$L_i = K_i - \bar{C} \quad (3)$$

На основе полученных данных определяются квадраты отклонений суммарных рангов от математического ожидания суммы рангов (таблица 2):

$$M_j = \sum_{i=1}^n (K_i - C)^2 \quad (4)$$

Таблица 2 - Параметры математической модели

Параметры	Факторы (средства защиты информации)						
	СЗИ ₁	СЗИ ₂	СЗИ ₃	СЗИ ₄	СЗИ ₅	СЗИ ₆	СЗИ ₇
Сумма рангов	22	12	23	8	15	29	31
Отклонение суммы рангов от средней суммы рангов	2	- 8	3	-12	- 5	9	11
Квадрат отклонений	4	64	9	144	25	81	121

Сумма квадратов отклонений определяется [3]:

$$S = \sum_{j=1}^m (\sum_{i=1}^n K_i - \bar{C})^2 = \sum_{j=1}^m M_{j,2} = 488 \quad (5)$$

Степень согласованности мнения экспертов определяется величиной коэффициента конкордации Кендалла [3]:

$$W = \frac{12 S}{m^2 (n^3 - n)} = 0,64 \quad (6)$$

где m – количество экспертов, n – количество факторов (СЗИ).

Коэффициент конкордации изменяется от 0 (согласованность мнения экспертов отсутствует) до 1 (эксперты поддерживают одинаковое мнение). Согласованность мнений экспертов вполне достаточна, если коэффициент конкордации $W > 0,5$. Так как $W = 0,64$, то мнения экспертов относительно выбора комплекса средств защиты информации согласованы. Уровень значимости факторов (СЗИ) определяется формулой:

$$B = \max K_i - R = 27,9 \quad (7)$$

где $R = 0,1 \max K_i = 0,1 * 31 = 3,1$

Если $K_i < B$, то факторы x_i – существенные, а если $K_i \geq B$, то факторы x_i – несущественные. Исходя из анализа данных, можно определить, что СЗИ (факторы) x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 имеют $K_i < B$, и они существенные, факторы (СЗИ) x_6, x_7 – несущественные.

Заключение

Проблема обеспечения информационной безопасности информационных систем зависит от методов и средств защиты информации. Комплексная система защиты информации для информационной системы является эффективным средством обеспечения информационной безопасности. В связи с высоким требованием к функционированию информационной системы и обеспечения ее информационной безопасности, рациональный выбор комплекса средств защиты информации является актуальной задачей. В настоящее время рынок аппаратно-программных средств предлагает много средств защиты информации с различными характеристиками. В связи с этим существуют различные методики выбора комплекса средств защиты информации. В статье для решения этой задачи предлагается применение метода экспертных оценок.

Таким образом, с помощью метода экспертной оценки из n – ого количества средств защиты информации можно выбрать оптимальное количество, которое обеспечивает защиту информации конкретной информационной системы.

Рецензент: Кабилов М.М. д.ф.-м.н., доцент кафедры информатики и ИТТ РПТУ

Литература

1. Баскаков И.В., Евсеев В.Л. и др. Защита информации в информационных системах: учебное пособие М.: «Рудомино», 2011–362с.
2. Кабилов Ш.С., Бабаева Р.Р. Определение состава функциональных подсистем автоматизированной информационной системы управления образованием Республики Таджикистан./ Кабилов Ш.С., Бабаева Р.Р. // Политехнический вестник. Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции. Научный журнал. №1(49). Душанбе, 2020. – с. 26-31
3. Ли И.Т., Назаров А.Ш. Моделирование систем: учебник Душанбе: РТСУ, 2018 – 168 с.
4. Назаров А.Ш., Ли И.Т., Курбонов Н.М. Моделирование системы защиты информации от угроз/ А.Ш.Назаров, И.Т.Ли, Н.М.Курбонов//Политехнический вестник. Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции. Научный журнал № 1 (45). Душанбе:, 2019 –с.10-13.
5. Ли. И Т., Назаров А. Ш., Назаров Д.А. Экспертные методы определения угроз информационной безопасности / А.Ш.Назаров, И.Т.Ли, Д.А.Назаров // Политехнический вестник. Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции. Научный журнал. №1(53). Душанбе:, 2021. – с.23-26.
6. Назаров А.Ш., Ли И.Т., Назаров Д.А. Определение интенсивностей потоков угроз информационной безопасности / А.Ш.Назаров, И.Т.Ли, Д.А.Назаров//Политехнический вестник. Серия: Интеллект. Инновации. Научный журнал № 1 (49). Душанбе:, 2010 – с.16-18
7. URL:<https://www.cyberleninka.ru/article/n/formalnye-metody-ekspertnyh-otsenok/>(дата обращения 10.11.2024 г.)
8. URL:<https://www.cyberleninka.ru/article/n/metodika-vybora-sredstv-zaschity-dlya-korporativnoy-seti> (дата обращения 10.01.2025 г.)
9. URL:<https://www.cyberleninka.ru/article/n/matematiceskaya-model-optimalnogo-vybora-sredstv-zaschity-ot-ugroz-bezopasnosti-vychislitelnoy-seti-predpriyatiya> (дата обращения 13.01.2025 г.)
10. URL:<https://www.cyberleninka.ru/article/n/ob-analogii-zadach-optimizatsii-vybora-sredstv-zaschity-informatsii-s-nekotorymi-zadachami-teorii-svyazi> (дата обращения 13.01.2025 г.)

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ - СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ - INFORMATION ABOUT AUTHOR

TJ	RU	EN
Назаров Акбар Шарифович н.и.и., дотсент	Назаров Акбар Шарифович к.э.н., доцент	Nazarov Akbar Sharifovich Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи М. С. Осимӣ	Таджикский технический университет им ак. М.С. Осими	Tajik Technical University named after ac. M. S. Osimi
E.mail: akbarnazarow@yandex.ru		

УДК: 621.311.243: 004.89

СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ УПРАВЛЕНИИ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ УСТАНОВКАМИ

Б.Н. Шарифов, Н.Д. Шарипов, Ш.Р. Гуламов, Р.Х. Диёрзода, М.М. Вохидов

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

Технологии искусственного интеллекта (ИИ), особенно машинное обучение (МИ), получили распространение по мере того, как в результате стремительного роста объема данных, и использования метода интеграции мультимодальных данных для более точного прогнозирования и управления в энергетических системах. В данной исследовательской работе рассматривается интеграция технологий искусственного интеллекта в управлении в солнечных электростанциях. В работе исследуются варианты повышения энергетической эффективности фотоэлектрических установок (ФЭУ). Одним из наиболее результативных методов улучшения эффективности генерации является применение интеллектуальных систем управления, которые используют технологии искусственных нейронных сетей и нечеткой логики. Интеллектуальная система управления на основе методов искусственной нейронной сети позволяет оптимизировать работу фотоэлектрической установки путем адаптации к изменяющимся условиям окружающей среды. Нейронная сеть может обрабатывать большие объемы данных и принимать решения на основе этой информации, что позволяет ей эффективно контролировать работу ФЭУ. Также использование нечеткой логики в системе управления позволяет учесть неопределенность и нечеткость входных параметров фотоэлектрической установки. Нечеткая логика позволяет работать с значениями, которые не имеют четких границ, что особенно важно в условиях изменяющегося окружения. Это позволяет более точно определять оптимальные параметры работы фотоэлектрической установки и повышать ее энергетическую эффективность. Целью исследования является предоставление анализа текущих технологий в области управления возобновляемыми источниками энергии. Представлен обзор различных статей, отчетов и других документов, использующих искусственного интеллекта для управления ФЭУ.

Ключевые слова: искусственный интеллект, фотоэлектрическая установка, интеллектуальные системы, нечеткая логика, нейронные сети.

ДУРНАМОИ МУОСИРИ ИСТИФОДАИ ЗЕҲНИ СУНӢИ ҲАНГОМИ ИДОРАКУНИИ ДАСТГОҲӢИ ФОТОЭЛЕКТРИКӢ

Б.Н. Шарифов, Н.Д. Шарипов, Ш.Р. Гуламов, Р.Х. Диёрзода, М.М. Вохидов

Технологияҳои зеҳни сунӣ ва махсусан омӯзиши мошинӣ дар натиҷаи афзоиши босуръати ҳаҷми маълумот ва истифодаи усули ҳамгироии маълумоти мультимодалӣ барои пешгӯӣ ва идоракунии дақиқтар дар системаҳои энергетикӣ паҳн шуданд. Дар ин қори тадқиқотӣ ҳамгироии технологияҳои зеҳни сунӣ ба идоракунии дақиқтар дар нерӯгоҳҳои офтобӣ баррасӣ карда мешавад. Дар қор вариантҳои баланд бардоштани самаранокии энергетикӣ дастгоҳи фотоэлектрикӣ (ДФЭ) тадқиқ карда мешавад. Яке аз усулҳои самараноки бехтар қардани самаранокии тақдими энергияи электрикӣ истифодаи системаҳои идоракунии интеллектуалӣ мебошад, ки технологияҳои шабакаҳои сунӣи нейронӣ ва мантиқи норавшанро истифода мебаранд. Системаи идоракунии зеҳнӣ дар асоси усулҳои шабакаҳои сунӣи нейронӣ имкон медиҳад, ки қори ДФЭ тавассути мутобиқ шудан ба шароити тағйирбанди мӯҳити атроф оптимизатсия карда шавад. Шабакаи нейрон метавонад миқдори зиёди маълумотро қоркард кунад ва дар асоси ин маълумот қарор қабул кунад. Дар натиҷа, ки қори ФЭУ-ро самаранок назорат карда шавад. Инчунин истифодаи мантиқи норавшан дар системаи идоракунии имкон медиҳад, ки номуайянии бузургҳои вуруди ДФЭ ба назар гирифта шавад. Мантиқи норавшан ба мо имкон медиҳад, бо арзишҳои қор намоем, ки ҳудуди дақиқ надоранд, махсусан дар мӯҳити тағйирбанда. Ин имкон медиҳад, ки бузургҳои оптималии қори ДФЭ дақиқтар муайян карда шаванд ва самаранокии энергетикӣ он баланд бардошта шавад. Ҳадафи таҳқиқот пешниҳоди таҳлили технологияҳои қорӣ дар соҳаи идоракунии энергияи барқароршаванда мебошад. Шарҳи мақолаҳои гуногун, ҳисоботҳо ва дигар ҳуҷҷатҳои, ки зеҳни сунӣро барои идоракунии ДФЭ истифода мебаранд, пешниҳод карда мешавад.

Калидвожаҳо: зеҳни сунӣ, дастгоҳи фотоэлектрикӣ, мантиқи норавшан, шабакаҳои нейронӣ.

MODERN PROSPECTS OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO CONTROL PHOTOVOLTAIC EQUIPMENT

B.N. Sharifov, N.D. Sharipov, R.Kh. Diyorzoda, M.M.Vokhidov

Artificial intelligence (AI) technologies, and especially machine learning (MI), have become widespread as a result of the rapid growth of data volume, and the use of the multimodal data integration method for more accurate forecasting and management in energy systems. This research paper examines the integration of artificial intelligence technologies into management in solar power plants. The paper explores options for improving the energy efficiency of photovoltaic installations (PV). One of the most effective methods of improving generation efficiency is the use of intelligent control systems that use artificial neural network and fuzzy logic technologies. An intelligent control system based on artificial neural network methods makes it possible to optimize the operation of a photovoltaic installation by adapting to changing environmental conditions. A neural network can process large amounts of data and make decisions based on this information, which allows it to effectively control the operation of the FEU. Also, the use of fuzzy logic in the control system makes it possible to take into account the uncertainty and fuzziness of the input parameters of a photovoltaic installation. Fuzzy logic allows you to work with values that do not have clear boundaries, which is especially important in a changing environment. This makes it possible to more accurately determine the optimal operating parameters of a photovoltaic installation and increase its energy efficiency. The purpose of the study is to provide an analysis of current technologies in the field of renewable energy management. An overview of various articles, reports and other documents using artificial intelligence to control the power plant is presented.

Keywords: artificial intelligence, photovoltaic installation, intelligent systems, fuzzy logic, neural networks.

Введение

В условиях растущей глобальной проблемы относительно изменения климата энергетический сектор является одним из основных источников выбросов парниковых газов, на который обращают внимание в стремлении активизировать усилия по устойчивому развитию. Повышение уровня выбросов парниковых газов привело к повышению температуры во всем мире. При этом антропогенное

потепление достигнет $1,25^{\circ}\text{C}$ выше базового уровня 1850–1900 гг. по состоянию на июнь 2022 г. [1,2] и прогнозы на будущее, предсказывающие повышение температуры в диапазоне от 1 до $3,7^{\circ}\text{C}$ в конце столетия. Такой рост окажет радикальное воздействие на здоровье человека, погодные условия и урожайность сельскохозяйственных культур, а также на многие другие аспекты жизни на Земле [3]. В результате возросла популярность ВИЭ в последние годы [4]. Ожидается, что ВИЭ, будут играть решающую роль в глобальных усилиях по декарбонизации и способствовать устойчивому развитию мировой энергетики. С другой стороны, рост развития ВИЭ приведет к увеличению сложности традиционных энергосистем и делает их более восприимчивыми к проблемам надежности при использовании традиционных сетей [5].

Использование ФЭУ в удалённых и изолированных регионах позволяет обеспечить доступное и стабильное электроснабжение без необходимости строительства дорогостоящих линий электропередач. Это играет важную роль в развитии инфраструктуры данных территорий, поскольку надёжное энергоснабжение является решающим фактором для привлечения инвесторов и улучшения условий жизни местного населения. Тем не менее, вопросы низкой эффективности и недостатки преобразовательных устройств в этих системах остаются не решенными, что затрудняет их оптимальное использование.

Одним из способов повышения эффективности работы ФЭУ является использование алгоритмов отслеживания точки максимальной мощности (ТММ). Количество энергии, генерируемой солнечными элементами, зависит от уровня фотогальванического напряжения. Для того чтобы обеспечить максимальную отдачу энергии при любых условиях окружающей среды, важно постоянно отслеживать ТММ ФЭУ. Это достигается с помощью импульсных преобразователей постоянного тока и интеллектуальных регуляторов, которые управляются алгоритмами слежения за ТММ.

Постановка задачи

В настоящее время наиболее распространенные методы отслеживания ТММ ФЭУ это метод возрастающей проводимости ($\ln C$), метод возмущения и наблюдения (P&O), метод постоянного напряжения и тп. [6-15]. Анализ существующих исследований алгоритмов слежения за ТММ показывает, что, несмотря на их важность и эффективность в определении ТММ, они имеют ряд недостатков. Во-первых, такие алгоритмы часто характеризуются медленной сходимостью, что замедляет и усложняет процесс нахождения оптимальной точки. Кроме того, их точность ограничена, что не позволяет достичь максимально возможной эффективности работы системы.

Для того чтобы достичь более высокой точности, необходимо модифицировать данные алгоритмы [12-18]. Однако, такие модификации могут негативно сказаться на их динамических характеристиках.

В настоящее время одним из ведущих направлений для многих исследователей является изучение потенциала интеллектуальных систем управления в разных сферах и их широкое использование на практике [18-24].

Традиционные алгоритмы, используемые в системах отслеживания ТММ для фотоэлектрических установок (ФЭУ), зачастую не способны полностью удовлетворить требования по точности и скорости отслеживания. Это создаёт новые возможности для применения методов интеллектуального управления, таких как алгоритмы нечеткой логики и нейронные сети, которые уже продемонстрировали свою эффективность в решении подобных задач в других технических областях.

Применение искусственного интеллекта для управления фотоэлектрическими установками имеет большой потенциал для повышения эффективности, производительности и надежности таких систем. Однако на пути реализации этого потенциала стоят некоторые трудности, такие как разработка надежных алгоритмов, доступность больших объемов данных и интеграция искусственного интеллекта (ИИ) в существующие инфраструктуры. При правильном развитии и применении, ИИ может сыграть важную роль в устойчивом развитии фотоэлектрической энергетики.

Интеллектуальные методы управления

Современные тенденции развития высокоэффективных ФЭУ способствовали внедрению методов искусственного интеллекта, таких как искусственные нейронные сети (ИНС) [12,18,19,20,21], и нечеткая логика (НЛ) [12,22,23,24], для отслеживания ТММ ФЭУ. Это связано с тем, что классические методы имели свои ограничения в скорости и точности отслеживания.

ИНС — это вычислительная модель, подобная структурой и функцией биологическим нейронным сетям. Она состоит из множества взаимосвязанных узлов, называемых нейронами, которые обрабатывают информацию и могут обучаться на основе входных данных. ИНС представляют собой мощный инструмент для решения сложных задач в различных областях, включая отслеживание ТММ ФЭУ.

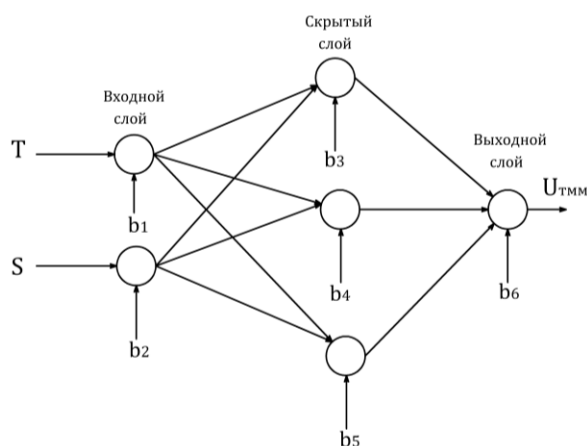


Рисунок 1 – Структура искусственной нейронной сети

В исследованиях [18-21] предложен регулятор, основанный на ИНС, предназначенный для отслеживания ТММ ФЭУ в условиях изменяющейся погоды. ИНС в данной системе имеет трехслойную архитектуру, где входными параметрами служат рабочая температура ФЭМ и уровень освещенности, а на выходе генерируются максимальные значения тока и напряжения. Эти сигналы поступают в блок управления, который корректирует работу управляющего преобразователя, обеспечивая передачу на нагрузку максимально возможной мощности. Таким образом, регулятор отслеживания точки ТММ на базе ИНС эффективно адаптируется к изменениям погодных условий, извлекая ФЭУ наибольшую возможную мощность при любых изменениях окружающей среды.

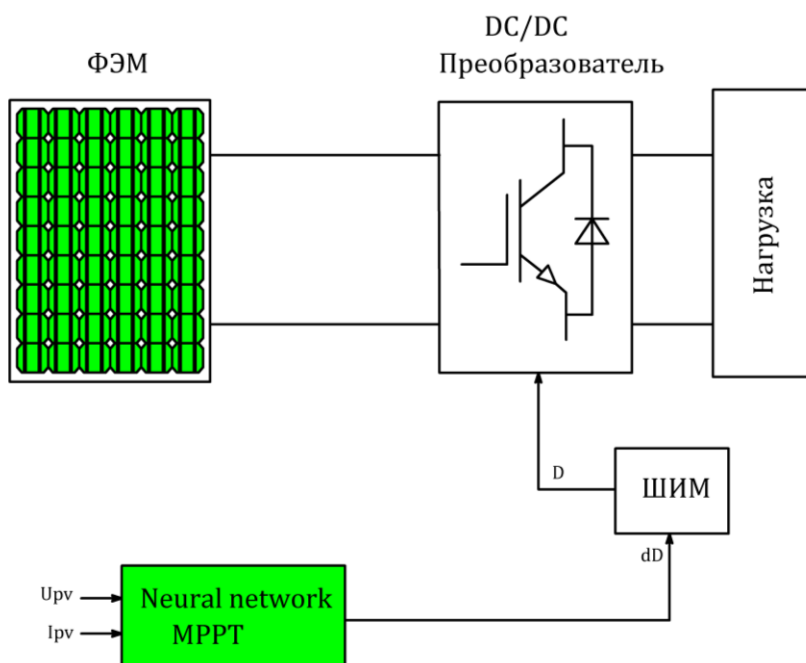


Рисунок 2 – Функциональная схема ФЭУ с ИНС

В работе [19] авторы рассматривают использование нейронных сетей для определения оптимального напряжения ТММ в условиях изменяющейся атмосферы. Для этого они применяют однослойную искусственную нейронную сеть, схематически представленную на рисунке 1. Данная сеть обучается на основе данных, собранных о работе солнечной электростанции при различных уровнях напряжения. После обучения модель способна прогнозировать оптимальное напряжение ТММ в зависимости от текущих погодных условий. Результаты эксперимента продемонстрировали, что эта модель эффективно определяет ТММ, способствуя повышению эффективности ФЭУ.

Чтобы провести теоретический анализ ИНС в системе управления отслеживанием ТММ ФЭУ авторы данной статьи на вход системы подали данные о температуре (T) и солнечной инсоляции (S). В результате модельного исследования получены напряжения на ТММ ФЭУ ($U_{тмм}$). Функциональная схема ФЭУ на основе ИНС представлена на рисунке 2.

Результаты модельного исследования системы отслеживания ТММ на основе ИНС при изменении температуры окружающей среды в виде выходной мощности приведены на рисунке 2. Анализ рисунка показывает, что система управления на основе ИНС по сравнению с классическим алгоритмом имеет низкие колебания и относительно высокое быстродействие.

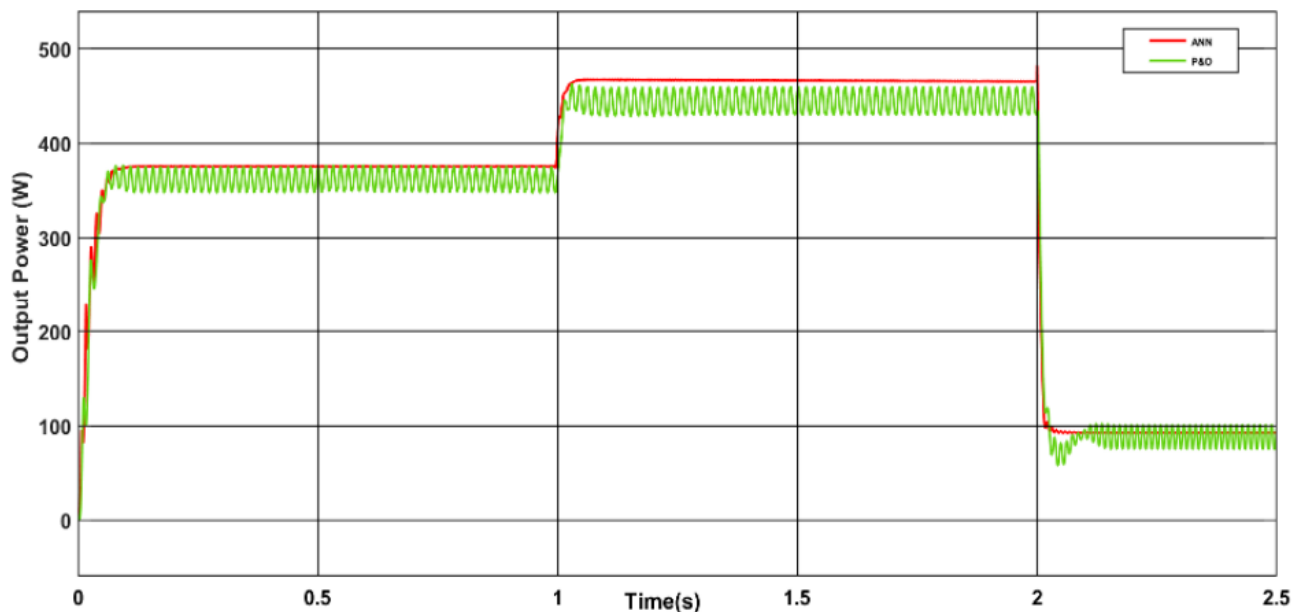


Рисунок 3 – Выходная мощность ФЭУ с ИНС

Использование ИНС в системе отслеживания ТММ ФЭУ считается одним из перспективных направлений повышения эффективности генерации электрической энергии в ФЭУ. Недостатком системы управления на основе ИНС является большое количество экспериментальных данных для настройки и обучения нейросети. Кроме того, если тип ФЭМ меняется, необходимо заново обучать нейросеть с помощью новых экспериментальных данных.

Отслеживание ТММ ФЭУ нечетким регулятором — алгоритм отслеживания ТММ с использованием нечеткого регулятора базируется на применении принципов нечеткой логики для управления ФЭУ [22-24]. На рисунке 4 представлена функциональная схема системы управления отслеживанием точки максимальной ТММ ФЭУ с использованием нечеткого регулятора (Fuzzy Logic MPPT).

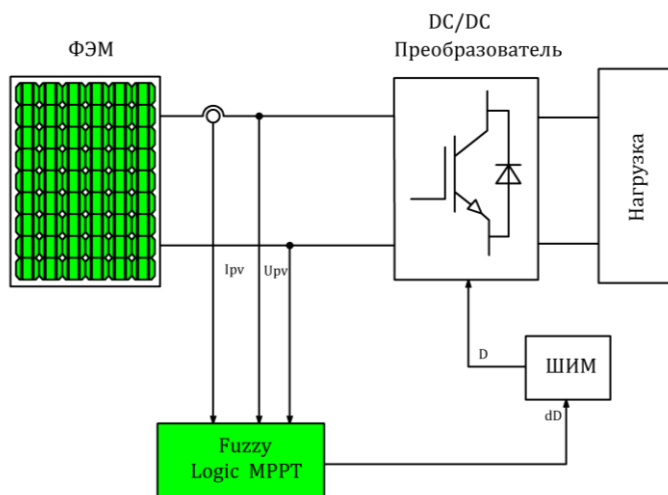


Рисунок 4 – Функциональная схема ФЭУ с регулятором нечеткой логики

Система управления собирает данные о текущих значениях напряжения и тока, генерируемых ФЭМ. Эти данные поступают в нечеткий логический регулятор (Fuzzy Logic MPPT), который обрабатывает их с помощью набора нечетких правил и определяет необходимое значение коэффициента заполнения (D) для преобразователя. Нечеткий регулятор получает на входе

измеренные значения тока (I_{PV}) и напряжения (U_{PV}) от ФЭМ. На основе принципов нечеткой логики он анализирует текущие рабочие параметры и определяет оптимальное значение коэффициента заполнения (D) для преобразователя, которое позволит системе работать на ТММ. Это достигается путем использования набора нечетких правил и логического вывода, адаптирующегося к изменяющимся условиям окружающей среды (таким как изменение солнечной инсоляции или температуры). DC-DC Преобразователь регулирует выходное напряжение ФЭМ через ШИМ на основе заданного коэффициента заполнения, чтобы достичь максимальной мощности, соответствующей текущим условиям освещенности и температуры.

Это обеспечивает эффективную передачу максимальной мощности на нагрузку, несмотря на изменение погодных условий.

Регулятор нечёткой логики в системе управления отслеживанием ТММФ ФЭУ работает следующим образом. В качестве входных данных в систему поступают измеренное напряжение, ток и мощность на выходе ФЭУ, а также показатели уровня солнечной инсоляции и температуры. Эти параметры сильно влияют на положение ТММ ФЭУ. Входные данные преобразуются в нечеткие величины с использованием наборов нечетких правил (фазификация) (рис.5). Например, мощность может быть разделена на несколько уровней (низкая, средняя, высокая), как и напряжение или ток. На основе предварительно разработанных нечетких правил происходит оценка текущего состояния системы. Эти правила задаются в виде логических утверждений, например: "Если мощность низкая, а напряжение высокое, то понижаем напряжение". Такие правила основаны на экспертных знаниях или предыдущем опыте эксплуатации системы. Используя систему нечетких правил, нечеткий регулятор принимает решение о том, как скорректировать управляющие сигналы (например, изменять напряжение на инверторе или преобразователе). Принятое решение преобразуется обратно в четкое значение (дефазификация). Это может быть конкретное изменение напряжения, тока или мощности, которое должно быть выполнено для достижения ТММ. Управляющий сигнал передается в преобразователь, который на основе результата дефазификации корректирует параметры системы (напряжение или ток) с целью приблизить систему к ТММ. Таким образом система управления на основе регулятора нечеткой логики постоянно мониторит реальную мощность на выходе ФЭУ, чтобы алгоритм мог адаптироваться и корректировать параметры в реальном времени, обеспечивая отслеживание ТММ при изменяющихся условиях освещенности и температуры.

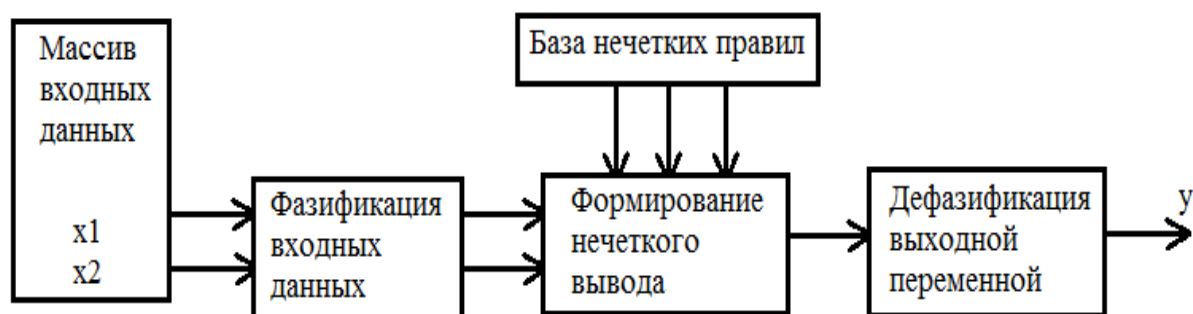


Рисунок 5 – Функциональная схема регулятора нечеткой логики

В работе [23] автором разработана и описана методика создания интеллектуальной системы управления ФЭУ на основе методов нечеткой логики

На представленном графике (рис. 6) показано поведение системы отслеживания точки максимальной мощности (ТММ) для фотоэлектрической установки при использовании различных методов управления: РНЛ (регулирование на основе нечеткой логики), InC (метод инкрементальной проводимости) и P&O (Perturb and Observe, метод возмущения и наблюдения).

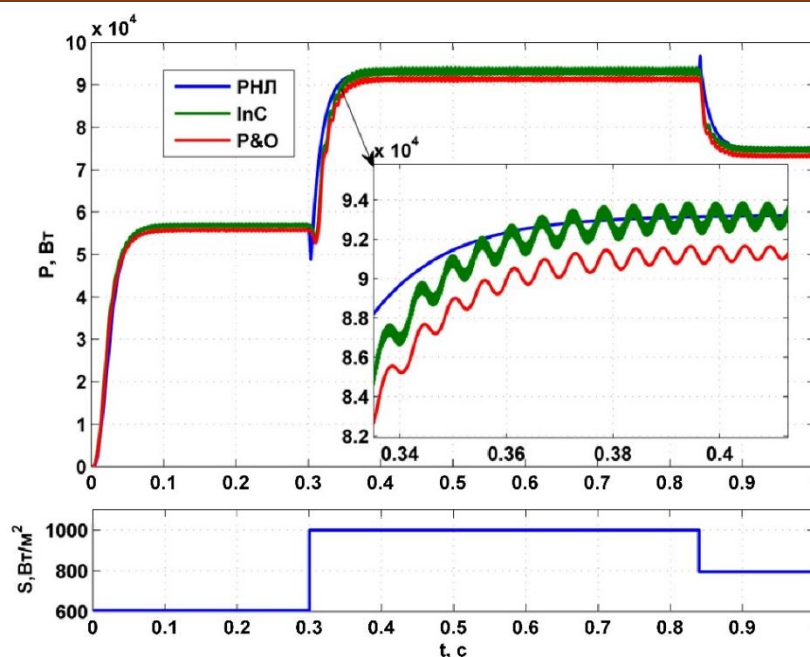


Рисунок 6 – Выходная мощность ФЭУ при изменении солнечной инсоляции

Анализ рисунка показывает, что среди рассмотренных методов отслеживания ТММ ФЭУ, регулятор нечеткой логики (РНЛ) демонстрирует наибольшую эффективность относительно классических методов (InC и P&O). Это связано с её способностью быстро и точно адаптироваться к изменяющимся условиям солнечного излучения, минимизируя колебания мощности и обеспечивая более стабильную работу системы.

Вопреки очевидным преимуществам в обеспечении высокой точности и надежной работы в условиях динамически изменяющейся среды, интеллектуальные алгоритмы, сталкиваются с ограничениями, связанными со сложностью их разработки и внедрения. Тем не менее, их огромный потенциал для дальнейшего развития и применения в различных отраслях не вызывает сомнений.

Выводы

Применение интеллектуальной системы управления на основе методов искусственной нейронной сети и нечеткой логики позволяет оптимизировать работу ФЭУ, улучшить ее энергетическую эффективность и повысить производительность генерации электроэнергии. Эти методы имеют большой потенциал и может внести существенный вклад для ФЭУ.

Приведённый обзор и анализ современных исследований подтвердили, что применение ФЭУ с импульсными преобразователями постоянного тока, в которых интегрирован искусственный интеллект в систему управления, представляет собой одно из самых перспективных направлений для дальнейших исследований. Данная инновационная система эффективно решает ряд критически важных задач, связанных с надежностью, точностью и быстротой работы ФЭУ. Интеграция искусственного интеллекта позволяет оптимизировать управление процессами, повышая адаптивность системы к изменяющимся условиям эксплуатации. Это включает в себя более точное и быстрое отслеживание ТММ, улучшение быстродействия на колебания нагрузки и внешние факторы.

Кроме того, использование импульсных преобразователей постоянного тока в сочетании с интеллектуальными алгоритмами открывает новые возможности для повышения общей эффективности системы, включая сокращение потерь энергии и улучшение качества выходного сигнала. Это делает такие системы не только более конкурентоспособными на рынке возобновляемых источников энергии, но и способными значительно способствовать достижению целей устойчивого развития и переходу к более чистым и эффективным технологиям генерации электроэнергии.

Рецензент: Кабилов М.М. – д.ф.-м.н., доцент кафедры информатики и ИТ РЭЦСУ.

Литература

1. Damon Matthews, H.; Wynes, S. Current Global Efforts Are Insufficient to Limit Warming to 1.5 °C. *Science* 2022, 376, 1404–1409.
2. Haustein, K.; Allen, M.R.; Forster, P.M.; Otto, F.E.L.; Mitchell, D.M.; Matthews, H.D.; Frame, D.J. A Real-Time Global Warming Index. *Sci. Rep.* 2017, 7, 15417.

3. Abbass, K.; Qasim, M.Z.; Song, H.; Murshed, M.; Mahmood, H.; Younis, I. A Review of the Global Climate Change Impacts, Adaptation, and Sustainable Mitigation Measures. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2022, 29, 42539–42559.
4. Granovskii, M.; Dincer, I.; Rosen, M.A. Greenhouse Gas Emissions Reduction by Use of Wind and Solar Energies for Hydrogen and Electricity Production: Economic Factors. *Int. J. Hydrogen Energy* 2007, 32, 927–931.
5. Thirunavukkarasu, G.S.; Seyedmahmoudian, M.; Jamei, E.; Horan, B.; Mekhilef, S.; Stojcevski, A. Role of Optimization Techniques in Microgrid Energy Management Systems—A Review. *Energy Strategy Rev.* 2022, 43, 100899.
6. Шарифов Б.Н. Анализ современных систем управления отслеживанием максимальной мощности фотоэлектрических установок / Б.Н. Шарифов, Н.Д. Шарипов, А.А. Давлатов // Международная научно –практическая конференция «Энергетика: Состояние и Перспективы Развития». – Душанбе ЦИ и П ТТУ имени академика М.С. Осими, 2023 г. С 543 – 547. ISBN 978-99985-852-1-8.
7. Белавев П.А., Сивеев Т.М., Методы определения точки максимальной мощности фотоэлектрических батарей / П.А. Беляев, Т.М., Сивеев // Столыпинский вестник – 2022 – №9. С. – 4983 – 4990.
8. Гимазов Р.А. Алгоритмы адаптивного управления процессом преобразования энергии в фотоэлектрической системе: диссертация к.т.н.: 05.13.06 / Гимазов Руслан Уралович– Томск 2019. – 133 с.
9. Jamri M. S., Kassim A. M., Hashim M. R. A. Voltage mode control maximum power point tracking for stand-alone photovoltaic system / M. S. Jamri, A. M. Kassim, M. R. Hashim // *Appl. Mech. Mater.*, vol. 313–314, pp. 503–507, 2013.
10. Обухов С.Г. Ибрагим А. Анализ режимов и выбор параметров преобразователя напряжения и контроллера максимальной мощности автономной фотоэлектрической станции / С.Г. Обухов., А.Ибрагим // Вестник Иркутского государственного технического университета – 2020 Т – 24. №1. С. – 164 – 182.
11. Mohamed A, Steven L. Evaluation of Maximum Power Point Tracking Algorithms for Photovoltaic Electricity Generation in Kuwait / A. Mohamed, L. Steven // *Renewable Energy and Power Quality Journal.* – 2014. –Vol. 1. – No 12. – P. 44–49.
12. Sharma A.K. Role of Metaheuristic Approaches for Implementation of Integrated MPPT-PV Systems / A.K. Sharma, R.K. Pachauri, S.Choudhury, A.F. Minai, M.A. Alotaibi, H. Malik, F.P.G. Márquez // *A Comprehensive Study. Mathematics* 2023, 11, 269 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://doi.org/10.3390/math11020269> (дата обращения 23.12.2023).
13. Femia N. Optimization of perturb and observe maximum power point tracking method / N. Femia, G. Petrone, G. Spagnuolo, M. Vitelli // *IEEE Trans. Power Electron.*, vol. 20, no. 4, pp. 963–973, Jul. 2005.
14. Ahmed J., Salam Z. A. Modified P&O Maximum Power Point Tracking Method with Reduced Steady-State Oscillation and Improved Tracking Efficiency / J. Ahmed, Z. A. Salam // *IEEE Trans. Sustain. Energy* 2016, 7, 1506–1515.
15. Ahmed J., Salam Z. A. Modified P and O Maximum Power Point Tracking Method with Reduced Steady-State Oscillation and Improved Tracking Efficiency / J. Ahmed, Z. A. Salam // *IEEE Trans. Sustain. Energy*, vol. 7, no. 4, pp. 1506–1515, 2016.
16. Abdelsalam A. K. High-Performance Adaptive Perturb and Observe MPPT Technique for Photovoltaic-Based Microgrids / A. K. Abdelsalam, A. M. Massoud, S. Ahmed, P. N. Enjeti // *IEEE Trans. Power Electron.*, vol. 26, no. 4, pp. 1010–1021.
17. Pulkit S. Comparison of Photovoltaic Array Maximum Power Point Tracking Techniques / S. Pulkit, D.K. Palwalia, G. Amit, K. Prakash // *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology.* – 2015. – Vol.2. – P. 401-404.
18. Belova I. A., Martinovich M. V., Skolota V. A. Application of photovoltaic cells with an intelligent control system for railway transport / I. A. Belova, M. V. Martinovich, V. A. Skolota // 13th International Scientific-Technical Conference on Actual Problems of Electronics Instrument Engineering (APEIE), Oct. 2016, vol. 03 pp. 64–68.
19. Сколота В.А., Белова И.А., Мартинович М.В. Применение нейронных сетей в петле ФАПЧ / В.А. Сколота, И.А. Белова, М.В. Мартинович // Сборник научных трудов Новосибирского государственного технического университета. 2016. № 2 (84). С. 77-87;

20.Сколота В.А., Белова И.А., Мартинович М.В. Аналоговая аппаратная реализация искусственного нейрона / В.А. Сколота, И.А. Белова, М.В. Мартинович // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. 2018. № 1. С. 54-59;

21.Белова И.А., Мартинович М.В. Обучение искусственной нейронной сети для отслеживания точки максимальной мощности после деградации солнечной батареи / И.А. Белова, М.В. Мартинович // В сборнике: НАУКА. ТЕХНОЛОГИИ. ИННОВАЦИИ Сборник научных трудов: в 9 частях. 2018. С. 11-15;

22.Шарифов Б.Н. Интеллектуальная система управления фотоэлектрической установкой / Б.Н. Шарифов, А.А. Давлатов, Э.А. Чалолзода // Международная научно –практическая конференция «Энергетика: Состояние и Перспективы Развития». – Душанбе ЦИ и П ТТУ имени академика М.С. Осими, 2023 г. С 547 – 550. ISBN 978-99985-852-1-8.

23.Шарифов Б.Н. Построение системы управления фотоэлектрической установки на основе методов нечеткой логики / Б.Н. Шарифов // Политехнический вестник. Серия Инженерные исследования – Душанбе: ТТУ имени акад. М.С. Осими, 2023. №4 (64) – С. 18-23.

24.Донцов О.А., Иванчура В.И., Краснобаев Ю.В. Регулятор солнечной батареи с экстремальным регулированием на основе нечеткой логики / О.А. Донцов, В.И. Иванчура, Ю.В. Краснобаев // Journal of Siberian Federal University. Engineering & Technologies. – 2015. – № 8. – С. 786-794.

25.Красовский А.А. и др. Современная прикладная теория управления: Оптимизационный подход в теории управления / Под ред. А.А. Колесникова. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2000. Ч. 1. – 400 с.

26.Гайдук А.Р. Теория и методы аналитического синтеза систем автоматического управления (полиномиальный подход). – М.: Физматлит, 2011. – 307 с.

27.Белоглазов Д.А. Разработка и исследование методов синтеза адаптивных регуляторов на основе нейронечетких сетевых структур: Дис. ... канд. тех. наук. – Таганрог: ТТИ ЮФУ, 2012.

28.Усков А.А., Круглов В.В. Интеллектуальные системы управления на основе методов нечеткой логики. – Смоленск: Смоленская городская типография, 2003. – 177 с.

29.Пегат А. Нечеткое моделирование и управление / Пер. с польского. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. – 798 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ – МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН – INFORMATION ABOUT AUTHORS

TJ	RU	EN
Шарифов Бохирчон Насруллоевич ассистент	Шарифов Бохирджон Насруллоевич ассистент	Sharifov Bohirjon Nasrulloevich graduate student
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Tajik Technical University named after academic M.S.Osimi
E.mail: Bohir.sharifov89@gmail.com		
TJ	RU	EN
Шарипов Нурулло Давлатбекович ассистент	Шарипов Нурулло Давлатбекович ассистент	Sharipov Nurullo Davlatbekovich graduate student
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Tajik Technical University named after academic M.S.Osimi
E.mail: nurullo928@gmail.com		
TJ	RU	EN
Диёрзода Рустам Хақимали н.и.т., дотсент	Диёрзода Рустам Хақимали к.т.н., дотцент	Diyorzoda Rustam Khakimali 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 academic M.S.Osimi
E.mail: diyorzoda@gmail.com		
TJ	RU	EN
Воҳидов Миробид Мирвоҳидович Н.и.т., дотсент	Воҳидов Миробид Мирвоҳидович К.т.н., дотцент	Vokhidov Mirobid Mirvohidovich 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 academic M.S.Osimi
E.mail: supergold84@mail.ru		

УДК: 681.518.2

ОПТИМИЗАЦИЯ ЧАДВАЛИ ДАРСҶ БО ИСТИФОДА АЗ УСУЛҲОИ АМСИЛАСОЗИИ КОМПЮТЕРӢ

А.И. Давлатов

Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Дар мақола усулҳои оптимизатсияи ҷадвали дарсӣ бо истифода аз технологияҳои муосири амсиласозии математикӣ ва компютерӣ баррасӣ карда шудааст. Мушоҳидаҳои нишон медиҳанд, ки яке аз мушкилиҳои асосӣ дар низомии таълимӣ ин ҷобачогузории машғулиятҳо дар ҷадвали дарсӣ ва мувофиқати он бо имкониятҳои соатҳои холии омӯзгорон ба ҳисоб меравад. Дар бисёр ҳолатҳо дар ин самт маҳдудиятҳо пеш меоянд ва ин мушкилиҳоро бо татбиқи усулҳои амсиласозӣ танзим ва бартараф намудан мумкин аст.

Дар таҳқиқот бо истифода аз усулҳои амсиласозии математикӣ ва компютерӣ роҳҳои беҳтаргардонии раванди ҷойгиркунии машғулиятҳои таълимӣ дар ҷадвали дарсӣ таҳлил ва таҳқиқ шудааст. Инчунин, дар заминаи амсилаи компютерӣ таҳияшуда, озмоишҳои сценариявӣ гузаронида шуда, нишон дода шуд, ки бо татбиқи самараноки амсилаҳои компютерӣ ба пуррагӣ ҷадвали дарсиро оптимизатсия намудан мумкин аст.

Таҳқиқот собит намуд, ки бо истифодаи усулҳои амсиласозии компютерӣ ба осонӣ ва дар кӯтоҳтарин муҳлат ҷадвали дарсиро тартиб додан мумкин аст. Аз ин лиҳоз, метавон хулосабарорӣ намуд, ки татбиқи амалии амсилаҳои компютерӣ дар баланд бардоштани сифати хизматрасониҳои таълимӣ нақши муҳим бозида, истифодаи амалии онҳо тақозои замон аст.

Вожаҳои калидӣ: амсила, барнома, ҷадвали дарсӣ, донишҷӯ, омӯзгор, таҳқиқот, сценария, минимизатсия, оптимизатсия, аудитория.

ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПИСАНИЯ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

А.И. Давлатов

В статье рассматриваются методы оптимизации расписания занятий с использованием современных технологий математического и компьютерного моделирования. Одной из основных проблем системы образования является составление расписания уроков, которое должно учитывать возможности и свободное время преподавателей. Во многих случаях возникают ограничения, которые можно преодолеть с помощью методов моделирования.

В ходе исследования с использованием математических и компьютерных методов были проанализированы пути совершенствования процесса размещения образовательной деятельности в расписании занятий. На основе разработанной компьютерной модели проведены сценарные испытания, которые показали, что при эффективном применении таких моделей можно полностью оптимизировать расписание уроков.

Исследование доказало, что с помощью методов компьютерного моделирования можно быстро и легко составить оптимальное расписание занятий. Таким образом, можно сделать вывод, что практическое применение компьютерных моделей играет важную роль в повышении качества образовательных услуг и их использование становится необходимостью в современном образовании.

Ключевые слова: модель, программа, учебная программа, студент, преподаватель, исследование, сценарий, минимизация, оптимизация, аудитория.

OPTIMIZATION OF CLASS SCHEDULES USING COMPUTER MODELING METHODS

A.I. Davlatov

The article discusses methods for optimizing the class schedule using modern technologies of mathematical and computer modeling. One of the main problems of the education system is the preparation of a class schedule, which should take into account the capabilities and free time of teachers. In many cases, there are limitations that can be overcome using modeling methods.

During the study, using mathematical and computer methods, ways to improve the process of placing educational activities in the class schedule were analyzed. Based on the developed computer model, scenario tests were conducted, which showed that with the effective use of such models, it is possible to completely optimize the class schedule.

The study proved that with the help of computer modeling methods, it is possible to quickly and easily create an optimal class schedule. Thus, it can be concluded that the practical application of computer models plays an important role in improving the quality of educational services, and their use is becoming a necessity in modern education.

Keywords: model, program, curriculum, student, teacher, research, scenario, minimization, optimization, audience.

Гузориши масъала. Таҷрибаи солҳои охир нишон медиҳанд, ки дар ҳамаи муассисаҳои таълимӣ новобаста аз шакли таълим яке аз масъалаҳои муҳим ва аввалиндараҷа ҷобачогузории машғулиятҳо дар ҷадвали дарсӣ ба ҳисоб меравад. Ҳадафи асосии таҳқиқоти мазкур аз беҳтарсозӣ ва дуруст ҷобачогузории машғулиятҳои таълимӣ бо татбиқи амсилаҳои математикӣ ва компютерӣ дар ҷадвали дарсӣ иборат буда, дар заминаи он тақсимои самараноки сарбориҳои таълимиро роҳандозӣ намудан мумкин аст, ки ҳолати мазкур метавонад ба сифати таълим, фоизи азҳудкунии машғулиятҳо ва қаноатмандии омӯзгорон ва донишҷӯён замина гузорад.

Роҷеъ ба масъалаи мазкур аз ҷониби муҳаққиқони ватанӣ ва хориҷӣ корҳои зиёде нашр шудааст, ки онҳо дар таҳқиқоти мо нақши муҳимро мебозанд. Масалан, муҳаққиқон В.А. Бабаков, Н.В. Дияков [1], С.И. Гребенников [2], И.В. Кириллов [5], А.В. Лейбович [9], Ф.С.Комилиён, И.М. Саидзода [6, 14-19], В.П. Шахматов [20] ва дигарон дар паҷуҳишҳои худ қайд намудаанд, ки барои боло бурдани сифати таълим ҷобачогузории дурусти сарбориҳо дар ҷадвали дарсӣ ва оптимизатсияи онҳо нақши муҳимро мебозад.

Барои расидан ба ин ҳадаф аз усулҳои амсиласозӣ, хусусан, амсилаҳои математикӣ ва компютерӣ истифода намудан мумкин аст. Барои ин, дар раванди таҳияи амсилаҳои математикӣ бояд пеш аз ҳама омилҳои зерин ба назар гирифта шаванд:

1. Фанҳои таълимӣ ва омӯзгоронӣ дарсдиҳанда (миқдори муайяни соатҳои дарсӣ тибқи нақшаи таълимӣ);
2. Синфхонаҳои таълимии муассисаҳо (иқтидори ҷойгиркунии донишҷӯён, таҷҳизотҳои таълимӣ, лабораторияҳо ва ғайра);
3. Муайянсозии вақт барои сарбориҳои пешбинишуда ва мувофиқ будани онҳо бо теъдоди донишҷӯён.

Омилҳои мазкур метавонанд дар ҷараёни таҳияи амсилаи математикӣ ҳамчун параметрҳои асосӣ ҳисобида шуда, дар заминаи онҳо ҷадвали дарсӣ оптимизатсия карда шавад. Инчунин, дар ҳолати дуруст интиҳоб намудани параметрҳо имконият фароҳам меояд то дар заминаи амсилаи математикӣ амсилаи компютерӣ сохта шавад.

Амсилаи математикӣ. Барои таҳия намудани амсилаи математикӣ ҷиҳати беҳтарсозии ҷадвали дарсӣ дар қадами аввал амсилаи математикии содара дар намуди зерин дида мебароем.

Дар амсилаи математикӣ чунин параметрҳоро интиҳоб мекунем: бо N – миқдори фанҳои таълимӣ, бо T – фосилаи вақти додашуда ва бо R – миқдори аудиторияҳои дарсиро ишора мекунем. Инчунин, тағйирёбандаи бинарии x_{ijt} – ро ба амсила ворид намуда, фарз мекунем, ки дар ҳолати қимати он ба 1 баробар будан, фанни i -юм дар синфхонаи j -юм дар фосилаи вақти муайяншудаи t дарс хонда мешавад ва ҳангоми қимати он ба 0 баробар будан акси ҳол ҷой дорад.

Барои минимизатсия намудани масъалаи додашуда, функсияи мақсадро дар намуди зерин тартиб медиҳем:

$$Z_{min} = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^R \sum_{t=1}^T (1 - x_{ijt}). \quad (1)$$

Тавассути функсияи додашуда (1) шумораи маҳдудиятҳои вақти истифодашаванда кам гардида, эҳтимолияти такрор ёфтани онҳо коҳиш меёбад. Барои ин ҳолат бояд маҳдудиятҳои зерин ҷой дошта бошанд:

1. Ҳар як фанни таълимӣ дар вақти муайяншуда ба як аудитория мувофиқ ояд, яъне

$$\sum_{j=1}^R \sum_{t=1}^T x_{ijt} = 1, \quad i = 1, 2, \dots, N; \quad (2)$$

2. Як аудитория танҳо барои як фанни интиҳобшуда дар вақти додашуда истифода шавад:

$$\sum_{i=1}^N x_{ijt} \leq 1, \quad j = 1, 2, \dots, R, \quad t = 1, 2, \dots, T; \quad (3)$$

Инчунин, ҳангоми $x_{ijt}=0$ будан, дастрас набудани омӯзгорон ифода шудааст, ки он ҳам танҳо қиматҳои 0 ва 1-ро барои ҳамаи ijt –ҳо аз фосилаи интиҳобшуда қабул мекунад.

Барои таҳлили аналитикии амалии амсилаи (1) масъалаи зеринро дида мебароем.

Масъалаи 1. Бигузор 3 фанни таълимии F_1, F_2 ва F_3 дода шуда бошанд ва онҳо дар ду аудиторияи A_1 ва A_2 дар фосилаҳои вақт T_1, T_2 ва T_3 дарс хонда шаванд. Файр аз ин, барои омӯзгори фанни таълимии F_1 танҳо T_1 ва T_2 , барои омӯзгори фанни F_2 танҳо T_2 ва барои F_3 ҳамаи фосилаҳо (T_1, T_2, T_3) пешбинӣ шуда бошанд. Он гоҳ ҳолатҳои имконпазири масъалаи додашударо аз рӯи амсилаи (1) меёбем:

$$Z_{min} = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^2 \sum_{t=1}^3 (1 - x_{ijt})$$

$$\sum_{j=1}^2 \sum_{t=1}^3 x_{ijt} = 1, \quad i = 1, 2, 3;$$

$$\sum_{i=1}^3 x_{ijt} \leq 1, \quad j = 1, 2, \quad t = 1, 2, 3.$$

$$x_{1jt} = 0, \quad j = 1, 2, \quad t = 3 \quad \text{ва} \quad x_{2jt} = 0, \quad j = 1, 2, \quad t \neq 2.$$

Аз таҳлили ҳисобкуниҳо бармеояд, ки фанни F_1 – ро ё дар вақти T_1 ва ё T_2 дарс хондан мумкин аст, аммо аз сабаби он ки $x_{111} = 1$ аст, онро дар дар лаҳзаи T_1 ва аудиторияи A_1 мувофиқ арзёбӣ мекунем. Фанни дуюм, яъне F_2 танҳо барои лаҳзаи вақти T_2 мувофиқ меояд ва аз сабаби он ки $x_{121} = 1$ аст, барои он аудиторияи A_2 интиҳоб мешавад. Барои фанни F_3 аз сабаби он ки $x_{232} = 1$ мешавад, вақти T_3 ва аудиторияи A_2 мувофиқ меояд.

Ҳамин тавр, барои F_1 аудиторияи A_1 дар лаҳзаи T_1 , барои F_2 аудиторияи A_1 дар лаҳзаи T_2 ва барои F_3 аудиторияи A_2 дар лаҳзаи T_3 мувофиқ меояд. Тавре аз раванди ҳисобкуниҳо бармеояд, ҳамаи фанҳои таълимӣ бо таври оптималӣ дар вақти муайян ҷобачогузорӣ карда шуд.

Дар заминаи таҳқиқотҳои [2, 9, 11, 14-19] ва таҳлили масъалаи дар боло овардашуда ба амсилаи (1) параметрҳои навро ворид намуда, онро такмил дода, амсилаи навро ҳосил мекунем.

Бигузор амсилаи математикӣ параметрҳои зеринро дарбар гирад: N – миқдори фанҳои таълимӣ, T – фосилаи имконпазири вақт, R – миқдори аудиторияҳо, S – теъдоди донишҷӯён ва P – теъдоди омӯзгорон. Инчунин, тағйирёбандаҳои бинарии:

x_{ijt} – фарз мекунем, ки дар ҳолати қимати он ба 1 баробар будан, фанни i -юм дар синфхонаи j -юм дар фосилаи вақт t дарс хонда мешавад ва дар акси ҳол қимати он 0 аст [4];

y_{ik} – фарз мекунем, ки дар ҳолати қимати он ба 1 баробар будан, донишҷӯи k -юм, фанни i -юмро дар фосилаи вақт t меҳонад ва дар акси ҳол қимати он 0 аст;

z_{pt} – дар ҳолати қимати он ба 1 баробар будан, омӯзгори p -юм дар фосилаи вақти t барои таълими фанни интихобшуда дастрасӣ дорад ва дар акси ҳол қимати он 0 аст [7, 15];

c_{ikt} – фарз мекунем, ки дар ҳолати қимати он ба 1 баробар будан, донишҷӯи k -юм дар фосилаи вақти t , дар раванди дарси i -юм иштирок мекунад ва дар акси ҳол қимати он ҳам 0 аст.

Барои коҳиш додани монеаҳои ҷойгиркунии донишҷӯён ба синфхонаҳои таълимӣ амсилаи математикии зеринро таҳия менамоем:

$$Z_{min} = \sum_{k=1}^S \sum_{t=1}^T \left(\sum_{i=1}^N c_{ikt} - 1 \right)^2. \quad (4)$$

Барои баҳодиҳии ҳолати масъала зарурат пеш меояд, то суммаи функсияҳои (1) ва (4) ҳисоб карда шаванд. Яъне:

$$ZZ_{min} = \alpha \sum_{k=1}^S \sum_{t=1}^T \left(\sum_{i=1}^N c_{ikt} - 1 \right)^2 + \beta \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^R \sum_{t=1}^T (1 - x_{ijt}), \quad (5)$$

ки дар ин ҷо, α ва β коэффитсиентҳо буда, аҳамияти нисбии ҳадафи гузошташударо танзим мекунанд. Илова бар ин, ғайр аз шартҳои (2) ва (3) бояд шартҳои зерин ҳам иҷро шаванд:

$$\sum_{j=1}^R x_{ijt} \leq z_{pt} \quad (6)$$

барои қиматҳои дилхоҳи i – юм ва t – юми мувофиқи p .

$$\sum_{i=1}^N c_{ijt} \leq 1 \quad (7)$$

барои қиматҳои дилхоҳи k ва t

$$c_{ijt} \leq x_{ijt} y_{ik} \quad \text{барои қиматҳои дилхоҳи } i, j, k, t. \quad (8)$$

Масъалаи 2. Бо истифода аз усулҳои амсиласозии математикӣ варианти аз ҳама имконпазир ва барои омӯзгорону донишҷӯён мувофиқи чадвали дарсиро тартиб диҳед, агар шумораи фанҳои таълимӣ 15-то ($N=15$, аз F_1 то F_{15}), фосилаи вақти муайяншуда 10-то ($T=10$, аз t_1 то t_{10}), синфхонаҳои таълимӣ 8-то ($R=8$, аз r_1 то r_8), теъдоди донишҷӯён 200-то ($S=200$, аз S_1 то S_{200}) ва теъдоди омӯзгорон 10-то ($O_{mi}=10$, аз O_{m1} то O_{m15}) бошанд.

Барои ҳал намудани масъалаи мазкур тасдиқотҳои зеринро қабул мекунем:

1. Фарз мекунем, ки барои омӯзгорон соатҳои зерин мувофиқ мебошанд: барои O_{m1} соатҳои t_1, t_2, t_3, t_4, t_5 ; барои O_{m2} соатҳои $t_6, t_7, t_8, t_9, t_{10}$; барои O_{m3} соатҳои t_1, t_3, t_5, t_7, t_9 ; барои O_{m4} соатҳои $t_2, t_4, t_6, t_8, t_{10}$; барои O_{m5} соатҳои t_1, t_2, t_6, t_7, t_8 ; барои O_{m6} соатҳои $t_3, t_4, t_5, t_9, t_{10}$; барои O_{m7} соатҳои t_1, t_3, t_7, t_9 ; барои O_{m8} соатҳои t_2, t_4, t_6, t_8 ; барои O_{m9} соатҳои t_5, t_6, t_9, t_{10} ; барои O_{m10} соатҳои t_1, t_4, t_7, t_{10} .

2. Фарз мекунем, ки донишҷӯён ба ҳар як фанни таълимӣ аз рӯи чунин тақсимот ҷудо шудаанд: F_1 – донишҷӯён аз 1 то 20, F_2 – донишҷӯён аз 21 то 40, F_3 – донишҷӯён аз 41 то 60, F_4 – донишҷӯён аз 61 то 80, F_5 – донишҷӯён аз 81 то 100, F_6 – донишҷӯён аз 101 то 120, F_7 – донишҷӯён аз 121 то 140, F_8 – донишҷӯён аз 141 то 160, F_9 – донишҷӯён аз 161 то 180, F_{10} – донишҷӯён аз 181 то

200, F_{11} – донишчӯён аз 1 то 50, F_{12} – донишчӯён аз 51 то 100, F_{14} – донишчӯён аз 151 то 200, F_{15} – донишчӯён аз 1 то 100.

Дар заминаи формулаи (5) ҳолати масъалаи додашударо дар намуди зерин ҳисоб мекунем:

$$ZZ_{min} = \alpha \sum_{k=1}^{200} \sum_{t=1}^{10} \left(\sum_{i=1}^{15} c_{ikt} - 1 \right)^2 + \beta \sum_{i=1}^{15} \sum_{j=1}^8 \sum_{t=1}^{10} (1 - x_{ijt}) .$$

Дар вобастагӣ аз маҳдудиятҳои қабулшудаи (2), (3), (6), (7) ва (8) бояд шартҳои зерин иҷро шаванд:

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^8 \sum_{t=1}^{10} x_{ijt} &= 1, \quad i = 1, 2, \dots, 15; \\ \sum_{i=1}^{15} x_{ijt} &\leq 1, \quad j = 1, \dots, 8, \quad t = 1, 2, \dots, 10; \\ \sum_{j=1}^8 x_{ijt} &\leq z_{pt}, \quad i = 1, 2, \dots, 15, \quad j = 1, \dots, 8, \quad t = 1, 2, \dots, 10; \\ \sum_{t=1}^{10} c_{ikt} &\leq 1, \quad k = 1, \dots, 200, \quad t = 1, 2, \dots, 10; \end{aligned}$$

$$c_{ikt} \leq x_{ijt} y_{ik}, \quad i = 1, 2, \dots, 15, \quad j = 1, \dots, 8, \quad t = 1, 2, \dots, 10, \quad k = 1, \dots, 200.$$

Дар ҳамаи тақсими 15 фанни таълимӣ дар байни 10 соати муайяншуда ба 8 аудитория шумораи имконпазири ҳолатҳо ба $T \cdot R = 10 \cdot 8 = 80$ баробар мешавад. Яъне, дар ҳамаи 80 ҳолатҳои имконпазири ҷобаҷогузори машғулиятҳои таълимӣ дар ҷадвали дарсӣ вучуд дорад.

Пас аз ба иноватгирӣ маҳдудиятҳо ва таҳлили математикии ҳолати масъалаи додашуда, алгоритми тақсими фанҳои таълимӣ дар намуди ҷадвали 1 ёфта шуд.

Ҷадвали 1 – Натиҷаи ҷобаҷогузори фанҳои таълимӣ ба аудиторияҳо дар заминаи амсилаи математикӣ

Фанҳои таълимӣ	Омӯзгорон	Вақти муайяншуда	Аудиторияҳо
Фанни 1	Омӯзгори 1	t_1	r_1
Фанни 2	Омӯзгори 2	t_6	r_2
Фанни 3	Омӯзгори 3	t_3	r_3
Фанни 4	Омӯзгори 4	t_4	r_4
Фанни 5	Омӯзгори 5	t_8	r_5
Фанни 6	Омӯзгори 6	t_9	r_6
Фанни 7	Омӯзгори 7	t_7	r_7
Фанни 8	Омӯзгори 8	t_2	r_8
Фанни 9	Омӯзгори 9	t_{10}	r_1
Фанни 10	Омӯзгори 10	t_4	r_2
Фанни 11	Омӯзгори 1	t_2	r_3
Фанни 12	Омӯзгори 2	t_3	r_4
Фанни 13	Омӯзгори 3	t_5	r_5
Фанни 14	Омӯзгори 4	t_7	r_8
Фанни 15	Омӯзгори 5	t_1	r_2

Аз ҷадвали 1 дида мешавад, ки ҳар як омӯзгор дар соати мувофиқ ва бе ихтилоф ба аудиторияҳо тақсим шудааст.

Ҳамин тавр, метавон хулосабарорӣ намуд, ки тавассути амсилаи математикӣ имконияти танзими ҷадвали дарсии фанҳои таълимӣ дар соатҳои мувофиқ байни аудиторияҳо ҷой дорад. Дар ҳолати таҳия намудани барномаи компютерӣ имконият фароҳам меояд, то барои қиматҳои мувофиқи дилхоҳ натиҷаҳои гуногунро ба даст оварда дурнамои вазъи ҷадвали дарсиро муайян ва арзёбӣ намоем.

Амсилаи компютерӣ. Дар қисмати навбатии таҳқиқот, барои арзёбии масъалаи додашуда барномаи компютериро тавассути забони барномасозии Python таҳия намуда, барои қиматҳои гуногун ҳисобкуниҳоро роҳандозӣ менамоем.

Дар қадами аввал барномаи компютери ро дар намуди зерин рамзгузори менамоем.

Рамзҳои барномавӣ:

```
import pulp
# Воридоти параметрҳои амсила
N = 15 # Шумораи фанҳои таълимӣ
T = 10 # Соатҳои дарсӣ
R = 8 # Шумораи аудиторияҳо
P = 10 # Теъдоди омӯзгорон
# Вақти мувофиқи дарсии ҳар як омӯзгор
Омӯзгор_s_a = {
    1: [1, 2, 3], 2: [4, 5, 6], 3: [7, 8, 9], 4: [1, 3, 5], 5: [2, 4, 6], 6: [7, 9, 10], 7: [1, 2, 10], 8: [3,
4, 5], 9: [6, 7, 8], 10: [9, 10]
}
# Тақсимои фанҳои таълимӣ дар байни омӯзгорон
Фан_Омӯзгор_s = {
    1: 1, 2: 2, 3: 3, 4: 4, 5: 5,
    6: 6, 7: 7, 8: 8, 9: 9, 10: 10,
    11: 1, 12: 2, 13: 3, 14: 4, 15: 5
}
# Коркарди амсилаи компютери масъала
model = pulp.LpProblem("Ҷадвал", pulp.LpMinimize)
x = pulp.LpVariable.dicts("x", (range(1, N+1), range(1, R+1), range(1, T+1)), cat="Binary")
# Функцияи мақсад
model += pulp.lpSum(1 - x[i][j][t] for i in range(1, N+1) for j in range(1, R+1) for t in range(1, T+1))
# Маҳдудияти тақсимои фанҳои таълимӣ ба аудиторияҳо
for i in range(1, N+1):
    model += pulp.lpSum(x[i][j][t] for j in range(1, R+1) for t in range(1, T+1)) == 1
# Маҳдудияти тақсимои фанҳо байни омӯзгорон
for i in range(1, N+1):
    Омӯзгор = Фан_Омӯзгор_s[i]
    ТТ = Омӯзгор_s_a[Омӯзгор]
    for t in range(1, T+1):
        if t not in ТТ:
            model += pulp.lpSum(x[i][j][t] for j in range(1, R+1)) == 0
# Ҳалли масъала
model.solve()
# Содироти натиҷаҳои барнома:
print("Ҷадвал:")
for i in range(1, N+1):
    Омӯзгор = Фан_Омӯзгор_s[i]
    for j in range(1, R+1):
        for t in range(1, T+1):
            if pulp.value(x[i][j][t]) == 1:
                print(f"Фанни {i} (Омӯзгор {Омӯзгор}), Аудиторияи {j}, дар лаҳзаи T{t}:")
```

Натиҷаи компютерӣ:

```
= RESTART: C:/Users/User/AppData/Local/Programs/Python/Pyt
Чадвал:
Фанни 1 (Омӯзгор 1),    Аудиторияи 7,    дар лаҳзаи T1:
Фанни 2 (Омӯзгор 2),    Аудиторияи 5,    дар лаҳзаи T4:
Фанни 3 (Омӯзгор 3),    Аудиторияи 5,    дар лаҳзаи T7:
Фанни 4 (Омӯзгор 4),    Аудиторияи 2,    дар лаҳзаи T3:
Фанни 5 (Омӯзгор 5),    Аудиторияи 4,    дар лаҳзаи T4:
Фанни 6 (Омӯзгор 6),    Аудиторияи 2,    дар лаҳзаи T9:
Фанни 7 (Омӯзгор 7),    Аудиторияи 7,    дар лаҳзаи T10:
Фанни 8 (Омӯзгор 8),    Аудиторияи 6,    дар лаҳзаи T5:
Фанни 9 (Омӯзгор 9),    Аудиторияи 8,    дар лаҳзаи T8:
Фанни 10 (Омӯзгор 10),  Аудиторияи 1,    дар лаҳзаи T10:
Фанни 11 (Омӯзгор 1),   Аудиторияи 8,    дар лаҳзаи T3:
Фанни 12 (Омӯзгор 2),   Аудиторияи 6,    дар лаҳзаи T4:
Фанни 13 (Омӯзгор 3),   Аудиторияи 7,    дар лаҳзаи T7:
Фанни 14 (Омӯзгор 4),   Аудиторияи 7,    дар лаҳзаи T3:
Фанни 15 (Омӯзгор 5),   Аудиторияи 6,    дар лаҳзаи T6:
```

Тавре аз натиҷаҳои барнома аён аст, тақсими фанҳои таълимӣ байни омӯзгорон дар аудиторияҳои интихобшуда, дар лаҳзаи вақти муайян дуруст оптимизатсия карда шуд.

Дар қисмати навбатии таҳқиқот ба амсилаи компютери сохтани озмоишҳои сценариявӣ мегузаронем.

Озмоиши сценариявӣ 1. Дар сценарияи якум ҳисоббаробаркунии компютериро дар ҳолати $N = 20$, $T=10$, $R = 12$ ва $P = 15$ будан, дида мебароем, ки натиҷаи ҳисобкунӣ дар расми 1 оварда шудааст.

```
= RESTART: C:/Users/User/AppData/Local/Programs/Python/Pytho
Чадвал:
Фанни 1 (Омӯзгор 1),    Аудиторияи 10,    дар лаҳзаи T1:
Фанни 2 (Омӯзгор 2),    Аудиторияи 8,    дар лаҳзаи T5:
Фанни 3 (Омӯзгор 3),    Аудиторияи 2,    дар лаҳзаи T7:
Фанни 4 (Омӯзгор 4),    Аудиторияи 9,    дар лаҳзаи T1:
Фанни 5 (Омӯзгор 5),    Аудиторияи 3,    дар лаҳзаи T6:
Фанни 6 (Омӯзгор 6),    Аудиторияи 9,    дар лаҳзаи T7:
Фанни 7 (Омӯзгор 7),    Аудиторияи 5,    дар лаҳзаи T1:
Фанни 8 (Омӯзгор 8),    Аудиторияи 9,    дар лаҳзаи T5:
Фанни 9 (Омӯзгор 9),    Аудиторияи 2,    дар лаҳзаи T7:
Фанни 10 (Омӯзгор 10),  Аудиторияи 10,    дар лаҳзаи T10:
Фанни 11 (Омӯзгор 1),   Аудиторияи 1,    дар лаҳзаи T2:
Фанни 12 (Омӯзгор 2),   Аудиторияи 11,    дар лаҳзаи T5:
Фанни 13 (Омӯзгор 3),   Аудиторияи 12,    дар лаҳзаи T9:
Фанни 14 (Омӯзгор 4),   Аудиторияи 8,    дар лаҳзаи T5:
Фанни 15 (Омӯзгор 5),   Аудиторияи 9,    дар лаҳзаи T2:
Фанни 16 (Омӯзгор 8),   Аудиторияи 10,    дар лаҳзаи T3:
Фанни 17 (Омӯзгор 9),   Аудиторияи 9,    дар лаҳзаи T7:
Фанни 18 (Омӯзгор 12),  Аудиторияи 10,    дар лаҳзаи T7:
Фанни 19 (Омӯзгор 14),  Аудиторияи 11,    дар лаҳзаи T1:
Фанни 20 (Омӯзгор 15),  Аудиторияи 4,    дар лаҳзаи T5:
```

Расми 1 – Натиҷаи компютери сценарияи 1

Озмоиши сценарияви 2. Дар сценарияи дуюм ҳисоббаробаркуниҳои компютери ро ҳангоми $N = 10$, $T=5$, $R = 14$ ва $P = 9$ будан, дида мебароем, ки натиҷаи ҳисобкунӣ дар поён оварда шудааст.

```
= RESTART: C:/Users/User/AppData/Local/Programs/Python/Python
Чадвал:
Фанни 1 (Омӯзгор 1),    Аудиторияи 1,    дар лаҳзаи T3:
Фанни 2 (Омӯзгор 2),    Аудиторияи 8,    дар лаҳзаи T5:
Фанни 3 (Омӯзгор 3),    Аудиторияи 14,   дар лаҳзаи T1:
Фанни 4 (Омӯзгор 4),    Аудиторияи 9,    дар лаҳзаи T5:
Фанни 5 (Омӯзгор 5),    Аудиторияи 6,    дар лаҳзаи T2:
Фанни 6 (Омӯзгор 6),    Аудиторияи 12,   дар лаҳзаи T2:
Фанни 7 (Омӯзгор 7),    Аудиторияи 7,    дар лаҳзаи T3:
Фанни 8 (Омӯзгор 8),    Аудиторияи 9,    дар лаҳзаи T4:
Фанни 9 (Омӯзгор 9),    Аудиторияи 14,   дар лаҳзаи T4:
Фанни 10 (Омӯзгор 2),   Аудиторияи 10,   дар лаҳзаи T2:
```

Расми 2 – Натиҷаи компютери сценарияи 2

Озмоиши сценарияви 3. Дар сценарияи сеюм ҳисоббаробаркуниҳои компютери ро дар ҳолати $N = 15$, $T=5$, $R = 10$ ва $P = 10$ будан, дида мебароем, ки натиҷаи он дар расми 3 оварда шудааст.

```
= RESTART: C:/Users/User/AppData/Local/Programs/Python/Python
Чадвал:
Фанни 1 (Омӯзгор 1),    Аудиторияи 1,    дар лаҳзаи T2:
Фанни 2 (Омӯзгор 2),    Аудиторияи 5,    дар лаҳзаи T5:
Фанни 3 (Омӯзгор 3),    Аудиторияи 10,   дар лаҳзаи T5:
Фанни 4 (Омӯзгор 4),    Аудиторияи 10,   дар лаҳзаи T1:
Фанни 5 (Омӯзгор 5),    Аудиторияи 10,   дар лаҳзаи T4:
Фанни 6 (Омӯзгор 6),    Аудиторияи 1,    дар лаҳзаи T2:
Фанни 7 (Омӯзгор 7),    Аудиторияи 9,    дар лаҳзаи T4:
Фанни 8 (Омӯзгор 8),    Аудиторияи 3,    дар лаҳзаи T4:
Фанни 9 (Омӯзгор 9),    Аудиторияи 9,    дар лаҳзаи T4:
Фанни 10 (Омӯзгор 2),   Аудиторияи 3,    дар лаҳзаи T5:
Фанни 11 (Омӯзгор 6),   Аудиторияи 4,    дар лаҳзаи T1:
Фанни 12 (Омӯзгор 3),   Аудиторияи 9,    дар лаҳзаи T5:
Фанни 13 (Омӯзгор 7),   Аудиторияи 4,    дар лаҳзаи T1:
Фанни 14 (Омӯзгор 10),  Аудиторияи 3,    дар лаҳзаи T1:
Фанни 15 (Омӯзгор 6),   Аудиторияи 6,    дар лаҳзаи T3:
```

Расми 3 – Натиҷаи компютери сценарияи 3

Натиҷаҳои компютери ҳосилшуда ва озмоишҳои сценарияви 1, 2 ва 3 гувоҳӣ аз он медиҳанд, ки бо истифода аз усулҳои амсиласозии математикӣ ва компютерӣ раванди ҷобаҷогузори машғулиятҳои таълимиро дар ҷадвали дарсӣ пурра оптимизатсия намудан мумкин аст. Зеро тавре, ки натиҷаҳои компютерӣ дида мешавад, тамоми фанҳои таълимӣ бе ягон маҳдудият байни омӯзгорон дар аудиторияҳои мувофиқ танзим шудаанд.

Муқаррир: Набиев С.Н. – н.и.т., дотсенти кафедраи АРПҶаИ –и ДПҶП ба номи акадeмик М.С. Осимӣ.

Адабиёт

1. Бабаков, В. А. Методы и алгоритмы оптимизации расписаний / В.А. Бабаков, Н.В. Дьяков. – М.: Наука, 2012. – 256 с.

2. Гребенщиков, С. И. Методы и средства решения задач оптимизации расписания / С.И. Гребенщиков. – Новосибирск: СО РАН, 2015. –184 с.
3. Забавников, В. Н. Компьютерное моделирование и оптимизация образовательных процессов / В.Н. Забавников. – СПб.: Питер, 2010. – 320 с.
4. Иванова, Л. А. Алгоритмы и модели для построения оптимальных расписаний / Л.А. Иванова. – М.: Физматлит, 2008. –198 с.
5. Кириллов, И. В. Математическое моделирование и алгоритмы оптимизации в образовательных учреждениях / И.В. Кириллов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 300 с.
6. Комилов, Ф. С. Трансформация математической модели в инструмент по прогнозированию динамики рыбной популяции экосистемы мелководного водохранилища / Ф. С. Комилов, И. М. Саидов, М. Р. Еров, И. Л. Косимов // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2017. – № 1-5. – С. 27-32.
7. Кузнецов, В. И. Методы оптимизации и их применение в образовании / В.И. Кузнецов. – Екатеринбург: УрФУ, 2013. – 220 с.
8. Лебедев, С. П. Эффективное управление расписанием с помощью современных методов моделирования / С.П. Лебедев. – Казань, 2017. – 270 с.
9. Лейбович, А. В. Теория графов и ее приложения в задачах расписания / А.В. Лейбович. – М.: Издательство МГУ, 2018. – 280 с.
10. Мелихов, Д. Н. Методы и модели оптимизации расписания: Программирование и приложения / Д.Н. Мелихов. – М.: Инфра-М, 2020. – 220 с.
11. Михайлов, Н. А. Моделирование и оптимизация учебных расписаний в образовательных учреждениях / Н.А. Михайлов. – Самара, 2011. –152 с.
12. Петров, Ю. Г. Методы компьютерного моделирования в решении задач расписания / Ю.Г. Петров. – Омск: ОмГУ, 2014. –198 с.
13. Романов, В. В. Генетические алгоритмы и их применение к оптимизации расписаний / В.В. Романов. – М.: МГУ, 2016. – 240 с.
14. Саидзода, И. М. Амсилаи системаи иттилоотии кафедра / И.М. Саидзода, А.И. Давлатов // Паёми Донишгоҳи давлатии тичорати Тоҷикистон. – 2023. – №. 1(45). – С. 360-367.
15. Саидзода, И. М. Методикаи ташкили дарсҳои технологияи иттилоотӣ дар мактабҳои миёна / И.М. Саидзода, Қ.Э. Ҳайетов // Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. – 2021. – №3. – С. 293-300.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ - СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ - INFORMATION ABOUT AUTHOR

TJ	RU	EN
Давлатов Амриддин Иноятуллоевич	Давлатов Амриддин Иноятуллоевич	Davlatov Amriddin Inoyatulloevich
докторанти (PhD) кафедраи информатика	докторант (PhD) кафедры информатики	doctoral (PhD) of the Department of Informatics
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон	Таджикский национальный университет	Tajik National University
E-mail: d.amriddin.10@gmail.com		

УДК: 621.3

МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В БИЛЛИНГОВЫХ СИСТЕМАХ: ОБЗОР И АНАЛИЗ

Б.Б. Саидов, У. Муродзода, Н.Б. Саидов

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

В данной работе проведен анализ современных подходов к обеспечению безопасности биллинговых систем, основанный на исследованиях зарубежных и отечественных авторов. Рассмотрены ключевые принципы защиты данных, такие как моделирование угроз, шифрование, управление доступом и анализ уязвимостей. Особое внимание уделено критическим аспектам безопасности в контексте современных угроз, включая атаки с использованием искусственного интеллекта, внутренние угрозы и атаки на API – Application Programming Interface (Интерфейс прикладного программирования) – интерфейсы. Отмечено, что традиционные методы защиты, такие как статическое шифрование и базовая аутентификация, уже не отвечают требованиям современных гибридных и облачных систем. В работе подчеркивается необходимость разработки адаптивных моделей безопасности, учитывающих динамичность угроз и интеграцию новых технологий, таких как блокчейн, IoT (Internet of Things – Интернет вещей) и машинное обучение. Также выделены недостатки существующих исследований, включая недостаточное внимание к практической реализации, регуляторным требованиям (GDPR – General data protection regulation – Общий регламент по защите данных, PCI DSS – Payment card industry data security standard – Стандарт безопасности данных индустрии платежных карт) и современным вызовам, таким как фишинг и компрометация цепочки поставок. В заключение предложены направления для дальнейших исследований, включая разработку математических моделей и алгоритмов защиты информации, адаптированных к специфике биллинговых систем. Современные биллинговые системы, которые функционируют на основе нескольких языков, нуждаются в особом подходе к безопасности, учитывающем языковые и технические аспекты. Таким образом можно отметить, что для развития данных областей нужно решить следующие основные задачи: разработать критерии и показатели эффективности защиты информации в рамках биллинговой системы, сформировать математическую модель процессов защиты информации, учитывающую специфику работы распределительных электрических сетей, разработать и протестировать алгоритмы защиты информации, соответствующие предложенной модели.

Ключевые слова: биллинговые системы, защита данных, моделирование угроз криптография, управление доступом, современные угрозы, искусственный интеллект, шифрование данных, безопасность информации, регуляторные требования.

УСУЛҲОИ ҲИФЗИ МАЪЛУМОТ ДАР СИСТЕМАҲОИ БИЛЛИНГӢ: ШАҲР ВА ТАҲЛИЛ

Б.Б. Саидов, У. Муродзода, Н.Б. Саидов

Дар ин кор таҳлили равишҳои муосир барои таъмин намудани амнияти системаҳои биллингӣ, ки ба таҳқиқоти муаллифони ҳориҷӣ ва дохилӣ асос ёфтааст, гузаронида шудааст. Принсипҳои асосии ҳифзи маълумот, аз қабили моделсозии таҳдидҳо, рамзгузорӣ, идоракунии дастрасӣ ва таҳлили осебаҳои баррасӣ шудаанд. Ба ҷанбаҳои муҳими амнияти дар заминаи таҳдидҳои муосир, аз ҷумла ҳамлаҳо бо истифода аз зехни сунъӣ, таҳдидҳои дохилӣ ва ҳамлаҳо ба интерфейси API (Application Programming Interface – Интерфейси барномасозии таъбиқӣ) диққати махсус дода шудааст. Зикр шудааст, ки усулҳои анъанавии ҳифз, аз қабили рамзгузории статикӣ ва аутентификасияи оддӣ, дигар ба талаботи системаҳои муосирӣ ғайриҷамъоварӣ наҷоя. Дар ин таҳқиқот зарурати таҳияи моделҳои мутобикшавандаи амниятӣ, ки тағйирпазирӣ таҳдидҳо ва ҳамгирии технологияҳои навро, аз қабили блокчейн, IoT (Internet of Things – Интернет ашё) ва омӯзиши мошинӣ ба назар мегиранд, таъкид шудааст. Ҳамчунин камбудии таҳқиқоти мавҷуда қайд гардидаанд, ки ба масъалаҳои амалӣ, талаботи танзимкунонда (GDPR – General Data Protection Regulation – Регламенти умумии ҳифзи маълумот, PCI DSS – Payment Card Industry Data Security Standard – Стандарти амнияти маълумоти саноати қортоҳи пардохтӣ) ва мушкилоти муосир, аз қабили фишинг ва созишномаи таҳдидҳои занҷираи таъминот, тавачҷӯи ноқофӣ дода мешавад. Дар натиҷа, самтҳои минбаъдаи таҳқиқот пешниҳод карда шудаанд, аз ҷумла таҳияи моделҳои математикӣ ва алгоритмҳои ҳифзи маълумот, ки ба хусусиятҳои системаҳои биллингӣ мутобик мебошанд. Системаҳои муосирӣ биллингӣ, ки бо забонҳои гуногун фаъолият мекунонд, ба равиши махсуси амниятӣ ниёз доранд, ки ҷанбаҳои забонӣ ва техникӣ ба назар гирифта шаванд. Ҳамин тариқ, метавон хулоса кард, ки барои рушди ин соҳаҳо ҳалли вазифаҳои зерин зарур аст: таҳияи меъёрҳо ва нишондиҳандаҳои самаранокии ҳифзи маълумот дар доираи системаи биллингӣ, ташаккули модели математикӣ барои равандҳои ҳифзи маълумот бо дарназардошти хусусиятҳои қори шабакаҳои барқии тақсимотӣ, таҳия ва озмоиши алгоритмҳои ҳифзи маълумот, ки ба модели пешниҳодшуда мутобик мебошанд. Қалидвожаҳо: мултидизеллектрикӣ; рушди антеннаҳо; бо дақиқии баланд; дар системаҳои муосирӣ коммуникатсия.

Қалидвожаҳо: системаҳои биллингӣ, ҳифзи додаҳо, моделсозии таҳдидҳо, криптография, назорати дастрасӣ, таҳдидҳои муосир, зехни сунъӣ, рамзгузории маълумот, амнияти иттилоотӣ, талаботи меъёрӣ.

METHODS OF INFORMATION PROTECTION IN BILLING SYSTEMS: REVIEW AND ANALYSIS

B.B. Saidov, U. Murodzoda, N.B. Saidov

This paper analyzes modern approaches to ensuring the security of billing systems based on research by foreign and domestic authors. Key principles of data protection, such as threat modeling, encryption, access control and vulnerability analysis, are considered. Particular attention is paid to critical aspects of security in the context of modern threats, including attacks using artificial intelligence, internal threats and attacks on API - Application Programming Interface (Application Programming Interface) - interfaces. It is noted that traditional security methods, such as static encryption and basic authentication, no longer meet the requirements of modern hybrid and cloud systems. The paper emphasizes the need to develop adaptive security models that take into account the dynamism of threats and the integration of new technologies such as blockchain, IoT (Internet of Things) and machine learning. The shortcomings of existing research are also highlighted, including insufficient attention to practical implementation, regulatory requirements (GDPR – General Data Protection Regulation, PCI DSS – Payment card industry data security standard) and modern challenges such as phishing and supply chain compromise. In conclusion, directions for further research are proposed, including the development of mathematical models and algorithms for information protection adapted to the specifics of billing systems. Modern billing systems that operate on the basis of several languages require a special approach to security that takes into account language and technical aspects. Thus, it can be noted that for the development of these areas, it is necessary to solve the following main tasks: to develop criteria and indicators of the effectiveness of information protection within the billing system, to form a mathematical model of information protection processes that takes into account the specifics of the operation of distribution electrical networks, to develop and test information protection algorithms corresponding to the proposed model.

Keywords: billing systems, data protection, threat modeling, cryptography, access control, modern threats, artificial intelligence, data encryption, information security, vulnerability analysis, cloud technologies, regulatory requirements.

Введение

Биллинговая система — это ключевая часть автоматизации расчетов в различных отраслях экономики, где существуют отношения между поставщиками товаров или услуг и их клиентами. Она

позволяет эффективно управлять всеми аспектами финансовых расчетов, начиная от выставления счетов и заканчивая обработкой данных о платежах [18].

В работе William S.[1] под названием компьютерная безопасность - принципы и практики, подчеркивается, что моделирование угроз является основой для проектирования безопасных информационных систем, особенно в таких чувствительных областях, как биллинг, где данные клиентов подвержены рискам утечек и модификации. Stalings выделяет ключевые принципы моделирования безопасности, такие как анализ угроз и уязвимостей, которые критичны для защиты персональных данных в биллинговых системах. Недостатками данного исследования являются достижения, которые сосредоточены на базовых аспектах, что ограничивает актуальность для глубокого изучения современных проблем безопасности, таких как атаки на системы с использованием искусственного интеллекта. А также в работе отсутствуют примеры реализаций практическое руководство по защите данных в биллинговых системах.

R. Clarke and S. Ravikant [2] предлагают комплексный подход к защите биллинговых систем, уделяя внимание архитектуре, шифрованию, а также политике контроля доступа. Эти исследования являются значительным вкладом в защиту критически важных систем. Однако, к недостаткам можно отнести устаревший и традиционный метод защиты информации. Например, внимание сосредоточено на защите каналов связи и базовых методах аутентификации, в то время как такие современные угрозы, как внутренние атаки или атаки на основе искусственного интеллекта недостаточно исследованы. Авторы предполагают, что шифрование данных и аутентификация пользователя решают большинство проблем безопасности. Однако в современных реалиях этого недостаточно. Например, атаки на процессинг данных или API-интерфейсы в работе не рассматриваются. В работе уделяют мало внимания критическим аспектам, таким как непрерывный мониторинг безопасности (SIEM Security Information and Event Management (Управление информацией и событиями безопасности)- системы) или управление инцидентами. В контексте биллинга акцент сделан на статические методы защиты, без учета реальных гибридных или облачных систем.

В труде Bruce Schneier [3] предоставляется шифрование данных, как в процессе передачи, так и в процессе хранения, является обязательным элементом защиты информации в любых системах, работающих с чувствительными данными, включая биллинг. Schneier детально рассматривает роль криптографических методов в защите данных, что в контексте биллинговых систем имеет решающее значение для обеспечения конфиденциальности и целостности данных. Schneier фокусируется на теоретической стороне криптографии и описании алгоритмов, но мало внимания уделяет вопросам практической реализации и защите от реальных уязвимостей, таких как побочные атаки. В данной работе не рассматриваются современные аспекты криптографии, такие как использование криптографии в облачных вычислениях, блокчейн технологиях.

Разработка критериев и алгоритмов защиты информации в рамках биллинговых систем - это важный аспект обеспечения безопасности данных и защиты от различных угроз. Биллинговые системы обрабатывают большое количество конфиденциальной информации, такие как личные данные пользователей, платежные данные и историю транзакций. Эффективная защита таких данных требует внедрения многоуровневой системы безопасности, включающей различные алгоритмы и подходы.

Алгоритмы защиты информации в биллинговых системах играют критическую роль в обеспечении безопасности данных пользователей и предотвращении несанкционированного доступа к финансовым и персональным данным. В современных условиях, когда объем цифровых транзакций растет, защита таких систем требует применения множества различных подходов. Эти подходы могут включать в себя криптографию, аутентификацию, контроль доступа, защиту от атак и другие методы (рис. 2).

Основные критерии защиты информации должны включать:

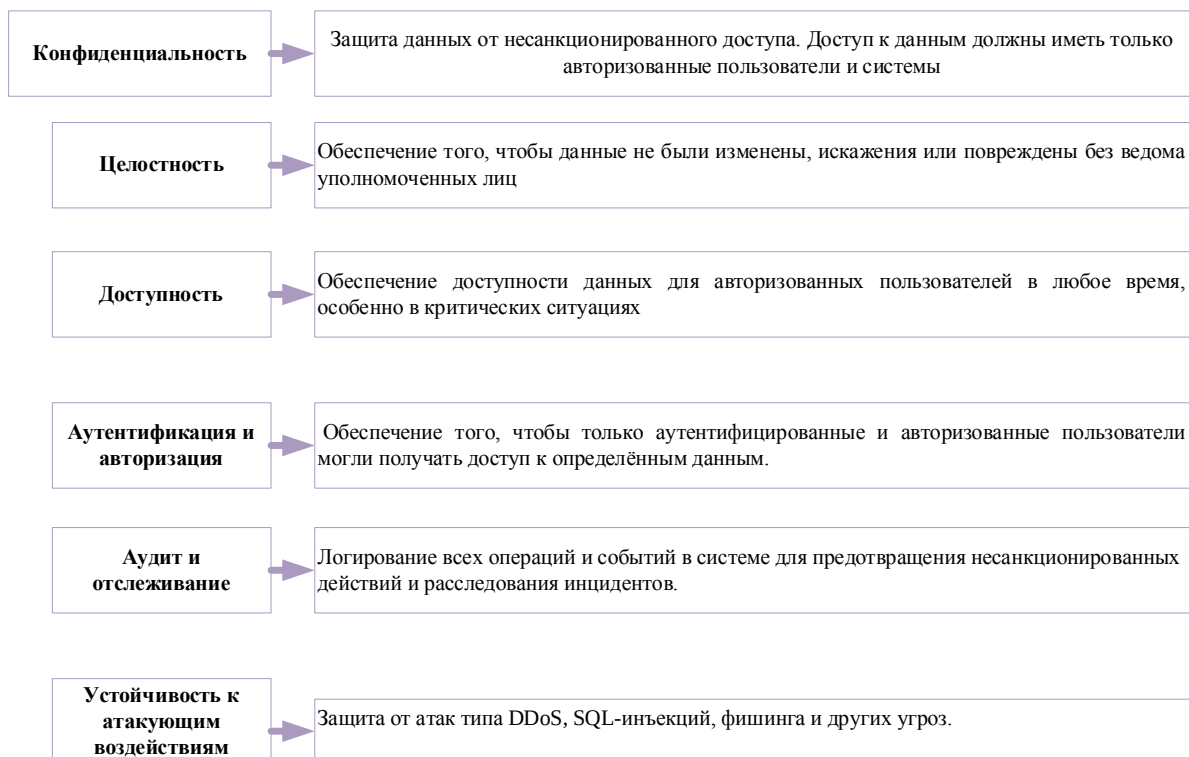


Рисунок 1 – Критерии защиты информации в биллинговых системах

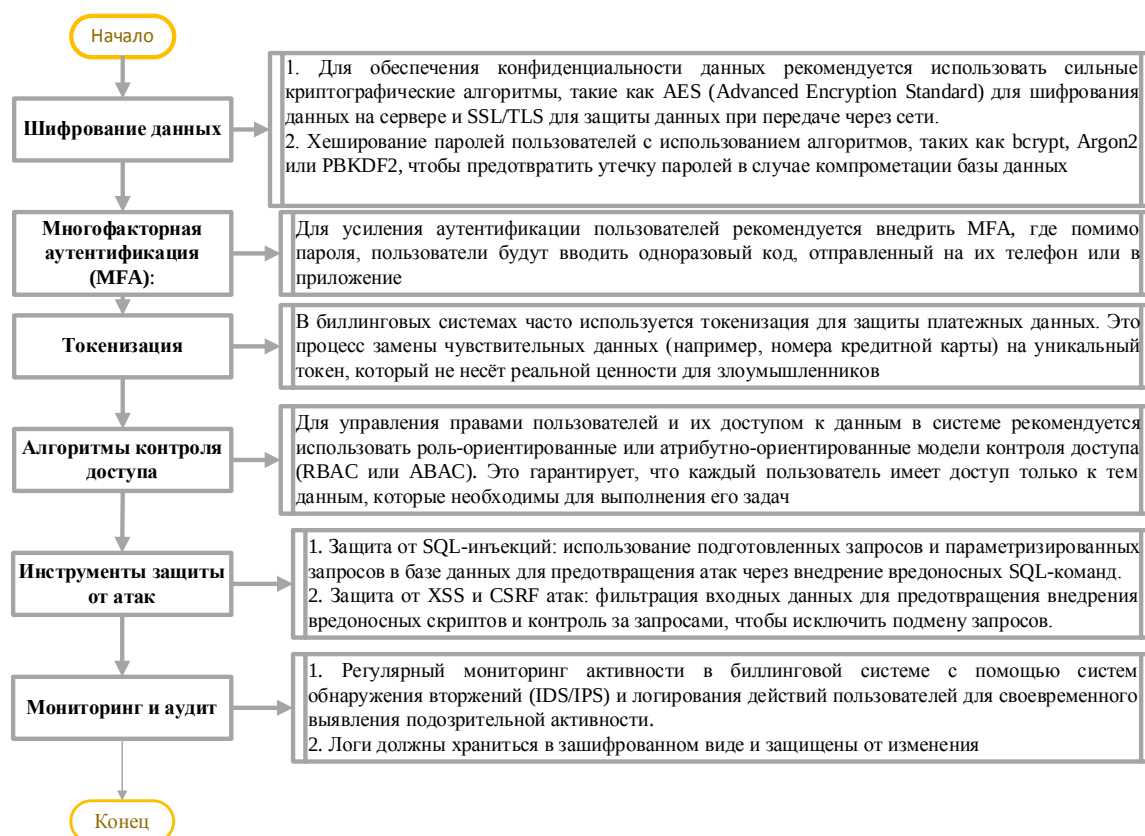


Рисунок 2 – Алгоритмы защиты информации в биллинговых системах

Защита информации в биллинговых системах требует комплексного подхода, включая как технические, так и организационные меры. Использование современных криптографических алгоритмов, многофакторной аутентификации, контроль доступа и регулярный мониторинг — важные элементы для создания безопасной и устойчивой системы.

Chris Salman [4] предлагает модель безопасности для биллинговых систем, которые включая в себя контроль доступа, шифрование данных и управление идентификацией. В работе сказано, что биллинг-системы требуют применения специальных моделей безопасности, которые учитывают динамичность системы и изменяющиеся угрозы, такие как атаки с использованием вирусов и социальной инженерии. Chris Salman обсуждает специфические модели безопасности для телекоммуникационных и биллинговых систем, включая использование машинного обучения для анализа и предотвращения угроз. Однако современные угрозы, такие как динамические атаки или атаки на уровне API, требуют более адаптивных и проактивных подходов. Автор упускает из виду важные современные тенденции, такие как облачные технологии, интеграция IoT (интернета вещей) в биллинговые системы и необходимость обеспечения безопасности в гибридных инфраструктурах.

Книга М. Kaur [5] посвящена ключевым аспектам защиты данных в системах управления платежами. Книга детально анализирует угрозы в платежных системах, включая кражу данных, мошенничество и атаки на обработку транзакций. Особое внимание уделяется шифрованию, аутентификации и управлению доступом как основным механизмам защиты. К недостаткам можно отнести на традиционные платежные системы, такие как POS – Point of sale – терминалы и банковские шлюзы, при этом современные цифровые платформы (например, мобильные приложения и криптовалюты) остаются малоизученными. Расширение охвата современных платежных технологий, таких как мобильные кошельки, DeFi – Decentralized finance (децентрализованные финансы) и блокчейн, чтобы соответствовать новым вызовам и возможностям. Процессы защиты информации в платежных системах должны включать продвинутые методы управления доступом, такие как многофакторная аутентификация и криптографические протоколы, чтобы защитить данные пользователей и предотвратить мошенничество. Автор предполагает, что использование шифрования и двухфакторной аутентификации достаточно для обеспечения безопасности. Однако современные угрозы, такие как фишинг, атаки на социальную инженерию и компрометация цепочки поставок, показывают, что этого может быть недостаточно. Автор утверждает, что для эффективной защиты данных в биллинговых системах необходимо интегрировать методы контроля доступа и защиты транзакций с помощью современных технологий. Книга ограничивается теоретическим анализом и не предоставляет достаточных практических примеров успешной реализации предлагаемых решений. Кроме того, недостаточно освещены регуляторные аспекты и стандарты, такие как PCI DSS Payment Card Industry Data Security Standard (Стандарт безопасности данных индустрии платежных карт) или GDPR General Data Protection Regulation (Общий регламент по защите данных), которые играют ключевую роль в управлении платежной безопасностью.

Публикация Harry B. Reinstein [6] посвящена вопросам безопасности и конфиденциальности в телекоммуникационных биллинговых системах, что делает её важной в контексте управления данными и предотвращения киберугроз. Однако она имеет определенные недостатки, которые можно проанализировать, учитывая достижения, спорные моменты и перспективы их устранения. Harry B. охватывает ключевые аспекты безопасности данных в телекоммуникационных биллинговых системах, такие как защита персональных данных клиентов, шифрование транзакций и управление доступом. Она делает акцент на необходимости соблюдения конфиденциальности данных и анализе рисков. Безопасность и конфиденциальность данных в биллинговых системах становятся всё более важными, особенно в свете растущих угроз, таких как утечки данных и атаки на базы данных. Недостатками являются степень устарелости подходов защиты данных. Книга предполагает, что традиционные модели управления доступом и статическое шифрование достаточны для предотвращения угроз. Однако, в современных условиях этого недостаточно, учитывая увеличение атак на уровне API и рост числа внутренних угроз. Недостаточно внимания уделено вопросам соблюдения нормативных требований, таких как GDPR – General data protection regulation или CCPA – California consumer privacy act (Закон о конфиденциальности потребителей Калифорнии), что критично для телекоммуникационных систем. Reinstein подчеркивает важность применения политики безопасности, которые защищают как данные пользователей, так и само функционирование системы от внешних и внутренних угроз.

В трудах James Gibson [7][14] предоставляет четкое введение в основы сетевой безопасности, включая криптографию, защиту от атак, управление доступом и мониторинг. Она служит отличной базой для тех, кто начинает изучение сетевой безопасности. Рассматриваются классические угрозы, такие как

вирусы, трояны, DDoS – Distributed denial of service (распределённый отказ в обслуживании)-атаки, SQL – Structured query language (язык структурированных запросов)-инъекции и угрозы сетевого перехвата. Эти аспекты остаются актуальными и в современных условиях, обеспечивая прочный фундамент для понимания угроз. Автор подробно рассматривает методы шифрования (AES Advanced Encryption Standard (расширенный стандарт шифрования), RSA– Rivest shamir adleman (асимметричного шифрования), защиту сетей через межсетевые экраны и VPN – Virtual Private Network (виртуальная частная сеть), а также управление доступом через политики безопасности. Для эффективной защиты биллинговых систем необходимо интегрировать инструменты для мониторинга и аудита, чтобы своевременно обнаруживать и устранять уязвимости, которые могут возникать в процессе обработки данных. Если добавить практические кейсы, связанные с реальными сценариями атак и защиты, а также интеграцию с актуальными инструментами (Wireshark, Metasploit, Splunk). Книга не уделяет должного внимания регуляторным требованиям и стандартам, таким как GDPR, HIPAA, PCI DSS. Гибсон акцентирует внимание на важности мониторинга в реальном времени и аудита для повышения уровня безопасности в биллинговых системах.

Книга Steven W. Rammer [8] рассматривает аспекты разработки безопасного программного обеспечения для систем биллинга, однако, как и многие другие работы в этой области, она имеет свои недостатки. Во-первых, один из основных недостатков заключается в недостаточном акценте на современные угрозы и уязвимости, с которыми сталкиваются современные системы. В условиях быстрого технологического прогресса и появлении новых видов атак важно постоянно обновлять информацию, чтобы обеспечить актуальность рекомендаций. Во-вторых, книга может быть ограничена в предложении практических примеров и советов по внедрению. Многие читатели ожидают увидеть конкретные сценарии из реальной жизни, которые могли бы служить иллюстрацией применения теоретических принципов. В процессе разработки безопасных биллинговых систем необходимо интегрировать принципы безопасного программирования, которые исключают основные уязвимости, такие как SQL-инъекции и ошибки в коде. Кроме того, отсутствие междисциплинарного подхода, который включает в себя взаимодействие с другими областями, такими как управление рисками и соответствие требованиям, также может снизить ее практическую ценность. Книга может не охватывать все уровни сложности офисных или больших корпоративных систем, что ограничивает её полезность для разработчиков, работающих в разнообразных технологических средах. Rammer акцентирует внимание на методах разработки программного обеспечения с учетом безопасности, что критически важно для минимизации рисков атак.

Статья Mujira Sh.,[9] посвящена анализу современного состояния и перспективе развития интернет-банкинга, электронной коммерции и системы биллинга. В ней рассматриваются следующие ключевые темы: интернет-банкинг, электронная коммерция (e-commerce), биллинговые системы, онлайн-биллинг. Авторы описывают развитие, начиная с использования банкоматов и телефонного банкинга до современных онлайн-услуг. Указывается, что интернет-банкинг позволяет пользователям совершать операции с банковскими счетами из любой точки мира, снижает затраты банков на персонал и расширяет конкурентную среду. Описывается, как проникновение интернета стимулирует развитие новых финансовых и торговых технологий, включая системы электронных платежей [15]. Рассматриваются основные модели электронной коммерции: B2C (бизнес для потребителя), B2B (бизнес для бизнеса), C2C (потребитель для потребителя), C2B (потребитель для бизнеса). Подробно описаны функции биллинговых систем, включая сбор данных об использовании услуг, расчёт стоимости, выставление счетов и обработку платежей. Указано, что эффективная биллинговая система является важным инструментом для обеспечения доходов телекоммуникационных компаний. К недостаткам данной статьи можно отнести то, что большая часть ссылок и утверждений в статье основана на материалах и исследованиях до 2012 года. Это делает статью менее актуальной, особенно в условиях быстрого развития технологий в последние годы. В статье упоминаются базовые аспекты безопасности, такие как криптографические методы, но не уделяется должного внимания современным угрозам, таким как фишинг, взлом учетных записей, атаки на системы двухфакторной аутентификации и проблемы конфиденциальности данных. Не упоминаются современные подходы, такие как использование блокчейна для электронных платежей, интеграция искусственного интеллекта для персонализации услуг и автоматизации процессов, а также развитие финансово технических стартапов. Акцент делается на

использование ПК (персональных компьютеров) и веб-браузеров для доступа к услугам. Однако сегодня большая часть операций, включая банковские, осуществляется через мобильные приложения, что не отражено в статье. Не затрагивается экологическая выгода от внедрения электронных систем (снижение использования бумаги) и социальные аспекты, связанные с доступностью таких технологий для менее технологически развитых регионов. Не рассматриваются вопросы удобства интерфейса и пользовательского опыта, которые сегодня являются ключевыми аспектами в разработке интернет-систем.

В своей публикации Basevaraj Swathil [10] описывает разработку и внедрение цифровой системы управления биллингом для супермаркетов. Основной целью проекта является автоматизация процессов создания, обработки и хранения счетов с использованием технологий, таких как Python, SQLite, QR-коды и штрихкоды. Главные модули системы включают добавление и обновление товаров, генерацию счетов, сканирование штрих кодов и передачу счетов через QR-коды на устройства клиентов. Основные преимущества включают снижение расходов на бумагу, удобное хранение данных и упрощение взаимодействия с клиентами. К недостаткам данной статьи можно отнести: зависимость от технологий. Для работы системы требуется компьютер, камера, программное обеспечение и доступ к устройствам клиента, что ограничивает использование в условиях отсутствия инфраструктуры. Сложность настройки, необходимость настройки нескольких модулей и их интеграции, что может быть трудоемким процессом для небольших предприятий [18]. Потенциальные риски с безопасностью, хранение данных о транзакциях и клиентских счетах в цифровом формате требует дополнительной защиты от утечек информации. Зависимость от клиента, у клиента должно быть устройство с поддержкой QR-кодов, иначе процесс передачи счета не будет завершен.

В своей статье Алексей В [11] рассматривает Web3 технологию, концепцию нового поколения Интернета, основанную на технологии распределенного реестра, децентрализации и децентрализованных финансах. В отличие от Web2.0, где доминируют централизованные корпорации (GAFAM), Web3 строится на равноправии участников и децентрализованных автономных организациях DAO – Decentralized autonomous organization (Децентрализованная Автономная Организация). DAO регулируются скриптами, обеспечивающими неизменность правил взаимодействия. В Web3 ресурсы предоставляются равноправными участниками через автоматические смарт-контракты. Каждый может быть исполнителем, если соответствует заранее заданным условиям DAO. Для обеспечения целостности Web3 используют программные агенты, динамически регулирующие взаимодействие в DAO, машинное обучение (ML) для автоматизации и выявления аномалий, хотя ML требует больших ресурсов, гибридные системы, сочетающие преимущества централизованных и децентрализованных подходов. Эти методы помогают создавать эффективные системы Web3, но требуют проработки безопасности, масштабируемости и соблюдения этических норм. К недостаткам данной статьи можно отнести мало примеров практической реализации концепций Web3 и DAO. Слабо раскрыты сложности внедрения, такие как правовые барьеры и экономические риски. Не учитываются проблемы доступности технологий Web3 для массового использования. Анализ гибридных систем упоминаются поверхностно, без детального рассмотрения их ограничений. Не обсуждены долгосрочные риски и этические аспекты использования машинного обучения в DAO.

Статья Каплуна В.В.[12] посвящена моделированию процессов функционирования систем защиты информации. В ней рассматривается использование графических методов моделирования, таких как IDEF0 – Integration definition for function modeling (Определение интеграции для функционального моделирования) и DFD – Data flow diagram (диаграмма потоков данных), для анализа, проектирования и оптимизации систем информационной безопасности. Методология IDEF0 выделяется своей универсальностью и способностью полно описывать потоки данных, управления и обратной связи в системах. Основные направления защиты включают защиту объектов, процессов обработки информации, каналов связи и подавление побочных электромагнитных излучений [17]. Предложен подход декомпозиции процесса защиты информации на подпроцессы с использованием диаграмм IDEF0, что упрощает анализ и выявление уязвимостей системы. Примером служит моделирование защиты информации при передаче данных по каналам связи, где описываются этапы идентификации угроз и мер защиты. Этот подход позволяет оптимизировать работу систем защиты и разрабатывать более эффективные меры безопасности. К недостаткам можно привести методологию IDEF0, которая

хорошо подходит для общей декомпозиции процессов, но может быть недостаточно точной для анализа временных характеристик, взаимодействий в реальном времени или динамики угроз. Сравнение DFD и IDEF0 поверхностное, без углубленного анализа их применимости для разных типов систем защиты информации. Это ограничивает понимание преимуществ и недостатков обеих методологий. В статье описаны теоретические подходы, но не указаны результаты применения предложенной методологии на практике, например, на конкретных предприятиях или в реальных условиях. Рассматриваемые подходы не адаптированы для современных вызовов информационной безопасности, таких как кибератаки, фишинг или защита облачных данных.

Статья Прокушева Я.Е [13] посвящена моделированию процессов проектирования систем защиты информации в государственных информационных системах. Основное внимание уделяется анализу и описанию этапов проектирования с использованием современных методологий функционального моделирования, таких как IDEF0 и DFD. Рассматриваются подходы к выявлению угроз и уязвимостей в информационных системах. Описываются этапы проектирования защитных мер для обеспечения безопасности информации. Подчеркивается важность декомпозиции процессов для детального изучения и оптимизации системы защиты. Приводятся примеры использования графических моделей для иллюстрации потоков данных, управления и взаимодействия элементов системы. Статья акцентирует внимание на важности системного подхода и применения стандартизированных методов для проектирования эффективных систем защиты информации в госструктурах. К недостаткам данной статьи можно отнести недостаточного внимания новым вызовам кибербезопасности, таким как кибератаки на облачные системы, использование искусственного интеллекта для взломов, или работа с большими данными. Рассматривается преимущественно IDEF0 и DFD, но не анализируются современные гибкие методологии, например, BPMN или специализированные инструменты для кибербезопасности. Декомпозиция процессов на основе IDEF0 описана без подробного объяснения практических шагов или рекомендаций, что снижает ценность для внедрения в реальных условиях. Эти недостатки делают статью менее полезной для практиков, работающих над реальными проектами в области защиты государственных информационных систем.

Заключение

На основе исследований, приведенных в работе необходимо отметить, что, несмотря на различные подходы зарубежных авторов к защите данных в биллинговых системах имеются определенные недостатки. Например, разработка адаптивных моделей безопасности для биллинговых систем с учетом современных угроз и технологий, а также обеспечивать эффективности безопасности в биллинговых системах, остаются практически не изученными и требуют своего исследования. А также исследование методов защиты информации в биллинговых системах показало, что защита данных в таких системах сталкивается с уникальными вызовами, которые требуют разработки специализированных решений. Современные биллинговые системы, которые функционируют на основе нескольких языков, нуждаются в особом подходе к безопасности, учитывающем языковые и технические аспекты. Таким образом, нужно решить следующие задачи: разработать критерии и показатели эффективности защиты информации в рамках биллинговой системы, сформировать математическую модель процессов защиты информации, учитывающую специфику работы распределительных электрических сетей, разработать и протестировать алгоритмы защиты информации, соответствующие предложенной модели.

Рецензент: Гуломсафдаров Я.Т. – к.т.н., доцент Технологического университета Таджикистана.

Литература

1. William Stalings — Computer Security: Principles and Practice, 2012. – 817 с.
2. Clark R., Ravikant S., Billing Systems Security in Telecommunications. – Изд. 1. – М.: Телекоммуникации Пресс, 2020. – 250 с.
3. Schneier B. Applicable Cryptography: Protocols, Algorithms, and Program Code in C. 2-е изд. Пер. с англ. — М.: Вильямс, 2003. – 610 с.
4. Salman K. Security Models for Telecom Billing Systems. — Берлин: Springer, 2010. – 322 с.
5. Kaur M. Information Security in Payment Management Systems. - Newcastle: Cambridge Scholars Publishing, 2015. – 356 с.

6. Reinstein G.B. Billing systems in telecommunications: security and privacy issues. – Хобокен: Wiley-IEEE Press, 2012. – 304 с.
7. Chukreev Gibson J. Fundamentals of Network Security. - Boston: Pearson, 2018. – 256 с.
8. Rammer S. V. Secure Software Development for Billing Systems. – Boca Raton: CRC Press, 2014. – 300 с.
9. Al-Ani, M. Sh., Billing System Design Based on Internet Environment / М. Ш. Аль-Ани. – Лондон: TechWorld Press, 2021. – С. 224–230.
10. Baswaraju, S. Implementation of Improved Billing System / S. Baswaraju. – New York: Tech Innovations Press, 2022. – С. 37–40.
11. Alexey V., Nenashev A., Mathematical Model of Billing for Theool DAO / В. Алексей, А. Ненашев. – Москва: Научный издательский центр, 2023. – С. 11–18.
12. Каплун, В.В. Методика моделирования процессов анализа рисков информационной безопасности / В.В. Каплун // Инновационная наука. – 2017. – №04-3. – С. 34–38. – ISSN 2410-6070.
13. Прокушев Я.Е., Пономаренко С.В., Пономаренко С.А. Моделирование процессов проектирования систем защиты информации в государственных информационных системах // Computational nanotechnology. 2021. Т. 8. № 1. С. 26–37. DOI: 10.33693/2313-223X-2021-8-1-26-37.
14. Яковлев Ю. А. Информационная безопасность: защита данных в компьютерных системах. — М.: Изд-во "Наука", 2020. — 224 с.
15. Васильев В. Л. Модели и методы защиты информации в компьютерных системах. — СПб.: Изд-во "Политехника", 2013. — 164 с.
16. Никулин А. В. Защита информации в телекоммуникационных системах. — Екатеринбург: УрФУ, 2021. — 158 с.
17. Шоназаров П.М., Холов Ф.Т., Саидов Б.Б. Метод цифровых водяных символов для совершенствования объектов на базе кластеров и значения восприятия // Системы анализа и обработки данных. – 2022. – № 1 (85). – С. 109–120. – DOI: 10.17212/2782-2001-2022-1-109-120.
18. Tolibovich K.F., Aleksandrovich S.A., Mahmadvazarovich S.P. A new algorithm watermark for improving objects based on clusters and perceptions. 2020 Ural Symposium on Biomedical Engineering, Radioelectronics and Information Technology (USBREIT), Yekaterinburg, Russia, 2020, pp. 520–523. DOI: 10.1109/USBREIT48449.2020.9117762.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ – МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН – INFORMATION ABOUT AUTHORS

TJ	RU	EN
Саидов Бехруз Бадридинович номзади илмҳои техники	Саидов Бехруз Бадридинович кандидат технических наук	Saidov Behruz Badridinovich Candidate of Technical Sciences
Донишгоҳи техники Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Tajik Technical University named after academic M.S.Osimi
E.mail: matem.1994@mail.ru		
TJ	RU	EN
Муродзода Умед докторант PhD	Муродзода Умед докторант PhD	Murodzoda Umed PhD doctorant
Донишгоҳи техники Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Tajik Technical University named after academic M.S.Osimi
E.mail: umed2007@list.ru		
TJ	RU	EN
Саидов Наимҷон Бозорович ассистент	Саидов Наимджон Бозорович ассистент	Saidov Naimjon Bozorovich assistant
Донишгоҳи техники Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Tajik Technical University named after academic M.S.Osimi
E.mail: umed2007@list.ru		

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

УДК 658.7

КЛЮЧЕВЫЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В СТРОИТЕЛЬНОМ БИЗНЕСЕ

З.М. Каримова

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

В статье рассматриваются основные подходы к управлению рисками в строительной отрасли, с акцентом на особенности данной отрасли в Республике Таджикистан. Выявлены ключевые виды рисков, такие как экономические, технические, природно-экологические и правовые риски. Приведен анализ причин возникновения рисков в строительстве, включая инфляцию и валютные колебания, финансовые ограничения, коррупция, дефицит квалифицированной рабочей силы, климатические условия и недостаточную проработку проектной документации. Рассмотрены методы минимизации рисков, включая использование современных технологий, страхование строительных объектов, планирование и эффективный контроль над выполнением работ. В статье предлагаются практические рекомендации для повышения устойчивости строительного сектора к различным видам рисков, а также подчеркивается важность интеграции риск-менеджмента в систему управления проектами.

Ключевые слова: строительство, риск, управление рисками, минимизация рисков, риск-менеджмент, эффективность.

ҶАНБАҲОИ АСОСИИ ИДОРАКУНИИ ХАВҶО ДАР САМТИ ҶАҶОЛИЯТИ СОҶИБКОРӢ ДАР СОҲТМОН

З.М. Каримова

Дар мақола равишҳои асосии идоракунии хавфҳо дар соҳаи сохтмон бо таваҷҷӯҳ ба виваҷҳои ин соҳа дар Ҷумҳурии Тоҷикистон баррасӣ карда мешавад. Намудҳои асосии хавфҳо, аз қабили хатарҳои иқтисодӣ, техникӣ, табиӣ, экологӣ ва ҳуқуқӣ муайян карда шудаанд. Дар мақола таҳлили сабабҳои хатарҳо дар сохтмон, аз ҷумла таваррум ва тағйирёбии қурби асъор, маҳдудиятҳои молиявӣ, коррупсия, нарасидани қувваи кории тахассусӣ, шароити иқлим ва таҳияи нокифояи ҳуҷҷатҳои лоиҳавӣ оварда шудааст. Усулҳои кам кардани хатарҳо, аз ҷумла истифодаи технологияҳои муосир, сугуртаи лоиҳаҳои сохтмон, банақшагири ва назорати самаранокӣ иҷрои қорҳо баррасӣ карда мешавад. Дар мақола тавсияҳои амалӣ оид ба баланд бардоштани устувории бахши сохтмон ба намудҳои гуногуни хатарҳо пешниҳод гардида, аҳамияти ҳамгироии идоракунии хавфҳо ба системаи идоракунии лоиҳа таъкид шудааст.

Калидвожаҳо: сохтмон, хавф, идоракунии хавф, кам кардани хатар, идоракунии хавф, самаранокӣ.

KEY ASPECTS OF RISK MANAGEMENT IN THE CONSTRUCTION BUSINESS

Z.M. Karimova

The article discusses the main approaches to risk management in the construction industry, with an emphasis on the specifics of this industry in the Republic of Tajikistan. Key types of risks, such as economic, technical, natural, environmental and legal risks, are identified. An analysis of the causes of risks in construction is provided, including inflation and currency fluctuations, financial constraints, corruption, shortage of skilled labor, climatic conditions and insufficient development of project documentation. Methods for minimizing risks are considered, including the use of modern technologies, insurance of construction projects, planning and effective control over the performance of work. The article offers practical recommendations for increasing the resilience of the construction sector to various types of risks, and emphasizes the importance of integrating risk management into the project management system.

Keywords: construction, risk, risk management, risk minimization, risk management, efficiency.

Введение

Управление рисками в строительном бизнесе играет ключевую роль в обеспечении стабильности и успешности предприятий. Правильный подход к управлению рисками помогает снизить вероятность возникновения потенциальных проблем и обеспечивает надежное функционирование бизнеса в условиях неопределенности и перемен.

Строительная отрасль отличается высокой степенью риска и неопределенности, что делает управление рисками одним из ключевых аспектов успешного бизнеса в этой отрасли.

Вопросы, связанные с управлением рисками в строительстве, всегда находились под пристальным вниманием, как ученых теоретиков, так и специалистов практиков. Особое внимание уделяется проблемам управления рисками в условиях экономических кризисов и финансовой нестабильности Альгина, А.П., Ассайра, М.М., Грищенко, Е.Н., Каверзина Л.А., Костышак, М.М., Мебадури, З.А., Росляков Р.А., Тимофеев, А.А., Лапусты М.Г., Чернова Г.В. и другие.

Каверзина Л.А. утверждает, что: «современные условия хозяйствования объективно требуют создания комплексной системы управления рисками в строительстве, и основной целью этой системы является минимизация рисков» [10].

Проведенный обзор публикаций по рассматриваемому вопросу позволило сделать вывод о возрастающей в современных условиях актуальности решения проблем, связанных с управлением рисками в строительном бизнесе [10]. Прежде чем говорить об управлении рисками на любых уровнях хозяйствования, необходимо четко определиться с сущностью понятия «риск».

Материалы и методы исследования

На основе анализа литературы в статье выбраны определения сущности и понятия риска из трудов зарубежных ученых, таких как: Воробьева С. Н., Балдин К.В., Ганаурова В. М., Хохлова Н.В., Грабовый П.Г., Рудашевский В.Д., Максименко Г.Б. и др.

В работах Воробьева С.Н. риск рассматривается как: «экономическая категория характеризующаяся вероятностью возникновения отрицательного или положительного результата» [2].

Грязнова А.Г. определяет риск как: «вероятность возникновения ситуаций, носящих негативный характер. Это опасность потерять, понести убытки или не получить ожидаемую выгоду в сравнении с планируемым результатом» [6].

Также в работе Ганаурова В.М. риск определяется как: «соотношение двух амбивалентных результатов - отрицательного (полный срыв запланированного) и положительного (достижение запланированного)». Общий вид риска можно представить следующим образом [5]:

$$Риск = \frac{N}{M}, \quad (1)$$

где N – вероятность возникновения отрицательного показателя;

M – вероятность возникновения положительного показателя.

Например, если вероятность появления отрицательного исхода i-го события составляет 30%, то запись риска такого события будет выглядеть следующим образом [5]:

$$Риск_i = \left\{ \frac{30}{70} \right\}, \quad (2)$$

Также многие авторы [8, 11, 13, 14] характеризуют риск в виде возможной неудачи, некой угрозы или неизбежных утрат, которые могут наступить в результате неверно выбранного управленческого решения.

Хохлов Н.В. определяет риск как: «вероятность возникновения убытков или недополучения доходов по сравнению с прогнозируемым вариантом» [14].

Грабовый П.Г. отмечает, что риск – это: «вероятность потери предприятием части своих ресурсов, недополучения доходов или появления дополнительных расходов в результате определенной производственной и финансовой деятельности» [8].

Рудашевский В.Д. предлагает оценивать риск как: «вероятность ошибки или успеха при выборе между несколькими альтернативами» [13].

Максименко Г.Б. считает, что риск: «представляет собой потенциальную опасность потери ресурсов или недополучения доходов относительно запланированного уровня или альтернативного варианта» [11].

Однако, несмотря на большое количество работ, посвященных исследованию проблем риска, как экономической категории, применительно к предприятиям строительной отрасли нельзя признать в достаточной степени разработанными.

В работах Грищенко Е.Н. риск часто определяется, как: «вероятность возникновения потерь или неблагоприятных событий, а также потенциальный ущерб от этих событий». Применительно к строительному бизнесу риск описывается как: «вероятность возникновения неблагоприятных событий и степень их воздействия на строительный проект» [7].

Обсуждение

Строительная отрасль играет важную роль в экономике Таджикистана, создавая рабочие места, улучшая инфраструктуру и привлекая инвестиции. Однако реализация строительных проектов сопряжена с множеством рисков, на примере: экономических, технических, природных и правовых. Эти риски могут значительно замедлить темпы реализации проектов или привести к финансовым потерям.

Целью написания статьи – проанализировать основные виды рисков в строительной отрасли Таджикистана, предложить методы их управления и влияние на развитие отрасли.

Некоторые из основных видов рисков в сфере строительства приведем в таблице 1.

Таблица 1 – Риски в строительном бизнесе Таджикистана

Виды рисков	Причины возникновения
1. Экономические риски	
Инфляция и валютные колебания	-строительная отрасль сильно зависит от импорта материалов; -изменения курса доллара и рубля напрямую влияют на стоимость проектов.
Финансовые ограничения	-высокие процентные ставки и ограниченный доступ к долгосрочным кредитам затрудняют реализацию крупных проектов.
Коррупция	-административные барьеры увеличивают расходы и создают препятствия для инвесторов.
2. Технические риски	
Качество материалов	-использование несертифицированных материалов снижает надежность построек.
Квалификация кадров	-нехватка специалистов, таких как инженеры и проектировщики, приводит к увеличению сроков реализации проектов.
Старые технологии	-множество компаний применяют устаревшие методы строительства, что снижает эффективность и увеличивает затраты.
3. Природные и экологические риски	
Сейсмическая активность	-Таджикистан расположен в зоне высокой сейсмической активности, что требует особого подхода к проектированию зданий.
Климатические условия	-экстремальные температуры и сложный рельеф увеличивают затраты на строительство
4. Правовые и регуляторные риски	
Изменения в законодательстве	-нестабильность правовой базы создает неопределенность для инвесторов.
Слабый контроль качества	-нарушение строительных норм и стандартов часто остается незамеченным из-за недостаточного контроля.

Важно понимать, что строительство - это отрасль, где риски могут возникнуть на каждом этапе проекта.

Управление рисками в строительном бизнесе это комплекс мероприятий, направленных на предотвращение возможных опасностей и уменьшение негативных последствий.

Вишняков Я.Д. считает, что управление рисками, является логическим и систематическим процессом, который помогает повысить эффективность бизнес-процессов предприятия и выбрать путь дальнейшего совершенствования деятельности [3, с.82].

Процесс управления рисками позволяет выявить потенциальные угрозы, оценить их воздействие и разработать меры по предотвращению возможных негативных ситуаций и включает в себя сбор, систематизацию и анализ информации для создания алгоритмов управления рисками [9, с.109]. В таблице 2 представлены методы управления рисками в строительном бизнесе.

Таблица 2 – Методы управления рисками в строительном бизнесе

Меры	Управления рисками
Идентификация и оценка рисков	-проведение анализа рисков на этапе планирования; -оценка вероятности и степени влияния рисков с помощью матрицы рисков.
Методы минимизации рисков	
Финансовые методы	-использование страхования для защиты от убытков (например, страховка на случай землетрясений); -хеджирование валютных рисков.
Технические меры	-применение сейсмоустойчивых технологий; -обучение персонала современным методам строительства.
Юридические меры	-составление контрактов с четким распределением рисков между сторонами.
Мониторинг и контроль	-использование цифровых инструментов для управления проектами (например, программное обеспечение для строительного менеджмента); -регулярные проверки качества на каждом этапе строительства.

Необходимо отметить, что комплексный подход к управлению рисками в строительном бизнесе укрепляет доверие инвесторов и минимизирует негативное воздействие на окружающую среду и общество.

Примеры из практики

Итак, управление рисками – это неотъемлемая часть успешной реализации крупных проектов. Одним из самых масштабных проектов, который иллюстрирует важность управления рисками в Таджикистане, является строительство Рогунской гидроэлектростанции (ГЭС). Этот мегапроект представляет собой не только сложный инженерный объект, но и важный экономический инструмент для развития регионов и повышения роли страны в международном сообществе. Однако успешная

реализация такого проекта возможно только при грамотном управлении рисками (табл.3). Также, реконструкция автодороги Душанбе – Худжанд – Чанак и развитие жилищного строительства в Душанбе могут стать примерами эффективной реализации крупных инфраструктурных инициатив, если управление рисками будет тщательно продумано. Их успешная реализация требует комплексного подхода к планированию и управления, с акцентом на устойчивое развитие (табл.3).

Таблица 3– Меры управления рисками

Риски	Меры управления рисками
Рогунская гидроэлектростанция (ГЭС)	
-сложные геологические условия, включая сейсмическую активность и риск оползней; -масштабность проекта, требующая значительных финансовых и человеческих ресурсов.	-привлечение международных экспертов для оценки и минимизации геологических рисков; -использование современных технологий и материалов для повышения устойчивости конструкции к сейсмическим воздействиям; -постоянный мониторинг и контроль за состоянием строительных объектов и окружающей среды.
Реконструкция автодороги Душанбе – Худжанд – Чанак	
-строительство в горной местности с высоким риском обвалов и лавин. -климатические условия, затрудняющие проведение строительных работ.	-строительство тоннелей и укрепление склонов для предотвращения обвалов; -использование высококачественных материалов, устойчивых к экстремальным климатическим условиям; -внедрение современных технологий для ускорения строительства и повышения безопасности.
Развитие жилищного строительства в Душанбе	
-задержки в финансировании, приводящие к остановке строительных работ; -низкое качество используемых материалов и работ, что может привести к снижению долговечности построек.	-привлечение частных инвесторов для обеспечения стабильного финансирования проектов; -строгий контроль качества на всех этапах строительства, включая проверку материалов и выполнения работ; -страхование объектов строительства для защиты от непредвиденных обстоятельств.

Итак, эффективное управление рисками позволяет минимизировать затраты, повысить качество проектов и обеспечить их успешное завершение в срок. Это особенно важно для крупных инфраструктурных проектов, таких как строительство ГЭС, автодорог и жилых комплексов, где последствия рисков могут быть значительными.

Результаты

По данным Агентство по статистике Республики Таджикистан, доля строительного сектора в ВВП страны составляет около 10%. В 2024 году общий объем инвестиций в строительство превысил 4,2 миллиарда сомони, что на 12% больше, чем в предыдущем году. Также, доля отрасли в общем объеме промышленного производства составляет 9%. В таблице 4 рассмотрим производства строительных материалов за 2017-2023 гг.

Таблица 4 – Производства строительных материалов

Материалы	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Цемент, млн.тонн	3,1	3,8	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4
Кирпич, млн.шт.	116,3	128,6	156,3	163,6	170,5	182,3	205,9
Гипсокартон, тыс. штук	1495,1	1524,7	1607,0	853,0	1390,8	874,2	856,5
Песок и гравий, млн. куб.метр	1,1	1,3	1,5	1,5	1,4	1,6	1,7
Строительный бетон, тыс. куб.метр	210,5	240,3	351,4	436,9	469,9	431,6	472,0
Мрамор, тыс. куб.метр	16,2	18,8	15,8	10,5	30,8	12,6	8,8

Также, по данным Агентства по статистике Республики Таджикистан в 2023 году в Таджикистане введено в эксплуатацию 1 823 000 кв. м жилья, что на 4,8% больше по сравнению с 2022 годом. Город Душанбе лидирует по объемам ввода жилья с показателем 550 000 кв. м, что составляет почти треть от общего объема по республике.

Вывод

Управление рисками в строительной отрасли Таджикистана представляет собой сложную, но важную задачу, которая требует системного подхода. Исследования показали, что наибольшее влияние на строительные проекты оказывают финансовые и организационные риски, вызванные нестабильностью в экономике страны и недостаточной квалификацией кадров.

Также, экологические и климатические особенности Таджикистана значительно усложняют процесс строительства, что для этого требуется использования адаптированных технологий и материалов.

Для минимизации рисков хотелось порекомендовать внедрение цифровых технологий в проектное управление, что позволит повысить точность расчетов и контроль за выполнением работ.

Можно отметить, что самым важным инструментом для снижения последствий рисков, является страхование строительных объектов и ответственность подрядчиков.

Эффективное управление рисками способствует не только сокращению убытков, но и увеличению доверия инвесторов к строительному сектору, что особенно важно для привлечения внешнего капитала.

Для успешного развития строительного бизнеса в Таджикистане требуется интеграция современных методов риск-менеджмента и повышение компетенций специалистов отрасли.

Рецензент: Махкамов Б.Б. – к.э.н., ведущий научный сотрудник Института экономики и демографии НАНТД.

Литература

1. Ассайра, М.М. Эффективная оценка и управление рисками строительства в условиях глобального экономического кризиса / М.М. Ассайра // Инженерный вестник Дона. – 2018. – № 1 (48). – С. 160.
2. Воробьев С. Н., Балдин К.В. Управление рисками в предпринимательстве. – М.: «Дашков и К», 2005. – с. 234
3. Вишняков, Я.Д. Общая теория рисков [Текст]: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / Я.Д. Вишняков, Н.Н. Радаев. – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр Академия, 2008. – 368 с.
4. Ведение Бизнеса 2020, World bank, IFC. [http://russian. Doingbusiness.org/data/explore economies/tajikistan](http://russian.Doingbusiness.org/data/explore economies/tajikistan), и www.export.gov.kz.
5. Ганауров, В. М. Экономический риск, сущность, методы измерения, пути снижения. – М.: Экономика, 1999. – с. 55-58.
6. Грязнова А.Г. Финансово–кредитный словарь/ А.Г. Грязнова. – М.: Финансы и статистика, 2002.
7. Грищенко, Е.Н. Управление рисками в строительстве в условиях финансовой нестабильности / Е.Н. Грищенко, И.П. Авилова // Инновационная наука. –2017. – № 1-1. – С. 36-38
8. Грабовый, П. Г. Управление рисками в недвижимости / Грабовый П. Г., Болотин С. А., Грабовый К. П. М.: Издательство «Проспект», 2012. – с. 47
9. Дорохина, Е.Ю. О целостном количественном управлении рисками строительного предприятия [Электронный ресурс] / Е.Ю. Дорохина.
10. Каверзина, Л.А. Управление рисками строительного предприятия / Л.А. Каверзина, Е.А. Литвин, В.А. Никифорова, В.В. Дорофеева // Материалы VIII ON-LINE Международной научно-практической конференции «Проблемы экономики и управления строительством в условиях экологически ориентированного развития», 2021. С. 184-195
11. Максименко, Г. Б. Менеджмент. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2007. – с. 34.
12. Мачерета Д.А. Экономические основы строительного бизнеса. –М.: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2018, - 340 с.
13. Рудашевский, В. Д. Риск, конфликт и неопределенность в процессе принятия решений и их моделирование // Вопросы психологии. -2010. - № 2. – с. 23-25
14. Хохлов, Н. В. Управление риском. – М.: ЮНИТИ-ДАНА», 2001. – с. 28
15. Федорова, С. Проблемы управления рисками на строительных предприятиях /С. Федорова, В. Михеева / Управление и устойчиво развитие 2/2011 (29).

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ - СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ - INFORMATION ABOUT AUTHOR

TJ	RU	EN
Каримова Зарина Музафаровна	Каримова Зарина Музафаровна	Karimova Zarina Muzafarovna
Муаллими калон	Старший преподаватель	Senior Lecturer
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осими	Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими	Tajik Technical University named after academician M. Osimi
z_karimova@mail.ru		

УДК: 656.025

ТАҲЛИЛИ ҲОЛАТИ КУНУНӢ ВА РУШДИ ҲАМЛУ НАҚЛИ МУСОФИРОН БО МИКРОАВТОБУСҶО ДАР ШАҲРИ ДУШАНБЕ

Ф.М. Ҳамроев, О.М. Сайфуллоева

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ

Дар шароити рушди муносибатҳои бозорӣ нақлиёти мусофирбар барои беҳтар кардани хизматрасонӣ ба аҳоли, ҳам дар шаҳр ва ҳам дар дигар минтақаҳои аҳолинишин, аҳамияти бештар пайдо мекунад. Дар ин замина, нақлиёти автомобилии мусофирбар нақши муҳимро ба зимма мегирад, ки барои рушди иҷтимоии ҷамъият ва некуаҳволии аҳолии шаҳр, ташкили объектҳои нав барои истеҳсолоти инфрасохтор ва рушди тавсеаи ҳудуди он аҳамияти калиди дорад.

Дар мақолаи мазкур дар умум таҳлили ҳолати кунунии нақлиёти мусофирбарии мамлакат, ҳолати кунунӣ ва рушди ояндаи нақлиёти автомобилии мусофирбарӣ шаҳри Душанбе бо назардошти мусофиркашонӣ бо микроавтобусҳо таҳлил ва баррасӣ карда шудааст. Муаллифон қўшиш намудаанд, ки ба таври васеъ фаъолияти нақлиёти мусофирбарии шаҳри Душанберо мавриди омӯзиш қарор дода, тарафҳои мусбӣ ва камбудҳои ҷойдоштаро дар самти мусофирбарӣ бо микроавтобусҳо ошкор ва самтҳои асосии рушди онро пешниҳод намоянд.

Калидвожаҳо: нақлиёти мусофирбарӣ, ҳамлу нақли автомобилии мусофирон, микроавтобус, нақлиёти мусофирбарӣ шаҳр, гардиши мусофирон, масофаи гардиш, нақлиёти шахсӣ.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ И РАЗВИТИЯ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК МИКРОАВТОБУСАМИ В ГОРОДЕ ДУШАНБЕ

Ф.М. Ҳамроев, О.М. Сайфуллоева

В контексте рыночных отношений пассажирский транспорт будет более важен для улучшения населения, как в городе, так и в других поселениях. В этом контексте пассажирский транспорт состоит из важной цели, чтобы сыграть важную роль для населения города, создания новых объектов для промышленности и инфраструктуры, а также развития новых объектов.

В целом, нынешний анализ пассажирского транспорта страны, нынешнего штата и будущего развития пассажирского транспорта города Душанбе, анализируется и обсуждается в микрокредтах. Авторы пытались изучить внутренний городской транспорт Душанбе и предоставить положительные стороны и существующие области его развития с помощью микрофинансирования.

Ключевые слова: пассажирские перевозки, автомобильные перевозки пассажиров, микроавтобус, городской пассажирский транспорт, пассажиропоток, дальность поездки, личный транспорт.

ANALYSIS OF THE CURRENT STATE AND DEVELOPMENT OF PASSENGER TRANSPORTATION BY MINIBUSES IN THE CITY OF DUSHANBE

F.M. Khamroev, O.M. Sayfulloeva

In the context of market relations, the passenger transport will be more important to improve the population, both in the city and other settlements. In this context, passenger transport consists of an important role to make an important role to the city's population of the city, creation of new objects for industry and infrastructure, and developing new facilities.

In general, the current analysis of the country's passenger transportation, the current state and the future development of the passenger transport of the city of city, Dushanbe is analyzed and discussed in microcredits. The authors have tried to study the domestic transport of the Dushanbe city transport and provide positive parties and the existing areas of its development with microfinance.

Keywords: Passenger transport, transportation of passengers, micromelis, passenger transport, passengers, circle, personal transport, transportation distance, personal transportation.

Зиёдшавии ҳаҷми ҳамлу нақли мусофирон дар шаҳрҳо дар замони муосир аз ҳисоби афзуншавии шумораи аҳоли мушоҳида гардида, ин бо мақсади таъмин намудани талаботи афзуншавандаи аҳоли вобаста ба ҳамлу нақл зиёд намудани миқдори воситаҳои нақлиёти мусофирбарии ғунҷоишашон гуногун, такмил додани механизми ташкили ҳамлу нақл вобаста ба рақамикунони соҳа, баланд бардоштани сатҳи таъмини беҳатарии ҳаракат дар роҳ ва хизматрасонӣ, инчунин ба шаҳри сабз аз ҷиҳати экологӣ табдил додани шаҳрҳоро талаб менамояд [1].

Азҳуднамоии ояндаи рушди нақлиёти мусофирбарӣ шаҳр (НМШ) беҳтаргардонии ташкили идоракунии нақлиёти дохилишаҳрӣ, мукамалгардонии интиқол, баланд бардоштани мунтазамӣ ва зудии ҳаракати автобусҳо, муносибгардонии пардохти роҳкиро ва истифодаи техникаи иттилоотӣ ва истифодаи самараноки намудҳои гуногуни нақлиёти мусофирбарӣ шаҳрро металабад.

Ҳоло аз сабаби афзудани шумораи аҳоли дар шаҳрҳои мамлакат тамоюли зарурати рушди нақлиёти автомобилии мусофирбар пайдо мегардад. Дар баробари ин мавқеи муҳимро баланд бардоштани сифати мусофирбарӣ дар минтақаҳои аҳолинишин, паст намудани сатҳи ҳолатҳои роҳу нақлиётӣ, кам намудани сатҳи газолудшавии муҳити атроф ва беҳтарсозии беҳатарии истифодабарии воситаҳои нақлиёти мусофирбарӣ бояд дод.

Пеш аз он, ки ҳолати кунунӣ ва рушди ҳамлу нақли мусофирбарӣ бо микроавтобусҳо дар шаҳри Душанбе таҳлил ва баҳогузорӣ карда шавад, зарур мешоморем, ки пеш аз ҳама вазъи муосири мусофирбарӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон, аз он ҷумла дар шаҳри Душанбе бо тамоми намудҳои маъмули нақлиёти дар мамлакат фаъолияткунанда таҳлил ва баҳогузорӣ карда шавад.

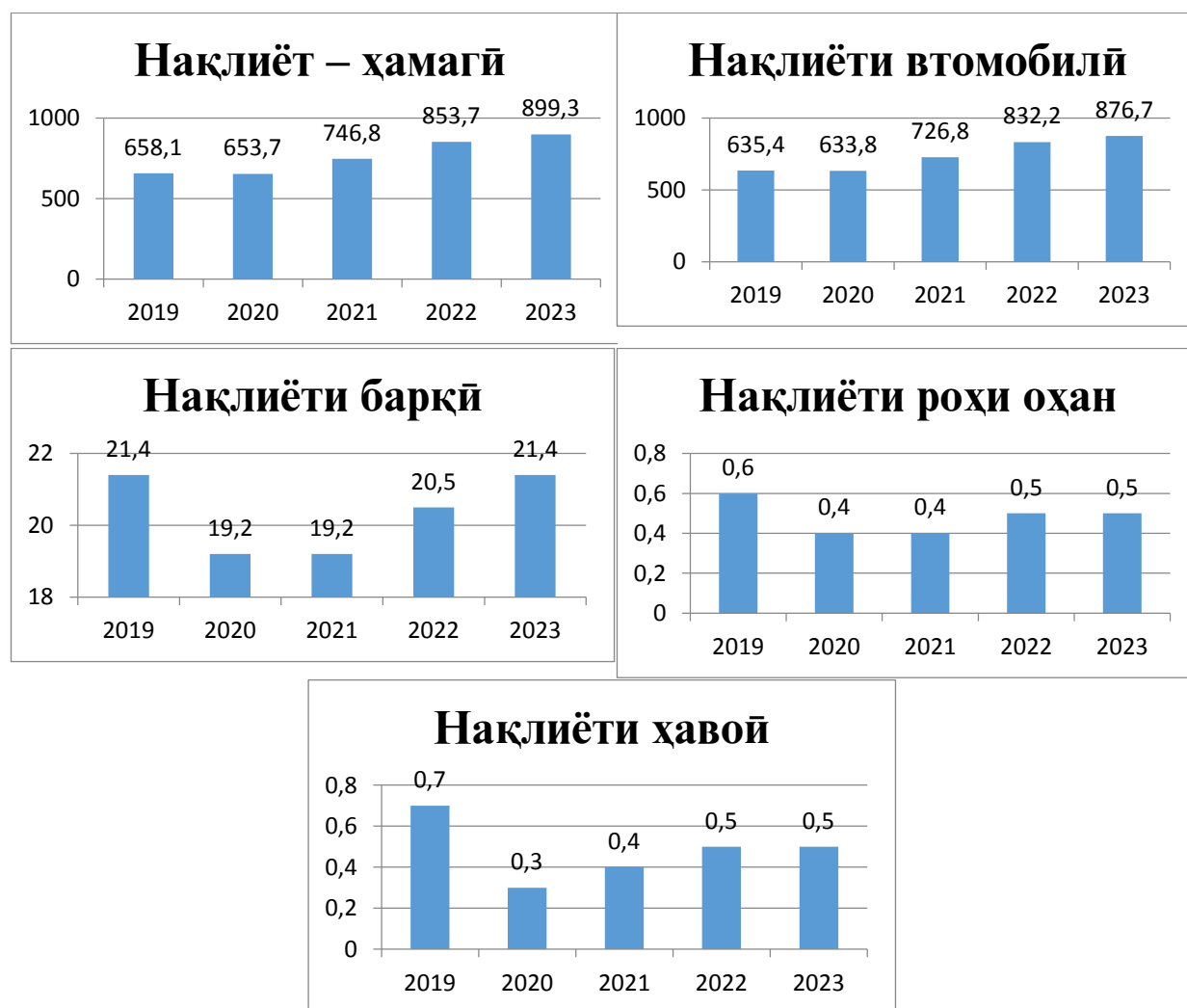
Дар ҷумҳурӣ тамоюли мусбӣ рушди ҳаҷми мусофирбарӣ тавассути тамоми намудҳои нақлиёт дар давоми солҳои 2019-2023 мушоҳида мегардад (ҷадвали 1 ва расми 1) [3].

Чадвали 1 –Тағйирёбии ҳаҷми ҳамлу нақл мусофирон бо тамоми намудҳои нақлиёт дар Ҷумҳурии Тоҷикистон дар давоми солҳои 2019-2023 (млн. мусофир)

Номгӯӣ	2019	2020	2021	2022	2023	соли 2023 нисбат ба соли 2019, %
Нақлиёт – ҳамагӣ	658,1	653,7	746,8	853,7	899,3	136,7
аз он ҷумла						
автомобилӣ	635,4	633,8	726,8	832,2	876,7	138,0
барқӣ	21,4	19,2	19,2	20,5	21,4	100
роҳи оҳан	0,6	0,4	0,4	0,5	0,5	83,3
ҳавоӣ	0,7	0,3	0,4	0,5	0,5	71,4

Сарчашма: аз ҷониби муаллиф дар асоси Маҷмӯаи омили Нақлиёт ва алоқои Ҷумҳурии Тоҷикистон тартиб дода шудааст. - Душанбе, АОНПҶТ, 2024.-33с.-С.17.

Таҳлили чадвали 1 ва расми 1 нишон медиҳад, ки дар умум ҳаҷми мусофирбарӣ дар давраи баррасишаванда ба андозаи 36,7%, аз он ҷумла бо нақлиёти автомобилӣ ба андозаи 38,0% боло рафтааст, аммо пастшавии рушди ҳаҷми мусофирбарӣ тавассути нақлиёти ҳавоӣ (71,4%) ва нақлиёти роҳи оҳан (83,3%) мушоҳида мегардад.



Расми 1 – Тасвири графикии тағйирёбии ҳаҷми ҳамлу нақли мусофирон бо тамоми намудҳои нақлиёт дар Ҷумҳурии Тоҷикистон дар давоми солҳои 2019-2023 (млн. мусофир)

Таҳлил нишон медиҳад, ки рушди гардиши мусофирон аз рӯи тамоми намудҳои нақлиёт (ҷадвали 2, расми 2), гардиши мусофирон бо нақлиёти автомобилӣ (бе назардошти нақлиёти сабукрави таксомоторӣ) (ҷадвали 3), шумораи миёнаи сафари мусофирон аз рӯи ҳисоби як нафар одам бо намудҳои нақлиёт (ҷадвали 4) ва масофаи миёнаи интиқоли як нафар мусофир бо намудҳои нақлиёт (ҷадвали 5) дар Ҷумҳурии Тоҷикистон дар давоми солҳои 2019-2023 мушоҳида мешавад [3].

Ҷадвали 2 – Тағйирёбии гардиши мусофирон бо тамоми намудҳои нақлиёт дар Ҷумҳурии Тоҷикистон дар давоми солҳои 2019-2023 (млн. мусофир-километр)

Номгӯӣ	2019	2020	2021	2022	2023	соли 2023 нисбат ба соли 2019, %
Нақлиёт – ҳамагӣ	9264,6	8244,7	9079,9	10361,9	11625,8	125,5
Аз он ҷумла						
автомобилӣ	7110,3	7155,1	7871,6	8478,3	9115,9	128,2
таксомотори сабукрав	133,6	195,8	272,5	332,2	398,9	298,6
Барқӣ	79,2	71,0	71,1	76,5	80,3	101,4
роҳи оҳан	28,1	21,4	20,6	21,3	23,3	83,0
ҳавоӣ	1913,4	801,4	844,1	1453,6	2007,4	105,0

Сарчашма: аз ҷониби муаллиф дар асоси Маҷмӯаи омили Нақлиёт ва алоқои Ҷумҳурии Тоҷикистон тартиб дода шудааст. - Душанбе, АОНПҚТ, 2024.-33с.-С.20.

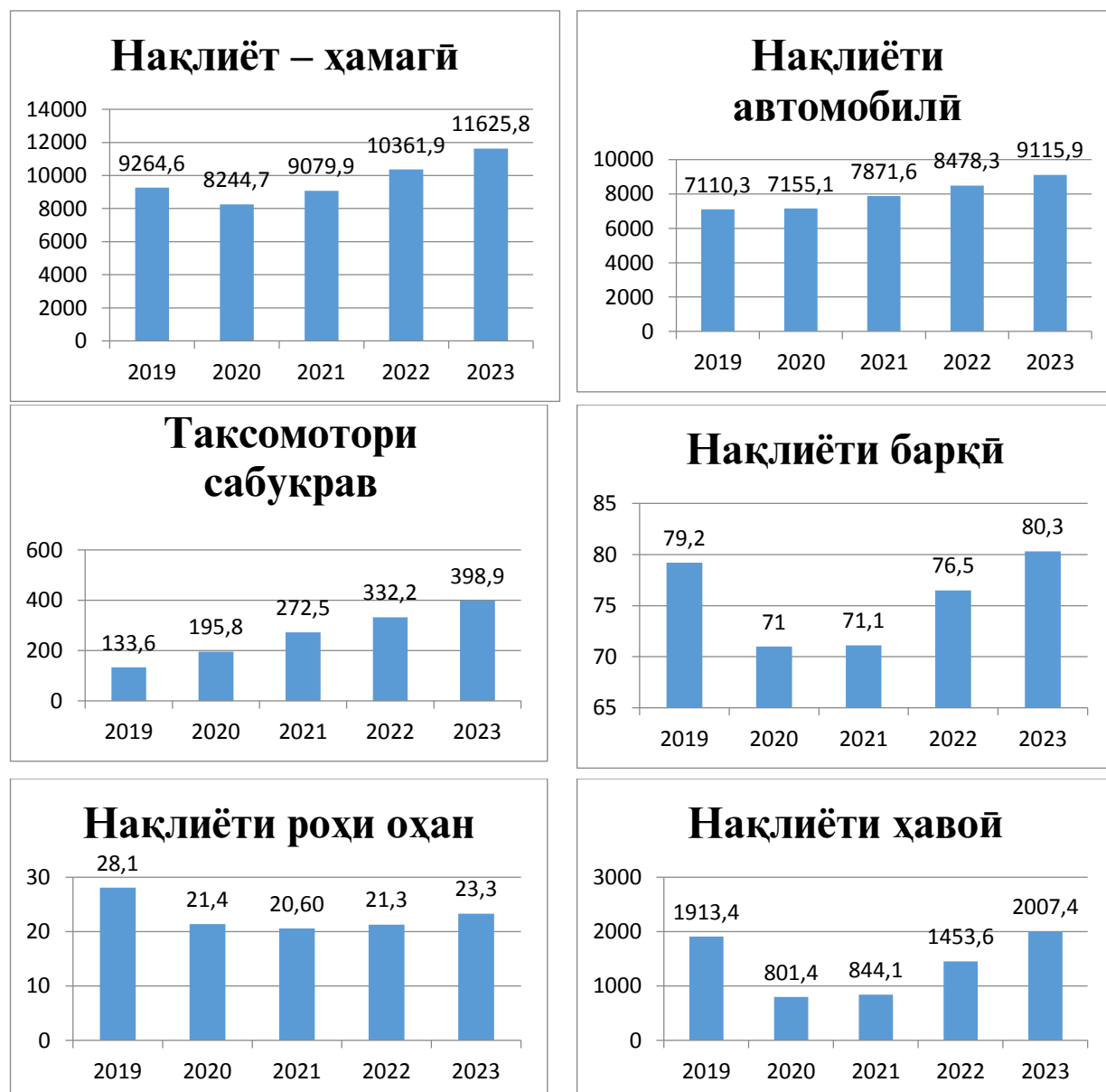
Таҳлили ҷадвали 2 ва расми 2 нишон медиҳад, ки дар умум гардиши мусофирон бо тамоми намуди нақлиёт дар мамлакат дар соли 2023 нисбат ба соли 2019 25,5%, аз он ҷумла бо нақлиёти автомобилӣ 28,2%, таксомотори сабукрав 198,6%, барқӣ 1,4% ва ҳавоӣ 5,% боло рафта, танҳо дар нақлиёти роҳи оҳан ба 17% коҳиш ёфтааст.

Таҳлили тағйирёбии гардиши мусофирон тавассути нақлиёти автомобилӣ, бе назардошти автомобилҳои сабукрави таксомоторӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон (ҷадвали 3) нишон дод, ки агар дар умум ин нишондиҳанда дар мамлакат дар давраи таҳлилий ба 28,2% боло рафта бошад, пас бештар ин нишондиҳанда дар Вилояти Хатлон (69,4%), ВМКБ (64,0%) ва Вилояти Суғд (35,6%) боло рафтааст [3].

Ҷадвали 3 – Тағйирёбии гардиши мусофирон тавассути нақлиёти автомобилӣ (бе назардошти автомобилҳои сабукрави таксомоторӣ) дар Ҷумҳурии Тоҷикистон дар давоми солҳои 2019-2023 (млн. мус.-км)

Минтақаҳо	2019	2020	2021	2022	2023	соли 2023 нисбат ба соли 2019, %
Ҳамагӣ	7110,3	7155,1	7871,6	8478,3	9115,9	128,2
ВМКБ	150,0	141,1	155,5	212,8	246,0	164,0
Вилояти Суғд	2433,0	2429,0	2600,4	2894,8	3300,1	135,6
Вилояти Хатлон	1529,0	1762,2	2196,3	2437,9	2593,9	169,4
ш. Душанбе	1604,3	1565,1	1764,0	1609,7	1861,3	116,0
НТҚ	1394,0	1257,8	1155,4	1323,1	1513,6	108,6

Сарчашма: аз ҷониби муаллиф дар асоси Маҷмӯаи омили Нақлиёт ва алоқои Ҷумҳурии Тоҷикистон тартиб дода шудааст. - Душанбе, АОНПҚТ, 2024.-33с.-С.20.



Расми 2 – Тасвири графикии тағйирёбии гардиши мусофирон ба тамоми намудҳои нақлиёт дар Ҷумҳурии Тоҷикистон дар давоми солҳои 2019-2023 (млн. мусофир-километр)

Ҷадвали 4 – Тағйирёбии шумораи миёнаи сафари мусофирон аз рӯи ҳисоб ба як нафар мусофир дар намудҳои нақлиёт дар Ҷумҳурии Тоҷикистон дар давоми солҳои 2019-2023

Намудҳои нақлиёт	2019	2020	2021	2022	2023	соли 2023 нисбат ба соли 2019, %
Нақлиёт – ҳамагӣ	70,7	69,5	76,2	85,5	88,5	125,2
Аз он ҷумла						
автомобилӣ	66,5	65,3	71,7	80,7	86,3	130,0
таксомотори сабукрав	1,7	2,0	2,4	2,6	3,2	188,2
барқӣ	2,5	2,0	2,0	2,1	2,1	84,0
роҳи оҳан	0,06	0,04	0,04	0,05	0,5	8,3 мар.
ҳавойӣ	0,1	0,03	0,04	0,05	0,7	7,0 мар.

Сарчашма: аз ҷониби муаллиф дар асоси Маҷмӯаи оморӣ Нақлиёт ва алоқаи Ҷумҳурии Тоҷикистон тартиб дода шудааст. - Душанбе, АОНПҚТ, 2024.-33с. -С.19.

Чадвали 5 – Тағйирёбии масофаи миёнаи интиқоли як нафар мусофир бо намудҳои нақлиёт дар Ҷумҳурии Тоҷикистон дар давоми солҳои 2019-2023 (километр)

Намудҳои нақлиёт	2019	2020	2021	2022	2023	соли 2023 нисбат ба соли 2019, %
Нақлиёт – ҳамагӣ	14,1	12,6	12,2	12,1	12,9	91,5
аз он ҷумла						
автомобилӣ	11,5	11,6	11,2	9,9	10,9	94,8
таксомотори сабукрав	8,2	10,2	11,5	12,7	12,4	151,2
барқӣ	3,7	3,7	3,7	3,7	3,8	102,7
роҳи оҳан	46,8	48,2	46,4	42,6	51,1	109,2
ҳавоӣ	2733,4	2500,0	2221,3	2907,2	2566,7	94,0

Сарчашма: аз ҷониби муаллиф дар асоси Маҷмӯи оморӣ Нақлиёт ва алоқаи Ҷумҳурии Тоҷикистон тартиб дода шудааст. - Душанбе, АОНПҚТ, 2024.-33с.-С.20.

Дар умум, таҳлили чадвалҳои 1, 2, 3, 4 ва 5 нишон медиҳад, ки афзоиши гардиши мусофирон дар тамоми намудҳои нақлиёт ва баъдан гардиши мусофирон тавассути нақлиёти автомобилӣ (бе назардошти автомобилҳои сабукрави таксомоторӣ), шумораи миёнаи сафари мусофирон бо ҳисоби як нафар мусофир бо намудҳои нақлиёт ва масофаи миёнаи интиқоли як нафар мусофир бо намудҳои нақлиёт дар Ҷумҳурии Тоҷикистон дар давоми солҳои 2019-2023 аз беҳтар гардидани хизматрасонии нақлиёти ҳамаи намудҳои нақлиёт шаҳодат медиҳад. Вобаста ба ин ҳиссаи мусофирбарӣ бо автобусҳо дар шаҳрҳои хурд (бо аҳолии то 100 ҳаз. нафар) ба таври назаррас афзудааст ва ин тамоюл рӯ ба зиёдшавӣ аст.

Таҳлил нишон медиҳад, ки мусофирбарӣ дар шаҳри Душанбе бо автобус (микроавтобус)-ҳо, нақлиёти барқӣ, автомобилҳои сабукрав ва таксомоторӣ амалӣ мегардад. Дар алоқамандӣ ба ин намуди асосии нақлиёти мусофирбарӣ шаҳр нақлиёти ҷамъиятӣ хангоми афзоиши ҳиссаи нақлиёти автомобилӣ шахсӣ ба шумор меравад. Ба ҳолати 1.01.2024 ҳудуди шаҳр Душанбе 203,2 км.кв-ро ташкил дода, шумораи аҳолиаш ба 1242,6 ҳазор нафар мерасад, ки 44,0% бештар нисбат ба соли 2019 ва нисбат ба соли 2022 бошад 1,2% зиёд мебошад.¹ (чадвали 6)

Чадвали 6 – Тамоюли афзоиши аҳоли дар шаҳри Душанбе дар давоми солҳои 2015-2023²

Нишондиҳандаҳо	Солҳо				
	2019	2020	2021	2022	2023
Шумораи аҳоли, ҳаз. нафар	863,4	1185,4	1201,8	1221,1	1242,6
Тамоюли мутлақ	17,0	322	16,4	19,3	21,5
Коэффитсиенти рушд	1,020	1,37	1,014	1,016	1,018

Дар кори таҳқиқотӣ бо мақсади баҳодиҳии саривақтии ҳолат тағйирёбии индекси нишондиҳандаҳои асосии иҷтимоӣ-иқтисодии шаҳри Душанбе дар давоми солҳои 2019-2023 баррасӣ гардидааст (чадвали 7).

Чадвали 7 – Индекси нишондиҳандаҳои асосии иҷтимоӣ-иқтисодии шаҳри Душанбе (бо фоиз нисбат ба соли гузашта)³

Нишондиҳандаҳо	2019	2020	2021	2022	2023
Аҳоли дар охири сол	102,0	102,0	101,4	101,6	101,8
Афзоиши табиӣ аҳоли	108,8	103,5	107,4	117,6	119,4
Анҷоми чадвали №7					
Шумораи миёнаи солонаи бо	102,5	101,9	102,2	118,5	101,8

¹ Оморӣ солонаи шаҳри Душанбе - 2024:- Душанбе: СА оморӣ назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, 2024.-447с.

²Аз он ҷумла.

³Аз он ҷумла.

иктисодиёт машгулбуда					
Даромади пулии аҳоли	136,5	136,6	129,9	127,0	149,5
Музди миёнаи маоши як нафар корманд	105,4	102,0	109,7	112,7	110,3
Маҷмуи маҳсулоти минтақавӣ	107,2	104,0	121,4	119,1	117,3
Маҳсулоти саноат	103,3	104,1	119,2	105,9	120,7
Ба истифода додани майдони умумии хонаҳои истиқоматӣ	1,8 бор	114,3	111,8	84,7	126,7
Гардиши чаканаи мол аз рӯи ҳамаи каналҳои фурӯш	125,1	125,6	125,7	117,0	144,4
Хизматҳои пулакӣ ба аҳоли	103,3	91,0	110,4	103,7	130,9
Гардиши савдои беруна	115,5	115,6	118,0	2,1 бор	81,4
Содирот	105,8	106,1	105,9	128,8	53,3
Воридот	116,0	116,3	119,2	2,2 бор	81,9
Индекси нархи истеъмоли	109,6	109,0	118,4	104,2	103,6

Натиҷаҳои таҳлили тағйирёбии рушди ҳаҷми мусофирбарӣ бо тамоми намудҳои нақлиёт дар ш. Душанбе дар давоми солҳои 2019-2023, ки дар ҷадвали 8 оварда шудааст нишон медиҳад, ки ҳаҷми мусофирбарӣ дар маҷму дар соли 2023 нисбат ба соли 2019 дар шаҳри Душанбе 121,5% ташкил додааст. Ҳаҷми мусофиркашонӣ бо нақлиёти рӯйзаминӣ дар соли 2023 нисбат ба соли 2019 ба 21,5%, бо нақлиёти автомобилӣ ба 23,2% ва бо нақлиёти ҳавоӣ ба 16,7% афзун гардида бошад ҳам, дар нақлиёти роҳи оҳан ва барқӣ мутаносибан ба 20% ва 0,5% кам гардидааст.

Ҷадвали 8 – Тағйирёбии мусофирбарӣ бо намудҳои нақлиёт дар шаҳри Душанбе дар давоми солҳои 2019-2023 (млн. нафар)

Нишондиҳандаҳо	2019	2020	2021	2022	2023	соли 2023 нисбат ба соли 2019, %
Мусофирбарӣ - ҳамагӣ	311,7	279,2	351,7	366,9	378,6	121,5
Аз он ҷумла						
Нақлиёти рӯйзаминӣ	311,1	278,9	351,4	366,4	377,9	121,5
аз он ҷумла						
Автомобилӣ	289,2	259,3	331,8	345,5	356,2	123,2
Барқӣ	21,4	19,2	19,2	20,5	21,3	99,5
Роҳи оҳан	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	80,0
Ҳавоӣ	0,6	0,3	0,3	0,5	0,7	116,7

Сарчашма: аз ҷониби муаллиф дар асоси Омори солонаи шаҳри Душанбе.-Душанбе: Саридораи АОНПҶТ, 2024.-447с.

Таҳлили ҷадвали 9 нишон медиҳад, ки гардиши мусофирон нисбат ба соли 2019, аз он ҷумла бо нақлиёти автомобилӣ, нақлиёти барқӣ ва нақлиёти ҳавоӣ мутаносибан ба 23,2%; 1,96 ва 1,9 маротиба афзуда, камшавӣ дар нақлиёти роҳи оҳан 81,3,0% дида мешавад.

Ҷадвали 9 – Тағйирёбии гардиши мусофирон бо намудҳои нақлиёт дар шаҳри Душанбе дар давоми солҳои 2019-2023 (млн. мус.-км)

Нишондиҳандаҳо	2019	2020	2021	2022	2023	соли 2023 нисбат ба соли 2019, %
Гардиши мусофирон - ҳамагӣ	3269,5	2377,8	2606,3	2981,0	3637,9	111,3
Аз он ҷумла						
Анҷоми ҷадвали №9						
Нақлиёти рӯйзаминӣ	1758,3	1650,9	1998,6	1701,8	1957,7	118,3

Аз он ҷумла						
Автомобилӣ	1660,0	1565,1	1912,6	1609,7	1861,3	121,1
Баркӣ	79,2	71,0	71,1	76,4	80,3	101,4
Роҳи оҳан	19,1	14,8	14,9	15,7	16,1	84,3
Ҳавой	1511,2	726,9	607,7	1279,2	1680,2	111,2

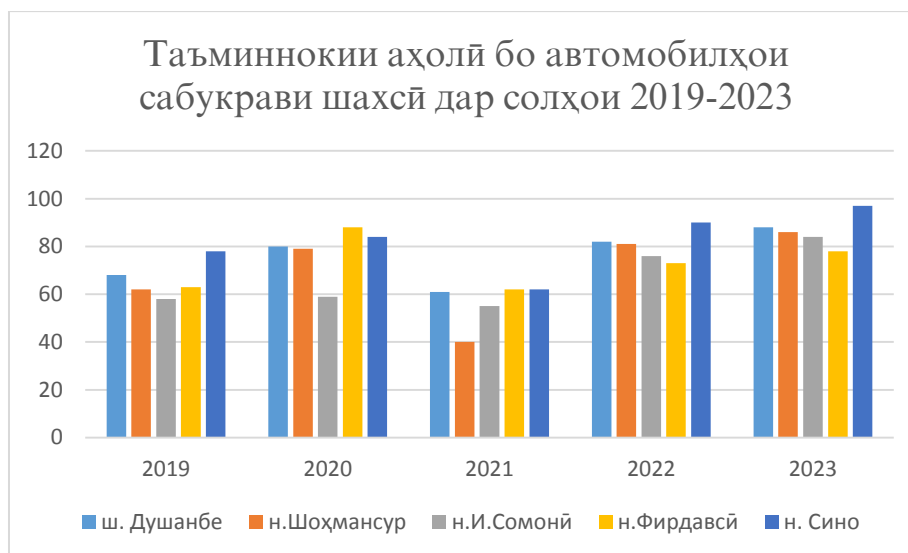
Сарчашма: аз ҷониби муаллиф дар асоси Омори солонаи шаҳри Душанбе.-Душанбе: Саридораи АОНПҚТ, 2024.-447с.

Сатҳи иқтисодии аҳолии мамлакатро, аз он ҷумла аҳолии шаҳрхоро метавон дар баробари дигар нишондиҳандаҳо ба воситаи нишондиҳандаи таъминнокии аҳоли бо автомобилҳои сабукрави шахсӣ баҳогузорӣ намуд. Таҳлили ин нишондиҳанда дар ш.Душанбе дар ҷадвали 10 ва расми 3 оварда шудааст.

Ҷадвали 10 – Тағйирёбии таъминнокии аҳоли бо автомобилҳои сабукрави шахсӣ дар шаҳри Душанбе дар давоми солҳои 2019-2023 (бо ҳисоби ба 1000 нафар аҳолии доимӣ, адад)

	2019	2020	2021	2022	2023	соли 2023 нисбат ба соли 2019, %
ш. Душанбе	68	80	61	82	88	129,4
Аз он ҷумла						
н.Шоҳмансур	62	79	40	81	86	138,7
н.И.Сомонӣ	58	59	55	76	84	144,8
н.Фирдавсӣ	63	88	62	73	78	123,8
н. Сино	78	84	62	90	97	124,4

Сарчашма: аз ҷониби муаллиф дар асоси Омори солонаи шаҳри Душанбе.-Душанбе: Саридораи АОНПҚТ, 2024.-447с.



Расми 3 – Тасвири графикии тағйирёбии таъминнокии аҳоли бо автомобилҳои сабукрави шахсӣ дар шаҳри Душанбе дар давоми солҳои 2019-2023 (бо ҳисоби ба 1000 нафар аҳолии доимӣ, адад)

Таҳлили ҷадвали 10 ва расми 3 нишон медиҳад, ки таъминнокии аҳоли бо автомобилҳои сабукрави инфиродӣ дар ш. Душанбе дар давоми солҳои 2005-2023 (бо ҳисоби ба 1000 наф. аҳоли, адад) ба 66,0% афзуда, дар ноҳияҳои Шоҳмансур, Исмоили Сомонӣ, Фирдавсӣ ва Сино мутаносибан дар солҳои 2012-2023 ба андозаи 32,3%, 18,3%, 20,0% ва 19,8% афзудааст.

Натиҷаҳои таҳлили ташкили идоракунӣ мусофирбарӣ дар шаҳри Душанбе ва ноҳияҳои он нишон медиҳад, ки тадқиқи ҳиссаи хоси намудҳои гуногуни нақлиёти мусофирбарӣ ҷамъиятии шаҳр дар ҳаҷми умумии мусофирбарӣ ва гардиши мусофирон муҳим аст. Дар ҷадвали 11 натиҷаҳои таҳлили гузаронидашудаи ҳиссаи намудҳои гуногуни нақлиёт дар шаҳри Душанбе оварда шудааст.

Чадвали 11 – Тавсифоти ҳиссаи намудҳои гуногуни нақлиёт дар ҳаҷми умумии мусофирбарӣ ва гардиши мусофирони ш. Душанбе (ба ҳолати 01.01.2024)

№	Вид транспорта	Ҳаҷми мусофирбарӣ, млн. мус.	Ҳиссаи хос, %	Гардиши мусофирон, ҳаз. мус.-км	Ҳиссаи хос, %
1	Нақлиёти автомобилии истифодаи умум	169,47	45,0	2326,78	63,96
2	Нақлиёти автомобилии идорӣ	28,99	7,7	267,02	7,34
3	Нақлиёти автомобилии шахсӣ	178,14	47,3	1044,1	28,7
	Ҳамагӣ	376,6	100,00	3637,9	100,00

Сарчашма: ҳисоби муаллиф.

Мувофиқи маълумоти чадвали 11 дар ҳаҷми умумии мусофирбарӣ ҳиссаи нақлиёти автомобилӣ 45,0%, нақлиёти идорӣ 7,7% ва нақлиёти автомобилии шахсӣ 47,3%-ро ташкил медиҳад, дар ҳаҷми умумӣ гардиши мусофирон бошад, мутаносибан ҳиссаи хоси онҳо 63,96%, 7,34% ва 28,7%-ро ташкил медиҳад.

Вобаста ба нақлиёти мусофирбарии шаҳри Душанбе ҳаминро низ бояд қайд намуд, ки мувофиқи маълумотҳои омории дастрасгардида ба аҳолии шаҳри Душанбе соли 2023 дар маҷмӯ 2111 адад воситаҳои нақлиёти мусофирбарӣ, аз он ҷумла 732 адад автобус ва 98 адад микроавтобус дар сектори коммуналӣ ва 1281 адад микроавтобус дар сектори хусусӣ хизмат расонидаанд, ки ин таъҷил давом дорад.

Дар чадвали 12 ва расми 4. тағйирёбии ҳаҷми мусофирбарӣ ва гардиши мусофирон бо микроавтобусҳо, инчунин ҳиссаи микроавтобусҳо дар ҳаҷми умумии мусофиркашонӣ ва гардиши мусофирон тариқи автомобилҳо дар шаҳри Душанбе барои солҳои 2019-2023 оварда шудааст.

Чадвали 12 – Тағйирёбии ҳаҷми мусофирбарӣ ва гардиши мусофирон бо микроавтобусҳо дар шаҳри Душанбе дар давоми солҳои 2019-2023

Нишондиҳандаҳо	2019	2020	2021	2022	2023	соли 2023 нисбат ба соли 2019, %
Мусофирбарӣ – ҳамагӣ, млн.нафар	311,7	279,2	351,7	366,9	378,6	121,5
аз он ҷумла						
Автомобилӣ	289,2	259,3	331,8	345,5	356,2	123,2
аз он ҷумла						
Микроавтобусҳо	220,4	203,7	216,3	234,3	244,2	110,8
Гардиши мусофирон – ҳамагӣ, млн. мус.км	3269,5	2377,8	2606,3	2981,0	3637,9	111,3
аз он ҷумла						
Автомобилӣ	1660,0	1565,1	1912,6	1609,7	1861,3	112,1
аз он ҷумла						
Микроавтобусҳо	1262,9	961,5	1245,9	1089,5	1274,7	101,0
Ҳиссаи мусофиркашонӣ бо микроавтобусҳо аз ҳаҷми умумӣ, %	70,71	72,96	61,50	63,86	64,50	
Ҳиссаи микроавтобусҳо аз мусофиркашонӣ бо автомобилҳо, %	76,21	78,56	65,19	67,81	68,56	
Ҳиссаи гардиши мусофирон бо микроавтобусҳо аз ҳаҷми умумӣ, %	38,63	40,44	47,80	36,55	35,04	
Ҳиссаи гардиши мусофирон бо микроавтобусҳо аз ҳаҷми умумӣ, %	76,08	61,43	65,14	67,68	68,48	

Сарчашма: ҳисобҳои муаллиф дар асоси Маҷмӯи омори солонаи шаҳри Душанбе, Саридораи АОНПҚТ дар ш. Душанбе, 2021. - 527с.-с.455. ва маълумотҳои МД “Душанбенақлиётхадмотрасон”.

Аз натиҷаи таҳлилҳои дар чадвали 12 ва расми 4 овардашуда хулосабарорӣ кардан мумкин аст, ки соли 2025 нисбат ба соли 2019 мусофирбарӣ ба ҳама намуд нақлиёт 121,5%, аз он ҷумла бо нақлиёти

автомобилӣ 123,2% ташкил дода, дар баробари ин мусофирбарӣ тавассути микроавтобусҳо низ 10,8% зиёд гардидааст. Таҳлили гардиши мусофирон бошад, нишон дод, ки ин нишондиҳанда дар соли 2023 нисбат ба соли 2019 мутаносибан дар ҳама намуди нақлиёт 11,3, нақлиёти автомобилӣ 12,1, аз он ҷумла бо микроавтобусҳо 1,0% зиёд гардидааст.



Расми 4 – Тасвири графии тағйирёбии ҳаҷми мусофирбарӣ ва гардиши мусофирон бо микроавтобусҳо дар шаҳри Душанбе дар давоми солҳои 2019-2023

Таҳлили ҳиссаи мусофирбарӣ бо микроавтобусҳо (ҷадв. 12) нишон дод, ки ба ҳисоби миёна дар панҷ соли таҳлилий он зиёда аз 70% мусофирбарӣ аз ҳаҷми умумӣ ва зиёда аз 65% мусофирбарӣ бо автомобилҳоро ташкил медиҳад, ки он дар шароити шаҳр хеле зиёд мебошад.

Дар баробари ин дар ҷадвали 13 ва расми 5. тағйирёбии ҳаҷми мусофирбарӣ бо микроавтобусҳо дар корхонаҳои давлатӣ ва хусусӣ оварда шудааст.



Расми 5 – Тасвири графии тағйирёбии ҳаҷми мусофирбарӣ бо микроавтобусҳо дар корхонаҳои давлатӣ ва хусусии шаҳри Душанбе дар солҳои 2019-2023

Агар дар маҷмӯ ҳаҷми мусофирбарӣ нисбат ба соли 2019 дар соли 2023 10,8% зиёд гардида бошад, пас дар корхонаҳои давлатӣ он ба 47,5% зиёд гардида, дар корхонаҳои хусусӣ баръакс 16,4% кам гардидааст. Аз ҳаҷми умумии мусофиркашонӣ дар соли 2023 56,8% ба корхонаҳои давлатӣ ва 43,2% ба корхонаҳои хусусӣ рост меояд.

Чадвали 13 – Тағйирёбии ҳаҷми мусофирбарӣ дар корхонаҳои мусофирбарии шаҳри Душанбе дар солҳои 2019-2023 (ҳаз. мусофир)

№	Номгӯии муассисаҳо	2019	2020	2021	2022	2023	2023/ 2019, %
Ҳаҷми мусофиркашонӣ дар корхонаҳои воҳиди давлатӣ (ҳаз.мусофир)							
1.	ККВД "Автобус-3"	35556	35748,6	38333,4	42347,99	44903,18	126,29
2.	ККВД "Автобус-1"	58476,6	53537	76446,9	91836,2	93753,8	160,33
Чамъ		94032,6	89285,6	114780,3	134184,19	138656,98	147,5
Ҳаҷми мусофиркашонӣ дар муассисаҳои мусофирбарии хусусӣ (ҳаз.мусофир)							
1.	ЧДММ "Маҳин"	5666	5220	6531	3044	6234	110,02
2.	ЧСШК "Автоколонна 2927"	22250,8	20026,9	7064	1332,9	4235,3	19,03
3.	ЧСШК "Сайёр-1"	5257,1	6194,9	5085,47	4905,1	1545,39	29,40
6.	ЧСШК "Нақлиёт"	11661	11251,6	10850,3	11175,81	11399,32	97,76
7.	ЧСП "Меҳколонна-50"	10896	9257,2	9284,46	9363	9671	88,76
8.	ЧДММ "Сомонтранс"	3364,1	3424,3	3651,3	3911,7	3967,6	117,94
9.	ЧДММ "Муҳаммадҷон+Д"	7862,8	8722,7	9668	10100	10251,5	130,38
10.	ЧДММ "Корвонсарой"	10715,96	7812	8386,3	9513,4	9656,1	90,11
11.	ЧДММ "Беҳруз-15"	12266,9	6735,9	5399	6680	6810	55,52
12.	ЧДММ "Нақлиётгаз-2004"	3530,6	3680,5	4124,7	4250,4	4354,8	123,34
13.	ЧДММ "Сорбон-14"	18124	13641,2	13958,5	15153,4	15911,07	87,79
14.	ЧДММ "Ориён"	2010,5	1302,1	2111,7	3412,2	3582,8	178,20
15.	ЧДММ "Корвон Нақлиётхизматрасон"	10088,4	11454	11487	12041	12643	125,32
16.	ЧДММ "Ният"	2637,1	2644,9	2650,2	2661	2664,3	101,03
17.	ЧДММ "Акиа Авесто Автомат"	0	1171,3	1218	681,3	681,87	58,2 нисбат ба 2000
18.	ЧДММ "Нури Истиклол"	0	1866,5	0	1939	1970,7	105,6 нисбат ба 2000
Чамъ		126331,26	114406	101469,9 3	100164,21	105578,75	83,6
Ҳамагӣ		220363,86	203691,6	216250,2 3	234348,4	244235,73	110,8

Сарчашма: ҳисобҳои муаллиф дар асоси маълумотҳои МД "Душанбенақлиётхизматрасон".

Хулоса фаъолияти нақлиёти мусофиркашонии Ҷумҳурии Тоҷикистон ва шаҳри Душанбе дар давраи таҳлили мусбӣ арзёбӣ шуда, рушди минбаъдаи он низ дар назар мебошад.

Маҷмӯан, таҳлили гузаронидашудаи фаъолияти нақлиёти мусофиркаш нишондод дод, ки дар баробари пешравӣ дар фаъолияти нақлиёти мусофирбарии шаҳрӣ, аз он ҷумла дар мусофирбарӣ бо микроавтобусҳо дар роҳи рушди инноватсионии он норасогиҳои зерин мавҷуданд:

-мавҷудияти фарсудаҳои физикӣ ва маънавии парки микроавтобусҳои мусофирбарӣ, афзоиши шумораи автомобилҳои сабукрави таксомоторӣ ва маҳдудияти имкони интиқолдиҳии нақлиёти давлатӣ, дар алоқамандӣ бо афзоиш ёфтани нақлиёти автомобилии шахсӣ;

-саривақт таъмин нагардидани муассисаҳо бо сӯзишворӣ ва қисмҳои эҳтиётии арзишашон паст ва босифат, азнавсозии парк;

-афзоиши хароҷоти аҳоли барои пардохти роҳиро аз сабаби бештар истифода бурдани автомобилҳои сабукрави таксомоторӣ ва пурра дар амал тадбиқ нагардидани пардохти ғайринақдӣ хизматрасонии нақлиётӣ, аз он ҷумла дар мусофирбарӣ бо микроавтобусҳо умуман мавҷуд набудани пардохти электронӣ, ки дар маҷмӯ ба паст гардидани ҷамъовариҳои даромад ва пардохти андозҳо;

-афзоиши хароҷоти буҷети шаҳр барои нигоҳдории нақлиёти мусофирбарии шаҳр ба намудҳои асосии он ва ғ.

Масъалаи муҳими дигар ҷамъовариҳои даромадҳо аз нақлиёти мусофирбарӣ шаҳр ба шумор меравад, ки ҳароҷоти муассисаро рӯйпӯш намекунад. Айни ҳол дар шаҳри Душанбе тарафа барои сафар дар хатсайрҳои автобусӣ ва микроавтобусӣ 2,5 сомонӣ, троллейбусӣ 2,0 сомонӣ ва дар хатсайрҳои микроавтобусӣ 2,5 сомони ро ташкил медиҳад. Аз якуми апрели соли 2018 дар нақлиёти ҷамъиятии мусофирбар ситикортҳо ҷорӣ карда шуданд, ки мубрамият ва саривақтӣ будани худро нишон доданд, вале дар амал пурра ҷорӣ гардидани онҳо камбудиро ҷой доранд.

Таҷрибаи давлатҳои хориҷӣ дар самти ташкили идоракунии ҳамлу нақли мусофирон дар шаҳрҳои нишон медиҳад, ки барои интиҳоби нақлиёти ҷамъиятӣ аз ҷониби мусофирон таъмини қулайии ҷойивазнамоӣ бо он дар муқоиса бо нақлиёти шахсӣ тақмилдиҳии сиёсати тарафавӣ, коркард ва татбиқ, ҷорабиниҳои ташкилӣ, созон додани хатти ҳаракат ба таври истисно барои нақлиёти автомобилӣ мусофирбарӣ шаҳр, муносибгардонии низоми истинамоӣ (парковканамоӣ), коркарди ҷадвали оқилонаи ҳаракати автомобилҳо дар хатсайрҳо дар асоси ҳисоби ҳусусиятҳои бозори хизматрасонии муассисаҳои нақлиёти автомобилӣ мусофирбарӣ шаҳр ва коркарди самтҳои афзалиятноки рушди нақлиёт ва ғайраҳо талаб карда мешавад.

Муқаррир: Раҷабов Р.К. – д.и.и., профессори кафедраи ғайриқонунии Ҷумҳурии Тоҷикистон

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. Маҷмӯаи омили солони шаҳри Душанбе // Саридораи АОНПҚТ дар ш. Душанбе, 2024.-527с.
3. Маҷмӯаи омили Нақлиёт ва алокаи Ҷумҳурии Тоҷикистон // Агентии омили назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон. Душанбе, 2024.-33с.
4. Раджабова З.Дж. Совершенствование механизма устойчивого инновационного развития предоставления услуг предприятиями городского пассажирского автомобильного транспорта (на материалах города Душанбе): дисс...кандидата экономических наук: 08.00.05 – Душанбе, 2022 – 184 стр.
5. Файзуллоева С.Дж. Развитие системы организации управления услугами городского пассажирского автомобильного транспорта (на материалах города Душанбе): дисс. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / С.Дж. Файзуллоева .- Душанбе, 2019. - 197 с.
6. Хамроев Ф.М., Гадоева Ф.С. Рынок оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта в условиях рыночной экономики: Под редакцией д.э.н., профессора Раджабова Р.К. – Душанбе: ТТУ имени акад. М.С. Осими, 2021 - 181 с.
7. Хамроев Ф.М. Рынок транспортных услуг: монография: Под редакцией д.э.н., профессора Раджабова Р.К. –Душанбе: ТТУ имени акад. М.С. Осими, 2020 - 317 с.
8. 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.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН – СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ – AUTHORS' BACKGROUND

TJ	RU	EN
Хамроев Фузайли Махмадалиевич	Хамроев Фузайли Махмадалиевич	Khamroev Fuzaili Makhmadalievich
доктор 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
E-mail: fuzyl@mail.ru		
TJ	RU	EN
Сайфуллоева Олуфтомо Мируллоевна	Сайфуллоева Олуфтомо Мируллоевна	Sayfulloeva Oluftamo Mirulloevna
докторанти PhD	PhD докторант	PhD student
ДТТ ба номи академик М.С. Осими	ТТУ имени акад. М.С. Осими	TTU named after acad. M.S. Osimi

УДК: 656.025

ЗАМИНАҲОИ ТАШАККУЛ ВА МУКАММАЛГАРДОНИИ ҲАМЛУ НАҚЛИ БОРҲО ДАР АСОСИ ҶОЙГИРНАМОИИ ОҚИЛОНАИ МАРКАЗИ ЛОГИСТИКИЮ НАҚЛИЁТӢ ДАР ШАҲРИ БОХТАРИ ВИЛОЯТИ ХАТЛОН

¹А. Рауфи, ²Ф.Н. Низомзода

¹Донишгоҳи технологии Тоҷикистон

²Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ

Дар мақолаи мазкур заминаҳои ташаккул ва мукамалгардони ҳамлу нақли борҳо дар шаҳри Бохтари вилояти Хатлон дар асоси ҷойгирнамоии оқилонаи маркази логистику нақлиётӣ дида баромада шудааст. Ҳолати кунунии хизматрасониҳои логистикӣ таҳлил карда шуда, мушкилиҳо ва ҳалли самаранокии онҳо ҷиҳати муносибгардони анбуҳи нақлиётӣ пешниҳод гардидааст. Дикқати асосӣ ба кам кардани хароҷотҳо, беҳтарнамоии инфрасохтор ва баландбардори самаранокии амалиётҳои логистику нақлиётӣ равона гардидааст.

Калимаҳои калидӣ: боркашонӣ, маркази логистику нақлиётӣ, ҷойгирнамоии оқилона, логистика, анбуҳи нақлиётӣ, муносибгардони интиқол.

ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК НА ОСНОВЕ РАЦИОНАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКОГО И ТРАНСПОРТНОГО ЦЕНТРА В ГОРОДЕ БОХТАР ХАТЛОНСКОЙ ОБЛАСТИ

А. Рауфи, Ф.Н. Низомзода

В данной статье рассматриваются вопросы совершенствования грузовых перевозок в городе Бохтар, Хатлонская область, путем рационального размещения транспортно-логистических центров. Анализируются существующие логистические схемы, выявляются основные проблемы и предлагаются эффективные решения для оптимизации транспортных потоков. Особое внимание уделяется снижению затрат, улучшению инфраструктуры и повышению эффективности транспортно-логистических операций.

Ключевые слова: грузоперевозки, транспортно-логистические центры, рациональное размещение, логистика, транспортные потоки, оптимизация транспортировки.

FUNDAMENTALS OF DEVELOPMENT AND IMPROVEMENT OF CARGO TRANSPORTATION BASED ON RATIONAL PLACEMENT OF LOGISTICS AND TRANSPORT CENTER IN THE CITY OF BUKHTAR, KHATLON REGION

A. Raufi, F.N. Nizomzoda

This article examines the improvement of freight transportation in the city of Bokhtar, Khatlon Region, through the rational placement of transport and logistics centers. The existing logistics schemes are analyzed, key issues are identified, and effective solutions for optimizing transport flows are proposed. Special attention is given to cost reduction, infrastructure improvement, and increasing the efficiency of transport and logistics operations.

Keywords: freight transportation, transport and logistics centers, rational placement, logistics, transport flows, transportation optimization.

Сарсухан

Дар шароити муосир рушди инфрасохтори нақлиёти логистикӣ нақши муҳимро дар таъмини ҳамлу нақли самараноки борҳо ва баланд бардоштани рақобатпазирии минтақаи мебозад. Шаҳри Бохтар маркази маъмурии вилояти Хатлони Ҷумҳурии Тоҷикистон ба ҳисоб рафта, тавассути мавқеи ҷойгиршавии мусоиди худ дорои аҳамияти стратегӣ мебошад. Тавассути шаҳри Бохтар долонҳои муҳими нақлиётӣ мегузаранд, ки ноҳияҳои гуногуни Ҷумҳурии Тоҷикистонро бо давлатҳои ҳамсоя мепайванданд. Бо вуҷуди ин, системаи логистикии шаҳр бо як қатор мушкилиҳо дучор мебошад, ки миёни онҳо норасоии марказҳои нақлиёти логистикӣ муосир хос буда, боиси баланд гардидани хароҷоти нақлиётӣ, ба таъхир афтодани таҳвили борҳо ва коҳиш ёфтани сифати хизматрасониҳои логистикӣ мегардад.

Ҷойгирнамоии оқилонаи маркази нақлиёти логистикӣ имкони муносиб гардонидани анбуҳи борҳо ва коҳиш додани хароҷоти нақлиёти вақти таҳвилотро фароҳам меорад ва ҳамзамон барои рушди соҳибкорӣ хурду миёна дар минтақа мусоидат менамояд. Аз ин сабаб, мубрамияти таҳқиқот зарурияти муносибати комплексӣ ба ташкили маркази нақлиёти логистикӣ дар шаҳри Бохтарро муқаррар менамояд. Ҷойгирнамоӣ ва амалинамоии дурусти чунин марказҳо метавонад воситаи муҳими баланд бардоштани самаранокии ҳамлу нақли борҳо ва беҳдошти таъминоти инфрасохтори минтақа гардад [2].

Мақсади асосӣ дар мақолаи мазкур таҳияи тавсияҳо дар самти мукамалнамоии ҳамлу нақли борҳо дар асоси ҷойгирнамоии оқилонаи маркази нақлиёти логистикӣ дар шаҳри Бохтар мебошад. Барои ноил гардидан ба мақсади гузашташуда дар таҳқиқот масъалаҳои зерин ҳалли худро дарёфт менамоянд:

- таҳлили ҳолати амалкунандаи системаҳои нақлиёти логистикӣ дар шаҳри Бохтар;
- ошкор намудани мушкилоти асосӣ дар самти ҳамлу нақли борҳо;
- таҳияи меъёрҳо барои интиҳоби макони муносиби ҷойгирнамоии марказҳои нақлиёти логистикӣ;

- баҳодиҳии иқтисодии самаранокӣ аз ҷоринамоии тадбирҳои пешниҳодгардида.

Системаи нақлиётию логистикӣ шаҳри Бохтар бо як қатор мушкилоти ҷиддӣ дучор мегардад, ки ба амалнамоии самаранокӣ равандҳои логистикӣ монеа эҷод намуда, рушди босуботи минтақаро боз медоранд. Ин мушкилиҳоро метавон ба якчанд категорияҳо ҷудо намуд: инфрасохторӣ, ташкилӣ, иқтисодӣ ва экологӣ.

Маҳдудиятҳои инфрасохторӣ бо норасоии объектҳои муосири логистикӣ, сатҳи пасти рушди шабакаи роҳӣ ва мавҷуд набудани марказҳои муосири нақлиётию логистикӣ рабт доранд. Мушкилоти ташкилӣ аз ҷамоҳангсозии заифи миёни иштирокчиёни занҷираи логистикӣ пайдо мешаванд, ки боиси истифодаи ғайрисамаранокӣ захираҳо ва афзудани вақти таҳвили маҳсулот мегардад. Маҳдудияти иқтисодӣ бо сатҳи баланди хароҷоти нақлиётӣ ва маҳдудияти экологӣ бошад – бо бадшавии ҳолати экологӣ дар натиҷаи зиёдшавии анбуҳи борҳо ва инфрасохтори нокифояи экологӣ алоқамандӣ дорад [1].

Мушкилоти мавҷудбуда барои ҳалли худ муносибати комплексиро тақозо менамоянд, ки фарогирии навкунии инфрасохтори нақлиётӣ, рушди шабакаи марказҳои нақлиётию логистикӣ ва ҷоринамоии технологияҳои рақамӣ барои муносибгардонии идоракунии анбуҳи борҳо мебошад.

Ҷойгирнамоии самаранокӣ марказҳои нақлиётию логистикӣ унсuri муҳими рушди инфрасохтори нақлиётӣ ва системаи логистикӣ дилхоҳ минтақа мебошад. Аз интиҳоби дурусти макони ҷойгиршавии марказҳои нақлиётию логистикӣ на танҳо амалнамоии муваффақонаи равандҳои логистикӣ, балки коҳишёбии хароҷоти нақлиётӣ, беҳдошти вақти таҳвили борҳо ва баланд бардоштани ҷаззобияти инвеститсионии минтақа низ вобастагӣ дорад [2].

Шаҳри Бохтар дар баробари маркази маъмурӣ ва иқтисодии вилояти Хатлон будан, ҳамзамон дорои иқтидори иловагии рушди инфрасохтори нақлиётию логистикӣ мебошад. Дар минтақа рушди ҳаҷми боркашонӣ мушоҳида мегардад, ки навкунии системаҳои амалкунандаи логистикӣ ва бунёди объектҳои нави нақлиётию логистикиро тақозо менамояд. Яке аз қадамҳои калидии ин роҳ ҷойгирнамоии оқилонаи марказҳои нақлиётию логистикӣ мебошад, ки бояд доираи фароҳии омилҳо ва меъёрҳоро ба инобат мегардад.

Ҳангоми ташаккул ва ҷойгирнамоии марказҳои логистикӣ нақлиётӣ як қатор омилҳо таъсир мерасонанд, ки онҳоро шартан метавон ба якчанд ғуруҳи асосӣ ҷудо намуд: ҷуғрофӣ, нақлиётӣ, иқтисодӣ, иҷтимоӣ ва экологӣ.

Мавқеи ҷуғрофӣ қулайии дастрасӣ ба долонҳои асосии нақлиётӣ ва шоҳроҳҳо, инчунин имкони хизматрасонии самаранокӣ анбуҳҳои калидии борҳоро таъмин менамояд. Инфрасохтори нақлиётӣ дар таъмини дастрасӣ ба марказҳои логистикӣ ва коҳиш додани вақти таҳвили борҳо нақши ҳалкунандаро мебозад.

Омилҳои иқтисодӣ фарогири арзиши замини барои сохтмони марказҳои нақлиётию логистикӣ ҷудошуда, имконоти инвеститсионӣ ва дараҷаи хароҷоти амалиётӣ мебошад, ки ба самаранокии иқтисодии лоиҳа таъсири мустақим мерасонад.

Омилҳои иҷтимоӣ, ба монанди мавҷудияти захираҳои меҳнатӣ ва таъсири онҳо ба сатҳи бо кор таъмин будани аҳоли низ бояд ҳангоми банақшагирии ҷойгирнамоии марказҳои нақлиётию логистикӣ ба инобат гирифта шаванд.

Омилҳои экологӣ барои таъмини рушди устувор ва коҳиш додани таъсири манфӣ ба муҳити атроф муҳим мебошанд.

Баҳисобгирии ҳамаи ин омилҳо имкони қабули қарори муносибро оиди ҷойгирнамоии марказҳои нақлиётию логистикӣ фароҳам меорад, ки дар ниҳоят ба рушди инфрасохтори логистикӣ ва беҳдошти мавқеи иҷтимоӣ иқтисодии минтақа мусоидат мекунад. Дар шаҳри Бохтар ҷойгирнамоии оқилонаи марказҳои нақлиётию логистикӣ метавонад қадами муҳими бунёди системаи муосири логистикӣ ба қонебгардонии талаботи афзояндаи тиҷорат ва аҳоли мувофиқ гардад.

Барои интиҳоби дурусти макони ҷойгиршавии маркази нақлиётию логистикӣ бояд як қатор омилҳо ва меъёрҳо ба инобат гирифта шаванд, ки онҳоро метавон ба ғуруҳҳои зерин ҷудо намуд.

Шаҳри Бохтар, ки дар қисмати ҷаубии Тоҷикистон ҷойгир шудааст, тугуни муҳими нақлиётӣ минтақаи Хатлон ба ҳисоб меравад. Тавассути он хатсайрҳои каоӯлидии боркашонӣ мегузаранд, ки ноҳияҳои дохилии мамлакатро долонҳои байналмилалӣ савдо мепайвандад. Анбуҳҳои асосии нақлиётӣ тавассути наздик будан бо сарҳади Афғонистон, истгоҳҳои нақлиётӣ роҳи оҳан, инчунин шабакаи рушдфтои роҳҳои автомобилгард ташкил карда мешаванд.

Хатсайрҳои асосии анбуҳи борҳо фарогири самтҳои байналмилалӣ ва байниминтақавӣ буда, интиқоли борҳои саноатӣ ва кишоварзиро таъмин менамоянд. Нақши муҳимро роҳҳои пайвастандан ба шаҳри Бохтар бо шаҳрҳои Душанбе, Кӯлоб, Турсунзода ва дигар ноҳияҳои наздисарҳадӣ мебозад. Инфрасохтори нақлиётӣ шаҳр барои содироти маҳсулоти кишоварзӣ, таҳвили масолеҳи сохтмонӣ ва гузариши транзитии борҳо миёна давлатҳои Осиёи марказӣ ба таври фаъолона истифода мешавад. таҳлили анбуҳҳои нақлиётӣ хатсайрҳои калидии ҳаракати борҳоро ошкор намуда, қитъаҳои нисбатан дорои сарбории нақлиётӣ бударо муайян мекунад ва қарорҳои беҳдошти самаранокии логистикӣ шаҳри Бохтарро пешниҳод месозад.

Шаҳри Бохтар дорои хатсайрҳои зерини анбуҳи борҳо мебошад:

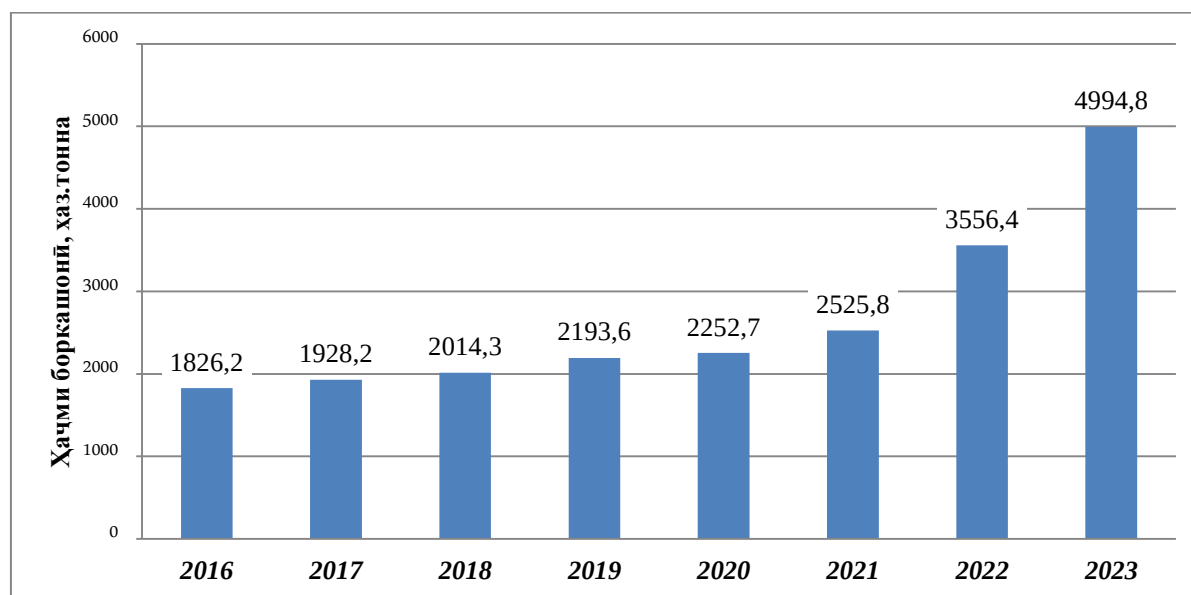
1. Дар самти байналмилалӣ

- **Душанбе – Бохтар – сарҳади Ҷумҳурии исломии Афғонистон (Панҷ):** яке аз хатсайрҳои муҳимтарини гузариши транзитии воситаҳои нақлиёт ва маҳсулот аз Ҷумҳурии Тоҷикистон ба давлатҳои ҳамсоя мебошад.
- **Бохтар – Кӯлоб – Дарвоз:** гузариши транзитии воситаҳои нақлиёт ва маҳсулот ба ноҳияҳои шарқӣ.
- **Бохтар – Турсунзода – сарҳади Ҷумҳурии Ўзбекистон:** баромадан ба долонҳои нақлиётии Ўзбекистон.

Ҷадвали 1 – Мушкилоти асосӣ ва маҳдудиятҳои ҷойгирнамоии марказҳои нақлиётию логистикӣ

Категорияи мушкилот	Тавсифи мушкилот	Оқибатҳо
Инфрасохторӣ	- Нокифоягии марказҳои нақлиётию логистикӣ муосир	- Зиёд гардидани вақти таҳвилот ва хароҷоти нақлиётӣ
	- Сатҳи пасти рушди шабакаи роҳӣ ва роҳҳои фарӣ	- Маҳдуд гардидани дастрасӣ ба як қатор ноҳияҳои саноатӣ
	- Фарсудагавии инфрасохтори нақлиётӣ	- Баланд гардидани хароҷоти нақлиётӣ
Ташкилӣ	- Мавҷуд набудани идоракунии мутамар-кази анбуҳи борҳо	- Коҳиш ёфтани самаранокии занҷираи логистикӣ
	- Рақамикунонӣ ва авто-матикунонии нокифояи равандҳои логистикӣ	- Зиёд шудани хатогиҳо ва ба таъхир афтидани коркарди борҳо
Иқтисодӣ	- Хароҷоти зиёди нақлиётӣ	- Коҳиш ёфтани рақобатпазирии муасси-саҳои маҳаллӣ
	- Маҳдудияти сармоягу-зорӣ ба инфрасохтори логистикӣ	- Паст гардидани суръати рушди иқтисодӣ
Экологӣ	- Зиёдшавии партофти гази дуоксиди карбон ва ифлосшавии ҳаво	- Бадтар шудани ҳолати экологӣ дар муҳити шаҳрӣ
	- Мавҷуд набудани инфрасохтор барои нақлиёти аз ҷиҳати экологӣ тоза	- Сатҳи пасти рушди устувор

Бояд қайд намуд, ки яке аз нишондиҳандаҳои кори нақлиётӣ, ки ба ташаккул ва ҷойгирнамоии маркази логистикӣ нақлиётӣ замина мегардад, ин ҳаҷми боркашонӣ мебошад. Ин нишондиҳанда аз натиҷаи кори нақлиётӣ, ҳаҷми истеҳсоли маҳсулот ва ҳаҷми воридоту содироти молҳо вобастагӣ калон дорад. Ҳаҷми боркашонӣ дар ин минтақа тавассути нақлиёти автомобилӣ чунин ҳолат дорад:



Расми 1 – диаграммаи ҳаҷми боркашонӣ бо нақлиёти автомобилӣ дар шаҳри Бохтар

Тавре аз диаграмма бармеояд ҳаҷми боркашонӣ тавассути нақлиёти автомобилӣ дар шаҳри Бохтар рӯ ба афзоиш қарор дорад. Ин нишондиҳанда дар соли 2022 нисбат ба соли 2021 ин

нишондиҳанда 28,9% зиёд гардидааст. Дар соли 2023 нисбат ба соли 2022 баробари 1438,4 ҳазор тонна зиёд мебошад. Афзуншавии ин нишондиҳанда аз он шаҳодат медиҳад, ки ҳаҷми истеҳсоли маҳсулот, ҳаҷми воридоту содирот дар ин минтақа дар ҳоли рушд қарор дорад. Бинобарин пешниҳод мегардад, ки минтақаи мазкур барои ташаққули маркази логистику нақлиётӣ афзалият дорад.

Ҷойгирнамоии оқилонаи маркази нақлиёти логистикӣ унсури калидии системаи самараноки логистикӣ мебошад, зеро суръат ва сифати ҳамлу нақли борҳо, коҳишёбии хароҷоти нақлиётӣ ва беҳдошти хизматрасониҳои логистикӣ аз он вобастагии мустақим дорад. Ҳангоми интиҳоби макони ҷойгирнамоии марказҳои нақлиёти логистикӣ ба инобат гирифтани меъёрҳои гуногуне муҳиманд, ки имкони таъмини ташкили муносиби равандҳои логистикиро фароҳам оварда, маркази нақлиёти логистикӣ барои истифодакунандагон ва сармоягузoron боз ҳам ҷаззобтар мегардонад [4].

Меъёрҳои ҷойгирнамоии марказҳои нақлиёти логистикӣ муайян менамоянд, ки то кадом андоза макони интиҳобгардида ба талаботи дастрасии нақлиётӣ, самаранокии иқтисодӣ ва амнияти экологӣ ҷавобгӯӣ буда метавонад. Дар навбати аввал бояд инфрасохтори нақлиётӣ минтақа, бо фарогирии мавҷудияти роҳҳои қулайи фаръӣ, наздик будан ба шохроҳҳои асосӣ ва тугунҳои нақлиётӣ баҳогузорӣ гардад. Ин меъёрҳо нақши калидиро мебозанд, зеро дастрасии хатсайрҳои нақлиётӣ ба коҳиш ёфтани вақти таҳвили маҳсулот таъсири мустақим мерасонад.

Ҳамин тариқ, интиҳоби макони ҷойгиршавии маркази нақлиёти логистикӣ дар шаҳри Бохтар бояд аз баҳодиҳии комплекси ҳамаи меъёрҳои номбаршуда асос пайдо намояд. Ҳолати мазкур имкон медиҳад, ки системаи логистикӣ самаранок бунёд карда шуда, сифати хизматрасонӣ баланд бардошта шавад ва рушди иқтисодии минтақа анғезаи тоза пайдо намояд.

Дар асоси омилҳои дар боло номбаршуда метавон меъёрҳои асосии зеринро барои ҷойгирнамоии маркази нақлиёти логистикӣ ҷудо намуд:

Ҷадвали 2 – Меъёрҳои асосии ҷойгирнамоии маркази логистику нақлиётӣ

Меъёрҳо	Тавсифоти меъёрҳо
Дастрасии нақлиётӣ	Мавҷудияти роҳҳои фаръӣ ва тугунҳои нақлиётӣ қулай
Самаранокии иқтисодӣ	Арзиши муносиби замин, дастрасӣ ба захираҳо ва хароҷоти минималии нақлиётӣ
Наздикии ба анбуҳи борҳо	Ҷойгирнамоӣ дар наздикии анбуҳҳои асосии борӣ ва минтақаҳои саноатӣ
Омодагии инфрасохторӣ	Мавҷудияти иншооти муҳандисӣ, анборҳо ва объектҳои хизматгузорӣ
Амнияти экологӣ	Мувофиқат ба меъёрҳои экологӣ ва таъсири минималӣ ва муҳити атроф

Ба инобат гирифтани омилҳо ва меъёрҳои мазкур имкон медиҳад, ки амалнамоии самараноки марказҳои нақлиёти логистикӣ таъмин карда шуда, хароҷоти нақлиётӣ коҳиш ёбад ва барои рушди логистика дар шаҳри Бохтар шароитҳои мусоид фароҳам оварда шавад.

Ҷойгирнамоии маркази логистику нақлиётӣ дар шаҳри Бохтар метавонад ба рушди иқтисодиёти минтақа ба таври назаррас таъсир расонад. Ҷойгирнамоии марказҳои логистику нақлиётӣ дар шаҳри Бохтар аҳамияти махсусро заминаи сохтмони ба нақша гирифташудаи хати роҳи оҳани пайвастандаи Ҷумҳурии Тоҷикистон бо Ҷумҳурии Ислонии Афғонистон пайдо мекунад. Ин лоиҳа барои беҳдошти инфрасохтори нақлиётӣ ва фароҳамгирани робитаҳои савдои минтақа сафарбар карда шудааст.

Ҷиҳати муайян намудани имконоту таваккаليات ва бартарию камбудихо, инчунин асосноккунии ҷойгирнамоии марказҳои нақлиёти логистикӣ дар шаҳри Бохтар дар таҳқиқот SWOT-таҳлили макони ҷойгирнамоӣ (баҳодиҳии самтҳои қавӣ ва заиф, имконот ва хатарҳо) гузаронида шудааст.

Чадвали 3 – SWOT-таҳлили макони ҷойгирнамоии маркази нақлиётию логистикӣ дар шаҳри Бохтар

Ҷиҳатҳои қавӣ	Ҷиҳатҳои заиф
- Бохтар дар қисмати ҷанубии Тоҷикистон ҷойгир шудааст, ки дастрасии қулайро бо давлатҳои ҳамсоя, ба монанди Афғонистон ва Узбекистон таъмин менамояд. Ин ҷойгиршавии стратегӣ ба рушди савдои байналмилалӣ ва логистика мусоидат менамояд; - Дар солҳои охир дар Ҷумҳурии Тоҷикистон инфрасохторҳои нақлиётӣ ва логистикӣ ба таври ғайри рушд ёфта истодаанд, ки шароити мусоидро барои бунёди марказҳои логистикӣ фароҳам меорад. Масалан, дар соли 2023 лоиҳаҳои 631 км роҳҳои автомобилгард ва 71 км роҳҳои оҳан ба нақша гирифта шуд, ки ба ин лоиҳа роҳи автомобилгарди «Бохтар — Кубодиён — Шаҳритус – Айвач» (170 км) и роҳи оҳани «Чалолитини Балхӣ – Панҷи Поён» (51 км) дохиланд. - Дар ҷорӣ будани Барномаи мақсадноки рушди комплекси нақлиётӣ дар давраи то соли 2025 сохтмони 5 адад марказҳои нақлиётию логистикӣ пешбинӣ гардидааст, ки яке аз онҳо дар шаҳри Бохтар бунёд мегардад. Иқтисодии кишоварзии минтақа: шаҳри Бохтар маркази муҳими кишоварзӣ мебошад, ки истеҳсоли намудҳои гуногуни маҳсулоти хоҷагии қишлоқро ба мисли меваҳои сабзавот ва донҳои ба роҳ мондааст.	Захираҳои маҳдуд: Маҳдудият дар дастрасӣ ва сифати захираҳои меҳнатии маҳаллӣ, ба монанди энергияи барқ, об ва дигар хизматрасониҳои коммуналӣ имконпазир аст, ки метавонад ба самаранокии амалиёти марказҳои логистикӣ таъсир расонад. Норасогии мутахассисони соҳибхитос: Дар минтақа метавонад норасогии мутахассисон дар самти логистика ва идоракунии занҷираҳои таҳвилӣ мушоҳида гардад, ки амалномаи самаранокии марказҳои логистикӣро душвор мегардонад. Хавфҳои экологӣ: Ҷойгирнамоии марказҳои логистикӣ метавонад боиси пайдошавии мушкилоти экологӣ, ба монанди ифлосшавии об ва ҳаво гардад ва маблағгузориҳои иловагиро барои амнияти экологӣ талаб намояд. Рақобат бо минтақаҳои ҳамсоя: Дигар шаҳр ва минтақаҳо метавонанд шароитҳои нисбатан мусоидро барои ҷойгирнамоии маркази логистикӣ пешниҳод намоянд, ки ҷаззобияти шаҳри Бохтарро дар назди сармоягузoron коҳиш диҳад.
Имкониятҳо:	Хавфҳо
Рушди коркарди маҳсулоти хоҷагии қишлоқ: Бунёди марказҳои логистикӣ метавонад ба рушди коркарди маҳсулоти маҳаллии хоҷагии қишлоқ бо роҳи зиёд намудани аризии иловашудаи онҳо ва фарох гардонидани бозори фуруши маҳсулот мусоидат намояд. Рушди савдои минтақавӣ: Бунёди марказҳои логистикӣ метавонад ба рушди савдо миёни Ҷумҳурии Тоҷикистон ва давлатҳои ҳамсояи он бо роҳи беҳтар намудани робитаҳои иқтисодӣ ва афзудани ҳаҷми савдо мусоидат намояд. Ҷалбнамоии инвеститсияҳо: Рушди инфрасохтори логистикӣ метавонад сармоягузoronи хориҷӣ ва ватаниро, ки ба таъсис додани нуктаҳои нави соҳибкорӣ ва созмон додани ҷойҳои корӣ дар самти хоҷагии қишлоқ ва коркарди маҳсулоти он манфиатдоранд ҷалб намояд. Беҳдошти дастрасии нақлиётӣ: Ҷойгирнамоии марказҳои логистикӣ метавонад боиси беҳдошти инфрасохтори нақлиётӣ, бо фарогирии роҳҳои автомобилгард, роҳҳои оҳан ва фурудгоҳҳо гардад, кимутаҳаррикии умумиро дар минтақа боло бардошта, содироти маҳсулоти кишоварзиро осон мегардонад.	Ноустувории иқтисодӣ: Лаппишҳои имконпазирӣ иқтисодӣ ва ноустувории он дар минтақа метавонанд ба самаранокии дарозмуддат ва ғайриамалӣ марказҳои логистикӣ таъсир расонанд. Ноустувории сиёсӣ: Табаддулоти имконпазир дар ҳолатҳои сиёсии давлатҳои ҳамсоя метавонад ба устуворӣ ва беҳтаре амалиёти логистикӣ таъсир расонад. Тағйирот дар қонунгузорӣ: Тағйироти имконпазир дар санадҳои қонунгузорӣ ва меъёри метавонанд ба шароитҳои ба роҳ мондани соҳибкорӣ ва ғайриамалӣ марказҳои логистикӣ таъсир расонанд.

Хулоса

Марказҳои логистикӣ нақлиётӣ ҳамчун ҷузъи инфрасохторҳои нақлиётӣ ба беҳтарнамоии ҳамлу нақли борҳо ва баландбардории хизматрасониҳои нақлиётӣ мусоидат намуда, хароҷотҳои раванди кам намуда, саривақтии дастрасии молу маҳсулотро ба истеъмолкунандагон таъмин менамоянд. Яке аз вазифаҳои муҳими ин марказҳо ҳамкориҳои намудҳои нақлиёт буда, ҳамроҳии қисми онҳоро дар раванди боркашонӣ таъмин менамояд. Бояд қайд намуд, ки марказҳои логистикӣ нақлиётӣ дар минтақаи

пешниҳодгардида ба баландбардории сатҳи хизматрасонӣ, пастнамоии харочотҳои нақлиётӣ ва ҳамкориҳои зиҷӣ намудҳои нақлиёт оварда мерасонад. Инчунин бо амалисозии ҷунин инфрасохторҳои нақлиётӣ заминаи пайдоиши ҷойҳои нави корӣ ба вуҷуд омада, ба рушди иқтисодиёти мамлакат таъсири мусбӣ мерасонанд. Бояд қайд намуд, ки зарурияти ҷойгирнамоии маркази логистику нақлиётӣ дар шаҳри Бохтар ин ба баландбардории самаранокии интиқол, рушди тиҷорати дохилӣ ва байналмилалӣ, ҳамкориҳои зиҷӣ намудҳои нақлиёт ва рушди инфрасохторҳои нақлиётӣ оварда мерасонад.

Муқарриз: Пиров Ҷ.Т.– н.и.т., муовини директори МД нақлиёти автомобилӣ ва хизматрасонии логистикӣ.

Адабиёт

1. В.И Апатцев, И.М Басиров. Оценка факторов, влияющих на выбор оптимального месторасположения объектов логистической инфраструктуры - Наука и техника транспорта, 2017.
2. Ф.Н. Низомзода. Роль и значение транспортной логистики в развитии экономики страны – Политехнический вестник, Серия: Инженерные исследования № 1 (65) 2024 г.
3. Громыко, А. Н. (2020). Управление цепями поставок. СПб.: Питер. Исследуется управление цепями поставок, включая роль логистических центров.
4. Ф.Н. Низомзода. Размещение транспортно-логистических центров в Республике Таджикистан и их роль в повышении эффективности работы транспорта. – Политехнический вестник, Серия: Инженерные исследования № 1 (65) 2024 г.
5. В.И Апатцев, И.М Басиров. Оценка факторов, влияющих на выбор оптимального месторасположения объектов логистической инфраструктуры - Наука и техника транспорта, 2017.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФОН – СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ – AUTHORS' BACKGROUND

TJ	RU	EN
Рауфӣ Абдуғаффор	Рауфи Абдугаффор	Raufi Abdughaffor
д.и.и., профессор	д.э.н., профессор	Doctor of Economics, Professor
Донишгоҳи технологии Тоҷикистон	Технологический университет Таджикистана	Technological University of Tajikistan
TJ	RU	EN
Низомзода Фахридин Низом	Низомзода Фахридин Низом	Nizomzoda Fakhridin Nizom
н.и.т., дотсент	к.т.н., доцент	Candidate of Technical Sciences
ДТТ ба номи академик М.С.Осимӣ	ТТУ имени академика М.С.Осими	TTU named after acaddevician M.S.Osimi
	E-mail: fnizomzoda@list.ru	

УДК: 656.025

БОРКАШОНИИ НАҚЛИЁТИ АВТОМОБИЛӢ ВА НАҚШИ ОН ДАР ТАЪМИНИ РУШДИ ИҚТИСОДИЁТИ КИШВАР

З.Ҳ. Давлатзода

Хадамоти давлатии назорат ва танзим дар соҳаи нақлиёт

Дар мақола моҳият ва хусусиятҳои ҳамлу нақл, боркашони автомобилӣ тавсиф ёфта нақши он дар рушди иқтисодиёти кишвар асоснок карда шудааст. Муаллиф таъкид намудааст, ки ҳадаф аз иҷрои вазифаи стратегӣ дар самти таъмини рушди низоми нақлиёти мамлакат дар он аст, ки дар марҳилаи нави рушди мамлакат сатҳу сифати рушди ба сатҳи тақрористеҳсолоти ҷамъиятӣ ва суръат гирифтани зинаҳои он, бахусус зинаи мубодила, торафт таъсири бештар мерасонад. Вай афзудааст, ки дар шароити кишвари кӯҳӣ нақлиёти автомобили боркаш дар системаи нақлиёт ҷузъи марказиро ишғол намуда ба корхонаҳои соҳаҳои гуногуни иқтисодиёти милли мустақиман хизмат мерасонад ва маҳз дар ҳамин нақш иқтисодии бузурги он нухуфта аст. Муҳимияти нақлиёти автомобилӣ боркаш дар он аст, ки вай борҳоро на танҳо ба муштарӣ, истеъмолгарон, балки ба ҷойҳои барои дигар намудҳои нақлиёт дастнорас қабул ва бурда мерасонад. Аз ин лиҳоз, қариб ҳама гуна ҳамлу нақли боркашони системаи нақлиёт бидуни иштироки нақлиёти автомобилӣ ғайриимкон мебошад. Вобаста ба ин муҳимият чанд роҳҳои баланд бардоштани самранокии боркашони автомобилӣ пешниҳод карда шудааст.

Калимаҳои калидӣ: низоми нақлиётӣ мамлакат, боркашони автомобилӣ, истеҳсолоти соҳаи нақлиёт, бозори хизматрасониҳои нақлиётӣ, самаранокии боркашонӣ, намудҳои боркашони автомобилӣ, хусусиятҳои боркашони автомобилӣ.

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ПЕРЕВОЗКИ И ЕЕ РОЛЬ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТРАНЫ

З.Ҳ. Давлатзода

В статье описаны сущность и особенности автомобильного транспорта и обоснована его роль в развитии экономики страны. Автор подчеркнул, что цель стратегической задачи обеспечения развития транспортной системы страны состоит в том, что на новом этапе развития страны уровень и качество развития будут все больше влиять на общественное воспроизводство и ускорение его стадии, особенно стадии обмена. Автор обоснованно, что в условиях горной страны автомобильный транспорт занимает центральное место в транспортной системе и непосредственно обслуживает предприятия различных отраслей народного хозяйства и именно в этой роли скрыт его большой потенциал. Значение автомобильного транспорта состоит в том, что он принимает и доставляет грузы не только заказчикам, потребителям, но и в места, недоступные другим видам транспорта. С этой точки зрения практически любые грузоперевозки транспортной системы невозможны без участия автомобильного транспорта. Учитывая эту важность, были предложены несколько способов повышения эффективности автомобильных перевозок.

Ключевые слова: транспортная система страны, автомобильный транспорт, транспортное производство, рынок транспортных услуг, эффективность транспорта, виды автомобильного транспорта, характеристики автомобильного транспорта.

ROAD TRANSPORT AND ITS ROLE IN ENSURING THE ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE COUNTRY

Z.H. Davlatzoda

The article describes the essence and characteristics of road transport and its role in the development of the country's economy. The author emphasizes that the purpose of implementing the strategic task of ensuring the development of the country's transport system is that at a new stage of the country's development, the level and quality of development increasingly affects the level of social reproduction and the acceleration of its stages, especially the stage of exchange. He added that in the conditions of a mountainous country, truck transport occupies a central place in the transport system, directly serving enterprises of various sectors of the national economy, and it is in this role that its great potential lies. The importance of truck transport lies in the fact that it receives and delivers cargo not only to customers, consumers, but also to places inaccessible to other types of transport. In this regard, almost any cargo transportation in the transport system is impossible without the participation of truck transport. In connection with this importance, several ways to increase the efficiency of truck transport have been proposed.

Keywords: the country's transport system, truck transport, transport sector production, transport services market, cargo efficiency, types of truck transport, features of truck transport.

Муққадима

Дар Стратегияи миллии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030 масъалаи «Ба кишвари транзитӣ табдил ёфтан, дар баҳши нақлиёт бунёди долонҳои транзитии нақлиётӣ, инкишофи таъминоти нақлиёти минтақаҳои саноатии рушди иқтисодӣ, пеш аз ҳама, дар доираи лоиҳаҳои сармоягузори аҳамияти давлатӣ дошта ва таъмини самаранокии кори нақлиёт ва инфрасохтори он, ки ба рушди иҷтимоӣ иқтисодии манотиқи кишвар мусоидат мекунад» [1] дар радиои тадбирҳои асосӣ барои ноилшавӣ ба ҳадафҳои стратегияи кишвар қарор дорад. Ҳадаф аз иҷрои ин вазифаи стратегӣ дар он аст, ки дар марҳилаи нави рушди мамлакат сатҳу сифати рушди комплекси нақлиёт ба сатҳи тақрористеҳсолоти ҷамъиятӣ ва суръат гирифтани зинаҳои он, бахусус зинаи мубодила, торафт таъсири бештар мерасонад. Дар шароити кишвари кӯҳӣ нақлиёти автомобили боркаш дар системаи нақлиёт ҷузъи марказиро ишғол намуда ба корхонаҳои соҳаҳои гуногуни иқтисодиёти милли мустақиман хизмат мерасонад ва маҳз дар ҳамин нақш иқтисодии бузурги у нухуфта аст. Муҳимияти нақлиёти автомобилӣ боркаш дар он аст, ки вай борҳоро на танҳо ба муштарӣ, истеъмолгарон, балки ба ҷойҳои барои дигар намудҳои нақлиёт дастнорас қабул ва бурда мерасонад. Аз ин лиҳоз, қариб ҳама гуна ҳамлу нақли боркашони системаи нақлиёт бидуни иштироки нақлиёти автомобилӣ ғайриимкон мебошад.

Муносибати методии таҳқиқ

Асосҳои назариявии таҳқиқотро асарҳои илмӣ олимони ватанӣ ва хориҷӣ дар соҳаи назария ва амалияи таҷрибаи ташкили боркашонӣ и автомобилӣ, самаранокӣ ва рушди муассисаҳои нақлиёт, санадҳои қонунгузорӣ ва меъёрии танзимкунандаи рушди низоми нақлиёти боркашон, инчунин фармонҳои Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, қонунҳо, Қарорҳои Маҷлиси Олӣ ва Ҳукумат, «Барномаи давлатии рушди комплекси нақлиёти Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2025», «Стратегияи миллии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030» ва дигар санадҳои меъёрию ҳуқуқии қабулгардида ташкил медиҳанд. Дар раванди таҳқиқоти илмӣ усулҳои таърихӣ-мантиқӣ таҳлили омори-иктисодӣ истифода шудааст.

Натиҷаи таҳқиқот

Дар асари машҳури К.Маркс «Капитал» муҳимияти бунёдии индустрияи нақлиёти ҳамчун соҳаи афзалиятноки истеҳсолоти моддӣ таъкид шуда буд. Ба ақидаи вай ба ғайр аз саноати истихроҷи маъдан, кишоварзӣ ва саноати коркард, индустрияи нақлиёт соҳаи чоруми истеҳсолоти моддир ташкил медиҳад, ки одамон ва ё молҳоро мекашонанд. Инчунин хусусияти хоси нақлиётро ҳамчун соҳаи махсуси истеҳсолоти моддӣ, ки дар он раванди истеҳсол ва арзиши маҳсулот давом меёбад қайд намудааст. [2]

Воқеан ҳам иҷрои барномаву нақшаҳои истеҳсолии корхонаҳои соҳаҳои гуногуни иқтисодиёт аз сари вақт ва мунтазам қонеъ гардонидани талабот дар ҳамлу нақл вобаста мебошад, зеро маҳз ҳаракати молҳо ва суръат бахшидан ба он омил ва шароити муҳим барои ташкили раванди мунтазами такрористеҳсол махсуб мешавад. Соҳаро метавон ба бахши трансаксионии иқтисодиёт дохил намуд, зеро тавассути ин соҳа трансаксия ва ё муомилоти молҳои истеҳсолшуда сурат мегирад. Баланс бардоштани суръати дастрасии бор ба муомилоти маблағҳо, захираҳои молиявии корхонаҳои иқтисодиёти кишвар мусоидат менамояд ва барои паст шудани хароҷоти трансаксионӣ мусоидат менамояд. Ҳамин тариқ ҳамлу нақл бор ба рушди истеҳсолоти саноатӣ, кишоварзӣ, иҷрои ҳаҷми калони корҳои сохтмонӣ, бемайлони баланд шудани иқтисодиёти миллии ва боло рафтани сатҳи гардиши иқтисодӣ ва самаранокии истеҳсолоти ҷамъиятиро мусоидат менамояд. [3] Бинобар он “солҳои охир таъмиру сохтмони роҳҳои маҳаллӣ вусъат пайдо карда, танҳо дар соли 2024-ум аз ҳисоби ҳамаи сарчашмаҳои маблағгузорӣ, хусусан, бо саҳми соҳибкорону шахсони саховатпеша ва мардуми Тоҷикистон ба маблағи беш аз 1 миллиард сомонӣ зиёда аз 2 ҳазор километр роҳҳои маҳаллӣ таъмиру таҷдид гардида, бунёду азнавсозии 23 пул ба анҷом расидааст. Бо таҷдиду азнавсозии роҳҳои мошингард дар зарфи панҷ соли охир тибқи арзёбии Форуми ҷаҳонии иқтисодӣ мавқеи Тоҷикистон дар раддабандии ҷаҳонӣ аз рӯи нишондиҳандаи сифати роҳҳо дар байни 165 давлати ба таҳқиқот фарогирифташуда аз зинаи 50 ба 44-ум баромада, нисбат ба солҳои қаблӣ 6 зина баланд гардид”. [4]

Чуноне, ки маълумотҳои ҷадвали 1. бармеояд нишондиҳандаи гардиши бор аз рӯи намудҳои нақлиёт дар тӯли солҳои 2010-2023 беш аз 2,4 маротиба афзудааст.

Ҷадвали 1 – Динамикаи нишондиҳандаи гардиши бор аз рӯи намудҳои нақлиёт (млн. тонно-километр) [5]

Солҳо	Ҳама намудҳои нақлиёт	Аз он ҷумла		
		роҳи оҳан	автомобилӣ	ҳавоӣ
2010	5005,0	808,4	4143,9	5,3
2015	5995,5	316,9	5672,3	6,3
2016	6028,2	310,3	5713,4	4,8
2017	6094,1	222,8	5924,2	4,5
2018	6516,8	226,2	6289,7	4,3
2019	7693,3	231,7	7457,7	3,9
2020	5005,0	273,4	7525,6	1,8
2021	7800,8	253,2	8310,3	2,8
2022	10702,3	274,1	10426,3	1,9
2023	12122,1	303,9	11815,7	2,4
С. 2023 нисбат ба соли 2010, %	242,2	-62,4	285,1	-54,7

Дар соли 2023 бо тамоми намудҳои воситаҳои нақлиёт дар Ҷумҳурии Тоҷикистон гардиши боркашонӣ 12122,1 млн. тонно-километрро ташкил додааст, ки нисбат ба соли 2010 дар андозаи мутлақӣ 7117,1 млн. км.тонна зиёд шудааст. Ба воситаи нақлиёти автомобилӣ гардиши бор дар ҳаҷми 11815,7 млн.тонна.км суръат гирифтааст, ки он нисбат ба соли 2010 беш аз 2,8 маротиба афзудааст. Нишондиҳандаи гардиши бор аз рӯи нақлиёти роҳи оҳан ва нақлиёти ҳавоӣ тамоюли пастравӣ дорад, дар давраи таҳлили мувофиқан 62,4 ва 54,7% кам шудааст. Чуноне, ки аён аст дар кишвар гардиши бор асосан бо нақлиёти автомобилӣ сурат мегирад. Ҳиссаи он дар ин давра аз 82,7 то 97,4% афзудааст, яъне беш аз 14,7 банди фоиз афзудааст. Воқеан ҳам, тариқи нақлиёти автомобилӣ алоқаҳои иқтисодиву тиҷоратии миёни манотиқи муҳталифи кишвар таъмин мегардад, яъне тавассути суръат гирифтани гардиши бор миёни онҳо, на танҳо бозори миллӣ, балки раванди шомил гардидани онҳо ба бозорҳои ҷаҳонӣ рушд ёфта истодааст.

Ҳамин тариқ гардиши бор унсури муҳими такрористеҳсолкунии ҷамъиятӣ ва муҳаррики он маҳсуб мешавад. Раванди интиқоли бор тавассути нақлиёти автомобилӣ дар мафҳуми ҳамлу нақли бори автомобилӣ ифода меёбад. Бинобар он барои таҳлилу арзёбӣ ва ташкилу идоракунии самараноки боркашонии автомобилӣ муайян намудани хусусиятҳои вижагии ҳамлу нақли бор хеле муҳим мебошад. Зеро маҳз онҳо тарҳи мониторинг ва роҳҳои баланд бардоштани самаранокии ҳамлу нақли боркашонии автомобилро муқаррар менамояд. Тавзеҳоти ҳамлу нақли боркашонии автомобилӣ, пеш аз ҳама, ки аз рӯи хусусиятҳои соҳавӣ, ҳаҷми борҳо, ҳудудӣ, усули иҷро, давраи рушд, хусусиятҳои ташкилию тиҷоратӣ тасниф мешаванд, дар ҷадвали 2 оварда шудааст.

Ҷадвали 2 – Тавсифи хусусиятҳои боркашонии автомобилӣ [6]

№пп	Хусусиятҳо	Тавсифи мухтасар
1.	Соҳавӣ	Ҳамлу нақли саноатӣ, сохтмонӣ, кишоварзӣ, савдо ва хизматрасонии маишӣ ба аҳоли ва ғайра
2.	Вобаста ба ҳаҷми бори интиқолшаванда	Метавонад яклухт (дар акси ҳол онҳоро боркашонии пурра ва ё мошинӣ меноманд) ва хурд бошад. Ба ҳамлу нақли хурд ҳамлу нақле дохил мешаванд, ки ҳаҷми бори интиқолшаванда аз нисфи иқтидори борбардорӣ воҳиди нақлиётӣ зиёд нест, яъне якчанд борро ҳамзамон бо як нақлиёт (автопоезд) кашондан мумкин аст.
3.	Хусусияти ҳудудӣ интиқолро, ки аз рӯи доираи иҷрои он тақсим мекунад	- ҳамлу нақли технологӣ ҷузъи раванди технологияи истеҳсолот буда, асосан дар ҳудуди корхонаи саноатӣ амалӣ карда мешавад; - ҳамлу нақли шахрӣ ҳамчун ҳамлу нақл дар ҳудуди маҳалҳои аҳолинишин ба ҳисоб меравад. - ҳамлу нақли наздишаҳрӣ ҳамлу нақле дохил мешавад, ки дар маҳалҳои аҳолинишин дар масофаи то 50 км аз ҳудуди шаҳр ҷойгир ҳастанд, амалӣ карда мешавад; - ҳамлу нақли байнишаҳрӣ дар доираи як минтақа (вилоят, водӣ, ҷумҳурӣ) байни маҳалҳои аҳолинишини аз ҳамдигар дур дар масофаи бештар аз 50 километр ба амал бароварда мешавад; - ҳамлу нақли байниминтақаӣ дар байни минтақаҳои ҷумҳурӣ амалӣ карда мешавад. - ба ҳамлу нақли байналмилалӣ ҳама гуна ҳамлу нақлҳое, ки аз сарҳади Ҷумҳурии Тоҷикистон мегузарад, дохил мешаванд.
4.	Интиқоли мултимодалӣ	Ҳамлу нақлест, ки бо истифода аз ду ё зиёда намуди воситаи нақлиёт анҷом дода мешавад. Ҳамзамон интиқолдиҳандагон вобаста ба шумораи воситаҳои нақлиёт метавонанд зиёд бошанд. Агар интиқол аз ҷониби як ширкат анҷом дода шавад, онгоҳ суҳан дар бораи интиқоли мултимодалӣ меравад
5.	Вобаста ба давраи рушд	Ҳамлу нақли доимӣ, мавсимӣ ва муваққатӣ тақсим мешаванд: доимӣ-ин мунтазам маҳсулоти саноатӣ, молҳои савдо, борҳои талаботи мардум кашонда мешаванд; мавсимӣ ҳангоми захира намудани маҳсулоти кишоварзӣ, инчунин ҳангоми ба ноҳияҳои дурдаст кашонидани бор амалӣ карда мешавад; нақли муваққатӣ бештар ба интиқоли борҳои сохтмонӣ хос аст
6.	Вобаста ба дараҷаи ташкилӣ	Ҳамлу нақли мутамарказ ва ғайримарказонидашуда ҷудо мешавад: ҳангоми ҳамлу нақли ғайримарказонидашуда ҳар як боргиранда (борфиристанда) мувофиқи нақшаи худ кори таркиби ҳаракаткунандаи худ ва ё кирои (ичора)-ро ташкил мекунад; мутамарказро корхонаҳои нақлиётӣ – экспедиционӣ ё дигар корхонаю ташкилотҳо, ки ба ин намуди фаъолият махсус гардонда шудаанд, ташкил мекунад.
7.	Бо аломати тиҷоратӣ	Тақсимооти ҳамлу нақл бо аломати тиҷоратӣ гурӯҳбандии онҳоро дар назар дорад, ки бисёр корхонаҳо нақлиёти худро танҳо барои интиқол бобати таъмини раванди истеҳсолот, яъне барои эҳтиёҷоти корхонаи худ бидуни ҳадафҳои тиҷоратӣ истифода мебаранд.

Дар замони муосир миёни интиқоли мол боркашонии мултимодалӣ хеле паҳншуда мебошад. Интиқоли мултимодалӣ - таҳти ташкили як ширкат бо истифода аз ҳуҷҷати ягонаи нақлиётӣ (борхат) ва

нарх ва ё тарифи муайян бо истифода аз намудҳои гуногуни нақлиёт суръат мегирад. Ин нави боркашониро метавон ба намудҳои зерин ҷудо намуд:

- интиқоли омехта - интиқоли бор дар як контейнер бо воситаҳои нақлиёти гуногун (контейнер кушода намешавад, бор аз он ба ҷои дигар гузаронида намешавад);
- интиқоли интермодалӣ – Ҳамлу нақли воҳиди бор (якчанд бор дар як баста) бо намудҳои гуногуни нақлиёт таҳти ташкили як оператор ва тибқи ҳуҷҷати ягонаи нақлиёт;

Дар мамлакат Ҳамлу нақли бор бо истифода аз терминалҳо, Ҳамчун нуқтаи интиқол терминалҳо бештар маъмул гаштааст.

Бояд таъкид намуд, ки дар баланд бардоштани самаранокии боркашонии автомобилӣ Ҳамлу нақли мутамарказ нақши калидӣ дорад. Дар ин намуди боркашонӣ корхонаҳои нақлиёт ба фаъолияти мушаххас тахассус мешаванд, ки дар онҳо Ҳамаи унсурҳои раванди интиқол, ба иҷро мерасад:

- тайёр кардани бор, таркиби ҳаракаткунанда, шуъбаҳои механиконидашудаи корҳои боркунию борфарорӣ;

-боркунии таркиби ҳаракаткунанда;

-Ҳамлу нақл, қабул ва супоридани бор.

Дар ин ҷо Ҳамаи амалиётҳо аз руи ҳадафу нақшаи ягона иҷро карда мешаванд. Дар натиҷаи ин раванди пайдарпай тамоми раванди боркашонии нақлиёт бо сарфи ками захираҳои моддӣ ва меҳнатӣ, яъне бо самаранокии зиёд анҷом мерасад.

Чуноне, ки боло қайд шуд дар шароити иқтисоди бозорӣ Ҳамлу нақл бо аломати тиҷоратӣ низ гурӯҳбандӣ мешавад. Бисёр корхонаҳо нақлиёти худро танҳо боркашониро барои таъмини раванди тақриристеҳсолии худ, яъне барои таъмини фаъолияти корхонаи бидуни ҳадафҳои тиҷоратӣ истифода мебаранд. Дар баробари онҳо истифодаи умум маҳсулоти нақлиётро ба сифати хизматрасонӣ ҷиҳати қонеъ гардонидани эҳтиёҷот дар Ҳамлу нақли иқтисодиёт ва аҳоли истеҳсол мекунанд, ки чунин Ҳамлу нақл ба Ҳамлу нақли тиҷоратӣ дохил мешавад. Зеро ин хизматрасониҳо чун ба мисли Ҳама гуна хизматрасониҳои дигар ва ё маҳсулот Ҳамчун мол дар бозор фурӯхта мешавад.

Ба Ҳамин тариқ, дар ҷумҳурӣ барои дастрас намудани борҳои гуногун намудҳои гуногуни нақлиёт истифода бурда мешаванд, ки ҳар кадоми онҳо хусусиятҳои муайяни Ҷоиданок доранд. Аҳамияти Ҳамлу нақли боркашонии автомобилӣ беназир аст, бо истифода аз воситаҳои нақлиёт имконияти ҳалли ҳазорҳо мушкилоти амалии миқёс ва дараҷаи мураккабиашон гуногун, ки дар иқтисодиёт пайдо мешавад, бомуваффақият ҳал карда мешаванд. Новобаста аз он, ки аз ҳаҷми зиёди маҳсулоти тайёр, ашёи хом ва масолеҳро ки масалан бо роҳи оҳан кашонидан арзонтар аст, афзалияти боркашонии автомобилӣ боқӣ мемонанд, раднашаванда мебошад. Барои аз як нуқта ба нуқтаи дигар интиқол додани бор бе зарурияти азнавборкуни тавассути истифодаи воситаи нақлиёти боркаш имконияти хубест.

Сатҳи талаботи муассири истеҳсолкунандагон ва пешниҳоди хизматрасониҳои боркашонии автомобилӣ ва воситаҳои нақлиёт барои Ҳамлу нақли бор бо нерӯи чандирӣ ва қобилияти дарёфти таҷҳизоти мувофиқ алоқаманд мебошад. [7] Масалан, барои вазифаҳои гуногун, метавон на танҳо ядак, балки нимядакҳои рефрижераторӣ, ки шароити махсуси ҳароратро таъмин намояд, интихоб кард. Бояд қайд кард, ки истифодабарии ядакҳо барои расонидани борҳои андозаашон ғайристандартӣ имконият дорад. Инҳо метавонанд техникаҳои махсус зарфҳои калон, таҷҳизотҳои яклухт бошанд. Истифодабарии трейлерҳои рамаашон паст имконият медиҳад, ки масъалаҳои мушкили амалиро ҳал намояд ва ғ.

Барои арзёбии мавқеъ ё ҷойгоҳи Ҳамлу нақли автомобилӣ дар рушди иқтисодиёти ҷумҳурӣ ба ҳисоботҳои омӯрӣ диққати махсус додан лозим нест. Ҳаминро гуфтан кифоя аст, ки беш аз 85 % -и молҳои гуногун бо воситаи нақлиёти автомобилӣ боркаш дастрас карда мешавад. Мо кушиш мекунем, ки нақш ва аҳамияти нақлиёти боркашониро барои иқтисодиёти кишвар кушода намоем. Инҳоянд чанд сабабе, ки афзоиши минбаъдаи ҳаҷми Ҳамлу нақли автомобилӣ ногузир аст:

Аввалан, дар маҳалҳо бо озукаворӣ ва молҳо таъмин намудани шабакаҳои тиҷоратӣ. Корхонаҳо масолеҳи заруриро гирифта, маҳсулоти тайёр мефиристанд. Дар ноҳияҳо сатҳи машғул будани қори ронандагон, механикҳо ва қорғарони анборҳо таъмин карда мешавад. Соҳибқориҳои хурду миёна имкониятҳои хубро барои тиҷорат ва рушд пайдо менамоянд.

Сониян, шохроҳҳо Ҳамчун рағҳое амал мекунанд, ки минтақаҳои Ҳамсоя ва дурдасти иқтисодиро мепаивандад. Аз ҳисоби рушди муносибатҳои тиҷоратӣ, истеҳсолкунандагон барои васеъ намудани бозорҳои фурӯши худ имконияти Ҷоидоавар ба даст меоранд.

Сеюм, беамайлон афзудани ниёзмандӣ ба нақлиёти автомобилӣ барои рушди инфраструктура талаботи нав ба миён мегузорад. Самтҳои мавҷуда васеъ карда шуда, шохроҳҳои нав сохта мешаванд, роҳҳои маҳаллӣ обод карда мешаванд. Барои нигоҳдорӣ ва рушди инфрасохтори нақлиёт захираҳои назарраси инсонӣ ва таҷҳизот истифода мешаванд. Дар ҷойҳо бо қор таъмин намудани аҳоли меафзояд.

Чорум, сохтмони касбии занҷирҳои логистикӣ имкон медиҳад, ки хароҷоти муштариёро кам кунад. Дар мӯҳлати кӯтоҳ ба масофаҳои дур ба миқдори зиёд мол расондан мумкин аст.

Бори дигар қайд менамоем, ки Ҳамлу нақли меъёри бор тавассути Ҳама гуна намуди дигари нақлиёт бидуни иштироки нақлиёти автомобилӣ бомуваффақият иҷро кардан ғайриимкон аст, дар ҳолати баъзе истисноҳо. Бидуни воситаи нақлиёти боркаш автомобилӣ танҳо дар ҳолатҳои сурат мегирад, ки агар ба сифати фармоишгар бевосита, масалан худ хизматрасонии роҳи оҳан ва ё

аэропорт бошад. Дар ҳама ҳолатҳои дигар, молҳо дар истгоҳҳои роҳи оҳан ва аэропортҳо барои интиқоли минбаъда бо истифода аз автомобили боркаш ба мизочон дастрас карда мешаванд. Дар баробари ин, дарозии хатсайре, ки воситаи нақлиёти боркаши дулон фиристода мешавад, метавонад дар фосилаи аз 20 ва ё 2000 километр бошад.

Гуфтан мумкин нест, ки “пешбурди тиҷорат дар ин самт ғоидаи зиёд ба даст меоварда бошад. Фаҳмидани он кифоя аст, ки даромадноки аз нишондоди сатҳи миёнаи иқтисодиёт зиёд нест. Барои чунин соҳаи мураккаб ин хеле кам аст”. [8] Воқеан ҳам дар муносибати боркашонии автомобилӣ ҳолати парадоксӣ вучуд дорад, яъне талабот ва аҳамияти нақлиёти боркашонӣ ба рақобати баланд бархурд дорад. Корхонаҳои соҳаи хизматрасониҳои боркашонии автомобилӣ дар бозори озодаи рақобатӣ қарор дорад. Корхонаҳо ва ё интиқолдиҳандагон аксар вақт бо нархҳои баланд ру ба ру мешаванд. Гап дар сари он аст, ки то 65 %-и воситаҳои нақлиёти боркаш ба корхонаҳои хурд тааллуқ доранд, ки аз 1 то 5 адад воситаи нақлиёт доранд. Пайдоиши мунтазами бозингарони нав дар бозор вучуд дорад, ки бе назардошти хароҷоти пинҳонии назаррас ба демпинг (демпинг (аз англ. dumping - “damping”) ин фурӯши мол ё хизматрасонӣ бо нархи паст аст) машғуланд. Бинобар он дар шароити кунунӣ, ба даромаднокии баланди ин соҳаро интизор шудан лозим нест.

Рақобати ҷиддӣ ва хароҷоти назаррасро метавон омили асосӣ, ки ба фаъолияти корхонаҳои боркашонии автомобилӣ таъсир мерасонад, номид, яъне ба онҳо соҳибони корхонаҳо ру ба ру мешаванд. Дарёфти фармоишҳои ғоидаовар метавон қисман тавассути истифодаи интернет, таҳияи платформаҳои онлайн ҳал кард. Дар баробари ин, маржа дар соҳаи боркашонии масофаи дур паст аст. Самаранокӣ амалиётро ба самти беҳтар тағйир додан ҳанӯз имконнопазир аст. Самаранокӣ ва нафънокиро метавон тавассути оптимизатсияи максималӣ ва автоматикунонии равандҳои корӣ пайдо намуд. Мураккабии таъмини самаранокӣ он аст, ки нақлиёти боркаши автомобилӣ молу маҳсулоти гуногунро мекашонанд ва ҳаёти сайёри он дар шароити хусусиятҳои фарқкунанда фаъолият менамояд. Бинобар он зарурати муайян намудан ва ё эҷоди шакли амиқи бо ҳам алоқаманд ва судманди фаъолияти қисматҳои алоҳидаи комплекси нақлиётӣ, дар пояи муносибатҳои интегратсионӣ пайдо мешавад. [9]

Аммо, афзоиши даромади нақлиёти автомобилӣ ин хароҷотро дар дигар соҳаҳои саноат зиёд мекунад. Бинобар ин, корхонаҳои соҳаҳои иқтисодиёт кушиш менамоянд, ки бо он корхонаҳои нақлиёти автомобилӣ, ки метавонанд арзиши боркашониро кам кунанд, ҳамкориро ба роҳ монанд. Ташкили фаъолияти пурсамари истеҳсолоти нақлиёти автомобилӣ низ талаб мекунад, ки самарани истифодаи нақлиёти боркаш дар асоси паст намудани арзиши аслии боркашонии автомобилӣ баланд карда шавад.

Дар шароити индустрикунонии босуръати мамлакат муҳимияти баланд бардоштани самаранокӣ истифодабарии нақлиёти боркаш меафзояд. Айни замон падидаҳои ғайриқонунӣ дар бозори ҳамлу нақли бор рӯз аз рӯз бештар ба назар мерасанд, ҳаҷми боркашонии нақлиёти автомобилӣ босуръат меафзояд. Бинобар он дар шароити муосир таъмини рушди минбаъдаи корхонаҳои нақлиётро зарур аст, ки ба дарёфти захираҳои иловагӣ зиёд кардани самаранокӣ истифодабарии нақлиёти боркаш ва паст кардани арзиши аслии боркашонӣ тадбирҳо андешад.

Тамоюлоту тағйиротҳои назаррас, ки дар бозории ҷаҳонии хизматрасониҳои нақлиётӣ суръат гирифта истодааст, ба соҳаи нақлиёти боркашонии автомобилӣ Тоҷикистон низ таъсири ҳудро расонда истодааст. Дар замони муосир концепсияи ҳамлу нақли мультимодалӣ хеле маъмулу маълум мебошад. [10] Бинобар он дар марҳилаи нави рушди мамлакат таҷрибаи иқтисодии корхонаҳо ва ташкилотҳо ҷорӣ намудани усулҳо ва технологияҳои навро барои ташкили интиқоли молҳо дар асоси концепсияи интегратсияи нақлиёт ва таъмини молику техникаи дар самти рушди таҷҳизотҳои нав дар соҳаи информатика ва коммуникатсияро, ки рушди тамсилаи ҳамлу нақли мультимодалӣ суръат мебахшад, тақозо менамояд.

Дар шароити нави рақобат дар бозори хизматрасонии нақлиётро зарурати коркарди сиёсати нави роҳҳои ҳалли мушкилоти нақлиётӣ талаб мешавад. Сиёсати мазкур ба чунин ҷузъҳои асосӣ, пеш аз ҳама ба ташкили пешниҳоди хизматрасониҳои иловагӣ ғайримӯқаррарӣ, ки ба тақмили коммуникатсия асос ёфтааст, равона шудааст. Мақсадҳои сиёсат дар соҳаи коммуникатсия чунинанд:

1) мизочонро дар бораи бастаҳои хизматрасонии пешниҳодшуда огоҳ намояд ва ба мизоч ҳамеша таъсири зуруро расонад, то онҳо тавонанд аз хизматрасониҳои то ҳадди имкон калон истифода баранд;

2) мусоидат намудан ба васеъ ва тақмили ҳамкориҳои ташкилотҳои нақлиётӣ ва борфиристондагон дар асоси истифодаи технологияи компютерӣ, асосан тавассути мубодилаи маълумотҳои электронӣ.

Ҳамин тариқ, сиёсат дар соҳаи коммуникатсионӣ бояд ба боварикунонии бозор ва ё гуруҳҳои муайяни мизочон ба аҳамияти махсус доштани хизматрасониҳои пешниҳодшуда ва эҳтимолан ивазшавандагии вай равона карда шавад.

Айни замон, ивазшавии раванди иттилооти коғазӣ ба маълумоти электронӣ суръат гирифта истодааст. Амалиётҳои муҳимтарин бо иттилоот барои корхонаҳои нақлиётӣ иборатанд аз:

- ирсол намудани маълумотҳои борхатҳои боркашонӣ аз компютери борфиристонда ба компютери интиқолдиҳанда ва баъдан ба компютери боргиранда;
- интиқоли электронии коғазҳои қиматнок, маълумот дар бораи ҷойгиршавии борҳо ва ғайра.

Интиқоли иттилоот ба таври электронӣ ҳаҷми ҳуҷҷатгузорӣ ва хароҷоти коғазиро коҳиш дода, барои пешгирӣ кардани хатогиҳои анъанавӣ, ки ҳангоми пур кардани ҳуҷҷатҳо тариқи дастӣ ба амал омадаанд, кӯмак мерасонад, инчунин ба тезӣ бурда расонидани борҳо ва кам кардани захираҳои молиро моддӣ ва баланд бардоштани ҳосилнокии меҳнат мусоидат менамояд.

Хулоса

Нақлиёт қузъи муҳими қувваҳои истеҳсолкунандаи ҷомеа буда, ба соҳаи мустақили истеҳсолоти моддӣ маҳсуб мешавад. Метавон таъкид намуд, ки маҳсулоти нақлиёт сифати моддӣ дошта, дар ҳаракати маҳсулоти моддӣ соҳаҳои дигари иқтисодиёт ифода меёбад ва раванди боркашонӣ ҳамчун хизматрасонии дорои хосиятҳои зерин аст: хусусияти моддӣ маҳсулоти нақлиётӣ аз тағйир додани мавқеи фазоии моли истеҳсолшуда; маҳсулоти нақлиёт на ҳамчун ашё, балки ҳамчун самараи ғойданок сарф мешавад; маҳсулоти нақлиётӣ барои истифодаи оянда нигоҳ дошта намешавад ва дар раванди қори нақлиёт маҳсулоти нав ба вучуд намеояд, балки баръакс, метавонад боиси талафи ҳаҷми физикии бор мушоҳида шавад; маҳсулоти нақлиёт барои истеҳсогарон хароҷоти иловагӣ ҳамаҷун тақозо менамояд. Ҳамин тариқ баҳои хизматрасонии нақлиёти автомобилӣ бояд тавре ғайриоддӣ қунад, ки талаботи муштариёро бо хароҷоти камтарин пурра қонеъ гардонад. Талабот ба хизматрасонии нақлиётӣ бештар аз рушди намудҳои нақлиёт дар мамлакат ва минтақаҳои он, аз сатҳи ҳамгироии корхонаҳои онҳо дар системаи ягона, сатҳи нархҳо аз рӯи намуди нақлиёт, навъ ва сифати хизматрасонӣ ба мизочони эҳтимоли вобаста аст. Вазни ҳоси хизматрасониҳои нақлиётӣ бо рушди иқтисоди бозорӣ ва инфрасохтори он, чун қоида, меафзояд, ки ин тақрибан барои ҳамаи кишварҳо ҳос аст.

Муқаррир: Мирсаидов А.Б. – д.и.у., профессори ИИД АМЭИТ.

Адабиёт

1. Стратегияи миллии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030. – Душанбе – 2016 - С.11.
2. Иктибос аз: Общие понятия о транспорте и транспортном процессе. - <https://lektsii.org/12-60832.html>.
3. Мирсаидов А.Б. Институциональные аспекты развитие дорожно-транспортное системы межрегионального значения// Ахбори АИ ҚТ, 2018, № 3 с. 46-56
4. Паёми Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон мухтарам Эмомалӣ Раҳмон дар бораи самтҳои асосии сиёсати дохилӣ ва хориҷии ҷумҳурӣ <https://president.tj/event/missives/49225>
5. Омори Ҷумҳурии Тоҷикистон - Агентии омори назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, 2024. – С 302.
6. Таҳияи муаллиф дар асоси: Рауфи А. Транспорт в системе рыночной экономики. – Душанбе: «Ирфон», 2002. – 255 с.
7. Астафьев А.В., Куренков П.В. План мероприятий (дорожная карта) по реализации программы организации контейнерных перевозок на пространстве // Транспорт: наука, техника, управление: Сб. ОИ / ВИНТИ. - 2015.- №11. - С.84-87
8. Катаев, А. Х., Раджабов, Р. К., Рауфи, А. Проблемы формирования и развития транспортной инфраструктуры Республики Таджикистан. // Экономика Таджикистана: стратегия развития / А.Х. Катаев, Р.К. Раджабов, А. Рауфи. – 2000. - №3 – с.118-133.
9. Раджабов Р.К., Хабибуллоев Х.Х., Ашуров К.Р. Формирования системы обеспечения устойчивого развития предпринимательской деятельности в сфере транспортных услуг: проблемы и региональные аспекты: монография / Р.К. Раджабов, Х.Х. Хабибуллоев, К.Р. Ашуров. Под ред. д.э.н., с.н.с. А. Рауфи. - Душанбе: «Ирфон», 2011. - 204 с.
10. Астафьев А.В., Куренков П.В. План мероприятий (дорожная карта) по реализации программы организации контейнерных перевозок на пространстве 1520 // Транспорт: наука, техника, управление: Сб. ОИ / ВИНТИ. - 2015.- №11. - С.84-87; Кряжев А.Н., Астафьев А.В., Кизимиров М.В. Анализ опыта реализации контейнерных перевозок в странах Евросоюза и США // Вестник транспорта.- 2016.- №5.- С.17-22. (начало); №6.- С.22-27. (продолжение); №7.- С.22-33.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ — СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ — INFORMATION ABOUT AUTHOR

TJ	RU	EN
Давлатзода Зулфия Ҳамид	Давлатзода Зулфия Ҳамид	Davlatzoda Zulfiya Hamid
Хадамоти давлатии назорат ва танзим дар соҳаи нақлиёт	Государственная служба по надзору и регулирования в области транспорта	The state service on control and regulation in the field of transport
E-mail: zulfiya-mt@mail.ru		

УДК: 332.012 (575.3)

РОЛЬ СВОБОДНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЗОНЫ «СУГД» В РАЗВИТИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СОГДИЙСКОЙ ОБЛАСТИ

М.А. Юсупова

Институт экономики и демографии Национальной Академии наук Таджикистана

В статье рассматривается роль свободной экономической зоны (СЭЗ) «Сугд» в развитии промышленности Согдийской области Таджикистана. В ней раскрываются основные цели создания СЭЗ, включая привлечение иностранных инвестиций, внедрение современных технологий и создание новых рабочих мест, анализируется влияние СЭЗ «Сугд» на развитие промышленности региона, её значимость для улучшения качества жизни населения, даётся оценка эффективности функционирования СЭЗ, выявляются существующие недостатки в её деятельности.

Ключевые слова: свободная экономическая зона, Согдийская область, промышленность, эффективность функционирования, инвестиции, СЭЗ.

НАҚШИ МИНТАҚАИ ОЗОДИ ИҚТИСОДИИ "СУҒД" ДАР РУШДИ САНОАТИ ВИЛОЯТИ СУҒД

М.А. Юсупова

Дар мақола саҳми минтақаи озоди иқтисодии (МОИ) «Сугд» дар рушди саноати Вилояти Суғди Тоҷикистон баррасӣ карда мешавад. Он ҳадафҳои асосии таъсиси МОИ, аз ҷумла ҷалби сармоягузориҳои хориҷӣ, ҷорӣ кардани технологияҳои муосир ва таъсиси ҷойҳои нави кориро баррасӣ мекунад. Таъсири МОИ «Сугд» ба рушди саноати минтақа, инчунин аҳамияти он барои бехтар кардани сифати зиндагии аҳоли таҳлил карда мешавад. Самаранокии фаъолияти МОИ баҳо дода мешавад ва инчунин камбудии мавҷуда дар фаъолияти он ошкор карда мешаванд.

Калидвожаҳо: минтақаи озоди иқтисодӣ, вилоти Суғд, саноат, самаранокии фаъолият, сармоягузорӣ, МОИ.

THE ROLE OF THE FREE ECONOMIC ZONE "SUGHD" IN THE DEVELOPMENT OF INDUSTRY IN SUGHD REGION

М.А. Yusupova

The article examines the contribution of the free economic zone (FEZ) "Sughd" to the development of industry in the Sughd region of Tajikistan. It discusses the main objectives of the creation of the FEZ, including attracting foreign investment, the introduction of modern technologies and the creation of new jobs. The influence of the Sughd FEZ on the development of the region's industry, as well as its importance for improving the quality of life of the population, is analyzed. An assessment of the effectiveness of the functioning of the FEZ is given, as well as the existing shortcomings in its activities are identified.

Keywords: Free economic zone, Sughd region, industry, operational efficiency, investments, FEZ.

Республика Таджикистан ставит перед собой высокие, но достижимые цели долгосрочного развития, обеспечения высокого уровня благосостояния населения и улучшения качества жизни. Один из возможных способов достижения этих целей является переход национальной экономики на инновационную социально ориентированную модель развития [1].

Так, с целью создания условий для привлечения иностранных инвестиций, технологий, управленческого опыта, развития современной социальной инфраструктуры, решения проблем занятости и создания новых рабочих мест, а также насыщения внутреннего рынка продукцией и товарами потребительского, производственного назначения и повышения уровня жизни населения, был принят Закон Республики Таджикистан «О свободных экономических зонах в Республике Таджикистан» и Положение о свободных экономических зонах в Республике Таджикистан, что дает инвесторам гарантии для осуществления своих идей и инвестиционных проектов в регионах страны [2].

Создание свободных экономических зон является одним из ключевых инструментов государственной региональной политики, поскольку их эффективное функционирование способствует динамичному развитию страны и ее регионов. Кроме того, СЭЗ играют важную роль в повышении инвестиционной привлекательности, стимулировании инноваций и укреплении конкурентоспособности региональной экономики. Роль СЭЗ в развитии инвестиционного потенциала региона очень значима и является важнейшим фактором развития.

Как верно отмечают Каримова М.Т. и Рузиев А.Д.: выделяются несколько критериев, которые придают свободным экономическим зонам (СЭЗ) статус эффективных механизмов устойчивого развития и двигателей экономического роста (рис. 1).

Развитие территорий требует значительных капиталовложений, что не всегда возможно для государства. Привлечение частных инвестиций помогает не только решить эту проблему, но и создать новые рабочие места, что в свою очередь способствует улучшению благосостояния населения региона. Инвестиции также способствуют модернизации СЭЗ и внедрению передовых технологий, что оказывает благотворное влияние на всестороннее развитие территории.

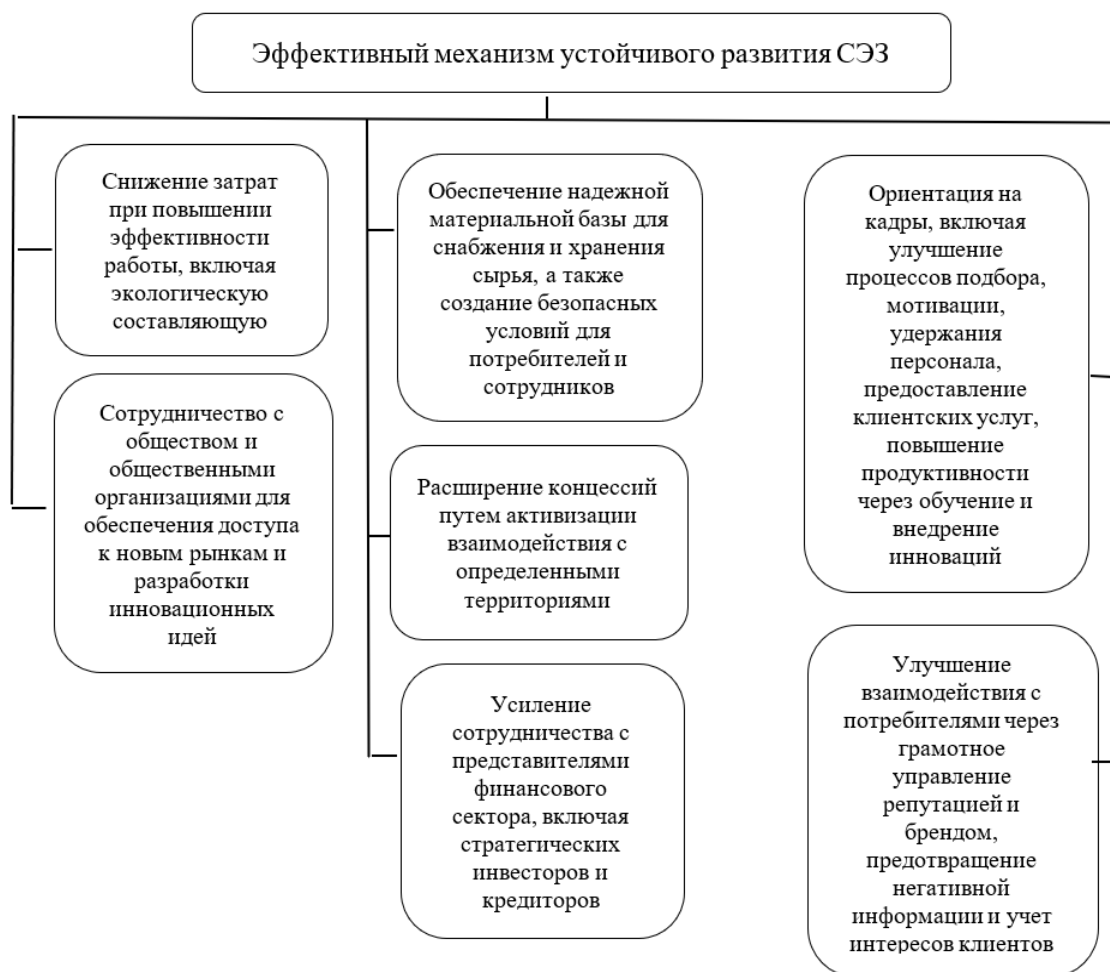


Рисунок 1 – Механизм устойчивого развития СЭЗ

Источник: [3].

Одной из главных целей создания СЭЗ является формирование благоприятной инвестиционной среды, способствующей реализации проектов в области промышленного производства и инновационных разработок, а также решению различных социально-экономических проблемы. Свободные экономические зоны являются важным механизмом индустриально-инновационного развития регионов, способствуя ускоренному внедрению инноваций и стимулированию экономического роста. Создание СЭЗ направлено на привлечение передовых технологий и внедрение инноваций, что способствует ускоренному социально-экономическому развитию страны.

В целях реализации заявленных задач в республике в настоящее время действуют пять свободных экономических зон, включая промышленно-инновационную СЭЗ «Сугд», созданную в 2009 году в Согдийской области.

Потенциальные возможности Согдийского региона велики, как отмечает Хайитбаева Н.А. ещё в 2009 г. «На область приходится 36,4% промышленной продукции республики и 36,5% продукции сельского хозяйства. Регион поставляет в республику до 45% железной руды, 69,8 % продукции шелководства, 82,2% плодовой и овощной консервированной продукции, 42,1% вино – водочной продукции, 52% готовых изделий» [4].

В 2022 г. на Согдийскую область приходилось 56,3% от общего объема всей промышленной продукции республики, 31,7% продукции сельского хозяйства, 25,8% плодовой и овощной консервированной продукции, 59,4% вино – водочной продукции, весь объем производства продукции шелководства в целом по республике приходился на область (100%) [5, 6].

Сравнительный анализ некоторых видов промышленной продукции в Согдийской области показал, что за период с 2009 г. по 2022 г. наблюдается неравномерная динамика их производства.

Согдийская область занимает 24400 км² территории и по этому показателю является третьим по площади регионом Таджикистана. Согдийская область с севера, северо-востока и запада граничит с Республикой Узбекистан, с востока с Киргизской Республикой, с юга с районами республиканского подчинения Таджикистана.

Территория в основном горная. С севера расположены Кураминский хребет и горы Моголтау, с юга — Туркестанский хребет и Зерафшанские горы. Граничит с Узбекистаном и Киргизией.

К области относятся эксклавы Ворух и Лолазор, расположенные на территории Баткенского и Лейлекского районов Баткенской области Киргизии; а также анклав Сарвак, расположенный на территории Папского района Наманганской области Узбекистана.

Главные реки — Сырдарья и Зеравшан. Крупнейшее озеро — Искандеркуль. Водохранилища — Таджикское Море, Фарходское, Каттасойское и Даханасойское [7].

Согдийская область представляет собой промышленный регион по сравнению с другими регионами республики. Так в первом квартале 2024 г. в Согдийской области промышленные предприятия произвели продукции на сумму 6084,0 млн сомони, или более 50% от объема промышленной продукции в целом по всей промышленности республики. Темп роста объема производства по сравнению с первым кварталом 2023 г. составил 106% [8].

Учитывая характеристики Согдийской области, можно сделать вывод, что размещение СЭЗ «Сугд» на данной территории оправдано. Выбор расположения СЭЗ «Сугд» обоснован наличием развитой промышленной и транспортной инфраструктуры, а также близостью к жилым районам города Худжанда и новому мосту через реку Сыр-Дарью. В будущем планируется также строительство железнодорожной магистрали, соединяющей СЭЗ с основными транспортными путями.

СЭЗ «Сугд» ориентирована на организацию инновационных, экспортоориентированных производств и является одной из ведущих в стране, на долю которой приходится значительная часть новых рабочих мест, объемов производимой промышленной продукции и других экономических показателей. Создание данной зоны служит важным стимулом для внедрения инновационных решений и передовых технологий, поскольку субъекты СЭЗ пользуются особыми налоговыми и таможенными льготами, а также получают поддержку со стороны государства. Эти факторы создают благоприятные условия для предпринимателей, инвесторов и новаторов, стимулируя их к развитию бизнеса и реализации инновационных проектов, что в свою очередь способствует экономическому росту региона и страны в целом. В условиях глобализации и высококонкурентной экономики, инновации являются ключевым фактором устойчивого развития как отдельных регионов, так и экономики в целом [9].

Как отмечает Каримова М.Т. создание СЭЗ «Сугд» предполагает преобразование Согдийской области в крупнейший современный инновационный центр страны, так как основной акцент делается на освоение новейших производственных мощностей и привлечение инновационных технологий, которые не являются морально устаревшими, что способствует ускоренному технологическому развитию региона. За время создания СЭЗ «Сугд» на ее территории уже функционирует целый ряд СП, например, таджикско-польское Общество с ограниченной ответственностью (ООО) «Скорут Тадж» учредителями которого являются ООО «Дусты Амирхон» от РТ и «Солар-Пол» от Республики Польша; совместное таджикско-российское ООО «Сирандуд-Россия» и др. На базе таджикско-польского предприятия планируется наладить производство теплоизоляционных материалов с использованием базальтовых пород, а на предприятии «Сирандуд-Россия» планируется организовать производство различных болтов, гаек, шурупов и т. п. крепежных изделий из металла. Созданное на территории данной СЭЗ ООО «Насоскомплект» организует сборочное производство насосных агрегатов [10].

Товары, производимые в данной СЭЗ, являются конкурентоспособными и экспортируемыми и помимо рынков Таджикистана экспортируются в Афганистан, Узбекистан, Кыргызстан, Туркменистан и Казахстан. Например, как отмечает доктор экономических наук, профессор Ш.Рахимзода: «В 2022 г. в структуре внешнеторгового оборота Таджикистана Республика Казахстан заняла второе место после Российской Федерации с долей 19,2%. При этом, Республика Казахстан является нашим главным торгово-экономическим партнером в Центральной Азии» [11].

Администрация СЭЗ «Сугд» активизировала усилия по привлечению иностранных инвестиций, созданию новых предприятий и рабочих мест. Регулярно сотрудники и представители субъектов СЭЗ «Сугд» активно участвуют в различных отечественных и международных мероприятиях, включая тренинги, семинары, круглые столы, выставки и специальные программы. Также на территории СЭЗ «Сугд» планируется создать Центр поддержки бизнеса и инноваций.

Основные направления деятельности центра: проведение специализированных тренингов, направленных на повышение квалификации в области предпринимательства и управления бизнесом; консультирование по разработке и реализации инвестиционных проектов, включая анализ рисков и потенциала; оказание аудиторских, оценочных, бухгалтерских и юридических услуг для обеспечения прозрачности и эффективности бизнес-процессов; исследования и внедрение инновационных технологий, а также проведение комплексных маркетинговых и научно-технических анализов с целью оптимизации бизнес-стратегий; содействие в установлении партнерских отношений с консалтинговыми компаниями, финансовыми учреждениями и другими организациями для реализации и масштабирования предпринимательских инициатив [12].

Для доступа к информации о деятельности СЭЗ «Сугд» и улучшения информационного пространства регулярно публикуются новости в СМИ. Для получения более подробной информации о

СЭЗ и для удобства заинтересованных лиц и инвесторов, функционирует официальный сайт СЭЗ «Сугд» на котором отражается деятельность СЭЗ.

Для оценки эффективности функционирования СЭЗ необходимо учитывать комплекс различных показателей на разных этапах её деятельности, которые позволяют получить полную и актуальную картину. К таким показателям относятся:

- зарегистрированные хозяйственные субъекты СЭЗ;
- вклад резидентов СЭЗ в виде привлечённых инвестиций;
- вновь созданные резидентами СЭЗ рабочие места;
- количество построенных и введенных в эксплуатацию объектов инфраструктуры;
- объем произведенной продукции и предоставленных услуг;
- объем таможенных и налоговых поступлений от резидентов СЭЗ.

Эти показатели дают возможность всесторонне оценить влияние СЭЗ на экономику региона и страны в целом.

Учитывая значительный объем государственных инвестиций в развитие СЭЗ, крайне важно проводить такую оценку, поскольку деятельность СЭЗ, не достигших эффективности и успеха, требует своевременного выявления недостатков и проблем для корректировки ситуации и достижения поставленных целей.

В настоящее время общее количество субъектов, зарегистрированных в СЭЗ «Сугд», составляет 35 единиц, из которых 11 занимаются производственной деятельностью, 3 - оказанием услуг, а остальные занимаются строительными работами и импортом оборудования [13]. Оценка эффективности деятельности СЭЗ «Сугд» можно провести, основываясь на показателях, приведенных ниже в таблицах 1, 2 и 3.

Таблица 1 – Количество субъектов, объем произведённой продукции и услуг, созданные рабочие места в СЭЗ «Сугд»

Название	Количество субъектов (ед.)				Объем произведенной продукции и услуг (млн. сомони)				Созданные рабочие места (чел.)			
	С начала деятельности	2022 г.	2023 г.	2023 г. по сравнению с 2022 г. (%)	С начала деятельности	2022 г.	2023г.	2023 г. по сравнению с 2022 г. (%)	С начала деятельности	2022 г.	2023 г.	2023 г. по сравнению с 2022 г. (%)
«Сугд»	35	-	6	-	1876	342,7	353	103	910	25	111	444
Всего	35	-	6	-	1876	342,7	353	103	910	25	111	444

Источник: по данным Министерства экономического развития и торговли Республики Таджикистан.

Таблица 2 – Объем и удельный вес произведенной продукции в СЭЗ «Сугд»

СЭЗ	2012		2014		2016		2018		2020		2023	
	тыс. сом.	уд. вес, %	тыс. сом.	уд. вес, %	тыс. сом.	уд. вес, %	тыс. сом.	уд. вес, %	тыс. сом.	уд. вес, %	тыс. сом.	уд. вес, %
Сугд	22000	99,0	45070	97,0	73400	82,0	113300	81,0	165260	82	353000	76,4%

Источник: по данным Министерства экономического развития и торговли Республики Таджикистан.

Таблица 3 – Доля СЭЗ в объеме производства промышленной продукции Согдийской области и по стране

	Республика Таджикистан	Согдийская область	СЭЗ «Сугд»	Уд. вес промышленности и Согдийской области в промышленности и РТ (%)	Уд. вес промышленной продукции СЭЗ «Сугд» в промышленности области (%)
Объем производства промышленной продукции (млн. сом.)	43025	24326	342,7	56,5	1,4

Источник: Регионы Республики Таджикистан. - Душанбе, 2023. - С. 122.

Как показали дополнительные расчёты, доля СЭЗ «Сугд» в общем объёме промышленной продукции по всем СЭЗ Республики Таджикистан за 2023 г. составил 76,3%, тогда как доля СЭЗ «Дангара» - 16,4%, доля СЭЗ «Пандж» - 7,2% и доля СЭЗ «Куляб» - 0,1% [13]. Из этих данных следует, что СЭЗ «Сугд» является одной из наиболее эффективно функционирующих зон в стране, обладающей потенциалом для развития промышленности в области. Это позволяет создавать импортозамещающее производство, предлагать качественные товары и услуги, а также обеспечивать население новыми рабочими местами с достойной оплатой труда. Таким образом, трудоспособное население получает больше возможностей на родине, что помогает предотвратить «утечку мозгов» за границу. Молодые специалисты, заинтересованные в научно-технической и инновационной деятельности, смогут реализовывать свои идеи, оставаясь в стране. Создание СЭЗ «Сугд» в Согдийской области, безусловно, оказывает значительное влияние на развитие местной промышленности, способствует модернизации производства, развитию инфраструктуры и развитию самой области. Благодаря этим зонам национальные компании получают упрощенный доступ к внешним рынкам, что увеличивает прибыльность внешнеэкономических и связанных с ними операций.

Изучив опыт зарубежных стран в создании и функционировании СЭЗ, можно сделать вывод, что они в целом оказывают положительное влияние на экономику страны и региона.

Например, свободные экономические зоны в Китае сыграли важнейшую роль в ускорении технико-технологического прогресса и стремительном развитии промышленного сектора, что обеспечило впечатляющий социально-экономический рост китайской цивилизации в XX–XXI веках.

Рассматривают несколько важных условий, которые обеспечивают успешную деятельность СЭЗ Китая в виде эффективного механизма для обновления промышленного сектора с учётом инноваций:

- «1) активная поддержка правительства, ориентированная на привлечение ПИИ и развитие техники и технологии, а также стимулирование выхода производств на новые рынки сбыта;
- 2) эффективные земельные реформы;
- 3) инвестиционные стимулы и предоставление большей автономии;
- 4) прямые иностранные инвестиции;
- 5) целенаправленное развитие технологий, стимулирование инноваций, реализация поэтапной модернизации промышленных производств» [14, стр. 359].

Одним из ключевых преимуществ особых экономических зон является высокая концентрация человеческих ресурсов, представленных высококвалифицированными специалистами. Китайские СЭЗ функционируют как центры генерации, накопления и передачи знаний, способствующие разработке и внедрению передовых технологий, соответствующих более высоким технологическим укладам. Их деятельность направлена на адаптацию, распространение и коммерциализацию инноваций, главным образом в промышленном секторе, который играет роль основного фактора экономического роста и структурной модернизации национальной экономики [14].

Таким образом, сказанное выше подтверждает, что СЭЗ могут стать важным фактором развития промышленности, как в области, так и в стране в целом.

Уровень качества жизни населения тесно связан с экономическим развитием государства. Применение инновационных технологий способствует повышению конкурентоспособности экономики и стимулирует её рост. СЭЗ играют важную роль в создании новых промышленных отраслей, укреплении

индустриальной базы, увеличении числа рабочих мест и снижении уровня безработицы. В результате рост объемов промышленного производства способствует индустриально-инновационному развитию Согдийской области. Создание новых рабочих мест способствует не только снижению уровня безработицы, но и сокращению оттока молодых специалистов за границу, предоставляя им комфортные условия труда и достойную оплату. Это улучшает благосостояние населения, а также позволяет реализовать профессиональные амбиции, что зачастую недоступно в менее развитых регионах. Развитие и расширение СЭЗ открывает новые перспективы для роста области и помогает удерживать молодых специалистов, готовых вносить вклад в развитие своего родного города.

Свободные экономические зоны, как правило, создаются для развития депрессивных и застойных районов с высоким уровнем безработицы и слабой инфраструктурой, способствуя оживлению мелкого и среднего бизнеса. Создание СЭЗ позволяет эффективно решать различные социальные и экономические задачи, стоящие перед государством.

Следует отметить, что создание СЭЗ не всегда приводит к значительным успехам, и существуют случаи неудачных попыток. На эффективность функционирования могут влиять такие факторы, как неправильный выбор места расположения зоны, недостаточная базовая инфраструктура (например, отсутствие качественных автомобильных дорог и воздушного сообщения), низкий уровень телекоммуникаций и электроснабжения, а также недостаточная квалификация работников СЭЗ.

Расположение СЭЗ «Сугд» на территории Согдийской области является целесообразным по нескольким показателям:

- ведется работа по реализации проекта по строительству железной дороги от станции Спитамен до СЭЗ «Сугд», что создаст условия для тесного сотрудничества между странами СНГ, Ближним Востоком, Китаем и др. и налаживания торговых отношений с этими странами. Строительство железной дороги также будет способствовать вывозу продукции за рубеж, позволяя при этом уменьшить транспортные издержки.

- на территории области находятся две трансформаторные подстанции, которые могут обеспечить электроэнергией предприятия СЭЗ.

- ввоз иностранных товаров осуществляется без уплаты таможенных пошлин и НДС благодаря действующему режиму свободной таможенной зоны на территории СЭЗ «Сугд», и т.д.

Функционирование СЭЗ «Сугд» на территории Согдийской области оказывает положительное влияние на развитие региона, так как благодаря СЭЗ часть населения обеспечена рабочими местами и достойной оплатой труда, тем самым повышается уровень жизни населения региона. Кроме того, в область привлекаются как отечественные, так и иностранные инвесторы, что связано с наличием развитой промышленной и коммуникационной инфраструктуры, включая международный аэропорт «Худжанд», близость к границам Узбекистана и Кыргызстана, а также хорошо развитую транспортную сеть Худжанда. В производственных процессах в СЭЗ также внедряются новые технологии и оборудование.

Таким образом, учитывая основные принципы формирования СЭЗ, территориальные особенности Таджикистана и обеспечивая благоприятные условия для инвесторов, страна сможет эффективно реализовать задачи, предусмотренные Национальной стратегией развития до 2030 года (НСР-2030). Это позволит максимально раскрыть экономический и социальный потенциал как на национальном уровне, так и в отдельных регионах.

Рецензент: Джурахонзода С.Дж. – к.э.н., зам.директора Центра стратегических исследований при Президенте Республики Таджикистан.

Литература

1. Постановление Правительства Республики Таджикистан от 30 мая 2015 года №354. О Стратегии инновационного развития Республики Таджикистан на период до 2020 года. https://base.spininform.ru/show_doc.fwx/show_doc.fwx?rgn=78199&ysclid=lsu4q7qdbl811050009.

2. Комилов С.Дж., Гафаров Ф.М. Роль свободных экономических зон в развитии инвестиционного потенциала региона (на примере Республики Таджикистан)/ <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-svobodnyh-ekonomicheskikh-zon-v-razvitii-investitsionnogo-potentsiala-regiona-na-primere-respubliki-tadzhikistan/viewer>.

3. Каримова, М. Т. Свободные Экономические Зоны как эффективная форма развития экономики / М. Т. Каримова, А. Д. Рузиев // Экономика Таджикистана. – 2023. – № 4. – С. 246-252. – EDN IZGYDP.
4. Хайитбаева Н.А. Региональная экономика Согдийской области и её место в экономике страны / Н.А. Хайитбаева // Вестник ТГУПБП. – 2010. - №3(43). - С. 55-63.
5. Статистический ежегодник «Промышленность Республики Таджикистан». – Душанбе, 2023.
6. Статистический ежегодник «Регионы Республики Таджикистан». – Душанбе, 2023.
7. Статистический ежегодник Согдийской области. - Худжанд, 2023. – С.7.
8. Социально-экономическое положение Республики Таджикистан за январь-апрель 2024 г. – Душанбе, 2024. – С.170. <https://www.stat.tj>.
9. Юсупова, М. А. Роль СЭЗ в индустриально-инновационном развитии регионов / М. А. Юсупова // Экономика Таджикистана. – 2022. – № 2. – С. 222-228. – EDN BUBACN.
10. Каримова, М. Т. Роль свободных экономических зон в развитии промышленности в Таджикистане / М. Т. Каримова. — Текст: непосредственный // Актуальные вопросы экономики и управления: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Москва, октябрь 2013 г.). — Т. 0. — Москва: Буки-Веди, 2013. — С. 122-124. — URL: <https://moluch.ru/conf/econ/archive/91/4089/>.
11. Рахимзода Ш. Таджикистан и Казахстан: перспективы развития экономических отношений/ Экономика Таджикистана. Институт экономики и демографии Национальной академии наук Таджикистана - Душанбе: ИП «Истиқлол-2019», 2023. № 3. С. 222
12. Официальный сайт СЭЗ «Сугд». Инфраструктура - Свободная экономическая зона Сугд (fezsughd.tj)
13. Данные Министерства экономического развития и торговли Республики Таджикистан, № 34004-23 от 3.01.20254 г.
14. Ю. Лю, Ч. Бинь, В. Ф. Байнев Свободные экономические зоны как фактор развития промышленного комплекса Китая/ Беларусь-2030: государство, бизнес, наука, образование: материалы VI Междунар.науч.конф. Минск, 16 дек. 2019 г. /Минск: БГУ, 2019. – 530с. С.357.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ — СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ — INFORMATION ABOUT AUTHOR

TJ	RU	EN
Юсупова Малика Акбарҷоновна	Юсупова Малика Акбарджоновна	Yusupova Malika Akbarjonovna
ходими илмӣ	научный сотрудник	research fellow
Институти иқтисодиёт ва демографияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон	Институт экономики и демографии Национальной академии наук Таджикистана	Institute of Economics and Demography of the National Academy of Sciences of Tajikistan
E-mail: malikayusupova@yahoo.com		

УДК: 314.02(012):314.15

ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ УРБАНИЗАЦИИ В ТАДЖИКИСТАНЕ**А.Р. Аскарров**

Институт экономики и демографии Национальной Академии Наук Таджикистана

Урбанизация — это один из ключевых процессов, охватывающих современный мир. Практически все страны сталкиваются с этим явлением, но его проявления зависят от экономического развития, географического положения и демографических особенностей каждой страны. В Таджикистане урбанизация изучается с точки зрения различных научных подходов, поскольку она играет важную роль в социально-экономическом развитии страны. В частности, исследователи анализируют, как меняется численность городского населения, какие факторы влияют на рост и развитие как крупных, так и малых городов, а также как урбанизация отражается на демографической структуре населения в целом.

Ключевые слова: урбанизация, демографический аспект, Республика Таджикистан, структура населения, городское население, демографические показатели, демографические тенденции.

ОМИЛҶОИ ДЕМОГРАФИИ РУШДИ УРБАНИЗАТСИЯ ДАР ТОҶИКИСТОН**А.Р. Аскарров**

Урбанизатсия яке аз равандҳои асосии ҷаҳони муосир ба ҳисоб меравад. Қариб ҳамаи кишварҳо бо ин падида рӯ ба рӯ мешаванд, аммо шакли зуҳури он вобаста ба сатҳи рушди иқтисодӣ, маҷеи ҷуғрофӣ ва хусусиятҳои демографии ҳар як кишвар фарқ мекунад. Дар Тоҷикистон омӯзиши урбанизатсия аз нуктаи назари равишҳои гуногуни илмӣ муҳим аст, зеро он нақши калидӣ дар рушди иқтисодии кишвар мебозад. Хусусан, муҳаққиқон таҳлил мекунанд, ки чӣ гуна шумораи аҳолии шаҳрӣ тағйир меёбад, кадом омилҳо ба афзоиш ва рушд таъсир мерасонанд, ҳам дар шаҳрҳои калон ва ҳам дар шаҳрҳои хурд, инчунин чӣ гуна урбанизатсия ба сохтори демографии аҳоли таъсир мерасонад.

Калимаҳои асосӣ: урбанизатсия, ҷанбаи демографӣ, Ҷумҳурии Тоҷикистон, сохтори аҳоли, аҳолии шаҳр, нишондиҳандаҳои демографӣ, тамоилҳои демографӣ.

DEMOGRAPHIC FACTORS OF URBANIZATION DEVELOPMENT IN TAJIKISTAN**Askarov A.R.**

Urbanization is one of the key processes shaping the modern world. Almost all countries experience this phenomenon, but its manifestations depend on the economic development, geographical location, and demographic characteristics of each nation. In Tajikistan, urbanization is studied from various scientific perspectives, as it plays a crucial role in the country's socio-economic development. In particular, researchers analyze changes in the urban population, the factors influencing the growth and development of both large and small cities, and how urbanization affects the overall demographic structure of the population.

Keywords: urbanization, demographic aspect, Republic of Tajikistan, population structure, urban population, demographic indicators, demographic trends.

Введение

Урбанизация представляет собой процесс роста доли городского населения в общей численности жителей страны или региона, а также расширения и развития городских территорий. Этот процесс имеет многовековую историю, но особенно заметным стал в последние десятилетия из-за стремительного увеличения городов, особенно в развивающихся странах. Одна из главных задач урбанизированных обществ — создание устойчивых городов, способных развиваться без нанесения вреда экологии и качеству жизни будущих поколений. Концепция устойчивого развития предполагает баланс между экономическим ростом, социальной справедливостью и охраной окружающей среды. Для достижения этой цели необходимо применять такие меры, как экологичное строительство, рациональное использование ресурсов, развитие общественного транспорта и повышение энергоэффективности.

Таким образом, **целью нашего исследования** является выявление ключевых тенденций демографического развития Таджикистана, которые создают предпосылки для урбанизации в республике. **Методология исследования** основана на системном подходе к анализу демографических процессов с использованием как общенаучных методов, включая логический и исторический анализ, сравнительный метод, синтез, обобщение, индукцию и дедукцию, так и специализированных инструментов для изучения демографических явлений, в том числе расчетов демографических коэффициентов.

Процесс урбанизации в мировой истории тесно связан с развитием сельского хозяйства, промышленной революцией и появлением новых технологий. В первобытные и ранние исторические эпохи большинство людей жили в сельской местности, занимаясь земледелием и скотоводством. Однако с течением времени, особенно начиная с конца XVIII века, индустриализация, создание фабрик и развитие торговли привели к массовой миграции населения в города, где сосредоточивались экономические возможности, рабочие места и социальные услуги.

Современная мировая практика показывает роль городов в системе расселения, как мест концентрации населения всегда была определяющей. Города рассматриваются как центры экономического, научно-технического и культурного прогресса, региональных территориальных комплексов. Современные урбанистические процессы сделали города не только социально-экономическими, политическими и финансовыми, но и мощными информационными и коммуникационными структурами, которые обуславливают темп и ритм развития территорий и регионов.

Урбанизация

это исторический процесс переселения сельских жителей в города, сопровождающийся повышением роли городов, городского образа жизни и городской культуры

- количество городских поселений, в т.ч. больших и крупнейших;
- численность городского населения;
- доля городского населения, проживающая в больших и крупнейших городах.

Факторы урбанизации:

- естественный прирост городского населения;
- преобразование сельских населённых пунктов в городские;
- формирования широких пригородных зон;
- миграции из сельской местности в городскую

Рисунок 1 – Понятие урбанизации и ее факторы

История становления городов в Центральной Азии насчитывает тысячелетия. В эпоху Шёлкового пути они играли роль важнейших центров взаимодействия цивилизаций и служили узлами международной торговли. Первая перепись населения Таджикистана была проведена в 1897 году. Несмотря на то, что эта перепись имела свои недостатки, она является первым и наиболее достоверным источником информации о численности и составе населения Таджикистана того времени. На территории современного Таджикистана процесс формирования системы расселения определялся различными факторами, в том числе экономическим развитием, демографическим составом, природно-климатическими условиями.

Образование Таджикской ССР положило начало этапу активного экономического роста, который стал основой для формирования градостроительной системы республики. Развитие промышленности, инфраструктуры и социальной сферы потребовало создания новых городов и поселений, а также модернизации существующих. Эти процессы определяли не только размещение населения, но и развитие архитектуры, транспортной сети и общественных пространств, что сформировало основы современного градостроительства в регионе. Условно можно выделить четыре основных этапа формирования:

- 1) До 1929 – город Душанбе становится столицей. Рядом с городами формируются сельские поселения.
- 2) 1930-1960 - идет формирование новых городов в результате освоения новых земель, месторождений полезных ископаемых, грандиозныхстроек. Приток населения из других республик Советского союза. Стабильный рост городского населения. Возникают территориально-производственные комплексы, развивается транспортная и инженерная инфраструктура.
- 3) С 1960 по 1990 год наблюдался всплеск миграции квалифицированных кадров из других республик СССР на ключевые объекты строительства в стране. Увеличение численности городских жителей продолжается. В процессе городского развития и увеличения численности жителей в Таджикистане сложилась современная структура распределения населения. Концентрация производства и населения в отдельных регионах привела к образованию так называемых моногородов – поселений, где экономическая деятельность сосредоточена вокруг крупного предприятия. Крупные города модернизируются, расширяя свои функции и инфраструктуру. Также в сельской местности происходит объединение мелких населённых пунктов, что связано с развитием аграрно-промышленных комплексов. Параллельно начинается процесс формирования городских агломераций, где несколько близко расположенных городов и посёлков объединяются в одну связанную систему.
- 4) Период независимости – распад СССР, гражданская война, социально-экономическая стагнация, кризис производства, повлекшие за собой массовый отток некоренного населения, преимущественно из городов республики. Изменение национального состава. Рост численности населения крупных городов обеспечивается за счет внутренней миграции, приток из малых городов и сельской местности.

Однако на современном этапе, под воздействием исторических, экономических, культурных и социальных факторов, многие города региона утратили свою прежнюю значимость.

В советское время новые города создавались преимущественно для удовлетворения нужд народно-хозяйственного комплекса СССР. Многие из них были так называемыми «моногородами», где жизнь и экономика зависели от одного градообразующего предприятия. После распада Советского Союза в 1991 году эти города столкнулись с экономическим спадом, что привело к сокращению доходов местных бюджетов, деградации инфраструктуры и снижению уровня жизни.

Большинство современных городов Таджикистана были основаны или активно развивались в советское время в рамках политики размещения производительных сил. Однако после распада СССР республика, как и другие страны Центральной Азии, столкнулась с рядом новых вызовов урбанизации, связанных с её аграрно-индустриальной экономикой и высокой долей сельского населения. Основные вызовы включают:

1. Рост сельского населения и безработица: высокий естественный прирост населения в сельской местности сопровождается ограниченными возможностями занятости. Это приводит к росту безработицы и усиливает миграцию в города.
2. Ограниченные ресурсы: дефицит земель и воды требует повышения производительности труда в сельском хозяйстве. Это возможно через внедрение инноваций и модернизацию аграрного сектора.
3. Износ городской инфраструктуры: инфраструктура, созданная ещё в советский период, сегодня работает на пределе своих возможностей. Увеличение городского населения усиливает нагрузку на системы жизнеобеспечения, требуя их срочной модернизации.

Эти вызовы подчёркивают необходимость комплексного подхода к урбанизации, направленного на создание устойчивых городов, модернизацию инфраструктуры, развитие сельского хозяйства и улучшение качества жизни, как в городах, так и в сельской местности.

В период индустриализации Таджикистана в республике проводилась политика привлечения специалистов из более промышленно развитых регионов Советского Союза. С 1960-х годов в городах Таджикистана стало преобладать некоренное население, которое в основном занималось управлением и обслуживанием промышленных объектов.

Коренное население, напротив, в значительной степени оставалось проживать в сельской местности, и уровень его урбанизации был низким. В период с 1979 по 1989 годы доля горожан среди таджиков выросла всего на 1,2%. Кроме того, таджики составляли менее половины всего городского населения, что подчёркивает дисбаланс в уровне урбанизации между коренным и некоренным населением в республике.

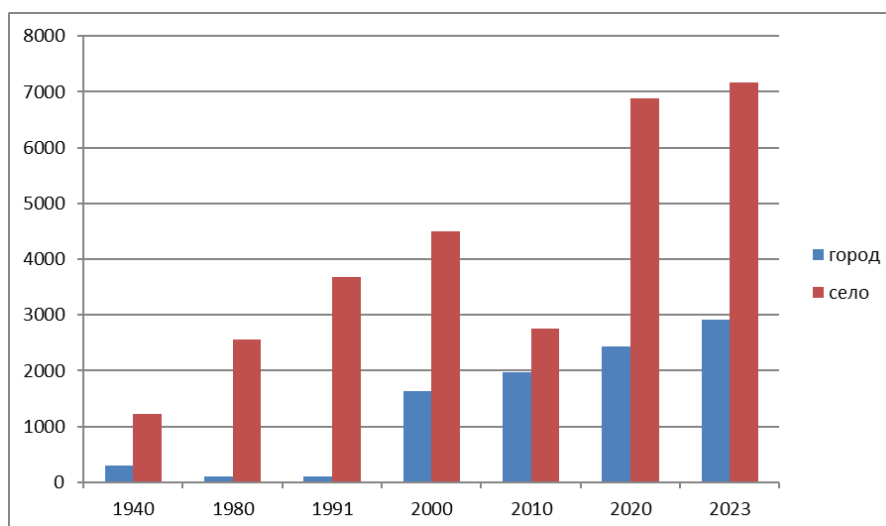


Рисунок 2 – Динамика урбанизации в Республике Таджикистан в 1940-2023

Республика Таджикистан столкнулась с системным кризисом в промышленности, вызванным множеством факторов, включая разрыв экономических связей, миграцию квалифицированных кадров и сокращение спроса на традиционную продукцию. Это привело к деградации градообразующих предприятий, ухудшению социальной и экономической ситуации, а также к серьёзным социальным проблемам, таким как безработица и миграция.

Снижение доли промышленности в ВВП с 39% до 16% за десятилетия подтверждает масштаб проблемы. Зависимость в те годы экономики от Таджикского алюминиевого завода, производящего почти половину всей промышленной продукции, также свидетельствовало о слабой диверсификации промышленного сектора. Эти вызовы подчёркивают необходимость структурных реформ и стратегий по восстановлению и модернизации экономики, чтобы снизить уязвимость и создать более устойчивую основу для развития.

В годы реформ наиболее сложная ситуация сложилась в малых городах Таджикистана, которые составляют самую многочисленную категорию городов в стране. Основная проблема этих городов заключалась в недостатке финансовых ресурсов, так как в переходный период приоритет отдавался крупным городам. При этом во многих малых городах их экономическая специализация, сформированная ещё в 1960–1970-е годы, утратила актуальность задолго до начала реформ. Кроме того, в большинстве малых и средних городов, из-за экономических трудностей переходного периода, закрылось множество промышленных предприятий, которые ранее обеспечивали основную часть рабочих мест. Это ещё больше усугубило проблему занятости, став одной из самых острых социально-экономических проблем.

Гражданская война, сопровождавшаяся социально-экономическим кризисом, действительно стала одной из ключевых причин массовой миграции населения, как внутри страны, так и за её пределы.

Особенно это коснулось некоренного населения республики. Отток русскоязычного населения, которое преимущественно проживало в городах, происходил в два этапа:

1. Первая волна (1990–1991 годы): Сразу после распада СССР, что было связано с политической нестабильностью и неопределённостью будущего.
2. Вторая волна (1992–1995 годы): Более масштабная и связанная с гражданской войной, когда небезопасная обстановка вынудила многих русскоязычных жителей окончательно покинуть Таджикистан.

Эти миграционные процессы привели к значительному сокращению городского населения и ослаблению экономики городов, так как многие мигранты были квалифицированными специалистами, играющими важную роль в промышленности, образовании и других ключевых отраслях. Их переселение в страны, такие как Россия, Украина, Белоруссия, Германия, Израиль, Казахстан и Узбекистан, также изменило демографическую и культурную структуру городов Таджикистана, что усугубило последствия дезурбанизации.

С течением времени причины миграции в города изменились. В период с 1991 по 2001 год многие люди переезжали в города в поисках безопасности. В 2001–2010 годах на первый план вышли социально-экономические мотивы: люди стремились улучшить условия жизни, найти работу и обеспечить себя и своих близких. Однако такой рост городского населения оказался нестабильным. Из-за трудностей с поиском работы и повышения цен на продовольствие многие мигранты вынуждены были вернуться в сельскую местность, где хотя бы сохранялись прежние условия жизни или примкнуть к армии трудовых мигрантов. Подчеркивая эволюцию мотивов, следует отметить, что в настоящее время в связи с повышением уровня доходов и строительного бума города расширяются, изменяется численность городов, и, формируются зачатки агломерационных эффектов, что свидетельствует о начале социокультурной трансформации.

Более подробно рассмотрим процессы урбанизации в советский и постсоветский периоды в Республике Таджикистан.

Прежде всего, следует отметить, что урбанизация в условиях объявленного индустриально-инновационного развития должна стать одним из ключевых процессов, формирующих современный облик Таджикистана. Как и в других странах Центральной Азии, урбанизация здесь связана с экономическими, социальными и экологическими изменениями, которые требуют комплексного подхода для устойчивого развития.

На 2024 год уровень урбанизации в Таджикистане остается относительно низким по сравнению с мировыми стандартами. Согласно данным, лишь около 27–30% населения страны проживает в городах. Основные урбанистические центры – столица Душанбе, города Худжанд, Бохтар, Куляб и Турсунзаде. В этих городах сосредоточены основные экономические и административные функции страны.

Географические и исторические особенности Таджикистана играют значительную роль в процессе урбанизации. Горы покрывают около 93% территории, что ограничивает возможности для расширения городов и создания новых урбанистических центров. Традиционно большая часть населения живет в сельской местности и занимается сельским хозяйством.

В период с 1930 по 1990 годы численность населения Таджикистана увеличилась почти в два раза — с 1032,0 до 5109, млн. человек. В этот же период наблюдался рост доли городских жителей: если в 1914 году в городах проживало лишь 9% населения, то к 1990 году этот показатель вырос до 33%.

Процесс урбанизации был вызван активным развитием крупных городов, строительством новых промышленных объектов, а также созданием поселков городского типа (например, в связи со строительством Нурекской ГЭС). Многие местные жители переезжали в города и поселки городского типа, чтобы работать на новых производствах. В результате население сосредотачивалось в крупных городах. Однако с 1970 года, когда доля городского населения достигла пика в 37%, началось ее снижение. К моменту распада СССР в 1991 году доля постоянных жителей сократилась до 32%.

Таблица 1 – Численность городского и сельского населения Республики Таджикистан за 1914–2023 гг

год	все	городское население		сельское население	
	население (тыс. чел.)	тыс. человек	%	тыс. человек	%
1940	1524,7	292,8	19,2	1231,9	80,8
1960	2044,8	681,7	33,3	1361,3	66,7
1970	2899,6	103,1	37,1	1822,9	62,9
1980	3902,6	102,3	34,2	2567,0	65,8
1991	5361,0	100,9	31,3	3684,3	68,7
2000	6128,5	1630,0	26,6	4498,5	73,4
2005	6718,9	1780,2	26,5	4938,5	73,5
2010	7417,4	1973,5	26,6	2747,6	73,4

Окончание таблицы №1					
2015	8352,0	2215,5	26,5	6136,5	73,5
2020	9313,8	2438,9	26,2	6874,9	73,8
2023	10078,4	2906,0	28,8	7172,4	71,2

В целом, с 1991 по 2023 годы доля городского населения в общей численности населения Таджикистана уменьшилась с 31,2% до 28,8%. Несмотря на некоторое увеличение в последние годы, этот показатель остается практически неизменным. За этот период численность городских жителей сократилась почти на 100 тысяч человек. Основной причиной сокращения в 1990-х годах стала миграция некоренного населения за пределы страны. В первое десятилетие независимости сократилось не только городское население в целом, но и население большинства городов Таджикистана, включая столицу. Однако, с 2000-х годов численность городского населения Таджикистана начала постепенно увеличиваться, но его доля в общей структуре населения практически не изменилась и к 2023 году составила 28,8%. При этом численность городских жителей так и не достигла уровня 1990 года. Среднегодовой прирост населения с 2000 года составляет около 1,7%. Основной причиной такой динамики является значительный рост сельского населения. Таким образом, Таджикистан продолжает оставаться наиболее «сельским» государством среди стран СНГ, демонстрируя низкие показатели урбанизированности.

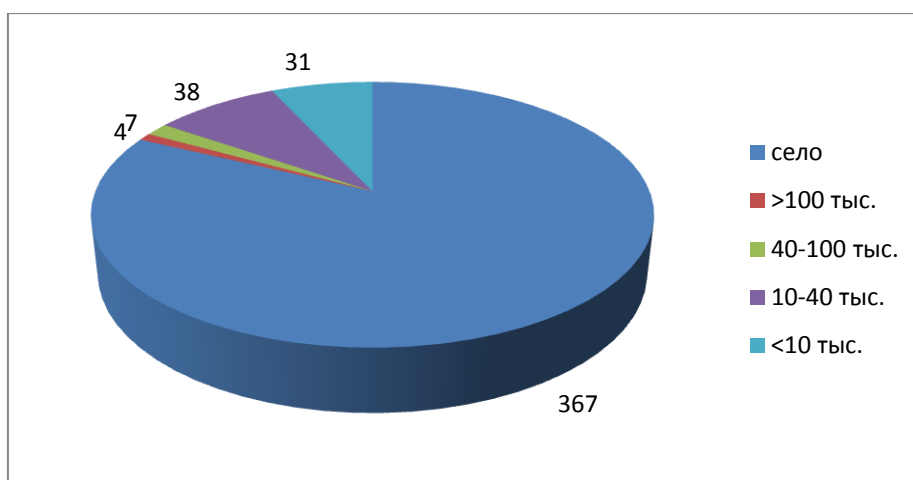


Рисунок 2 – Степень урбанизированности Таджикистана (2023)

Таджикистан в основном является аграрной страной, где значительная часть населения проживает в сельской местности. По данным на 2023 год, в селах жили более 71,2% населения, а среди занятых в экономике 65% также находились в сельской местности. За последние сто лет уровень урбанизации в стране изменялся по-разному. Введение рыночной экономики, а также политические события в стране существенно повлияли на численность городского и сельского населения, изменяя их соотношение.

Таблица 2 – Удельный вес городского и сельского населения по регионам в общей численности населения, (на конец года; в процентах) *

	2010		2015		2016		2017		2021		2022	
	город	село	город	село	город	село	город	село	город	село	город	село
Таджикистан	26,5	73,5	26,4	73,6	26,3	73,7	26,4	73,6	28,8	71,2	28,8	71,2
ГБАО	13,2	86,8	13,4	86,6	13,4	86,6	13,4	86,6	13,4	86,6	17,2	82,8
Согдийская область	25,0	75,0	24,8	75,2	24,8	75,2	24,8	75,2	24,8	75,2	23,9	76,1
Хатлонская область	17,3	82,7	18,0	82,0	17,8	82,2	18,1	81,9	18,0	82,0	17,7	82,3
г. Душанбе	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-	100	-
РРП	13,5	86,5	13,1	86,9	12,5	87,5	12,4	87,6	12,7	87,3	14,8	85,2

*Источник: Статистический ежегодник Республики Таджикистан. Агентство по статистике при Президенте РТ.- Душанбе: 2023.- С. 292-294

Таблица 2 показывает, насколько велика перспектива роста и концентрация населения в сельской местности. Таким образом, можно сделать вывод, что основные направления социально-экономического развития Таджикистана все еще связаны с развитием аграрного сектора экономики. Такое состояние при условии слабого развития этого сектора и демографического роста села предполагает расширение миграционных оттоков на перспективу. Поэтому, учет этих факторов при разработке стратегий и программ социально-экономического развития республики является важным и жизненно необходимым. Одним из условий развития народонаселения, является исследование изменения демографического поведения населения в контексте демографического и экономического роста.

В настоящее время в Таджикистане насчитывается всего 83 городских поселений, в них проживает 2906,0 тыс. человек или 28,8% от всего населения.

Таблица 3 – Административно-территориальное деление Республики Таджикистан в 2023 году [1]

Области	Территория, км ²	Районы	Города	Поселки	Села	Плотность, чел./км ²
Республика Таджикистан	141,4	47	18	65	368	69,9
ГБАО	62,9	7	1	4	42	3,7
Согдийская обл.	25,2	10	8	23	93	112,1
Хатлонская обл.	24,7	21	4	23	132	142,9
Г. Душанбе	0,1	-	-	-	-	5914,4
РРП	28,5	9	4	15	101	74,0

Из всего количества 4 города имеют численность более 100 тыс. человек (Душанбе, Бохтар, Ходжент, Куляб, Гиссар). Абсолютное большинство городских поселений имеют численность от 2,5 тыс. до 100 тыс. человек.

Таблица 4 – Динамика численности населения крупных городов Таджикистана[2]

№		1991	2000	2010	2015	2020	2021	2022	Темпы роста в 2022, %
1.	Душанбе	584,5	579,3	731,1	802,7	1185,4	1201,8	1221,1	1,6
2.	Ходжент	165,3	147,8	163,4	175,4	196,8	198,7	201,1	1,2
3.	Бохтар	60,0	62,1	75,8	105,4	125,2	126,7	128,7	1,6
4.	Гиссар	168,6	201,2	246,1	280,6	325,0	331,4	338,5	2,1
5.	Куляб	81,3	79,6	95,5	102,4	104,1	105,8	108,0	2,1
6.	Истаравшан	47,6	51,8	55,1	61,2	63,3	64,3	65,6	2,0
7.	Исфара	35,4	37,4	43,1	47,8	54,1	54,9	55,6	1,3
8.	Канибадам	39,9	45,2	46,7	50,4	54,3	54,4	54,7	0,7
9.	Гулистон	43,9	35,4	40,6	45,1	49,8	50,2	50,7	1,0
10.	Турсунзаде	40,7	38,7	47,1	52,8	57,3	57,8	61,0	5,5
11.	Вахдат	46,7	45,6	40,7	42,4	53,5	54,4	55,6	2,3
12.	Бустон	36,9	24,6	28,6	33,5	37,1	38,4	39,1	1,7
13.	Пенджикент	29,6	33,3	38,5	41,2	43,3	43,8	44,6	1,8
14.	Хорог	21,5	27,6	28,1	29,2	30,9	31,1	31,3	0,7
15.	Нурек	21,1	19,8	25,1	29,1	28,1	28,8	29,7	2,9

С 1990 года количество городов в Таджикистане остается неизменным, лишь некоторые поселки получили статус городских. В советский период рост числа городов был связан с развитием промышленности, которая играла доминирующую роль. В то же время численность средних городов сократилась. Из четырех крупных городов Таджикистана только Душанбе и Ходжент имели население более 100 тысяч человек в советское время. Два других города — Курган-Тюбе (ныне Бохтар) и Куляб — преодолели этот порог уже в постсоветский период. Сегодня большинство городов страны классифицируются как малые и средние (с численностью от 10 до 50 тысяч жителей). В Таджикистане крупными городами считаются те, где численность населения превышает 100 тысяч человек. В последние 30 лет малые и средние города демонстрируют лишь незначительное увеличение численности населения.

Таблица 5 – Международная классификация городских поселений

Классификация	Численность	Пример
малые города	Менее 50 тыс. чел.	Рогун, Пенджикент, Бустон, Нурек, Левакент, Хорог
средние города	50-100 тыс. чел.	Вахдат, Турсунзаде, Исфара, Канибадам, Истаравшан, Истиклол
большие города	100-250 тыс. чел.	Ходжент, Бохтар, Куляб
крупные города	250- 1 млн. чел.	Гиссар
крупнейшие города	1 - 3 млн. чел.	Душанбе
сверхкрупные города	Более 3 млн. чел.	

*Источник: Составлено автором

На данный момент в Таджикистане существует единственный город с населением свыше 500 тысяч человек — Душанбе. Этот статус был, достигнут ещё в советский период. С 1991 по 2023 годы численность населения Душанбе выросла с 584,5 тысяч до 1,221 миллиона человек, что составляет прирост на 47%. В городе сосредоточено значительное число временного населения, включая мигрантов из сельских районов, приезжих, студентов и предпринимателей.

Население представляет собой сложную систему, состоящую из множества групп с разными характеристиками. Одной из ключевых структур, которые изучаются в демографии, является возрастно-половая структура. Она отражает распределение населения по возрасту и полу. Эта структура имеет двустороннюю взаимосвязь с демографическими процессами: возрастно-половая структура оказывает значительное воздействие на такие показатели, как рождаемость, смертность и миграция.

Таблица 6 – Структура населения Таджикистана по основным возрастным группам, %

в/г	1991			2000			2010			2020			2023		
	Все нас.	город	село	Все нас.	город	село	Все нас.	город	село	Все нас.	город	село	Все нас.	город	село
0-14	43,4	36,3	46,6	42,7	38,8	44,1	35,9	33,4	36,8	34,3	31,0	35,4	36,2	32,3	37,8
15-59	49,0	54,3	46,6	51,9	55,7	50,6	59,4	62,0	58,5	59,8	62,7	58,7	57,6	61,4	56,0
60+	7,6	9,4	6,8	5,3	5,5	5,3	4,7	4,6	4,7	5,9	6,3	5,8	6,2	6,3	6,2

Источник: Демографический ежегодник РТ, Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан. – Душанбе. – 2023, стр. 68-98.

Доля детского населения в городах Таджикистана сократилась с 36,3% в 1991 году до 32,3% в 2023 году. В то же время доля трудоспособного населения заметно выросла: с 54,3% до 61,4%. Население пожилого возраста также уменьшилось с 9,4% до 6,3% за тот же период[3]. Несмотря на всё ещё высокий уровень прироста городского населения (более 2% в год), сокращение доли детей связано, как считает Исламов С.И., вероятно, с негласной политикой планирования семьи и изменением общественного восприятия: среднедетные семьи становятся нормой и даже популярным выбором. Кроме того, часть детского населения переходит в трудоспособный возраст, а новое поколение детей не полностью компенсирует этот процесс.

Рост доли трудоспособного населения происходит быстрыми темпами. Это объясняется внутренней миграцией: значительное число жителей сельских районов переезжают в города в поисках работы. Также свою роль играет демографическая волна: многие люди, родившиеся в 1980-х годах, достигли трудоспособного возраста. Рост доли трудоспособного населения в городах обусловлен также снижением доли детей в городском населении. Высокие темпы роста трудоспособного населения в обоих секторах указывают на молодую возрастную структуру, как в городах, так и в сельской местности.

Сокращение доли пожилых людей объясняется ростом числа трудоспособного населения. В сельской местности наблюдаются похожие процессы, однако там изменения происходят в основном из-за высокого естественного прироста.

Коэффициент демографической нагрузки играет важную роль в оценке социально-экономического положения регионов и при разработке стратегий их развития. Рост этого коэффициента может иметь негативные последствия для экономики. Например, увеличивается необходимость направлять ресурсы на социальную инфраструктуру (образование, здравоохранение), что сокращает капиталовложения в производственные отрасли. Также растёт нагрузка на трудоспособных граждан, поскольку они обеспечивают большую долю потребностей детей и пожилых, что снижает уровень сбережений из-за увеличения расходов домашних хозяйств.

Таким образом, в городах Таджикистана в 1991 году на каждые сто жителей от 15 до 59 лет приходились 13,9 пожилых индивидов и 64,9 ребенка; в 2010 году это соотношение составило 7,4 пожилых человека и 53,9 ребенка, а в 2023 году - 10,6 пожилых и 52,6 ребенка (см. таблицу 7). Нагрузка от детей на работоспособную часть населения неуклонно уменьшается. Уровень активности пожилых граждан уменьшался вплоть до 2010 года, после чего стал расти.

Таблица 7 – Индексы нагрузки населения в Таджикистане (1991–2023 гг.)

Показатели	Место проживания	1991	2000	2010	2020	2023
Число детей (0-14 лет) на 100 человек трудоспособного возраста (15-59 лет)	Город	64,9	69,8	53,9	49,4	52,6
	Село	97,4	87,5	62,8	60,8	67,7
Число пожилых (60+ лет) на 100 человек трудоспособного возраста (15-59 лет)	Город	13,9	10,1	7,4	10,1	10,6
	Село	11,8	10,8	8,0	10,1	11,4
Общая нагрузка (0-14 лет + 60+ лет) на 100 человек трудоспособного возраста (15-59 лет)	Город	78,9	79,9	61,3	59,5	63,3
	Село	109,2	98,3	70,8	71,0	79,2
Соотношение молодого (0-14 лет) и пожилого (60+ лет) населения	Город	21,5	14,4	13,8	20,5	20,1
	Село	12,1	12,3	12,8	16,7	16,8

Источник: рассчитано автором

Согласно данным таблицы 7, нагрузка на трудоспособное население постепенно снижается как со стороны детей, так и пожилых людей. Это связано с тем, что в трудоспособный возраст вступает поколение, рожденное в конце 1980-х – начале 1990-х годов, когда рождаемость была высокой. Однако в будущем возникнет проблема: когда это поколение достигнет пенсионного возраста, а доля детей в общей численности населения будет сокращаться, начнется процесс демографического старения.

В современном обществе молодежь и пожилые люди оказывают значительное влияние на социально-экономические процессы. С демографической точки зрения изучение этих возрастных групп важно, поскольку оно помогает определить стадию демографического развития страны. В Таджикистане с 1991 по 2023 год отмечен рост как общего числа, так и доли пенсионеров и детей. Процесс демографического старения постепенно приближается к критической отметке, и на него влияют такие факторы, как уровень рождаемости, смертности и миграционные процессы.

В целом за годы независимости динамика половозрастной структуры, свидетельствует, что в структуре населения Таджикистана не наблюдается существенных перекосов, сложилась благоприятная половозрастная структура.

Таблица 8 – Средний возраст населения Таджикистана, лет

Годы	Все население			Городское население			Сельское население		
	Всего	Муж.	Жен.	Всего	Муж.	Жен.	Всего	Муж.	Жен.
1991	22,9	22,3	23,5	25,9	24,6	27,2	21,5	21,3	21,8
1995	22,6	22,2	23,0	24,7	23,9	25,6	21,8	21,5	22,0
2000	22,9	22,6	23,2	24,2	23,6	24,8	22,4	22,2	22,6
2005	24,0	23,7	24,2	25,0	24,4	25,5	23,6	23,4	23,8
2010	24,8	24,5	25,0	25,6	25,0	26,2	24,4	24,3	24,6
2015	25,5	25,1	25,9	26,5	25,8	27,1	25,2	24,9	25,4
2020	26,5	25,9	27,0	27,6	26,9	28,5	26,0	25,6	26,5
2021	25,6	25,3	25,9	26,7	26,3	27,2	25,1	24,9	25,3
2022	25,9	25,6	26,2	26,9	26,5	27,4	25,4	25,2	25,7
2023	23,3	23,0	26,5	27,1	26,7	27,6	23,8	25,5	26,0

Источники: Демографический ежегодник Республики Таджикистан. – Душанбе, 2023. С. 40-45.

Одним из ключевых показателей демографического старения является изменение среднего возраста населения. В Таджикистане с 1991 по 2023 год средний возраст жителей городов увеличился с 25,9 до 27,1 лет. Это означает, что, несмотря на дезурбанизацию и рост численности трудоспособного населения, процесс старения городской популяции происходит медленными темпами. В ближайшем будущем в перспективе не наблюдается увеличение темпов демографического старения населения «снизу». Структура населения республики представлена относительно «молодым» населением. В целом по республике средний возраст населения за 1991-2023 гг. увеличился с 23,0 до 23,3 лет, с небольшими повышениями в середине 2010-х годов. То есть за последние десятилетия средний возраст жителя страны вновь переместился в возрастную группу 20-24 года. При этом средний возраст женского населения городов выше мужского: в 1991 г. – 27,2 и 24,6; в 2023 г. – 27,6 и 26,7 соответственно. Для

сравнения нужно отметить, что сельское и городское население по показателю среднего возраста находятся в одной возрастной группе (25-29 лет). Что касается регионов страны, то высокие значения среднего возраста наблюдается по ГБАО, Согдийской области и г. Душанбе[4].

С момента обретения независимости Таджикистаном в 1991 году этническая структура населения страны претерпела значительные изменения. По данным переписи 1989 года, в республике проживало 388,5 тысячи русских, однако к 2000 году их численность сократилась до 68,2 тысячи. Доля узбеков в населении также уменьшилась: с 23,5% в 1989 году до 12,2% в 2010 году, что обусловлено миграцией и ассимиляцией. Доля киргизов осталась практически неизменной, составляя около 1%. В то же время численность и доля таджиков значительно возросли. В 1989 году их насчитывалось 3 172,4 тысячи человек (62,3% населения), в 2000 году — 4 898,4 тысячи (79,9%), а в 2010 году — 6 373,8 тысячи (84,3%). Доля большинства других национальностей в этот период снизилась, за исключением арабов, афганцев и цыган, численность которых возросла. Согласно данным переписи населения и жилищного фонда 2020 года, в Таджикистане проживают представители 81 национальности. Из общего числа населения 86,1% указали свою национальность как таджики, 11,3% — узбеки, 0,3% — русские, 0,4% — киргизы, и 1,9% составляют другие национальности. Таким образом, за последние три десятилетия в Таджикистане наблюдается тенденция к увеличению доли таджикского населения и снижению доли других этнических групп, что отражает процессы миграции, ассимиляции и демографического роста.

Важнейшей составляющей урбанизации является изучение миграционной подвижности населения.

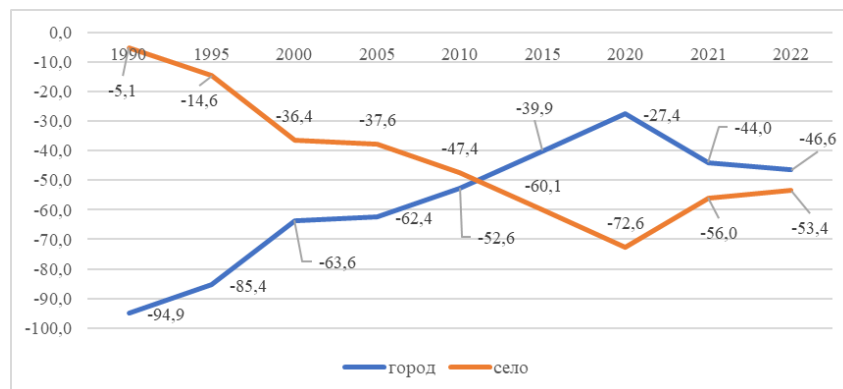


Рисунок 3 – Динамика миграции населения Республики Таджикистан 1990-2022гг.

Как видно из рисунка 3, статистические данные отражают динамику миграции, начиная с периода распада Советского Союза и обретения Таджикистаном независимости, то есть с 1990-х годов. Как указывает ученый-демограф Субхонов А.И. «Переходный характер политической структуры и гражданская война стали ключевыми факторами миграции в 1991 году. В этот период общее количество мигрантов по республике составило 59 036 человек, из которых 56 004 человека (94,9%) переехали из городов и 3 032 человека (5,1%) — из сельской местности. Такое существенное различие объясняется ухудшением социально-экономической ситуации в городах, а также тем, что городское население, как правило, обладает большей мобильностью в миграционном плане по сравнению с сельскими жителями». В последующие годы общее число мигрантов из городов сократилось, однако доля переселившихся из сельской местности начала расти. Так, к 2022 году доля мигрантов из сельских районов увеличилась до 53,4%, а доля мигрантов из городов снизилась до 46,6%. В абсолютных цифрах это означает, что общее число мигрантов сократилось с 59 036 человек в 1991 году до 801 человека в 2022 году (снижение на 98,6%). Среди городских жителей количество мигрантов уменьшилось с 56 004 до 373 человек (снижение на 99,3%), а среди сельского населения — с 3 032 до 428 человек (снижение на 85,9%). Это значительное сокращение подтверждает, что к 2022 году миграционные процессы стали менее интенсивными, что связано с улучшением политической обстановки в стране. Следует также отметить, что в 1990-е годы основными мигрантами были представители национальных меньшинств.

В Советский период, когда рождаемость всячески стимулировалась правовыми методами, поощрялась, в обществе были сильны традиционные устои в отношении деторождения. Дети в основном рассматривались как средство материального и духовного благополучия. Проще говоря, потребность в детях и в их количестве мотивировалось наличием рабочей силы и поддержки в старости. Каждая семья, в особенности, сельская имея одинаковый уровень жизни, придерживалась многодетных форм семейной жизни, то есть на каждую семейную пару приходилось в среднем по 4-5 детей. В советском обществе были сильны традиционные устои и самобытность, которые существенно влияли на ведение семейной жизни, в том числе на репродуктивное поведение людей. Демографические

тенденции того времени создали большой демографический потенциал, который становится залогом быстрых темпов роста численности населения в наши дни.

В условиях рыночных реформ и социальных изменений наблюдается трансформация демографического поведения населения. Рождаемость приобретает все большую экономическую значимость, напрямую зависимую от финансовых возможностей семьи. За последние 30 лет независимости Таджикистана прослеживается постепенный переход от многодетных семей к семьям со средним числом детей. В результате суммарный коэффициент рождаемости за последнее десятилетие снизился с 3,493 до 2,7 ребенка на одну семью во всех регионах страны.

Таблица 9 – Темпы прироста населения Таджикистана и ее регионов [5].

Регионы/годы	Темпы прироста населения, в %							
	1991	2000	2005	2010	2015	2020	2021	2022
Республика Таджикистан								
Все нас.	2,7	2,2	1,8	2,7	2,4	2,1	1,8	1,9
Город	1,3	2,5	1,7	2,4	2,0	2,1	1,7	2,2
Село	3,3	2,1	1,9	2,9	2,5	2,1	1,8	1,8
ГБАО								
Все нас.	2,1	0,6	-0,2	0,8	1,4	1,1	0,8	0,8
Город	2,7	0,5	-0,4	1,1	1,0	-	0,7	0,7
Село	2,0	0,6	-0,1	0,8	1,5	-	0,8	0,8
Согдийская область								
Все нас.	2,4	1,6	1,6	2,3	2,3	1,7	1,5	1,6
Город	1,5	0,8	1,0	2,0	2,4	-	1,4	1,9
Село	2,9	1,9	1,8	2,3	2,2	-	1,5	1,5
Хатлонская область								
Все нас.	3,4	2,5	1,9	3,1	2,6	2,3	2,0	2,3
Город	2,6	2,4	1,8	2,4	2,3	-	2,8	3,4
Село	3,7	2,5	1,9	3,2	2,6	-	1,9	2,1
г. Душанбе								
Все нас.	0,04	2,7	2,3	2,8	1,8	2,0	1,4	1,6
Город	0,04	2,7	2,3	2,9	1,8	2,0	1,4	1,6
РРП								
Все нас.	3,3	2,7	2,2	3,1	2,6	2,3	2,0	2,1
Город	1,8	7,1	1,5	2,1	1,4	-	1,5	2,6
Село	3,6	2,1	2,3	3,3	2,8	-	2,1	2,0

Рождаемость является ключевым элементом процесса воспроизводства населения. В сочетании с показателями смертности и миграции она за последние 50 лет существенно повлияла на изменение демографического потенциала Таджикистана.

Данные из таблицы 9 отражают нестабильную динамику рождаемости и общего коэффициента рождаемости. В 1991–1992 годах произошло резкое сокращение числа рождений, что связано с началом гражданской войны. Однако уже к 1996 году наблюдался рост рождаемости. В то же время в 1995–1996 годах снова произошло значительное снижение (-10,8%), вероятно, из-за ухудшения политической обстановки и активного внедрения программ планирования семьи международными организациями, предоставлявшими средства контрацепции.

В 1997–1998 годах был зафиксирован рост числа рождений на 4,3%, однако в 1999–2000 годах показатель снова снизился (в среднем на 7,6%). Несмотря на эти колебания, в целом за период с 1991 по 2022 годы число рождений в Таджикистане увеличилось на 10,3%, причем в городах рост составил 14,9%, а в сельской местности — 8,8%.

Смертность и состояние здоровья населения являются ключевыми факторами демографического воспроизводства. Анализ уровня смертности в Таджикистане играет важную роль в оценке общей демографической ситуации в стране. Один из главных показателей в этом контексте — общий коэффициент смертности, который снизился с 6,1‰ в 1991 году до 3,2‰ в 2022 году. Исследование демонстрирует, что уровень смертности в сельской местности остается ниже, чем в городах. Кроме того, отмечается, что смертность среди мужчин превышает аналогичный показатель у женщин. В течение анализируемого периода уровень смертности среди женщин снизился с 5,5‰ до 3,2‰, тогда как среди мужчин он составил 4,5‰ в городах и 3,8‰ в сельской местности.

Таблица 10 – Динамика общего коэффициента смертности городского и сельского населения РТ за 1940-2020 годы (число смертей на 1000 человек населения) [6].

Годы	1940 г.	1950 г.	1960 г.	1970 г.	1980 г.	1990 г.	2000 г.	2015 г.	2020 г.
Город	20,3	9,9	6,4	6,2	7,7	6,4	5,6	4,4	5,6
Село	12,5	7,5	4,5	6,5	8,2	6,2	4,4	3,8	4,2

Причины смертности в сельской местности более традиционны, чем в городах. Поскольку более 74% населения проживает в сельской местности, сокращение смертности в сельских районах может привести к росту численности населения в стране, особенно учитывая доминирующий процент сельского населения.

На момент обретения независимости численность населения Таджикистана создавала определённые экономические трудности. Хотя ситуация была далека от идеальной, экономика продолжала влиять на внутреннее распределение населения. Городские территории демонстрировали более значительный прирост, который составил 24,4%–28,8%, благодаря внутренней миграции. В сельских районах прирост населения был в основном на уровне естественного замещения (разница между рождаемостью и смертностью) или чуть выше.

Распределение населения по территории Таджикистана остаётся неравномерным и определяется множеством факторов: географическими условиями, рельефом, доступностью земельных ресурсов, инфраструктурой и возможностями для развития. В период независимости произошли значительные изменения в численности и доле населения городских и сельских районов, особенно в регионах республиканского подчинения (РРП) и Хатлонской области. В этих регионах численность населения увеличилась более чем в 1,7 раза, что связано с более высокой динамикой роста по сравнению с другими регионами страны.

За годы независимости брутто-коэффициент снизился среди всего населения с 2,491 до 1,386, включая уменьшение среди городских жителей с 1,674 до 1,439, а среди сельских — с 2,984 до 1,369. Нетто-коэффициент также сократился: в целом по стране с 2,291 до 1,508, при этом среди городского населения он снизился с 1,583 до 1,327, а среди сельского — с 2,714 до 1,576 [7]. Уровень воспроизводства населения значительно сокращается, но говорить о начале простого замещения населения ещё рано, население Таджикистана сменяется в поколениях в режиме расширенного воспроизводства.

Исследование закономерностей формирования семьи необходимо для четкого понимания законов социально-демографического развития, поскольку процесс формирования семьи тесно переплетены с другими демографическими явлениями. Как указывает Субхонов А.И. (2022) в своих исследованиях по вопросам семьи «...Ухудшение социально-экономической инфраструктуры, особенно в сельских местностях, стало фактором усиления мобильности населения, и в результате молодая часть населения активно началась включиться в процесс внешней трудовой миграции, усилилась маятниковая миграция, учебная миграция, и весь этот процесс начал влиять на количественные и качественные характеристики населения, семьи, и в дальнейшем привел к ухудшению брачно-семейных отношений населения...»[8].

Таблица 11 – Динамика численности домохозяйств Республики Таджикистан за 1979-2020 годы[9]

	1979	2000	2010	2020	% роста 2010 к 2000г.
Всего по Республике Таджикистан	636402	1047,0	1197,1	1600,0	133,6

Согласно данным переписи 2000 года, в Таджикистане насчитывалось 1 047 000 домохозяйств, охватывающих более 6 миллионов человек, что составляет 99% от общей численности населения. Средний размер домохозяйства составлял 5,8 человека: в городах – 4,5, а в сельской местности – 6,5. В городах 38,4% домохозяйств включали от 1 до 3 человек, тогда как крупные семьи из 7 и более человек составляли лишь 18,7%. В сельской местности наблюдалась обратная тенденция: только 14% домохозяйств имели 1-3 человека, в то время как 43,7% семей состояли из 7 и более членов. Домохозяйства, состоящие из одного человека, охватывали всего 1,2% населения, причем три четверти из них приходились на городских жителей.

В 2010 году численность домохозяйств достигла 1197,1 тыс. Население составляло 7417,4 тыс. Средний размер домохозяйства по республике - 6,3 чел., в городской местности – 5,5, в сельской местности – 6,7 чел. Городские домохозяйства из 1-3 членов составляют 27,6%, из 7 человек и более – 23,3%. На селе из 1-3 человек – 10,5%, а из 7 и более человек – 44,9% соответственно. Домохозяйства из одного человека составляет 3,2%, подавляющее большинство составляют городские семьи. По данным переписи 2020 года численность домохозяйства составляет 1,6 миллионов (среднее число семей – 6,4 человек).

Анализируя эволюцию семьи в историческом разрезе, то мы увидим, что в Советское время процесс перехода сельских семей в городские в Таджикистане шел медленными темпами (таб. 12).

Таблица 12– Доля городских семей в общем числе семей по регионам за 1959-1989 гг. (в %)[10]

Регион	1959	1970	1979	1989	Прирост доли городских семей за 1959 – 1989 гг. (в процентных пунктах)
СССР	48,4	58,0	64,0	67,9	19,5
РСФСР	53,0	63,6	69,6	73,7	20,7
Украина	45,6	54,6	60,9	66,8	21,2
Белоруссия	29,9	42,5	53,9	64,0	34,1
Узбекистан	35,8	41,0	46,2	46,0	10,2
Казахстан	44,2	53,4	58,4	60,9	16,2
Грузия	43,3	48,9	52,5	56,1	12,8
Азербайджан	50,1	54,4	56,9	56,8	6,7
Литва	37,3	48,6	59,4	67,1	29,8
Молдова	22,6	32,4	39,0	45,5	22,9
Латвия	55,5	61,8	68,0	71,5	16,0
Кыргызстан	34,9	41,5	43,6	43,2	8,3
Таджикистан	36,0	42,1	41,8	40,0	4,0
Армения	51,4	61,6	68,1	68,8	17,4
Туркменистан	49,7	52,7	54,2	51,9	2,2
Эстония	55,9	65,1	70,5	72,9	17,0

Прирост доли городских семей за 1959 – 1989 гг. составил всего 4,0%. Это самый низкий показатель после Кыргызстана по регионам СССР. Средний размер семьи был в пределах 6,1 человек. Этот показатель был самым высоким среди союзных республик.

Исследуя развитие семей в Таджикистане, особенно городской семьи, позволили сделать некоторые выводы:

Структура городской семьи, динамика демографических тенденций во многом обусловлены специфическим периодом развития нашего общества, особенностью которого является, во-первых, трансформация социально-экономических условий, когда шел переход от планового (коллективного) хозяйствования к рыночной экономике, во-вторых, нахождение на стадии перехода традиционного общества к модернизированному. Конечно, такие условия не могли не оставить негативный след на материально-экономическом положении семей и системе ценностей. В условиях социальных, экономических кризисов в конечном итоге слабозащищенными становятся семьи, они как зеркало отражают ухудшение социально-экономического положения в стране, болезненно ощущают на себе негативные последствия.

Основными характеристиками современной городской семьи: увеличение числа молодых городских семей (нуклеризация); ослабление внутрисемейных связей; необеспеченность жилищными условиями; безработица отдельных членов семьи; рост числа разводов среди молодых семей; репродуктивная ориентация на снижение числа рождений др.

Молодые семьи, развитие которых происходит в определенной мере под воздействием современных взглядов и ценностей, оказываются в то же время более уязвимыми влиянию негативных факторов развития рыночных отношений, чем семьи с традиционной структурой.

Городская семья, особенно молодая семья, всегда подвержена социальным и экономическим рискам. В условиях ухудшения социально-экономической ситуации больше всего страдают городские семьи, находящиеся в зависимости как от конъюнктуры рынка, от уровня развития производства и бизнеса, так и от политической ситуации.

Заключение

Исходя из проведенного исследования, выявлены основные направления и проблемы развития демографических процессов в Таджикистане, формирующих общую картину развития урбанизации.

1. В Таджикистане демографическое поведение населения сформировалось под влиянием демографического потенциала. Исследования показывают, что на его формирование в большей

степени влияли социально-психологические и культурно-религиозные факторы, а не только изменения экономических условий. Количественные и качественные характеристики демографических процессов меняются под воздействием социально-экономических факторов, что со временем приводит к формированию новых норм и стандартов демографического поведения. За годы независимости в республике сложилась новая демографическая модель, ориентированная не только на сохранение традиционных ценностей, но и на их модернизацию. Таким образом, принятие рационального подхода к репродуктивному поведению населения будет способствовать формированию более сбалансированной экономической модели, и наоборот – экономическое поведение населения повлияет на дальнейшую трансформацию демографической ситуации.

2. Численность городского населения составляет 2906,0 млн. человек (2023г.). В настоящее время городская сеть представлена 18-ю большими и средними городами, 65 поселками городского типа и более 3900 сельскими населенными пунктами, городское население составляет 28,8%, тогда как на долю сельского населения приходится 72,2%. За 30 лет после распада СССР и приобретения государственной независимости, произошли незначительные изменения в пространственной организации жизни населения республики. В период с 1991г. по 2023г. увеличение городского населения составило 33% (825,2 тыс. человек).

3. Относительно роста трудоспособного населения республики исследования указывают на высокий удельный вес в структуре населения (57,7%). С одной стороны, данная тенденция имеет положительные эффекты, стимулирует экономический рост – миграционные эффекты, развитие потребительского рынка и т.д. Однако важнейшим условием для получения экономических дивидендов от такого роста является целенаправленная политика государства в области формирования рынка труда и снижения уровня безработицы, уровня бедности и формирования капитала здоровья. Эффективность такой политики будет сдерживать негативные последствия роста трудоспособного населения, отражающиеся в недоиспользовании рабочей силы в национальной экономике.

4. Тенденции изменения структуры населения одинаковы по всем регионам страны, лишь в городе Душанбе доля трудоспособного населения за последние двадцать лет выросло с 60,2% до 64,7%, доля детей сократилось с 35,4% до 30%. Характерной особенностью данной ситуации является внутренняя миграция, приток трудоспособной рабочей силы из сельской местности в города, а также переход от традиционных аспектов в рождаемости к более современным способам планирования семьи.

5. Анализ состава населения показывает, что доля городских жителей остаётся сравнительно низкой по сравнению с сельским населением. В 2010 году на городское население приходилось 26,5% от общей численности, а к 2023 году этот показатель лишь незначительно увеличился до 28,8%. Это указывает на сохраняющуюся тенденцию дезурбанизации, где сельская жизнь продолжает доминировать, а прирост городского населения остаётся несущественным.

6. Анализ уровня смертности в Таджикистане является важным элементом оценки демографической ситуации в стране. Одним из ключевых показателей этого процесса является общий коэффициент смертности, который снизился с 6,1‰ в 1991 году до 3,2‰ к 2023 году. Исследования показывают, что в сельской местности смертность остается ниже, чем в городах, а уровень смертности среди мужчин превышает показатели среди женщин. За рассматриваемый период смертность среди женщин снизилась с 5,5 до 3,2 промилле, тогда как среди мужчин этот показатель составил 4,5 промилле в городах и 3,8 промилле в сельской местности. Однако к 2023 году наметилась тенденция роста смертности как среди сельского, так и городского населения, особенно среди жителей городов.

7. Теоретические исследования доказывают тот факт, что Республика Таджикистан находится на стадии демографического перехода (вторая фаза демографического перехода) к более современным моделям воспроизводства населения, обнаружение элементов нового типа рождаемости и смертности, развитие брачно – семейных отношений, сфокусированных на планирование семьи, мотивационное поведение, характер миграции, формирование капитала здоровья, свидетельствуют о формировании в республике своеобразной модели воспроизводства населения, с одной стороны с сильными традиционными устоями, и с другой стороны с инновационными подходами к восприятию института семьи. Важно отметить, что переходные процессы в Республике Таджикистан разворачиваются в условиях ее интеграции в процесс глобализации, что накладывает определенный отпечаток на демографическую трансформацию страны.

8. Для развития современной урбанизации в Таджикистане характерны следующие особенности:

9. Расширение городов, концентрация населения и распространение городского образа жизни происходит за счет внутренней (маятниковой) миграции, тогда как данные процессы в развитых странах являются отражением глубоких структурных сдвигов в экономике и социальной жизни; слабое развитие урбанизированных зон, несмотря на усиление взаимосвязей в системах расселения, в силу неиндустриализованности, аграрного характера хозяйствования и общего традиционного уклада жизни.

10. Анализ различных теоретических подходов, которые вкладываются в понятие урбанизации, а также современное демографическое развитие, позволил выделить два этапа развития урбанизации в Таджикистане:

11. Происходит рост городов, особенно крупных за счет роста численности населения, увеличение доли городского населения, иначе говоря, «ложный» тип урбанизации (несоответствие темпов роста городского населения масштабам развития экономической базы городов) – *демографический аспект*;

12. Наблюдается процесс повышения роли городов, городского образа жизни и городской культуры в развитии общества, в результате структурных сдвигов в экономике, индустриализации экономики и повышения деловой активности. Данный этап характеризует условиям республики, ставшей на путь индустриализации экономики – *экономический, социально-культурный аспекты*.

13. В настоящее время уровень урбанизации в Таджикистане остается относительно низким по сравнению с мировыми стандартами. Согласно данным, лишь около 27–30% населения страны проживает в городах. Основные урбанистические центры – столица Душанбе, города Худжанд, Бохтар, Куляб и Турсунзаде. В этих городах сосредоточены основные экономические и административные функции страны. Ожидается, что в ближайшем будущем концентрация городского населения в Таджикистане продолжит увеличиваться, особенно в крупных городах. Это соответствует современным мировым тенденциям в области урбанизации. В связи с этим, ключевым условием для социально-экономического развития страны является управление процессом урбанизации, что позволит полностью раскрыть потенциал городов и стимулировать экономический рост.

Рецензент: Субхонов А.И. – к.э.н., начальник отдела демографических исследований Института экономики и демографии ИАЭНП.

Литература

1. Демографический ежегодник Республики Таджикистан. – Душанбе, 2023. – С.20;
2. Демографический ежегодник Республики Таджикистан. – Душанбе, 2023. – С.280;
3. Демографический ежегодник Республики Таджикистан. – Душанбе, 2023, стр. 68-98;
4. Демографический ежегодник Республики Таджикистан. – Душанбе, 2023, стр. 68-98;
5. Демографический ежегодник Республики Таджикистан. – Душанбе, 2023. С. 38-39;
6. Демографический ежегодник Республики Таджикистан. - Душанбе, 2021 с. 234;
7. Аскаров А.Р., Мирсаидов Ф.А. Роль демографического фактора в социально-экономическом развитии: анализ, проблемы, взаимосвязь, Экономика Таджикистана, Душанбе. – 2024, №3, стр. 163-164.
8. Субхонов А.И. // «Экономика Таджикистана», №3, 2022 С. 144
9. Итоги Всесоюзной переписи населения 1979 года по Таджикской ССР. Том III. Ч. II. - Душанбе, 1982, с. 72; Население Республики Таджикистан по Итогам Всеобщей переписи населения 2000 года Т III. – Душанбе, 2005, С 266.
10. Эволюция семьи и семейной политики в СССР/Отв. ред. А.Г. Вишневский. – М.: Наука, 1992. Стр. 7.
11. Аскаров А.Р., Мирсаидов Ф.А. Роль демографического фактора в социально-экономическом развитии: теоретические аспекты, Экономика Таджикистана, Душанбе. – 2024, №2, стр. 146-153.
12. Джурахонзода С. Дж., Аскаров А.Р. Состояние социально-экономических основ занятости молодежи в Республике Таджикистан // Вестник «Таджикистан и современный мир» / ЦСИ при Президенте РТ. – Душанбе, 2023. – №4 (84). – С. 133–151.
13. Исламов С.И. Биосоциальное развитие человека. Демографический и социальный переходы. – Душанбе, 2019. - 327с.
14. Исломов Ф.С., Абдуллаева М.Р. Современные тенденции смертности населения Таджикистана (демографический аспект). - Душанбе, 2012.

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

TJ	RU	EN
Аскаров Ахрор Рахмоналиевич	Аскаров Ахрор Рахмоналиевич	Askarov Ahror Rahmonalievich
Ходими калони илмӣ	Старший научный сотрудник	Senior Researcher
Институту иқтисодиёт ва демографияи Академияи Миллии Илмҳои Тоҷикистон	Институт экономики и демографии Национальной академии наук Таджикистана.	Institute of Economics and Demography of the National Academy of Sciences of Tajikistan
E-mail: ahror74@mail.ru		

УДК: 657.1.012

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА И КОНТРОЛЯ В БЮДЖЕТНЫХ И НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ**С.М. Султонова**

Государственный Таджикский Финансово-экономический университет

В статье рассматриваются особенности ведения бухгалтерского учёта в научных и бюджетных организациях. Особенность заключается в том, что руководством организаций сформированная учётная политика практически не подвергается изменению. Поэтому научные и бюджетные организации действуют в соответствии с установленными государственными законодательными актами и внутренними нормативно-правовыми документами. Это позволяет обеспечивать правильность ведения учёта всех хозяйственных операций организации, своевременно получать информацию о её деятельности и формировать финансовую отчётность.

Ключевые слова: бухгалтерский учёт, финансовый учёт, учётная политика, контроль, инвентаризация, законодательные акты, нормативно-правовые документы, финансовая отчётность, международные стандарты.

ВАЗИФАҶОИ МЕТОДИИ ҲИСОБУ КИТОБ ВА НАЗОРАТ ДАР ТАШКИЛОТҶОИ БЮДЖЕТӢ ВА ИЛМӢ**С.М. Султонова**

Дар мақола хусусиятҳои баҳисобгирӣ муҳосибӣ дар ташкилотҳои илмӣ ва буҷетӣ баррасӣ карда мешавад. Хусусияти он дар он аст, ки сиёсати баҳисобгирӣ, ки аз ҷониби роҳбарияти ташкилотҳо ташаккул ёфтааст, амалан тағир дода намешавад. Аз ин рӯ, ташкилотҳои илмӣ ва буҷетӣ дар асоси санадҳои қонунгузории давлатӣ ва санадҳои меъёрии дохилӣ фаъолият мекунад. Ин ба мо имкон медиҳад, ки баҳисобгирӣ дурусти тамоми муомилоти тижоратӣ ташкилотро таъмин кунам, дар бораи фаъолияти он сари вақт маълумот гирем ва ҳисоботи молиявиро тартиб диҳем.

Калидвожаҳо: баҳисобгирӣ муҳосибӣ, баҳисобгирӣ молиявӣ, сиёсати ҳисобдорӣ, назорат, инвентаризатсия, санадҳои қонунгузорӣ, санадҳои меъерӣ, ҳисоботи молиявӣ, стандартҳои байналмилалӣ.

METHODOLOGICAL TASKS OF ACCOUNTING AND CONTROL IN BUDGETARY AND SCIENTIFIC ORGANIZATIONS**S.M. Sultonova**

The article examines the features of accounting in scientific and budgetary organizations. The peculiarity is that the accounting policy formed by the management of organizations is practically not subject to change. Therefore, scientific and budgetary organizations act in accordance with the established state legislative acts and internal regulatory and legal documents. This allows ensuring the correctness of accounting of all business transactions of the organization, timely receipt of information about its activities and the formation of financial statements.

Keywords: accounting, financial accounting, accounting policy, control, inventory, legislative acts, regulatory and legal documents, financial statements, international standards.

В настоящее время важное значение для бюджетных и научных организаций приобретает бухгалтерский учёт и контроль. Последние выступают основными элементами финансового контроля, поэтому бухгалтерам необходимо проводить эффективную учётную политику, организовывать планирование деятельности хозяйствующего субъекта в условиях рынка. Сложившиеся условия конкуренции на рынке и постоянное изменение конъюнктуры рынка предопределяют повышение достоверности учётной и аналитической информации бюджетных и научных организаций о своей деятельности. Это способствует введению новых функций учёта, контроля и организации хозяйственных операций в бюджетных и научных организациях. В связи с этим был утверждён Закон РТ за № 702 от 25.03.2011 г. «О бухгалтерском учёте и финансовой отчётности». В данном Законе определяется право по организации контроля внутри каждого хозяйствующего агента [1]. Необходимость организации бухгалтерского учёта в условиях рынка и с учётом повышения требований к информации о деятельности организации требует от бухгалтеров более рационального планирования внутреннего учёта и контроля учётно-аналитической информации.

В рыночных условиях организации выступают в качестве хозяйственных субъектов, которые вступают в экономические отношения с контрагентами – поставщиками, заказчиками, государственными органами, контрольными организациями. Поэтому одной из важных функций бюджетных и научных организаций выступает контрольная функция бухгалтерского учёта. Вместе с тем, необходимо отметить, что в научных и бюджетных организациях бухгалтерский учёт имеет отличительные признаки от бухгалтерского учёта в коммерческих организациях. Бюджетные организации, как известно, финансируются из государственного бюджета страны на основании утверждаемой ежегодной сметы в Министерстве финансов. Основной деятельностью бюджетных организаций является решение различных социально-экономических вопросов жизнедеятельности общества. К ним относятся вопросы образования, здравоохранения, социальной защиты, охраны правопорядка, государственного управления, жилищно-коммунального хозяйства и др. В связи с этим бюджетные организации формируют планы расходов бюджетных средств. Но, с другой стороны, бюджетные организации выступают в роли экономических субъектов на рынке, как было отмечено выше, что обязывает их рассматривать вопросы ведения хозяйства в рамках рыночных механизмов. Конгломерат вопросов бюджетного финансирования и рыночных отношений выступает в качестве особенностей ведения

бухгалтерского учёта. Прежде всего это вопросы институционального характера, соблюдение норм и положений различных нормативно-правовых документов, регулирующих деятельность как бюджетных, так и коммерческих субъектов, целевое использование бюджетных средств согласно смете расходов. Согласование всех этих вопросов предполагает ведения бухгалтерского учёта с определёнными особенностями.

Научные организации так же финансируются за счёт государственного бюджета. Однако в этих организациях осуществляется род деятельности, направленный на создание и внедрение различных научно-технических разработок, инноваций и организационных предложений в национальное хозяйство страны. В связи с этим особенностями ведения бухгалтерского учёта выступают следующие принципы: сопоставимость информации, превосходство формы над содержанием, денежные измерители, уместность. Одним из важных вопросов в научных организациях выступает коммерциализация научных достижений и результативность их использования. Поэтому в научных организациях особенностью бухгалтерского учёта выступают отличные от коммерческих организаций подзаконные акты, которые учитывают особенности ведения бухгалтерского учёта, а также отличие в отчётности, которая предоставляется контролирующим государственным органам о научной деятельности организации. Следующей отличительной особенностью выступает отражение средств в балансовых и финансовых отчётностях, такие как финансовые и нефинансовые средства в активной и пассивной частях баланса, расчёт финансовых результатов от организационной и внеоперационной деятельности научной организации, виды обязательств, состав активной части баланса. В связи с этим в научных организациях бухгалтерский учёт отличается сложной системой аналитического учёта. Поэтому бухгалтерам бюджетных и научных организаций необходимо осваивать специфику ведения бухгалтерского учёта в бюджетных и научных организациях, основой которого составляет функция контроля.

В связи с этим рассмотрим, что означает понятие «контроль» в различных публицистических источниках.

В словаре «Аудитор и бухгалтер» определение «контроль» имеет следующую формулировку: «контроль (франц. controle – проверка) – 1) составная часть управления экономическим объектом и процессами, заключающаяся в наблюдении за объектом с целью проверки соответствия наблюдаемого состояния объекта желаемому и необходимому состоянию, предусмотренному законами, положениями, инструкциями, другими нормативными актами, а также программами, планами, договорами, проектами, соглашениями. Контроль предназначен для осуществления наблюдения в соответствии с задачами, правами и обязанностями субъекта управления...; 2) реальная власть над объектом, контролирование; 3) работники, занятые контролем, контролеры» [5].

В «Финансово-кредитном энциклопедическом словаре»: «Бухгалтерский контроль – (англ. accounting control) – комплекс мероприятий по обеспечению правильности ведения бухгалтерского учета в организации, в частности контроль данных аналитического и синтетического учета, за соблюдением учетной политики, составлением регистров бухгалтерского учета, заполнением форм внутренней и внешней бухгалтерской отчетности» [8].

В Лимской декларации руководящих принципов контроля, которая была принята на IX Конгрессе Международной организации высших Контрольных органов (ИНТОСАИ) в г. Лима (Республика Перу) в 1977 г. «контроль» даётся в следующей интерпретации: «Организация контроля является обязательным элементом управления общественными финансовыми средствами, так как такое управление влечет за собой ответственность перед обществом. Контроль - не самоцель, а неотъемлемая часть системы регулирования, целью которой является вскрытие отклонений от принятых стандартов и нарушений принципов, законности, эффективности и экономии расходования материальных ресурсов на возможно более ранней стадии с тем, чтобы иметь возможность принять корректирующие меры, в отдельных случаях, привлечь виновных к ответственности, получить компенсацию за причиненный ущерб или осуществить мероприятия по предотвращению или сокращению таких нарушений в будущем» [7]. Предотвращение ущерба предполагает, что организации обязаны сформировать контролирующие службы, которые отвечали бы за достоверность учётно-аналитической информации.

В Законе РТ за № 702 от 25.03.2011 г. «О бухгалтерском учёте и финансовой отчётности» недостаточно чётко приписаны механизмы внутреннего контроля. Это предоставляет право каждому экономическому субъекту самостоятельно определять правила и нормы внутреннего мониторинга и контроля за хозяйственными операциями. На сегодняшний день организации и предприятия осуществляют внутренний контроль на основе отраслевых и ведомственных инструкций, которые разрабатываются на базе сложившейся практике [1].

Следовательно, на основании вышеотмеченных источников, можно говорить о том, что система контроля в бюджетных и научных организациях должна быть построена таким образом, чтобы снижать риски искажения учётной информации, так как последняя является основой для финансовой отчётности. Искажение учётной информации приведёт к недостоверным отчётным данным, что может охарактеризовать организацию с неправильной стороны.

В связи с этим важной целью контроля бухгалтерского учёта выступает постоянный мониторинг поступающей информации, правильность оформления бухгалтерской документации, которая является

источником для принятия управленческих решений, расчёта финансовых результатов, планирования доходной и расходной частей бюджета и прогнозирования дальнейшей деятельности организации. Контроль также необходим для выявления причин нарушения нормативно-правовых и законодательных документов, проведения предупреждающих и профилактических процедур. Последние следует проводить с целью профилактики, чтобы не происходили нарушения, а также для выявления различных причин, способствующих привести к действиям, нарушающих нормы закона. Выявление различных причин возможно осуществлять только на основании бухгалтерского учёта, так как он ведёт учёт всех хозяйственных операций на протяжении всей деятельности экономического агента.

В рамках бухгалтерского контроля, согласно Закону Республики Таджикистан «О бухгалтерском учёте и финансовой отчётности» ст. 10, проводится мониторинг имущества, активов, обязательств и хозяйственных операций организации, которые осуществляются как в национальной, так и в иностранной валюте [1].

В нормативно-правовых документах по бухгалтерскому учёту и финансовой отчётности прописаны основополагающие правила ведения бухгалтерской документации, бережного отношения к основным средствам организации, использования различных методов регистрации хозяйственной деятельности (аналитический и синтетический учёт), которые способствуют эффективной разработке решений по ведению деятельности организации и использованию бюджетных денежных средств, использования товарно-материальных активов. Основным условием бухгалтерского учёта выступает достоверность информации о деятельности организации, которое также прописано в законодательных документах государства. В связи с этим, контроль осуществляется на всех этапах бухгалтерского учёта начиная от правильности оформления первичной документации на основании первичных документов до составления деклараций в налоговые государственные органы. Как все экономические агенты, научные и бюджетные организации утверждают учётную политику организации и следуют её нормам и правилам в течении определённого периода времени. При этом учётная политика организации также проходит процедуру контроля, для соответствия всем нормативам и инструкциям [6].

В Республике Таджикистан применяются Международные Стандарты Бухгалтерского Учета в Государственном Секторе (МСБУГС). Согласно данным международным нормативным стандартам ««под учётной политикой организации понимается принятая ею совокупность способов ведения бухгалтерского учёта – первичного наблюдения, стоимостного измерения, текущей группировки и итогового обобщения фактов хозяйственной деятельности. К способам ведения бухгалтерского учёта относятся способы группировки и оценки фактов хозяйственной деятельности, погашения стоимости активов, организации документооборота, инвентаризации, применения счетов бухгалтерского учёта, организации регистров бухгалтерского учёта, обработки информации» [3].

Согласно МСБУГС организация формирует учётную политику в конце года, руководство утверждает её и данный документ в форме нормативного вступает в силу с нового года. Все изменения и дополнения, которые вносятся в учётную политику бюджетной или научной организации, обосновываются стандартами МСБУГС 3 «Учетная политика, изменения оценочных значений и ошибки» (на основе МСФО 8).

При мониторинге хозяйственной деятельности бюджетных и научных организаций важное значение имеет правильность оформления документов, достоверный учёт всех хозяйственных операций, правильность оформления и обработки первичных бухгалтерских документов, их регистрация, соблюдение графика предоставления первичных документов в соответствии с временными нормами финансовой отчётности в налоговые и контрольные органы, своевременность и согласованность предоставляемой бухгалтерской информации для принятия управленческих решений. Всё это оказывает влияние на эффективность деятельности бюджетных и научных организаций.

Как известно бухгалтерский учёт основывается на методе двойной записи, что обеспечивает полный контроль совершаемых хозяйственных операций. Последние отражаются на счетах бухгалтерского учёта, который осуществляется с помощью аналитического и синтетического учёта. Хозяйственная деятельность бюджетных и научных организаций в бухгалтерском учёте представлена в виде движения денежных и материальных средств и источников их образования. Это отражается в виде движения денежных средств в бухгалтерских документах, обеспечивая учёт на постоянной основе. С его помощью осуществляется постоянный бухгалтерский контроль за изменением денежных и материальных средств и их источников, а также результатами деятельности организации что позволяет выявлять причины изменений в функционировании бюджетных и научных организаций.

Другим методом контроля хозяйственной деятельности организации выступает инвентаризация имеющихся на балансе активов. Данная хозяйственная операция позволяет выявлять остатки материальных ценностей, которые находятся в эксплуатации или на складах, денежных ресурсов и дебиторской и кредиторской задолженности на определённую дату. Обычно инвентаризацию организации проводят в конце года для выявления точных остатков на начало следующего финансового периода. Инвентаризация проводится в виде сличительной операции данных бухгалтерского учёта и фактического наличия денежных средств и материальных ценностей. Все материальные ценности измеряются в их наличии на складе, т.е. путём взвешивания, обмера, осмотра, пересчёта фиксируются

все материальные ценности и сверяются с данными бухгалтерского учёта. Данный контроль выявляет расхождение имеющихся ценностей и в дальнейшем на основании этих данных приводят фактические данные в соответствие с данными бухгалтерского учёта. Информация о движении материальных ценностей, денежных ресурсов и дебиторской и кредиторской задолженности позволяет принимать рациональные решения о деятельности бюджетных и научных организаций и выявлять причины отклонений фактических и бухгалтерских данных. А также предоставляет полезную информацию об обеспечении сохранности экономических ресурсов, которые находятся под ответственностью аппарата управления организацией. Помимо инвентаризации остатков материальных ценностей и денежных средств, обеспечивается контроль системы начисления и выдачи заработной платы, затрат рабочего времени сотрудников, начисления и своевременного перечисления налогов, стандартов расходования бюджетных средств, согласно установленным нормам, выявляются причины изменения расходования бюджетных средств [4].

Ответственность за соблюдение норм и правил ведения бухгалтерского учёта, правильность оформления финансовых документов, своевременность составления налоговых отчётов и перечисления налогов в бюджет возлагается на главного бухгалтера. По профессиональному стандарту основной деятельностью бухгалтера является: «формирование документированной систематизированной информации об объектах бухгалтерского учёта в соответствии с законодательством и составление на её основе бухгалтерской (финансовой) отчётности, раскрывающей информацию о финансовом положении экономического субъекта на отчётную дату, финансовом результате его деятельности и движении денежных средств за отчётный период, необходимую пользователям этой отчётности для принятия экономических решений» [3]. Внутренняя бухгалтерская документация (приказы и распоряжения) основывается на государственных законах, инструкциях и постановлениях и регламентирует деятельность бухгалтерской службы в каждой организации отдельно. К таким внутренним документам относятся распоряжения о проведении учётной политики, организация бухгалтерского учёта и контроля в данной научной и бюджетной организации, должностные инструкции сотрудников службы бухгалтерии и т.д.

На основании вышеперечисленных регламентирующих документов бухгалтер несёт полную ответственность за всю систему бухгалтерского учёта, которая включает в себя первичную документацию, внутренний документооборот, нормы и правила, правильно представленных деклараций о налогах и движении денежных и материальных средств. Всё это относится к форме контроля, которую должен осуществлять бухгалтер. Поэтому он должен действовать в соответствии с принятыми в данной организации нормами. С другой стороны, администрация организации обязана постоянно повышать квалификационный уровень своих сотрудников и направлять их на курсы повышения квалификации.

Требования к специализации и опыту, которые предъявляются к сотрудникам бухгалтерской службы, должны соответствовать тем, что приняты в данной организации. Соответственно, они не должны быть ниже профессиональных стандартов для специалистов бухгалтерской службы, разработанных на государственном уровне. Данное требование относится к учётной политике, которая должна применяться из года в год на постоянной основе. Изменения в ней производятся, во-первых, в случае изменений требований в законодательстве государства и на основе нормативных документов; во-вторых, если применяется новый способ ведения бухгалтерского учёта, например, внедрение Международных стандартов бухгалтерского учёта (МСФО); в-третьих, хозяйственная деятельность научной или бюджетной организации меняется кардинально. Руководство применяет совершенно другую учётную политику, которая соответствует новым условиям деятельности организации. Это может привести к смене ведения бухгалтерского учёта, нормам ведения и предоставления отчётов. Поэтому для научных и бюджетных организаций смена учётной политике является крайне редким процессом. В случае если научные и бюджетные организации проводят самостоятельно коммерческую деятельность, то они разделяют бухгалтерский учёт бюджетных организаций и коммерческой деятельности. Это связано с тем, что эти две формы ведения учёта имеют значительные отличия друг от друга, прежде всего разные планы счетов [2].

Таким образом, бухгалтерский учёт является неотъемлемой частью учётной политики научных и бюджетных организаций, который обеспечивает правильность учёта хозяйственных операций, первичной документации и своевременность их предоставления, осуществляет контроль за сохранностью материальных ценностей, соблюдением нормативно-правовых актов. Всё это обеспечивает достоверность информации, полученной в ходе бухгалтерского учёта. На основании этой информации формируются данные о хозяйственной деятельности организации и её эффективности.

Рецензент: Довгялло Я.П. – к.э.н., ведущий научный сотрудник Института экономики и демографии НАНП.

Литература

1. Закон РТ “О бухгалтерском учете и финансовой отчетности”, от 25 марта 2011 года, № 702.
2. Гурухбандии даромад ва харочот ва нақшаи ягонаи ҳисобҳо -26.01.2015 №173.

3. Инструкция «О порядке заполнения хозяйствующими субъектами форм квартальной и годовой бухгалтерской (финансовой) отчетности составляемая в соответствии с МСФО. Распоряжение Минфина РТ от 24 ноября 2004г., Душанбе-2004г., 64с.

4. Методические указания по инвентаризации имущества и финансовых обязательств (утверждены Приказом Минфина РТ от 2000г. №49).

5. Борисов А.Б. Большой экономический словарь. — М.: Книжный мир, 2003. — 895 с.

6. Довгялло, Я. П. Механизмы реализации учётной политики в условиях внедрения новых стандартов в бюджетных организациях / Я. П. Довгялло, С. М. Султонова // Вестник университета (Российско-Таджикский (Славянский) университет). – 2022. – № 1(76). – С. 42-53. – EDN KZDPAT.

7. Лимская декларация руководящих принципов контроля.

https://kirovsk.ru/files/docs/kso/lima_declaration_of_guidelines_control.pdf

8. Финансово-кредитный энциклопедический словарь / Под общ. ред. А.Г. Грязновой. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 1168 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.library.fa.ru/prof_virtex_4.asp.

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ-СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ-INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

TJ	RU	EN
Султонова Савсан Мохирхужаевна	Султонова Савсан Мохирхужаевна	Sultonova Savsan Mokhirkhujayevna
Муаллими калон	Старший преподаватель	Senior Lecturer
Донишгоҳи давлатии молия ва иқтисоди Тоҷикистон	Государственный Таджикский Финансово-экономический университет	Tajik State University of Finance and Economics

УДК: 339.56:656.02

АҲАМИЯТИ РОБИТАҲОИ НАҚЛИЁТӢ ДАР РУШДИ САВДО БАЙНИ КИШВАРҲОИ ОСИЁИ МАРКАЗӢ

Х.Д. Мирзобеков

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ

Дар мақола нақши робитаҳои нақлиётӣ дар раванди ҳамгироии тиҷоратию иқтисодӣ дар кишварҳои Осиёи Марказӣ баррасӣ карда мешавад. Омилҳои асосии мусоидат ба баланд бардоштани иқтидори транзитӣ дар минтақа, аз ҷумла нақши марказҳои логистикӣ муосир ва баланд бардоштани индекси LPI баррасӣ карда мешаванд. Ҳамчунин робитаи байни рушди инфрасохтори нақлиётӣ ва афзоиши ММД, инчунин густариши ҳамкориҳои иқтисодӣ байни кишварҳои минтақа омӯхта шудааст. Диққати махсус ба дурнамои ҳамгироии Осиёи Марказӣ ба шабакаҳои ҷаҳонии савдо ва баланд бардоштани рақобатпазирии он дар бозори байналмилалӣ, дода мешавад.

Калидвожаҳо: робитаҳои нақлиётӣ, рушди савдо, минтақа, Осиёи Марказӣ, иқтисодиёт, маҷмӯи маҳсулоти дохилӣ, индекси самаранокии логистика, марказҳои логистикӣ, иқтидори инфрасохторӣ.

ЗНАЧЕНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СВЯЗЕЙ В РАЗВИТИИ ТОРГОВЛИ МЕЖДУ СТРАНАМИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Х.Д. Мирзобеков

В статье рассматривается роль транспортных связей в процессе торгово-экономической интеграции в Центральной Азии. Рассматриваются ключевые факторы, способствующие повышению транзитного потенциала в регионе, включая роль современных логистических центров и повышение индекса LPI. Также исследуются взаимосвязь между развитием транспортной инфраструктуры и ростом ВВП, а также расширением экономического сотрудничества между странами региона. Особое внимание уделено перспективам интеграции Центральной Азии в глобальные торговые сети и повышению ее конкурентоспособности на международном рынке.

Ключевые слова: транспортные связи, развитие торговли, регион, Центральная Азия, экономика, валовой внутренний продукт, индекс эффективности логистики, логистические центры, инфраструктурный потенциал.

THE IMPORTANCE OF TRANSPORT LINKS IN THE DEVELOPMENT OF TRADE BETWEEN CENTRAL ASIAN COUNTRIES

Kh.D. Mirzobekov

The article examines the role of transport links in the process of trade and economic integration in Central Asia. The key factors contributing to an increase in transit potential in the region are considered, including the role of modern logistics centers and an increase in the logistics efficiency index (LPI). It also examines the relationship between the development of transport infrastructure and the growth of gross domestic product (GDP), as well as the expansion of economic cooperation between the countries of the region. Special attention is paid to the prospects of Central Asia's integration into global trade networks and increasing its competitiveness in the international market.

Keywords: transport links, trade development, region, Central Asia, economy, gross domestic product, logistics efficiency index, logistics centers, infrastructural potential.

Муқаддима

Рушди робитаҳои нақлиётӣ байни давлатҳо аз даврҳои қадим яке аз шартҳои асосии муттаҳидшавии халқҳо ва рушди савдо ба ҳисоб мерафт ва билохира ба рушди озоишта ва ҳамоҳангии инсоният дар пешрафти он таъсири калон мерасонд.

Панҷ кишвари Осиёи Марказӣ - Ҷумҳурии Қазоқистон, Ҷумҳурии Қирғизистон, Ҷумҳурии Тоҷикистон, Туркменистон ва Ҷумҳурии Узбекистон, ки дар чорроҳаи қитъаи Бузурги Авруосиё мавқеи муҳими стратегиро ишғол намуда, ҳудуди беш аз 4 миллион километри мураббаъро ташкил медиҳад. Барои ҳамин ин минтақа дар ташаккули долонҳои байналмилалӣ нақлиётӣ нақши калидиро мебозад. Робитаҳои нақлиётӣ байни кишварҳои минтақа омили муҳими рушди иқтисодӣ, ҳамгироии минтақавӣ ва таҳкими ҳамкориҳои байналмилалӣ мебошад.

Зиёда аз се даҳсола пеш, кишварҳои минтақа ба давлатҳои мустақил табдил ёфта, дар ин муддат онҳо барои ворид шудан ба низомии робитаҳои иқтисодӣ ҷаҳон ва ба роҳ мондани ҳамкорӣ дар дохили минтақа, роҳи тӯлонӣ ва хеле душворро тай кардаанд.

Дар шароити ҷаҳонишавӣ ва рушди тиҷорати фаромарзӣ, инфрасохтори самараноки нақлиётӣ на танҳо воситаи рушди иқтисодӣ, балки воситаи таҳкими робитаҳои сиёсӣ ва фарҳангии байни кишварҳо мегардад. Аммо барои татбиқи ин иқтидорҳо навсозии инфрасохтори зарурии нақлиётӣ, бартараф кардани монеаҳо дар роҳи ҳаракати трансмарзӣ ва ҳамоҳангсозии меъёрҳо ва қонунгузорӣ зарур аст. Рушди робитаҳои нақлиётӣ дар минтақа на танҳо ба рушди савдои дохилӣ, балки ба ҳамгироии Осиёи Марказӣ ва занҷирҳои ҷаҳонии таъминот мусоидат мекунад, ки ин баҳусус дар заминаи ташаббусҳои давлати Чин "Як камарбанд, як роҳ" муҳим аст.

Чи тавре, ки Жан-Франсуа Марта, намояндаи доимии Бонки ҷаҳонӣ дар Қазоқистон қайд намудааст: «Робитаҳои нақлиётӣ мавзӯи гуногунҷабхаест, ки ба савдо, истеъмолкунандагон, тиҷорат, логистика, рушди иқтисодӣ ва инкишофи ҳамаҷонибаи кишварҳо таъсир мерасонад».

Робитаҳои нақлиётӣ омили асосии рушди савдо ва ҳамгироии иқтисодӣ дар Осиёи Марказӣ мебошад. Бо вуҷуди монеаҳои ҷуғрофӣ ва ҷудошавии таърихӣ, кишварҳои минтақа дар рафъи

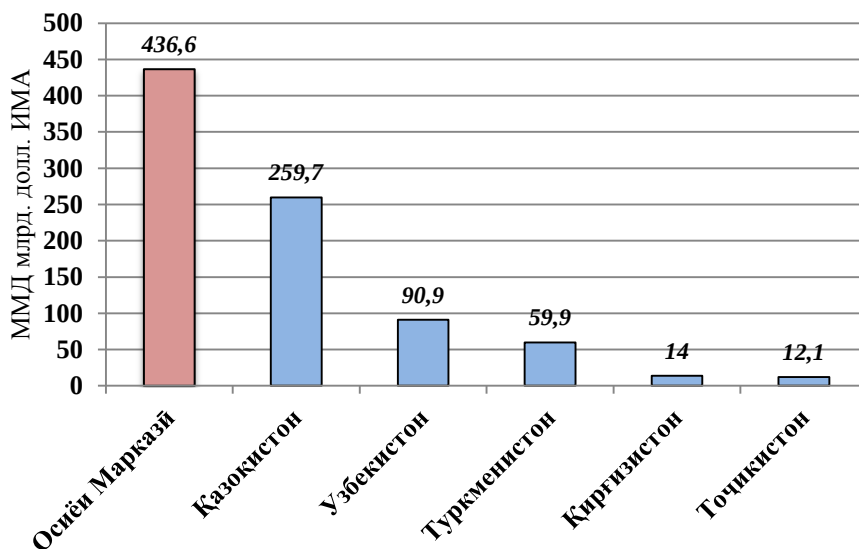
махдудиятҳои логистикӣ пешрафт нишон медиҳанд, ки ин аллакай ба афзоиши назарраси гардиши мол оварда расонидааст.

Барои ҳамин, омӯзиши аҳамияти робитаҳои нақлиётӣ байни кишварҳои Осиёи Марказӣ имкон медиҳад, ки мушкилот ва дурнамои рушди минтақа арзёбӣ карда шавад ва роҳҳои таҳкими мавқеи он дар рушди савдо муайян карда шавад.

Гузориши масъала

Дар давоми ду даҳсолаи охир кишварҳои минтақаи Осиёи Марказӣ дар рушди иқтисодиёти худ пешрафти назаррасе ба даст оварда, дурнамои умедбахши афзоишро дар оянда интизоранд. Дар ин давра маҷмӯи маҳсулоти дохилии минтақа қариб 10 маротиба афзуда, дар соли 2023 ин нишондиҳанда ба 436 миллиард доллар расид. Яъне маҷмӯи маҳсулоти дохилии (ММД) минтақа ба ҳисоби миёна 6,2% дар як сол дар ифодаи воқеӣ афзоиш ёфтааст.

Муқоисаи ММД-и кишварҳои Осиёи Марказӣ дар соли 2023 нишон дод, ки иқтисодиёти Қазоқистон бузургтарин дар Осиёи Марказӣ ба ҳисоб рафта, дар соли 2023 ин нишондиҳанда ба 259,7 миллиард доллари ИМА баробар шуд, ки ин 59,5%-и ММД-и минтақаро ташкил медиҳад. Иқтисодиёти ин кишвар асосан ба соҳаҳои нафт, газ ва саноати металлургӣ вобаста аст. Иқтисодиёти Ўзбекистон аз рӯи нишондиҳандаи маҷмӯи маҳсулоти дохилӣ дуввумин дар минтақа буда, аз соҳаҳои, ба монанди кишоварзӣ (масалан, пахтакорӣ), саноати кӯҳӣ (тилло, уран) ва баъзе намудҳои саноати истеҳсоли иборат аст. Дар солҳои охир дар Ўзбекистон ислоҳоти иқтисодӣ гузаронида мешаванд, ки ин метавонад ба афзоиши ММД мусоидат намояд. ММД-и Тоҷикистон ва Қирғизистон дар минтақа хеле кам буда, дар муқоиса бо Қазоқистон ё Туркманистон кӯҳҳои зиёд ва захираҳои табиӣ камтар доранд. Иқтисодиёти онҳо бештар аз кишоварзӣ, интиқоли пули муҳоҷирони меҳнатӣ ва қисман аз гидроэнергетика (Тоҷикистон) вобаста мебошад.



Расми 1 – Маҷмӯи маҳсулоти дохилии минтақаи Осиёи Марказӣ дар соли 2023

Коршиносони Бонки Ҷаҳонӣ қайд менамоянд, ки кишварҳои Осиёи Марказӣ то ҳол иқтисодии бузурги савдои дохилӣ ва хориҷии худро амалӣ накардаанд. Барои ин, равиши ҳамаҷониба оид ба беҳтар намудани робитаҳои нақлиётӣ дар дохили кишвар ва байни кишварҳои минтақа зарур аст, ки ба 15% афзоиши маҷмӯи маҳсулоти дохилии кишварҳои минтақа мусоидат мекунад [1].

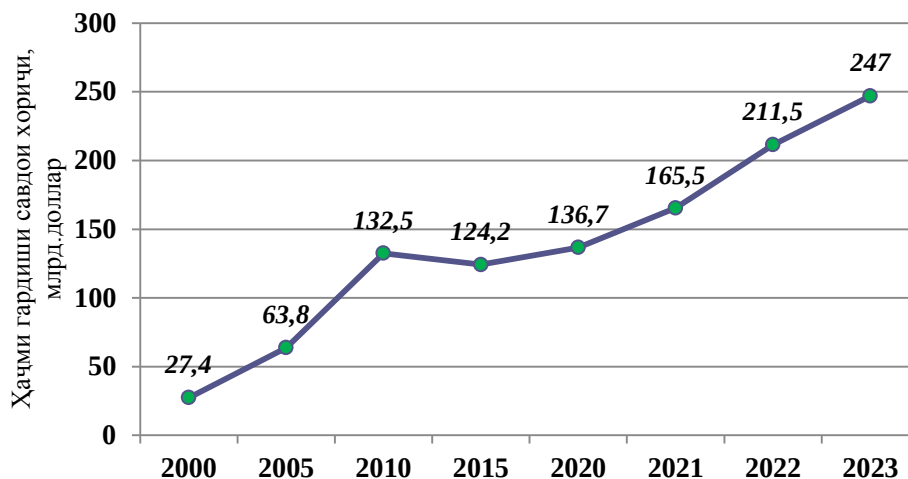
Динамикаи демографии минтақа низ дар даҳсолаи охир бо афзоиши устувори шумораи аҳоли, ба ҳисоби миёна 1 миллион нафар дар як сол баробар аст. Тибқи маълумотҳо дар соли 2023 шумораи умумии аҳолии минтақа аз 81 миллион нафар гузашт, ки афзоиши назаррасро нишон медиҳад.

Пешгӯиҳо нишон медиҳанд, ки сарфи назар аз мушкилот дар баъзе аз кишварҳо, ин тамоюл ба афзоиши аҳоли идома хоҳад ёфт. Созмони Милалӣ Муттаҳид тахмин мезанад, ки то соли 2050 шумораи аҳолии Осиёи Марказӣ қариб ба 100 миллион нафар мерасад. Яъне аҳолии афзоишбандаи ин минтақа, дар оянда бозори васеи фурушро ташкил хоҳад дод [3].

Омӯзиши масъала

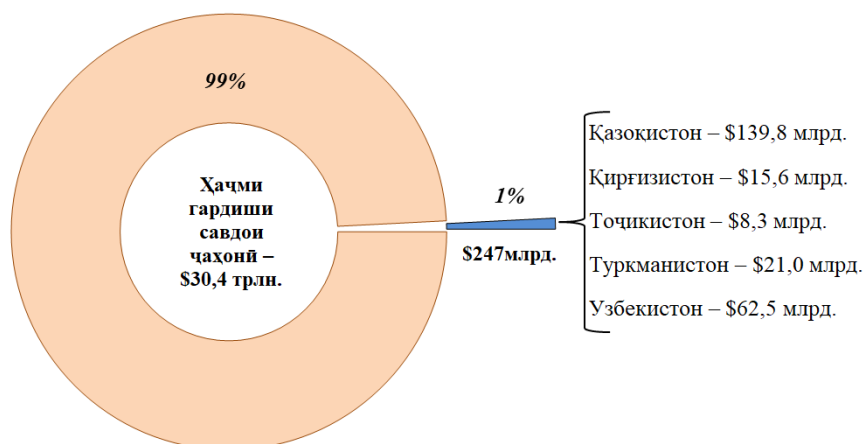
Гардиши савдои хориҷии кишварҳои Осиёи Марказӣ дар соли 2023 ба 247 миллиард доллари ИМА-ро расида, дар 20 соли охир 9 маротиба афзудааст (расми 2). Вазъи низоми савдои хориҷӣ дар солҳои охир, тавре ки аз ҳисоботҳои бисёр созмонҳои байналмилалӣ, аз ҷумла Созмони умумиҷаҳонии савдо ва Конференсияи СММ оид ба савдо ва рушд (UNCTAD) бармеояд, зери таъсири омилҳои зиёди номуайян қарор гирифтааст, ба монанди: хавфи зиёди геоиқтисодӣ, афзоиши шиддати геополитикӣ ва

ғайра. Ҳамаи ин ба он оварда расонд, ки савдои ҷаҳонии молҳо ва хизматҳо дар соли 2023 ба 1% афзуд, ки аз афзоиши истеҳсолот дар иқтисоди ҷаҳонӣ хеле пасттар аст [8]. Ҳамзамон, дар манбаи дигар [9] қайд карда мешавад, ки суштавии рушди иқтисодиёт ва савдо дар минтақаҳои Осиёи Марказӣ ва Шарқӣ аз соли 2022 инҷониб мушоҳида нашудааст ва таъкид карда мешавад, ки кишварҳои рӯ ба тараққӣ метавонанд локомитивҳои рушди иқтисодиёт гарданд. Дар ин робита, таҳлили нишондиҳандаҳои савдои хориҷии кишварҳои Осиёи Марказӣ боз ҳам муҳимтар ва ҷолибтар ба назар мерасад.



Расми 2 – Динамикаи ҳаҷми гардиши савдои хориҷии Осиёи Марказӣ дар соли 2023

Аммо аини замон, ҳиссаи Осиёи Марказӣ дар гардиши савдои ҷаҳонӣ хеле ночиз буда, камтар аз 1%-ро ташкил медиҳад. Тибқи ҳисоботи Созмони умумиҷаҳонии савдо дар соли 2023 гардиши савдои ҷаҳонӣ ба 30,4 трлн. доллари ИМА расид.



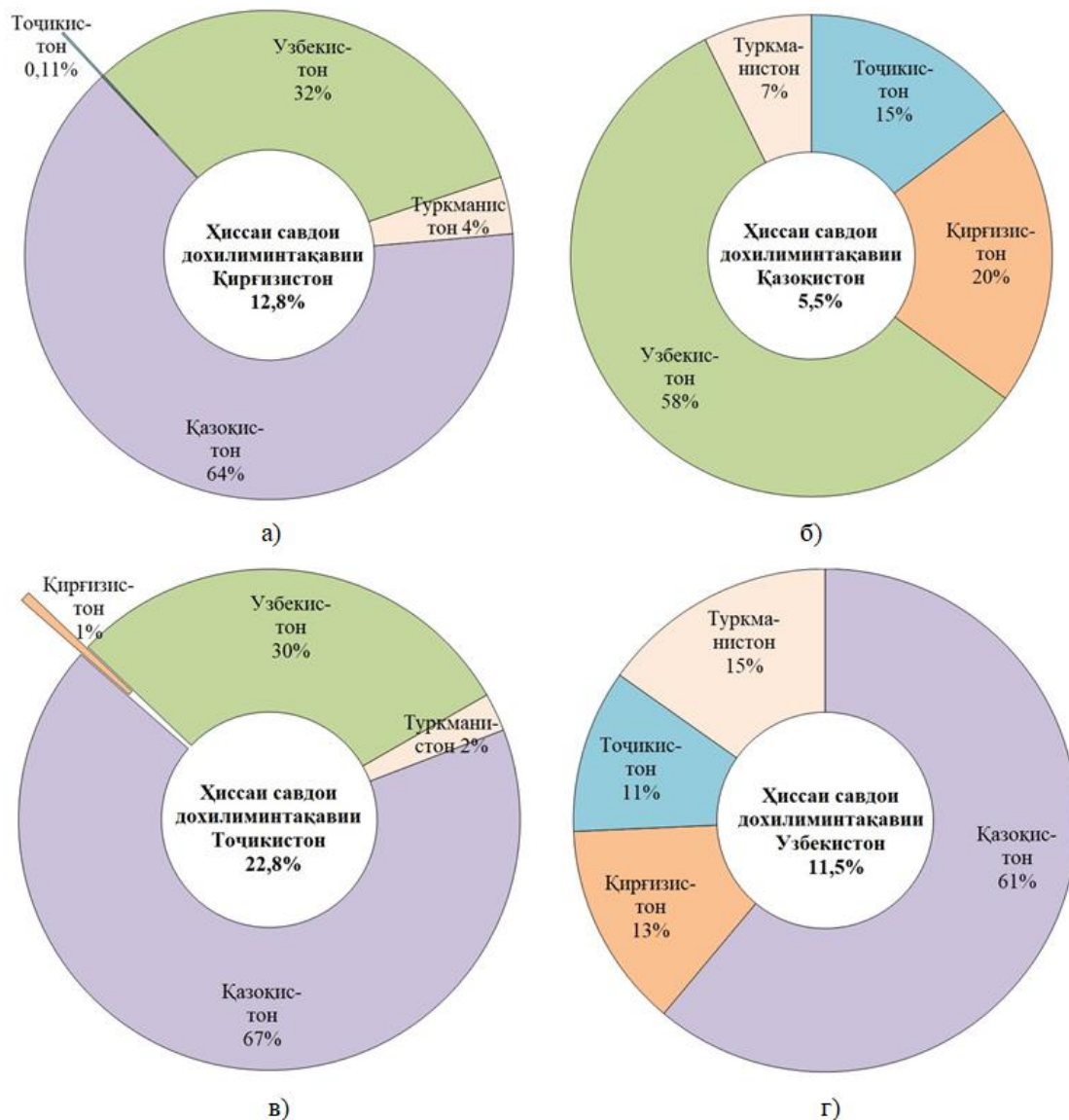
Расми 3 – Ҳиссаи Осиёи Марказӣ дар гардиши савдои ҷаҳонӣ дар соли 2023

Кишварҳои Осиёи Марказӣ дар савдои хориҷии худ бо як қатор мушкilotи сохторӣ ва конъюнктурӣ рӯ ба рӯ мешаванд, ки дар асоси маълумотҳои созмонҳои байналмилалӣ ва арзёбии вазъии иқтисодиёти миллии кишварҳо тасдиқ мешаванд:

- диверсификасияи пасти иқтисодиёт ва вобастагӣ аз содироти ашёи хом, масалан аз рӯи маълумотҳо тахминан 70% содироти Қазоқистонро нафту газ ва маъдан ташкил медиҳад, яъне иқтисодиёти кишвар ба содироти захираҳо нигаронида шудааст;
- маҳдудиятҳои ҷуғрофӣ ва хароҷоти транзитӣ, яъне кишварҳои минтақа ба баҳр дастрасӣ надоранд, ки ин боиси зиёд шудани хароҷот ва мӯҳлати интиқоли бор мегардад;
- маҳдудиятҳо дар инфрасохторӣ нақлиётӣ-логистикӣ, тибқи маълумотҳои Бонки Осиёи рушд қариб 60% инфрасохтори роҳҳои оҳани минтақа дар даврони Иттиҳоди Шӯравӣ сохта шудааст ва ба навсозӣ ниёз доранд.

Кишварҳои Осиёи Марказӣ барои рушди савдои дохилиминтақавӣ иқтисодии назаррас доранд, аммо бо як қатор монеаҳои марбут ба инфрасохтор, маҳдудиятҳои танзимкунанда, ҷуғрофӣ ва сиёсӣ дучор мешаванд. Дар зер таҳлил дар асоси маълумоти созмонҳои байналмилалӣ ва омори миллӣ оварда шудааст.

Таҳлилҳо нишон медиҳанд, ки ҳиссаи савдои дохилии минтақа дар соли 2023 назар ба соли 2021 кам шудаанд. Қоҳишҳои ҷидди дар савдои дохилиминтақавӣ Қирғизистон бо кишварҳои минтақа мушоҳида мешавад. Агар дар соли 2021 савдои дохилиминтақавӣ 21,2% - и ҳаҷми умумии савдои хориҷии Қирғизистонро ташкил медод, пас дар соли 2023 ин нишондиҳанда то 8,4% қоҳиш ёфта, 12,8% - ро ташкил дод. Аммо, чи хеле, ки дар қадвали 1 омадааст, дар муқоиса бо дигар кишварҳои минтақа, Қирғизистон аз рӯи ҳиссаи худ дар савдои дохилиминтақавӣ пас аз Тоҷикистон дар ҷои дуюм қарор дорад.



Расми 4 – Ҳиссаи савдои берунаи кишварҳои Осиёи Марказӣ дар дохили минтақа соли 2023*, а)Қазоқистон; б)Қирғизистон; в)Тоҷикистон; г)Ўзбекистон

Манбаъ: таҳияи муаллиф дар асоси маълумотҳо аз сомонаи <https://www.trademap.org>

Чадвали 1 – Тағйирёбии ҳиссаи савдои мутақобила байни кишварҳои Осиёи Марказӣ дар солҳои 2021-2023, % [7]

№	Кишварҳои Осиёи Марказӣ	Ҳиссаи кишварҳо дар савдои дохилиминтақавӣ дар соли 2021, %	Ҳиссаи кишварҳо дар савдои дохилиминтақавӣ дар соли 2023 (2022), %	Тағйирёбӣ дар соли 2023 нисбат ба соли 2021
1.	Қазоқистон	6,2	5,5	-0,7
2.	Қирғизистон	21,2	12,8	-8,4
3.	Тоҷикистон	28	22,8	-5,2
4.	Туркменистон	8,5	(7,4)	(-1,1)
5.	Ўзбекистон	13,9	11,5	-2,4

Савдои хориҷии Тоҷикистон ва Қирғизистон асосан ба тиҷорат дар дохили минтақа нигаронида шуда, ҳиссаи онҳо мутаносибан 22,8% ва 12,8% - ро ташкил медиҳад. Бо вучуди ин, сарфи назар аз сарҳади умумӣ, муносибатҳои тиҷоратии Тоҷикистону Қирғизистон яке аз заифтарин дар минтақа ба шумор рафта, ба 0,3%-и ҳаҷми савдои мутақобилаи байни кишварҳои Осиёи Марказӣ рост меояд.

Таҳлили таркиби савдои хориҷии кишварҳои минтақа нишон дод (расми 4), ки шарикони асосии Тоҷикистону Қирғизистон дар ин минтақа Қазоқистон ва Ўзбекистон ба ҳисоб мераванд. Дар савдои хориҷии Тоҷикистон дар соли 2023 ҳиссаи Қазоқистон 67% ва ҳиссаи Ўзбекистон 30%, дар савдои хориҷии Қирғизистон бошад, ҳиссаи Қазоқистон 64% ва ҳиссаи Ўзбекистон 32%-ро ташкил медиҳанд. Лекин дар савдои дохилиминтақавӣ ҳиссаи Ўзбекистон 11,5% ва ҳиссаи Қазоқистон ҳамагӣ 5,5% - ро ташкил медиҳад.

Аз сабаби дастрас набудани маълумоти расмӣ дар бораи савдои дохилиминтақавии Туркменистон дар соли 2023, таҳлили сохтори савдои берунаи ин кишвар дар ин давра ғайриимкон шуд. Аммо, аз рӯи сохтори савдои дигар кишварҳои минтақа, чунин ба назар мерасад, ки Туркменистон бо кишварҳои ҳамсоя муносибатҳои тиҷоратии хеле пасттарро нигоҳ медорад. Масалан, ба Туркменистон тақрибан 15% ҳаҷми савдои Ўзбекистон рост меояд, ки ин ҳисса баландтарин дар минтақа мебошад, дар ҳоле ки дар сохтори савдои дохилиминтақавии Тоҷикистон ин нишондиҳанда танҳо 2% - ро ташкил медиҳад.

Натиҷаи тадқиқот

Дар айни замон, ҳамаи кишварҳои Осиёи Марказӣ ба рушди муштаракӣ робитаҳои нақлиётӣ ва логистикӣ манфиатдор ҳастанд. Чунки дастрасии давлатҳои минтақа ба бозорҳои ҷаҳонӣ аз транзити қаламрави кишварҳои ҳамсарҳад, тавассути нақлиёти автомобилӣ ва роҳи оҳан, вобаста аст. Масофа то наздиктарин бандарҳои бахрӣ аз 1500÷1700 км то 3500÷6600 км мебошад.

Чадвали 2 – Масофа байни кишварҳои Осиёи Марказӣ ва наздиктарин бандарҳои бахрӣ ҷангоми истифодаи нақлиёти автомобилӣ ё роҳи оҳан [4]

№	Кишварҳои Осиёи Марказӣ	Бандарҳои бахрӣ дар давлатҳои транзитӣ	Масофа то бандар, км нақ.авто./роҳи оҳан
1	Қазоқистон	Шанхай (Хитой); Ҳамбург (Олмон); Санкт-Петербург (Фед. Русия); Владивосток (Фед. Русия)	4700 / 5200
2	Қирғизистон	Шанхай (Хитой); Ҳамбург (Олмон); Санкт-Петербург (Фед. Русия); Владивосток (Фед. Русия)	4900 / 5000
3	Тоҷикистон	Бандар-Аббос (Эрон); Қарачӣ (Покистон); Шанхай (Хитой); Ҳамбург (Олмон); Санкт-Петербург (Фед. Русия); Владивосток (Фед. Русия)	1500 / 3770
4	Туркменистон	Поти (Гурҷистон); Бандар-Аббос (Эрон); Шанхай (Хитой); Ҳамбург (Олмон); Санкт-Петербург (Фед. Русия); Владивосток (Фед. Русия)	1700 / 4500
5	Ўзбекистон	Поти (Гурҷистон); Бандар-Аббос (Эрон); Ляньюнган (Хитой); Ҳамбург (Олмон); Санкт-Петербург (Фед. Русия); Владивосток (Фед. Русия)	2700 / 6600

Дастнорас будани укёнуи чаҳонӣ ба кишварҳои Осиёи Марказӣ суръати афзоиши иқтисодиётро назар ба кишварҳое, ки ба бандарҳо роҳ доранд, 1,5% коҳиш медиҳад. Тибқи маълумоти Бонки чаҳонӣ, хароҷоти транзитӣ дар Осиёи Марказӣ нисбат ба кишварҳои назди соҳилӣ то 30-50% зиёдтар аст, зеро ин кишварҳо барои дастрасӣ ба бандарҳо аз давлатҳои ҳамсоя (Русия, Эрон, Чин) вобастаанд [2].

Дар ҳолати амалишавии ин пешгӯӣҳо, зарурияти назарраси такмил додани иқтидори инфрасохтори нақлиётӣ-логистикӣ минтақа, яъне шабакаи роҳҳои автомобилгарду роҳи оҳан, автоматикунонӣ ва навсозии назорати гумрукӣ, инчунин қоидаҳои гузариши бор аз сарҳад ва содда намудани қоидаҳои расмиёти танзимкунандаи муносибатҳои кишварҳо дар савдои байналмилалӣ талаб мекунад.

Гарчанде ки зичии шабакаҳои роҳи автомобилгард дар Осиёи Марказӣ нисбат ба шабакаҳои роҳи оҳан хеле баланд аст, аммо роҳи оҳан барои интиқоли молҳо тавассути минтақа бо назардошти хароҷоти истифодаи роҳҳои хеле фарсудашуда (қариб 65%), ки масири онҳо аз шимол ба ҷануб мегузарад ва бо шабакаи роҳҳои оҳани Қазоқистон мувофиқат менамояд, афзалтар ба шумор мераванд.

Таҳқиқотҳо нишон медиҳанд, ки кишварҳои Осиёи Марказӣ аз рӯи сатҳи ҳамгироии иқтисодӣ дар чаҳон, яке аз ҷойҳои пасттаринро ишғол менамоянд. Нишондиҳандаи ҳамгироии иқтисодӣ дар минтақа ба ҳисоби миёна 60% аз рӯи коэффитсиенти дастрасии нақлиёт нисбат ба маҷмӯи маҳсулоти дохилӣ дар чаҳонро ташкил медиҳад, ки ин нишондиҳандаи пасттарин дар ҷадвали мазкур ба шумор меравад. Нишондоди пасти ҳамгироии иқтисодии кишварҳои Осиёи Марказӣ ба арзиши воридот ва содироти молу маҳсулот таъсир расонида, рақобатпазирии онҳоро дар бозорҳои хориҷӣ коҳиш медиҳад [2].

Ҷадвали 3 – Иқтидори инфрасохтори нақлиётӣ кишварҳои Осиёи Марказӣ (с.2018)

№	Нишондиҳандаҳо	Қазоқистон	Қирғизистон	Тоҷикистон	Туркменистон	Ўзбекистон
1.	Шабакаи роҳҳои автомобилгард, км	96000	34000	27000	24000	43000
2.	Зичии роҳҳои автомобилгард, км/1000км ²	35,3	171,3	190,9	49,2	95,8
3.	Шабакаи роҳҳои оҳан, км	16500	420	9705	2006	500
4.	Зичии роҳҳои оҳан, км/1000км ²	6,1	2,1	6,8	10,6	14,5

Манбаъ: www.Rail-News.kz ва [5], [10]

Маълумоти Комиссияи иқтисодӣ ва иҷтимоӣ барои Осиё ва Укёнуи Ором (ESCAP) нишон медиҳад, ки аз рӯи нишондиҳандаи робитаҳои нақлиётӣ кишварҳои Осиёи Марказӣ то ҳол аз кишварҳои пешрафта хело қафо мондаанд, масалан ин ҳолатро аз рӯи Индекси самаранокии логистика (LPI) мушоҳида кардан мумкин аст. Индекси самаранокии логистика (LPI) рейтингҳои глобалии таҳиякардаи Бонки чаҳонӣ мебошад, ки самаранокии системаҳои логистикӣ кишварҳоро дар асоси шаш критерияи асосӣ арзёбӣ мекунад: самаранокии раванди барасмиятдарории гумрукӣ; сифати инфрасохтори нақлиётӣ ва савдо; ташкили ҳамлу нақли байналмилалӣ бо нархҳои рақобатпазир; сифат ва салоҳияти хизматрасониҳои логистикӣ; пайгирии интиқоли бор ва саривақт бурда расонидани бор.

Ҷадвали 4 – Индекси самаранокии логистика (LPI) кишварҳои Осиёи Марказӣ дар соли 2023

Критерияҳои Индекси LPI	Қазоқистон	Қирғизистон	Тоҷикистон	Туркменистон*	Ўзбекистон
Самаранокии умумӣ	2,7	2,3	2,5	2,41	2,6
Самаранокии раванди барасмиятдарории гумрукӣ	2,6	2,2	2,2	2,35	2,6
Сифати инфрасохтори нақлиётӣ ва савдо	2,5	2,4	2,5	2,23	2,4
Ташкили ҳамлу нақли байналмилалӣ бо нархҳои рақобатпазир	2,6	2,4	2,5	2,29	2,6
Сифат ва салоҳияти хизматрасониҳои логистикӣ	2,7	2,2	2,8	2,31	2,6
Пайгирии интиқоли бор	2,8	2,3	2,0	2,56	2,4
Саривақт бурда расонидани бор	2,9	2,4	2,9	2,72	2,8
Рейтингҳои LPI	79	123	97	126	88

Манбаъ: аз тарафи муаллиф дар асоси маълумоти сомонӣ <https://lpi.worldbank.org/international/> *маълумотҳои соли 2018

Баланд бардоштани самаранокии логистика ба иқтисодҳои рӯ ба тараққӣ, барои фаъолна иштирок намудан дар савдои байналмилалӣ, ки омили муҳими рушди иқтисодиёт ва беҳтар намудани савдо мегардад, кӯмак менамояд. Мусаллам аст, ки рушди робитаҳои нақлиётӣ-логистикӣ дар Осиёи

Марказӣ, инчунин густариши робитаҳои тиҷоративу иқтисодӣ дар минтақа, бе шабакаи васеи марказҳои логистикӣ амалкунанда тасаввур кардан ғайриимкон мебошад. Қобили зикр аст, ки марказҳои логистикӣ на танҳо омили асосӣ ва кафолати фаъолияти бомуваффақияти шабакаҳои нақлиётӣ дар Осиёи Марказӣ, балки шарт асосии ҷалби кишварҳои минтақа ба бузургтарин равандҳои ҳамгироии минтақавӣ, инчунин долонҳои нақлиёти транзитӣ мебошанд.

Мавҷуд будани долонҳои нақлиётӣ ба ҳам алоқаманд омили муҳим дар муносибатҳои байнидавлатии нақлиётӣ мебошад, аммо рушди ин муносибатҳо аз истифодаи самараноки иқтисодии транзитии минтақавӣ вобаста аст.

Натиҷаҳои таҳлили системавии робитаҳои нақлиётӣ Осиёи Марказӣ нишон медиҳанд, ки то имрӯз низоми нақлиётӣ минтақавӣ натиҷаи умедворбударо дода наметавонад. Ҷой доштани зиддиятҳо дар сиёсати зерсохторҳои кишварҳои минтақа ва набудани механизми ҳамоҳангсозии онҳо дар сатҳи минтақавӣ омили асосии фаъолияти бесамари ин низом мебошанд [6].

Айни замон кишварҳои Осиёи Марказӣ дар доираи созмонҳо ва барномаҳои байналмилалӣ ҳамкориҳои худро дар соҳаи нақлиёт ва савдо амалӣ гардонда истодаанд. Инро аз ҷадвали 5 хуб мушоҳида кардан мумкин аст.

Ҷадвали 5 – Иштирок дар иттиҳодияҳои байналмилалӣ иқтисодию тиҷоратӣ ва барномаҳои минтақавӣ [11]

№	Кишварҳои Осиёи Марказӣ	Иттиҳоди Давлатҳои Мустақил	Созмони умумичаҳонии савдо	Иттиҳоди иқтисодии АвруОсиё	Созмони ҳамкории Шанхай	Барномаи ҳамкории минтақавӣ иқтисодии Осиёи Марказӣ (CAREC)	Барномаи ҳамкории байнал. оид ба ташкили долони нақлиётӣ ТРАСЕКА
1.	Қазоқистон	+	+	+	+	+	+
2.	Қирғизистон	+	+	+	+	+	+
3.	Тоҷикистон	+	+	-	+	+	+
4.	Туркменистон	+	-	-	+	+	+
5.	Ўзбекистон	+	-	-	+	+	+

Тавре, ки дар Форуми байналмилалӣи Остона (8 - 9 июни соли 2023, ш.Остана) қайд гардид, Қазоқистон, Қирғизистон ва Тоҷикистон аллакай аъзои комилҳуқуқи Созмони умумичаҳонии савдо ҳастанд, вале ҳамроҳшавии Ўзбекистон ва Туркменистон ба ин созмон имкон медод, ки ҳамгироии иқтисодию тиҷоратии минтақа самаранок ба роҳ монда шавад. Дар ин ҳолат кишварҳои минтақа бо мувофиқа намудани қоидаҳо ва расмиёти тиҷоратӣ, ҳамкории иқтисодиро байни панҷ кишвари минтақа хело беҳтар мекарданд.

Ҳамин тариқ, заминаҳои иқтисодию ҳуқуқӣ барои тақвияти ҳамгироии минтақавӣ, ҳам дар самти савдо ва ҳам дар самти нақлиёт, вучуд доранд. Албатта дар ин ҳолат хавфи ҳамгироиро низ бояд ба назар гирифт, масалан:

- стандартҳои гуногуни техникӣ;
- нокифоя будани қобилияти интиқолии роҳҳои оҳан ва роҳҳои автомобилӣ;
- набудани технологияи ягонаи ҳамкории намудҳои гуногуни нақлиёт ҳангоми тағйирёбии ҳаҷми борҳои транзитӣ;
- норасоии шабакаи терминалҳо ва марказҳои логистикӣ, набудани методологияи ягонаи ташаккул ва ҳамкории онҳо;
- барномаҳои гуногуни мақсаднок таҳия ва татбиқшаванда оид ба рушди инфрасохтори нақлиётӣ миллӣ, ки хусусияти ғайрисистемавӣ доранд;
- тарси аз даст додани истиқлолият дар сиёсати нақлиётӣ ва ғайра.

Хулоса

Дар асоси тадқиқоти гузаронидашуда, метавон хулоса кард, ки кишварҳои минтақаи Осиёи Марказӣ, бахусус тайи 20 соли охир, ба пешравиҳои назарраси иқтисодии тиҷоратии худ, ки дурнамои бозётимоди рушдро дорад, ноил гардиданд. Таҳлилҳо нишон медиҳанд, ки афзоиши иқтисодии тиҷоратӣ дар минтақа, то андозае аз робитаҳои нақлиётӣ ва инфрасохтори логистика вобаста бошад ҳам, аммо таъсиррасонии дигар омилҳои хусусияти сиёсӣ ва ҷуғрофӣ доштара низ ба инобат гирифтани зарур аст.

Аммо ин масъала ҳангоми муттаҳидсозии талошҳои муштарак ва роҳандозии механизмҳои муассири ҳамкориҳои минтақавӣ ҳал кардан имконпазир аст.

Муқаррир: Раҷабов Р.Қ. – д.и.и., профессори кафедраи умуми ғумрук-и ФДҶПТ

Адабиёт

1. Транспортные коридоры Центральной Азии: перспективы и приоритеты для Узбекистана. Джураев Ф. <https://review.uz/post/transportne-koridor-centralnoy-azii-perspektiv-i-prioritet>
2. Улучшение транспортной связанности в Центральной Азии требует комплексного подхода. <https://www.vsemirnyjbank.org/ru/news/press-release>
3. Повышение торгово-транспортной связности и развитие грузоперевозок в Центральной Азии © ОЭСР/МТФ 2019. <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/svyaznost-gruzovoy-transport-centralnaya-aziya.pdf>
4. Экономика Центральной Азии: новый взгляд. Евразийского банка развития. Алматы, Бишкек, Москва — 2022
5. Микаэль Левистон, «Взаимосвязанность в Центральной Азии в эпоху международных кризисов. Транспортная, энергетическая и водная инфраструктуры между взаимозависимостью и открытостью», Russie.Nei.Reports, № 41, Ифри, ноябрь 2022
6. Зокидов А.А. Центральная-Азиатская транспортная система: инициативы по совместной координации, проблемы и решения // Экономика Центральной Азии. – 2020. – Том 4. – № 3. – С. 185-196.
7. Trade statistics for international business development. <https://www.trademap.org>
8. Доклад о торговле и развитии, 2023 год. Обзор. Рост, долг и климат: перестройка глобальной финансовой архитектуры. Организация Объединенных Наций, опубликовано Конференцией Организации Объединенных Наций по торговле и развитию. UNCTAD/TDR/2023. https://unctad.org/system/files/official-document/tdr2023overview_ru.pdf
9. Аналитическая записка. Центральная Азия в региональной и мировой торговле: экспорт должен кратно нарастать Автор: И.Р.Мавланов. www.iais.uz
10. Тураева М.О. Транспортная инфраструктура стран Центральной Азии в условиях современной регионализации: Доклад. – М.: Ин сти тут эко но ми ки РАН, 2014. – 62 с.
11. Отчёт транспортная инфраструктура центрально-азиатского региона и перспективы по созданию эквивалентов электронных документов, структур данных и обмена данными, в том числе вдоль цифровых торговых и транспортных коридоров региона. Ташкент 2021

МАЪЛУМОТ ДАР БОРАИ МУАЛЛИФ - СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ - AUTHOR'S BACKGROUND

TJ	RU	EN
Мирзобеков Хуршед Дурманович	Мирзобеков Хуршед Дурманович	Mirzobekov Khurshed Durmanovich
номзади илмҳои иқтисодӣ, дотсент	кандидат экономических наук, доцент	Candidate of Economic Sciences, Associate Professor
ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ	ТТУ имени акад. М.С. Осими	TTU named after acad. M.S. Osimi
E-mail: mhurshed_80@mail.ru		

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 IMRAD⁴ на таджикском, английском или русском языке:

ВВЕДЕНИЕ (Introduction)	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.
МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ (MATERIALS AND METHODS)	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.
РЕЗУЛЬТАТЫ (RESULTS)	Какой ответ был найден. Верно ли была протестирована гипотеза? Представляют фактические результаты исследования (текст, таблицы, графики, диаграммы, уравнения, фотографии, рисунки).
ОБСУЖДЕНИЕ (DISCUSSION)	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.
ЗАКЛЮЧЕНИЕ (CONCLUSION)	Содержит краткие итоги разделов статьи без повторения формулировок, приведенных в них.
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК (REFERENCES)	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (см. п.3).
СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ (AUTHORS' INFORMATION)	оформляется в конце статьи в следующем виде:

⁴ 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.

	TJ	RU	EN
Ному насаб, ФИО, Name			
Дарача ва унвони илмӣ, Степень и должность, Title ⁵			
Ташкилот, Организация, Organization			
e-mail			
ORCID ⁶ Id			
Телефон			

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ (CONFLICT OF INTEREST)	Конфликт интересов — это любые отношения или сферы интересов, которые могли бы прямо или косвенно повлиять на вашу работу или сделать её предвзятой. Пример: 1. Конфликт интересов: Автор Х.Х.Х. Владеет акциями Компании Y, которая упомянута в статье. Автор Y.Y.Y. – член комитета XXXX. 2. Если конфликта интересов нет, авторы должны заявить: Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов. Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи
ЗАЯВЛЕННЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ (AUTHOR CONTRIBUTIONS).	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). Пример данного раздела: 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. 2. Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации
ДОПОЛНИТЕЛЬНО (по желанию автора)	
БЛАГОДАРНОСТИ (опционально) - ACKNOWLEDGEMENT (optional)	Если авторы в конце статьи выражают благодарность или указывают источник финансовой поддержки при выполнении научной работы, то необходимо эту информацию продублировать на английском языке.
ФИНАНСИРОВАНИЕ РАБОТЫ (FUNDING)	Информация о грантах и любой другой финансовой поддержке исследований. Просим не использовать в этом разделе сокращенные названия институтов и спонсирующих организаций.
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ (ADDITIONAL INFORMATION)	В этом разделе могут быть помещены: 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. Особые сообщения об источнике оригинала статьи (если статья публикуется в переводе). Информация о связанных со статьей, но не опубликованных ранее докладов на конференциях и семинарах.

⁵ Title can be chosen from: master student, Phd candidate, assistant professor, senior lecture, associate professor, full professor

⁶ ORCID или Open Researcher and Contributor ID (Открытый идентификатор исследователя и участника) — незапатентованный буквенно-цифровой код, который однозначно идентифицирует научных авторов.
www.orcid.org.

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 арабскими цифрами и комментируются в подписях к рисункам.	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. 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 ⁷	УДК 62.214.4; 621.791.05	в верхнем левом углу полужирными буквами
Заголовок	НАЗВАНИЕ СТАТЬИ (должен быть информативным и, по возможности, кратким) (на языке оригинала статьи)	В центре полужирными буквами
Авторы	Инициалы и фамилии авторов (на языке оригинала статьи)	В центре полужирными буквами
Организация	Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими	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 приводится: Заголовок Авторы Организация Реферат (аннотация)	перевод названия статьи, авторов ⁸ , организации ⁹ , заголовки и реферат ¹⁰ и ключевые слова ¹¹ 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.
4. Экспертное заключение о возможности опубликования статьи в открытой печати
5. Рецензия.

⁷ 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/>

⁸ 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.

⁹ Название организации в английском переводе должно соответствовать официальному, указанному на сайте организации. Непереводимые на английский язык наименования организаций даются в транслитерированном варианте.

¹⁰ 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.

¹¹ 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.

Мухаррири матни русӣ:
Мухаррири матни тоҷикӣ:
Ороиши компютерӣ ва тарроҳӣ:

М.М. Якубова
Муаллифон
Ш.Р. Орифова

Редактор русского текста:
Редактор таджикского текста:
Компьютерный дизайн и верстка:

М.М. Якубова
Авторская редакция
Ш.Р. Орифова

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

Ба чоп 10.04.2025 имзо шуд. Ба матбаа 11.04.2025 супорида шуд.
Чопи офсетӣ. Қоғози 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^А