

ISSN 2520-2235

# ПАЁМИ ПОЛИТЕХНИКӢ

Баҳши Интеллект, Инноватсия, Инвеститсия

2(58) 2022



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

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

# ПАЁМИ ПОЛИТЕХНИКӢ

БАҲШИ ИНТЕЛЛЕКТ, ИННОВАТСИЯ, ИНВЕСТИТСИЯ

МАҶАЛЛАИ ИЛМӢ – ТЕХНИКӢ

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

Published since January 2008

ISSN  
2520-2235

**2(58)**  
**2022**



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

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

РАВЯИ ИЛМИИ МАҶАЛЛА	НАУЧНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ЖУРНАЛА	SCIENTIFIC DIRECTION
01.01.00 Математика 01.04.00 Физика 05.13.00 Информатика, техникаи ҳисоббарор ва идоракунӣ 08.00.05 Иқтисод ва идоракунии хоҷагии халқ (аз рӯи соҳаҳо ва соҳаҳои фаъолият)	01.01.00 Математика 01.04.00 Физика 05.13.00 Информатика, вычислительная техника и управление 08.00.05 Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности)	01.01.00 Mathematics 01.04.00 Physics 05.13.00 Informatics, computer technology and management 08.00.05 Economics and management of the national economy (by industries and spheres of activity)

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

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

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

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

**ҲАЙАТИ ТАҲРИРИЯ**

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**

**К.К. ДАВЛАТЗОДА**

Доктори илмҳои иқтисодӣ, профессор

**М.А. АБДУЛЛО**

Номзади илмҳои техникӣ, дотсент, муовини сардабир

**А.Дж. РАХМОНЗОДА**

Номзади илмҳои техникӣ, дотсент, муовини сардабир

**С.Р. НИЁЗИ**

главный секретарь

**АЪЗОЁН**

**Л.Н. РАДЖАБОВА**

доктори илмҳои физикаю математика, профессор

**М.М. САДРИДДИНОВ**

Номзади илмҳои физикаю математика, дотсент

**С.З. КУРБОНШОЕВ**

доктори илмҳои физикаю математика, профессор

**А.А. АБДУРАСУЛОВ**

Номзади илмҳои физикаю математика, профессор

**С.О. ОДИНАЕВ**

академики АН РТ, доктор илмҳои физикаю математика, профессор

**У. МАДВАЛИЕВ**

доктори илмҳои физикаю математика

**Т.Х. САЛИХОВ**

доктори илмҳои физикаю математика

**АНГЕЛ СМРИКАРОВ**

Доктори илм, профессор (Булғория)

**С.А. НАБИЕВ**

Номзади техникеских наук, дотсент

**А.Д. АХРОРОВА**

Доктори илмҳои иқтисодӣ, профессор

**М.К. ФАЙЗУЛЛОЕВ**

Доктори илмҳои иқтисодӣ, дотсент

**Х.А. ОДИНАЕВ**

Доктори илмҳои иқтисодӣ, профессор

**Ф.М. ХАМРОЕВ**

Доктори илмҳои иқтисодӣ, дотсент

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

**САРДАБИР**

**Қ.Қ. ДАВЛАТЗОДА**

доктор экономических наук, профессор

**М.А. АБДУЛЛО**

кандидат технических наук, доцент, зам. главного редактора

**А.Дж. РАХМОНЗОДА**

кандидат технических наук, доцент, зам. главного редактора

**С.Р. НИЁЗИ**

Саркотиб

**ЧЛЕНЫ РЕДКОЛЛЕГИИ**

**Л.Н. РАДЖАБОВА**

доктор физико-математических наук, профессор

**М.М. САДРИДДИНОВ**

кандидат физико-математических наук, доцент

**С.З. КУРБОНШОЕВ**

доктор физико-математических наук, профессор

**А.А. АБДУРАСУЛОВ**

кандидат физико-математических наук, профессор

**С.О. ОДИНАЕВ**

академик АН РТ, доктор физико-математических наук, профессор

**У. МАДВАЛИЕВ**

доктор физико-математических наук.

**Т.Х. САЛИХОВ**

доктор технических наук, профессор

**АНГЕЛ СМРИКАРОВ**

доктор наук, профессор (Болгария)

**С.А. НАБИЕВ**

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 исследования, поручает Редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.*

## МУНДАРИЧА – ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>МАТЕМАТИКА - MATHEMATICS</b> .....	<b>4</b>
<u>МАВҶОИ ЧАНДИРИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТӢ ДАР МУҲИТҶОИ ЯҚЧИНСА БО ХОТИРА</u> Ифболов С.И.....	4
<b>ФИЗИКА - PHYSICS</b> .....	<b>8</b>
<u>ВЛИЯНИЕ ПОТОКА ТЕПЛОВЫХ НЕЙТРОНОВ НА ПОСТОЯННОЙ РЕШЕТКИ МОНОКРИСТАЛЛОВ ТЕЛЛУРИДА КАДМИЯ</u> Яров М.Т. ....	8
<u>СТРУКТУРНЫЕ, ЭЛЕКТРОННЫЕ И ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЕРОВСКИТОВ СЕМЕЙСТВА CsPbBr<sub>3-x</sub>Cl<sub>x</sub> (x = 0, 0.25, 1, 1.25, 1.5)</u> Бурхонзода А.С. <sup>1,2</sup> , Нематов Д.Д. <sup>1,2</sup> , Хусензода М. А. <sup>2</sup> , Холмуродов Х.Т. <sup>3</sup> .....	12
<b>ИНФОРМАТИКА, ТЕХНИКАИ ҲИСОББАРОР ВА ИДОРАКУНӢ - ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ - INFORMATICS, COMPUTER TECHNOLOGY AND MANAGEMENT</b> .....	<b>18</b>
<u>МУШКИЛОТҶОИ ТАРЧУМАИ МОШИНӢ</u> Иброҳими Ю. ....	18
<u>ИССЛЕДОВАНИЕ МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ ПРОГРАММНО-КОНФИГУРИРУЕМЫХ СЕТЕЙ SDN</u> Каламов А.К.....	21
<u>АМСИЛАСОЗИИ КОМПЮТЕРИЙ ДИНАМИКАИ ПОПУЛЯТСИЯИ ОИЛАИ ЗАНБӢРИ АСАЛ</u> Саидзода И.М.....	27
<u>ЭТИМОДНОКИ ШАБАКАҶОИ МОБИЛИ OFDMA ВА SC-FDMA ДАР ЯҚ ХАТИ LTE</u> <sup>1</sup> Махкамова И. И., <sup>2</sup> Аминов Ш. А., <sup>3</sup> Турсунов З. З., <sup>1</sup> Умарова М. С. ....	34
<u>АМСИЛАСОЗИИ РАВАНДИ ШИНОХТИ НУТҚ ДАР ЗАМИНАИ НУТҚИ ЗАБОНИ ТОЧΙΚӢ</u> Худойбердиев Х.А., Ашурзода Б.Х.....	39
<b>ИҚТИСОД ВА ИДОРАКУНИИ ХОҶАГИИ ХАЛҚ - ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ - ECONOMICS AND MANAGEMENT OF THE NATIONAL ECONOMY</b> .....	<b>43</b>
<u>ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОЕ ПАРТНЕРСТВО В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ КАК ФАКТОР СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА</u> Анушаи Мирзо .....	43
<u>ЧАНБАӢҶОИ ИНСТИТУТСИОНАЛИИ РУШДИ УНСУРҶОИ ИНФРАСОХТОРИ ИННОВАТСИОНИИ РУШДИ САНОАТ ДАР ҶУМҶУРИИ ТОЧΙΚИСТОН</u> Қодиров Н. Ҳ.....	49
<u>ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ФАКТОР УВЕЛИЧЕНИЯ ЭКСПОРТА ПРОДУКЦИИ</u> Абдумажидова Н.М.....	54
<u>РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ПОДБОРА, ОТБОРА И АДАПТАЦИИ ПЕРСОНАЛА В ОО «ЗАМОНАТ»</u> Каримова Н.Н. ....	61
<u>К ВОПРОСУ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОПЫТА ПРИВАТИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ РЕАЛЬНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ И ОЦЕНКА ИХ РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ</u> Камилова Н.М.....	69

## МАТЕМАТИКА - MATHEMATICS

УДК 517.946.9:583.3

### МАВҶҶОИ ЧАНДИРИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТӢ ДАР МУҶИТҶОИ ЯҚҶИНСА БО ХОТИРА

Иғболов С.И.

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

Дар электродинамикаи муҷитҶо гузаранда бо сабаби ҳалли масъалаҳои амалии электроэнергетика зарурияти иваз кардани муодилаҳои материалӣ майдон бо вобастагӣҳои байни векторҳои индуксия ва шиддатнокии майдони электродинамикӣ ба миён омад. Муайян намудани қонунҳои ҳатти механикии майдонҳои алоқанок дар материалҳо ва элементҳои таҷҳизотҳо, ки мавзӯи таҳқиқотҳои байниҳамтаъсирунии майдонҳои механикӣ, гармӣ ва электромагнитӣ дар ҷисмҳои чандирӣ мебошад, ба омӯзиши вобастагии векторҳои индуксияи майдонҳои электрикӣ, магнитӣ ва тензори шиддатнокии майдонҳои механикиро мувофиқан бо векторҳои шиддатнокии майдонҳои электрикӣ, магнитӣ ва тензори деформатсияи водор менамояд. Чунин аниқкунии қонунҳои физикӣ имконият медиҳад, ки ҳодисаҳои физикӣ боз ҳам васеътар дар ҷисмҳои саҳти чандирӣ рӯйдиханда пурра ва аниқтар ҳолати ашёҳо ва таҷҳизотҳо ҳангоми таъсириҳои электромагнитӣ ва механикӣ як қатор эффектҳои фойданокро барои амалияи ошкор намуда, сарҳади табиқии назарияҳоеро баҳо диҳем, ки дар онҳо алоқанокӣ майдонҳо ба эътибор гирифта намешавад.

Калимаҳои калидӣ: тир, ниммаҳдуд, қувва, майдони магнитӣ, майдони электрикӣ, қарағни интиқол, деформатсияи чандирӣ, интегро-дифференциалӣ, басомад, фаза, ҳатти эквивалентӣ.

### ВОЛНЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТОУПРУГОСТИ В ОДНОРОДНЫХ СРЕДАХ С ПАМЯТЬЮ

Иғболов С.И.

В электродинамике проводящих сред в связи с решением практических задач электроэнергетики потребовалось заменить линейные материальные уравнения поля нелинейными гистерезисными зависимостями между векторами индукции и напряженностью электромагнитного поля. Уточнение линейных законов механики, связанных полей в материалах и элементах конструкций, предметом которой является исследование взаимодействия механических, тепловых и электромагнитных полей в деформируемых телах, привело к учёту зависимости векторов индукции электрического, магнитного полей и тензора напряжённости механических полей, соответственно, с векторами напряжённостей электрического, магнитного полей и тензора деформации. Такое уточнение физических законов позволяет обнаружить более широкий круг явлений, происходящих в деформируемых твердых телах, точнее и полнее описать поведение материалов и элементов конструкций при электромагнитных, механических воздействиях, выявить ряд полезных для практики новых эффектов, оценить границы применимости теорий, пренебрегаемых связанностью полей.

**Ключевые слова:** стержень, полуограниченный, напряженность, магнитное поле, электрическое поле, ток проводимости, упругие деформации, интегро-дифференциальный, частота, амплитуда, фаза, эквивалентная линеаризация.

### ELECTROMAGNETIC ELASTICITY WAVES IN HOMOGENEOUS MEDIA WITH MEMORY

Igbolov S.I.

In the electrodynamics of conducting media, in connection with the solution of practical problems of the electric power industry, it was necessary to replace the linear material equations of the field with nonlinear hysteresis dependencies between the induction vectors and the strength of the electromagnetic field. The refinement of the linear laws of mechanics, coupled fields in materials and structural elements, the subject of which is the study of the interaction of mechanical, thermal and electromagnetic fields in deformable bodies, has led to taking into account the dependence of the induction vectors of the electric, magnetic fields and the mechanical field strength tensor, respectively, with the vectors of the electric strength, magnetic fields and strain tensor. Such a refinement of physical laws makes it possible to detect a wider range of phenomena occurring in deformable solids, more accurately and more fully describe the behavior of materials and structural elements under electromagnetic and mechanical influences, identify a number of new effects useful for practice, and evaluate the limits of applicability of theories that neglect the coupling of fields.

Key words: rod, semi-limited, strength, magnetic field, electric field, conduction current, elastic deformation, integro-differential, frequency, amplitude, phase, equivalent linearization.

**Муқаддима.** Таваҷҷӯҳ ба омӯзиши муодилаҳои дифференциалии ҳатти назарияи ҳатӣ ва медиаи ғайриҳаттӣ кайҳо пеш ба вуҷуд омада буд. Асосҳои ин назария дар асарҳои Л.Больцман, В.Вольтерра, Д.Максвелл, Ф.Фойгт гузошта шудаанд. Натиҷаҳои бунёди назарияи ҳатӣ дар қорҳои Г.Дюво, А.А.Илюшин, М.А.Колтунов, Р.Кристенсен, М.И.Розовский, Ю.Н.Работнов, А.Р.Ржаницын, Б.Е.Победря, А.Н.Филатова ба даст оварда шудаанд. Моделҳои ҳатӣ дар электродинамика ва электромагнитоэластики дар қорҳои В.Вольтерра, В.Г.Карнаухов, А.Н.Тихонов, Ю.А.Митропольский, А.А.Березовский, И.Қурбоннов баррасӣ шудаанд. Дар ин қорҳо ҳалли дақиқи масъалаҳои статикӣ ва динамикӣ бо усули ҷудокунӣ тағйирёбандаҳо ба даст оварда шудаанд.

Мақсади қор ин таҳқиқи эффектҳои ғайриҳаттӣ дар системаҳои электродинамика ва электромагнитӣ, инчунин, аз ҷумла масъалаҳои таҳқиқоти сифатии чунин масъалаҳо ва қоркарди усулҳои конструктивӣ ҳалли онҳо, ба алгоритмҳои овардани онҳо мебошад.

#### Мувофиқи ҳадаф мо вазифаҳои зеринро ҷудо мекунем:

1. Сохтани ҳалли тахминии системаи муодилаҳои Максвелл дар нимфазо бо муодилаҳои умумии додашуда.

2. Паҳншавии даври дар вақти мавҷҳои электромагнитӣ-вақтӣ дар нимфазо ва пластина.

**Методология ва усулҳои кор.**

Дар мақола усулҳои вариатсионӣ, усули хатти эквивалентӣ истифода мешавад.

Фарз мекунем, ки дар нимфазои якҷинсаи  $x > 0$  изотропии дорои хосиятҳои хотиравӣ, дар зерӣ таъсири майдони электромагнитии ниммаҳдуди часпак-эластикӣ мавҷуд буда, дар он мавҷҳо паҳн мешаванд. Барои муайян кардани майдони электромагнитӣ дар фазо ва ҳаракати тири часпак-эластикӣ зарур аст, агар қувваи майдони магнитӣ  $H(0, t)$  дода шавад ва

$$\begin{aligned} H(0, t) &= H(t) = H(t + T), \quad \lim_{x \rightarrow \infty} H(x, t) = 0, \\ u(x, t + T) &= u(x, t), \quad \lim_{x \rightarrow \infty} u(x, t) = 0. \end{aligned} \tag{1}$$

дар инҷо  $T$  – даври тағйирёбии вақт мебошад.

Муайянкунии  $H(x, t)$ ,  $E(x, t)$  ва  $u(x, t)$  боиси пайдо кардани ҳалли даврии  $t$  масъалаи сарҳадии ғайрихаттии зерин мегардад. [1]:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \sigma_x}{\partial x} - \rho \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} &= 0, \\ -\frac{\partial H}{\partial x} &= \frac{\partial D(E)}{\partial t} + J(E), \\ \frac{\partial E}{\partial x} &= -\frac{\partial B(H)}{\partial t}. \end{aligned} \tag{2}$$

бо муодилаҳои умумии муайянкунанда

$$\begin{aligned} \sigma_x(t) &= \sigma(\varepsilon_x(\tau), E(\tau), \tau \leq t), \\ D(E) &= D(E(\tau), \varepsilon_x(\tau), \tau \leq t), \\ J(E) &= J(E(\tau), \tau \leq t), \\ B(H) &= B(H(\tau), \tau \leq t). \end{aligned} \tag{3}$$

дар инҷо  $E(x, t)$  – қувваи майдони электрикӣ,  $H(x, t)$  – қувваи майдони магнитӣ,  $D(E)$  – индуксияи электрикӣ,  $B(H)$  – индуксияи магнитӣ,  $J(E)$  – ҷараёни гузаронанда мебошад. Ҷараён,  $\sigma_x$  – фишорҳои чандирӣ,  $\varepsilon_x$  – деформатсияҳои чандирӣ,  $u(x, t)$  – ҷойивазкунӣ.

Дар зер мо ба муайянкунии майдони электромагнитӣ ва ҳаракати тири часпакии масъалаи дар боло овардашуда барои муодилаҳои мушаххаси муайянкунии (3), яъне дарёфти роҳҳои даврии масъалаҳои канори ғайрихаттии (1), (2)-ро дида мебароем.

1. Дар соддатарин ҳолат муодилаҳои муайянкунии (3) барои муҳити изотропии пьезоэлектрики дорои хотира намуди зеринро дорад. [2]:

$$\begin{aligned} \sigma_x &= \tilde{E} \varepsilon_x - \varepsilon E + \int_{-\infty}^t \Gamma(t - \tau) \varepsilon_x(\tau) d\tau, \quad \varepsilon_x = \frac{\partial u}{\partial x}, \\ D(E) &= \varepsilon E, \\ J(E) &= \sigma E, \\ B(H) &= \mu H. \end{aligned} \tag{4}$$

дар инҷо  $\tilde{E}$ ,  $\varepsilon$ ,  $\sigma$ ,  $\varepsilon$ ,  $\mu$  – доимии электромагнитоэластикӣ,  $\Gamma(t - \tau)$  – ядрои пас аз таъсир мебошанд. Муодилаҳои (4) -ро ба система (2) гузошта, мо ба системаи муодилаҳои интегро-дифференсиали бо ҳосилаҳои хусуси мегузарем.

$$\begin{cases} \tilde{E} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \rho \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + \int_{-\infty}^t \Gamma(t - \tau) \frac{\partial^2 u(x, \tau)}{\partial x^2} d\tau - \varepsilon \frac{\partial E}{\partial x} = 0, \\ -\frac{\partial H}{\partial x} = \varepsilon \frac{\partial E}{\partial t} + \sigma E, \\ \frac{\partial E}{\partial x} = -\mu \frac{\partial H}{\partial t}. \end{cases} \tag{5}$$

Ҳалли даврии масъалаи канории (1) дар ин муодила чунин навишта мешавад:

$$\begin{aligned} u(x, t) &= \sum_{n=1}^{\infty} u_n \exp[-k_{1n}x] \cos(k_{2n}x - n\omega t + \tilde{\varphi}_n), \\ E(x, t) &= \sum_{n=1}^{\infty} E_n \exp[-k_{1n}x] \cos(k_{2n}x - n\omega t + \psi_n), \\ H(x, t) &= \sum_{n=1}^{\infty} H_n \exp[-k_{1n}x] \cos(k_{2n}x - n\omega t + \varphi_n). \end{aligned}$$

дар инҷо  $\omega = 2\pi/T$  – басомади ҳадди ақал,  $H_n$  ва  $\varphi_n$  - амплитуда ва фаза гармоникаи  $n$  – уми шиддат  $H(t)$

$$H(t) = \sum_{n=1}^{\infty} H_n \cos(\varphi_n - n\omega t) \quad (6)$$

Доимихои  $k_{1n}, k_{2n}, E_n, u_n, \psi_n$  ва  $\tilde{\varphi}_n$  -ро бо усули хаттисозии эквивалентӣ муайян мекунем [3, 4]. Дар натиҷа, мо системаи муодилаҳои алгебравии ғайрихаттиро ҳосил мекунем:

$$\begin{aligned} & u_n [(\tilde{E} + \Gamma_{c_n})(k_{1n}^2 - k_{2n}^2) + 2k_{1n} k_{2n} \Gamma_{c_n} + \rho\omega^2 n^2] + \\ & + E_n [F_1(k_{1n}, k_{2n}) \cos(\psi_n - \tilde{\varphi}_n) + F_2(k_{1n}, k_{2n}) \sin(\psi_n - \tilde{\varphi}_n)] = 0, \\ & u_n [(\tilde{E} + \Gamma_{c_n})2k_{1n} k_{2n} - (k_{1n}^2 - k_{2n}^2)\Gamma_{s_n}] + E_n [F_3(k_{1n}, k_{2n}) \cos(\psi_n - \tilde{\varphi}_n) - \\ & - F_4(k_{1n}, k_{2n}) \sin(\psi_n - \tilde{\varphi}_n)], \\ & H_n [k_{1n} \cos(\psi_n - \varphi_n) - k_{2n} \sin(\psi_n - \varphi_n)] = E_n \sigma, \\ & H_n [k_{1n} \sin(\psi_n - \varphi_n) - k_{2n} \cos(\psi_n - \varphi_n)] = H_n n\omega \varepsilon, \\ & E_n [-k_{1n} \sin(\psi_n - \varphi_n) + k_{2n} \cos(\psi_n - \varphi_n)] = H_n n\omega \mu, \\ & E_n [k_{1n} \cos(\psi_n - \varphi_n) + k_{2n} \sin(\psi_n - \varphi_n)] = 0, \\ & F_1(k_{1n}, k_{2n}) = \tilde{\varepsilon} k_{1n}, \\ & F_2(k_{1n}, k_{2n}) = \tilde{\varepsilon} k_{2n}, \\ & F_3(k_{1n}, k_{2n}) = \tilde{\varepsilon} k_{1n}. \end{aligned} \quad (7)$$

дар инҷо

$$\Gamma_{c_n} = \int_0^{\infty} \Gamma(s) \cos n\omega s ds, \quad \Gamma_{s_n} = \int_0^{\infty} \Gamma(s) \sin n\omega s ds.$$

Аз муодилаҳои панҷум ва шашуми системаи ҳосилшудаи (7) ҳосил мекунем

$$\begin{aligned} \varphi_n &= \psi_n + \arctan\left(\frac{k_{1n}}{k_{2n}}\right), \\ E_n &= \frac{n\omega H_n \mu}{\sqrt{k_{1n}^2 + k_{2n}^2}}. \end{aligned} \quad (8)$$

Аз муодилаҳои сеюм ва чоруми система (7) бо ёрии (8) мо системаи муодилаҳои алгебравиро барои муайян кардани  $k_{1n}$ , ва  $k_{2n}$  ҳосил мекунем.

$$\begin{cases} k_{1n}^2 + k_{2n}^2 = f_{1n}, \\ 2k_{1n}^2 k_{2n}^2 = f_{2n}. \end{cases} \quad (9)$$

дар инҷо

$$\begin{aligned} f_{1n} &= \mu n^2 \omega^2 \varepsilon, \\ f_{2n} &= n\omega \mu \sigma. \end{aligned}$$

Баъди ҳал кардани системаи (9), мо  $k_{1n}$  ва  $k_{2n}$ -ро меёбем. Ягона решаҳои мусбати ин муодилаҳо мутаносибан дар шакли зерин навишта мешаванд

$$k_{1n,2n} = \sqrt{\frac{1}{2} \left( \sqrt{f_{1n}^2 + f_{2n}^2} \pm f_{1n} \right)} \quad (10)$$

Бо донишони  $E_n, H_n, \psi_n$  ва  $\varphi_n$  аз ду муодилаи аввали система (7), ба осонӣ  $u_n$  ва  $\tilde{\varphi}_n$  ёфтан мумкин аст:

$$\begin{aligned} \tilde{\varphi}_n &= \varphi_n - \arctan g \left( \frac{[(\tilde{E} + \Gamma_{c_n})f_{2n} - \Gamma_{s_n}f_{1n}]F_1(k_{1n}, k_{2n}) + [(\tilde{E} + \Gamma_{c_n})f_{1n} + \Gamma_{s_n} + \rho n^2 \omega^2]F_2(k_{1n}, k_{2n})}{[(\tilde{E} + \Gamma_{c_n})f_{1n} - \Gamma_{s_n}f_{2n} + \rho n^2 \omega^2]F_3(k_{1n}, k_{2n}) + [(\tilde{E} + \Gamma_{c_n})f_{2n} - \Gamma_{s_n}f_{1n}]F_4(k_{1n}, k_{2n})} \right), \\ \varphi_n &= \frac{E\sqrt{F_4^2(k_{1n}, k_{2n}) + F_3^2(k_{1n}, k_{2n})}}{(\tilde{E} + \Gamma_{c_n})f_{2n} - \Gamma_{s_n}f_{1n}} \sin \left( \varphi_n - \tilde{\varphi}_n - \arctan g \frac{F_4(k_{1n}, k_{2n})}{F_3(k_{1n}, k_{2n})} \right). \end{aligned}$$

#### Адабиёт

1. Курбонов И. Нелинейные краевые задачи электромагнитоупругости с памятью. – Киев, 1990. – 48 с. – (Препр./АН УССР. Институт математики; 90.46).
2. Шульга Н.А. О волновых потенциалах электромагнитоупругости для пьезокерамических материалов // Теоретическая и прикладная механика. -1984. – вып. 15. –С. 73-76.
3. Березовский А.А., Курбонов И. Плоские электромагнитные волны в средах с общими материальными уравнениями // Нелинейные дифференциальные уравнения в прикладных задачах. – Киев: Институт математики АН УССР. -1976. –С. 111-113.

4. Боголюбов Н.Н., Митрополский Ю.А. Асимптотические методы в теории нелинейных колебаний. –М.: Наука, 1974. -501 с.
5. Волны в однородных и неоднородных нелинейных средах. Известия Академии наук РТ, отделение физико-метематических, химических, геологических и технических наук, №3 (140).- Душанбе: Дониш, 2010, с. 25-33.

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

TJ	RU	EN
Иғболов Саидмуҳаммад Иброҳимович	Игболов Саидмухаммад Ибрахимович	Igbolov Saidmuhammad Ibrahimovich
Н.и.ф.-м.	к. ф.-м. н.	PhD
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи акад. М.С. Осимӣ	Таджикский технический университет имени акад. М.С.Осими	Technical University of Tajikistan named after Acad. M.S. Osimi
Тел. (+992) 985363574		



## ФИЗИКА - PHYSICS

УДК 530.314

### ВЛИЯНИЕ ПОТОКА ТЕПЛОВЫХ НЕЙТРОНОВ НА ПОСТОЯННОЙ РЕШЕТКИ МОНОКРИСТАЛЛОВ Теллурида Кадмия

Яров М.Т.

Таджикский национальный университет

Теллурид кадмия является перспективным материалом для создания высокотехнологических материалов, которые используются во многих отраслях промышленности. В настоящей работе экспериментально показано изменение постоянной решетки монокристаллов теллурида кадмия под действием потока тепловых нейтронов. Выяснилось, что действие тепловых нейтронов малого потока приводят к изменению постоянной решетки монокристалла CdTe в пределе от 1 до 5% по сравнению с необлученными образцами.

Ключевые слова: тепловые нейтроны, постоянная решетки, полуширина рефлексов, индексы Мюллера, теллурид кадмия.

### ТАЪСИРИ СЕЛИ НЕЙТРОНҲОИ ҲАРОРАТӢ БА ДОИМИИ ПАНЧАРАИ МОНОКРИСТАЛЛҲОИ ТЕЛЛУРИДИ КАДМИЙ

Яров М.Т.

Теллуриди кадмий баъри нӯсил намудани маҳсулотҳои сифатан аъло, ки дар соҳаҳои гуногуни саноат истифода мешаванд, яке аз маводҳои беҳтарин ба шумор меравад. Дар кори мазкур тағйирёбии доимии панҷараи монокристаллҳои теллуриди кадмий дар зери таъсири сели нейтронҳои ҳароратӣ омӯхта шудааст. Маълум гашт, ки таъсири нейтронҳои ҳароратии селашон кам ба тағйирёбии доимии панҷараи монокристалли CdTe дар ҳудуди аз 1 то 5% дар муқоиса бо намунаҳои нурбороннашуда, меоранд.

**Калидвожаҳо:** нейтронҳои ҳароратӣ, доимии панҷара, нимпахҳои рефлексҳо, индексҳои Мюллер, теллуриди кадмий.

### INFLUENCE OF THERMAL NEUTRON FLUX ON LATTICE CONSTANT OF CADMIUM TELLURIDE SINGLE CRYSTALS

Yarov M.T.

Cadmium telluride is a promising material for creating high-tech products that are used in many industries. In this work, we show the change in the lattice constant of cadmium telluride single crystals under the action of a thermal neutron flux. It was found that the action of low-flux thermal neutrons leads to a relative change in the lattice constant of a CdTe single crystal in the range from 1 to 5% compared with an unirradiated sample.

Keywords: Thermal neutrons, lattice constant, half-width, Muller indices, cadmium telluride.

**Введение.** В последние годы из-за интенсивной деятельности человека в области промышленности и энергетики, окружающая нас среда сильно загрязнилась, и это привело к изменениям климатических условий. Поэтому разработка новых технологий в направлении зеленой энергетики является очень приоритетной задачей. С этой точки зрения, теллурид кадмия является уникальным материалом для создания фотопреобразующих приборов, детекторов ядерных излучений различной природы, электрооптических модуляторов и т.д. [1]. Однако теллурид кадмия попросту не может удовлетворить все требования, которые предъявляются для создания вышеупомянутых приборов. В первую очередь, надо модифицировать некоторые его характеристики, в частности ширину запрещенной зоны, проводимость, концентрацию основных компонентов, концентрацию легирующих элементов и конечно ряд характеристик кристаллической решетки.

Известно, что наряду с другими характеристиками кристаллической решетки, постоянная решетки является важным параметром кристаллического вещества. Этот параметр для различных кристаллов имеет своё значение. Во многих источниках сообщается о влиянии различных факторов, например, добавления примесей, осаждения на разных подложках на постоянной решетки теллурида кадмия, но информация о влиянии тепловых нейтронов на данный параметр кристаллической решетки не имеется.

Например, в работе [2] изучено влияние концентрации Zn на структуру и электронные свойства наноструктур CdTe. Выявлено, что при увеличении концентрации цинка наблюдается линейное уменьшение постоянной решетки исследованных образцов, что хорошо подчиняется закону Вегарда. При осаждении пленок теллурида кадмия на разных подложках изменяется межплоскостное расстояние [3], и этот процесс согласно формуле

$$a = d\sqrt{h^2 + k^2 + l^2} \quad (1)$$

где,  $a$  – постоянная решетки,  $d$  – межплоскостное расстояние,  $(hkl)$  – индексы Мюллера приводят к изменению постоянной решетки.

Авторы [4] исследовали влияние реакторных нейтронов на изменение структурных параметров решетки пленок *n*-GaN. Показано, что с ростом флюенса реакторных нейтронов постоянная решетки нитрида галлия увеличивается. Однако изменение наблюдается только вдоль оси *c*. Эту тенденцию они связывают с появлением точечных дефектов и внутреннего напряжения. Кроме перечисленных факторов, на постоянную решетки влияют также методы модифицирования, температура и термообработка [5-6].

Ещё один из важных параметров, который дает ценную информацию о структуре кристалла, является полуширина рентгеновских рефлексов. Поэтому в рамках данной работы исследовано влияние тепловых нейтронов малых потоков на постоянную решетки кристаллов и полуширина рентгеновских рефлексов теллурида кадмия.

**Материалы и методы исследования.** В качестве материала для исследования были использованы монокристаллы теллурида кадмия, выращенные методом Бриджмена. Для исследования использовались два кристалла CdTe, которые отличались внешними размерами, а остальные исходные параметры были одинаковыми.

Согласно формуле (1) для определения постоянной решетки нужно знать межплоскостные расстояния. Межплоскостные расстояния были определены методом рентгеноструктурного анализа с использованием рентгеновского аппарата ДРОН-3. Напряжение между анодом и катодом составляло 36 кВ, а значение тока достигалось 6 мА. Для охлаждения анода использовалась обычная вода. Снятие рентгеновских дифрактограмм проводилось в интервале углов от 10 до 60°. Прибор полностью работает автоматически, и результаты измерения с помощью специального программного обеспечения обрабатываются на компьютере.

**Результаты и обсуждения.** На рисунке 1 приведен пример дифрактограмм необлученного и облученного образца. Согласно рисунку 1 в рентгенодифрактограммах кристаллов теллурида кадмия в интервале углов от 28 до 50° наблюдается несколько отличающихся рефлексов. Как известно, эти рефлексы появляются в результате отражения рентгеновского излучения от плоскостей кристаллической решетки (*hkl*), и каждому рефлексу свойственна определенная плоскость.

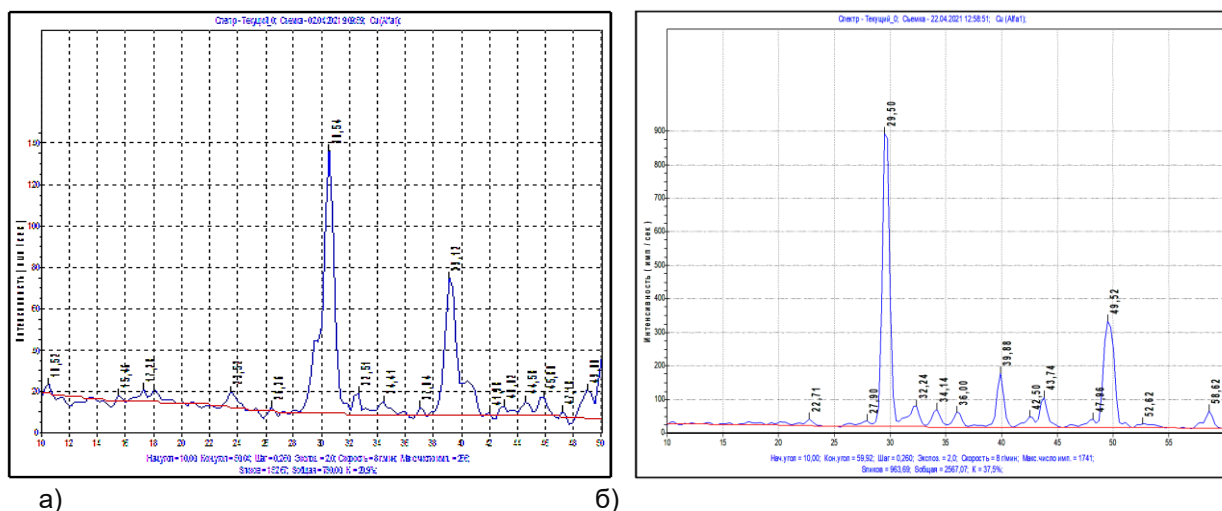


Рисунок 1- Рентгенодифрактограммы образцов: необлученный (а) и облученный потоком тепловых нейтронов  $1,3 \cdot 10^8$  н/см<sup>2</sup>.

Сопоставляя наши результаты с результатами [7], мы пришли к выводу, что рефлексы, наблюдавшие под углами 29, 39 и 49°, являются результатом отражения рентгеновского излучения от плоскостей (111), (220) и (311) соответственно. Поставляя индексы Мюллера в формулу (1), рассчитали постоянную кристаллической решетки и ее относительное изменение в зависимости от потока тепловых нейтронов. Результаты вычисления в виде графика приведены на рисунке 2.

Как видно из графиков, в области потока тепловых нейтронов от  $0,264$  до  $2,16 \cdot 10^8$  н/см<sup>2</sup> относительное изменение постоянной решетки составляет от 1,5 до 3,5% для первого образца, и от 1 до 5% для второго образца. Кроме этого, результаты вычисления постоянной решетки по плоскости (220) идентичны результатам [2, 7-8], которые приведены в таблице 1.

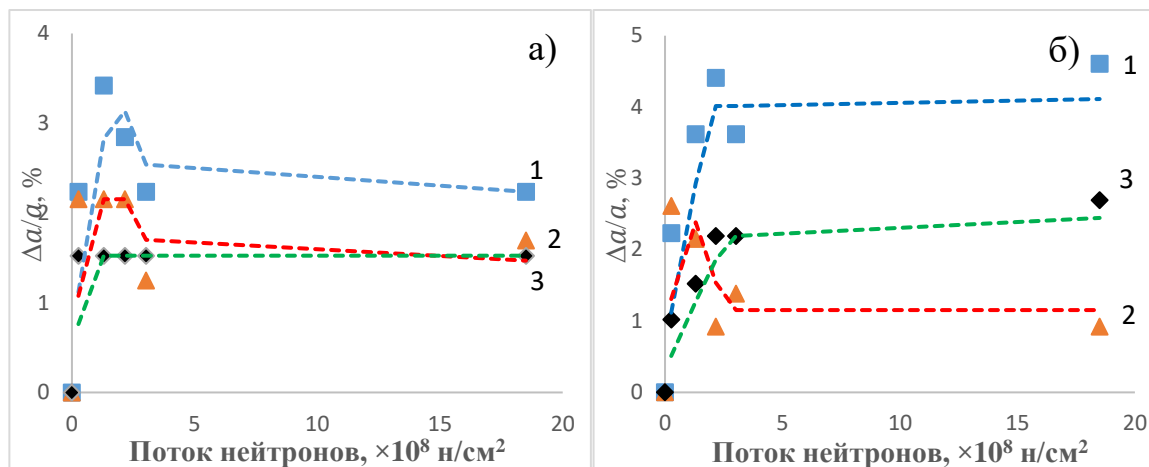


Рисунок 2- Зависимость относительного изменения постоянной решетки CdTe от потока тепловых нейтронов. а – образец №1, б – образец №2; 1, 2, 3 – вычисление по плоскостям (111), (220) и (311) соответственно.

Таблица 1. Изменение величины постоянной решетки теллурида кадмия по плоскости (220) в зависимости от потока тепловых нейтронов

Поток тепловых нейтронов, $\times 10^8$ н/см <sup>2</sup>	a, Å, образец №1	a, Å, образец №2
0,000	6,50	6,50
0,264	6,36	6,33
1,300	6,36	6,36
2,160	6,36	6,44
3,020	6,41	6,41
18,50	6,39	6,44

Что касается полуширины рентгеновских рефлексов, то результаты исследования показали, что в интервале потока тепловых нейтронов от  $1,3 \cdot 10^8$  до  $2,16 \cdot 10^8$  н/см<sup>2</sup> наблюдается резкое уменьшение полуширины рефлексов для обоих образцов. Данные высказываний можно наблюдать из рисунка 3.

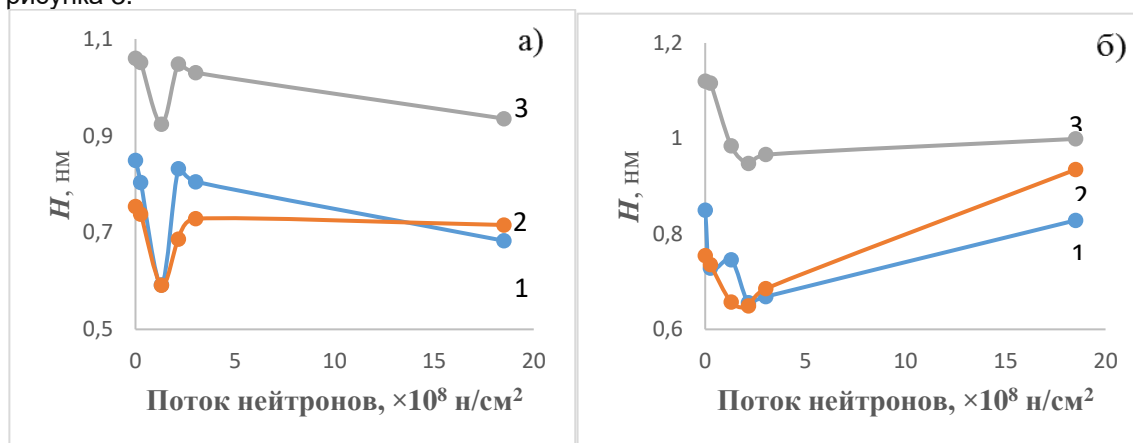


Рисунок 3- Зависимость полуширины рентгеновских рефлексов от потока тепловых нейтронов. а – образец №1, б – образец №2. 1, 2, 3 – рефлексы отражения от плоскостей (111), (220) и (311), соответственно

Данная тенденция хорошо согласуется с данными зависимости интенсивности отраженного рентгеновского излучения и проводимости от потока тепловых нейтронов, в которых основные эффекты наблюдаются именно в указанных интервалах потока тепловых нейтронов.

**Выводы.** По-видимому, относительное изменение постоянной решетки связано с возникновением дефектов и деформацией кристаллической решетки. Деформация постоянной решетки может привести к уменьшению запрещенной зоны, и этот процесс приводит к изменению проводимости кристалла. Другой вариант изменения данного параметра может быть связан с появлением в результате ядерных реакций с кадмием, изотопа серебра, который отличается своей валентностью от исходного изотопа кадмия.

Как указано выше, в области потока тепловых нейтронов от  $1,3 \cdot 10^8$  до  $2,16 \cdot 10^8$  н/см<sup>2</sup> наблюдается спад полуширины рефлексов. Согласно литературным данным острые и узкие рефлексы свидетельствуют об улучшении качества кристаллической решетки. Уменьшение полуширины рефлексов может быть связано с улучшением структуры решетки, так как именно в

этом интервале наблюдались высокая интенсивность отраженного рентгеновского излучения и падение сопротивления изученных образцов. Эти результаты могут привести к разработке ядерной технологии оптимизации физико-технических параметров полупроводниковых структур для их широкого использования в зелёной энергетике и детекторов ядерного излучения.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Бовина, Л.А. Физика соединений А2В6 / Л.А. Бовина. М.: Наука, 1986, – 319 с.
2. Нематов, Д.Д. Исследование влияния концентрации Zn на структуру и электронные свойства полупроводниковых наноструктур CdTe в рамках ТФП-WIEN2K / Д.Д. Нематов, Б.И. Махсудов, А.Т. Акобиров, М.Т. Яров // Материалы Международной научно-практической конференции на тему «Проблемы и перспективы физики, техники и технологии полупроводников». – Худжанд, 2021. – С. 35-40.
3. Султонов, Н.С. Разработка технологии получения поликристаллических пленок теллурида кадмия и исследование их структуры и электрических свойств / Н.С. Султонов, Р.Б. Хамрокулов, А.Т., Акобиров // Вестник ТНУ. – 2020. – №4. – С. 130-146.
4. Брудный, В.Н. Изменение структурных параметров решетки и электронных спектров пленок n-GaN на сапфире при облучении реакторными нейтронами / В.Н. Брудный, А.В. Кособуцкий, Н.Г. Колин, А.В. Корулин // Физика и техника полупроводников. – 2011. – Т.45. – Вып. 4. – С. 461-467.
5. Сердобинцев, А.А. Показатель преломления и постоянная решетки пленок оксида цинка, модифицированных в низкотемпературной плазме / А.А. Сердобинцев, Е.И. Бурьлин, А.Г. Веселов, О.А. Кирясова, А.С. Джумалиев // Журнал технической физики. – 2008. – Т.78. – Вып. 3. – С. 83-85.
6. Сирота, Н.Н. Температурная зависимость теплоёмкости и постоянной решетки гексаборидов лантана и самария / Н.Н. Сирота, В.В. Новиков, В.А. Винокуров, Ю.Б. Падерно // Физика твердого тела. – 1998. – Т.40. – №11. – С. 2051-2053.
7. Liubing, H. Structural and optical verification of residual strain effect in single crystalline CdTe nanowires / H. Liubing, S. Lu and others // Nano Research. – 2014. №7(2). – Pp. 228-235.
8. Ebina, A. Studies of clean and adatom treated surfaces of II –VI compounds / A. Ebina, T. Takahashi // J. Cryst. Growth. – 1982. – No. 59. –Pp. 51-64.

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

TJ	RU	EN
Яров Мухаммадчон Темурҷоновиҷ	Яров Мухаммаджон Темурджоновиҷ	Yarov Muhammadjon Temurjonovich
PhD докторанти кафедраи физикаи ҳаста	PhD докторант кафедры ядерной физики	PhD in Nuclear Physics Department
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон	Таджикский национальный университет	Tajik National University
<a href="mailto:muh.yarov@mail.ru">muh.yarov@mail.ru</a>		
Тел. (+992) 900-33-17-50		

## СТРУКТУРНЫЕ, ЭЛЕКТРОННЫЕ И ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЕРОВСКИТОВ СЕМЕЙСТВА $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$ ( $x = 0, 0.25, 1, 1.25, 1.5$ )

Бурхонзода А.С.<sup>1,2</sup>, Нематов Д.Д.<sup>1,2</sup>, Хусензода М. А.<sup>2</sup>, Холмуродов Х.Т.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Физико-технический институт им. С.У.Умарова НАНТ

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

Электронные и оптические характеристики перовскитов семейства  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  ( $x = 0, 0.25, 1, 1.25, 1.5$ ) исследовали методом полнопотенциальной линейризованной расширенной плоской волны (FP-LAPW) в рамках теории функционала плотности, реализованной в коде WIEN2K. Для учета обменно-корреляционных эффектов в расчетах использовалось приближение GGA и mBJ. Полученные результаты показали, что параметры решетки исследуемого материала уменьшаются по мере увеличения степени замещения брома в соединении с хлором. Полученные результаты согласуются с ранее опубликованными в литературе результатами. Также была изучена зависимость значения ширины запрещенной зоны  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  от концентрации Cl(x). Установлено, что с увеличением Cl в составе  $\text{CsPbBr}_3$ , соответственно запрещенная зона увеличивается. Электронные свойства показывают, что  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  являются полупроводниками с шириной запрещенной зоны от 2,27 эВ и 3,06 эВ в рамках GGA и mBJ расчетах, соответственно. Оптические свойства были определены путем изучения диэлектрической функции, показателя преломления, коэффициента отражения, коэффициента поглощения и оптической проводимости. Оптические свойства показывают, что эти материалы имеют хорошую способность поглощать фотоны и обладают большой способностью сохранять поглощенную энергию.

Ключевые слова: перовскит, оптические свойства, солнечная панель

### ХУСУСИЯТҶОИ СОҲТОРӢ, ЭЛЕКТРОНӢ ВА ОПТИКИИ ПЕРОВСКИТҶОИ НАВЪИ $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$ ( $x = 0, 0.25, 1, 1.25, 1.5$ )

Бурхонзода А.С.<sup>1,2,\*</sup>, Нематов Д.Д.<sup>1,2</sup>, Хусензода М. А.<sup>2</sup>, Холмуродов Х.Т.

Хусусиятҳои электронӣ ва оптикӣи перовскитҳои оилаи  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  ( $x = 0, 0.25, 1, 1.25, 1.5$ ) бо усули пурраи потенциалии мавҷи ҳамвориӣ васеъ (FP-LAPW) дар доираи назарияи функсионалии зичӣ, ки дар WIEN2K амалӣ карда шудааст, омӯхта шуданд. Барои ба назар гирифтани таъсири коррелятсияи мубодилавӣ дар ҳисобҳо, наздиққуноҳои GGA ва mBJ истифода шуданд. Натиҷаҳои ба даст овардашуда нишон доданд, ки параметрҳои панҷараи кристаллии маводи тадқиқшуда бо зиёд шудани консентратсияи хлор хурд мешаванд. Натиҷаҳои бадастомада бо натиҷаҳои, ки қаблан дар адабиёт нашр шудаанд, мувофиқат мекунанд. Вобастагии зоннаи мумнӯъ  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  аз консентратсияи Cl(x) низ омӯхта шуд. Муайян карда шуд, ки бо зиёд шудани консентратсияи Cl дар таркиби  $\text{CsPbBr}_3$  зоннаи мамнӯъ мутаносибан зиёд мешавад. Хусусиятҳои электронӣ нишон медиҳанд, ки  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  нимқоқилҳо бо зоннаи мамнӯъи аз 2,27 то 3,06 эВ мувофиқи ҳисоббарориҳо дар доираи GGA ва mBJ мебошанд. Хусусиятҳои оптикӣ бо роҳи омӯхтани функсияи диэлектрикӣ, коэффиенти абсорбсия ва гузарони оптикӣ муайян карда шуданд. Хусусиятҳои оптикӣ нишон медиҳанд, ки ин маводҳо қобилияти хуби азхудкунии фотонҳо захира кардани энергияи ҷаббидаро доранд.

Калимаҳои калидӣ: перовскит, ҳосиятҳои оптикӣ, панели офтобӣ

### STRUCTURAL, ELECTRONIC, AND OPTICAL PROPERTIES OF $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$ ( $x = 0, 0.25, 1, 1.25, 1.5$ ) PEROVSKITES

Burhonzoda A.S., Nematov D.D., Husenzoda M.A., Kholmurodov Kh.T.

The electronic and optical characteristics of perovskites of the  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  family ( $x = 0, 0.25, 1, 1.25, 1.5$ ) were studied by the full potential linearized extended plane wave (FP-LAPW) method in the framework of the density functional theory implemented in the WIEN2K code. To take into account the exchange-correlation effects in the calculations, the GGA and mBJ approximations were used. The results obtained showed that the lattice parameters of the studied material decrease with an increase in the degree of substitution of bromine in combination with chlorine. The results obtained are consistent with the results previously published in the literature. The dependence of the band gap of  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  on the concentration of Cl(x) was also studied. It was found that with an increase in Cl in the composition of  $\text{CsPbBr}_3$ , the band gap correspondingly increases. The electronic properties indicate that  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  are semiconductors with a band gap of 2.27 to 3.06 eV in GGA and mBJ calculations, respectively. Optical properties were determined by studying the dielectric function, refractive index, reflectance, absorption coefficient and optical conductivity. The optical properties show that these materials have a good ability to absorb photons and have a large ability to store absorbed energy.

Keywords: perovskite, optical properties, solar cell

**Введение.** Мировой спрос на электроэнергию растет с каждым годом. В настоящее время нет производителей, домохозяйств или частных лиц, которым не нужна электроэнергия. Доверие людей к использованию солнечной энергии растет, и существует мнение, что энергетика будущего должна основываться на комплексном использовании солнечной энергии. В последние годы большое внимание уделяется перовскитам в области солнечных батарей и оптоэлектроники [1].

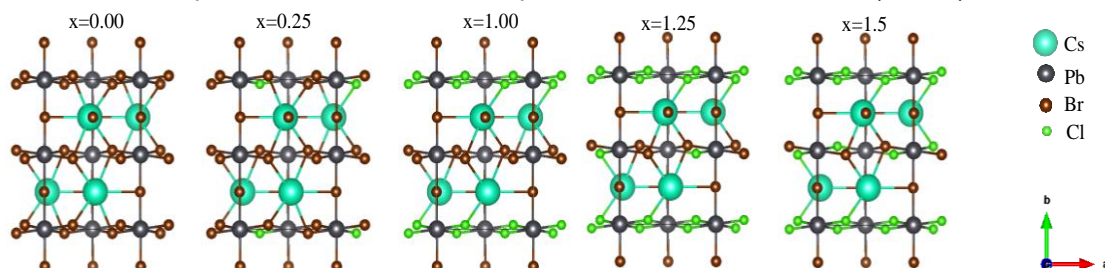
Понимание структурных, электронных и оптических свойств  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  для использования в приложениях накопления энергии и солнечных элементов очень желательно и исследуется в данной исследовательской работе.

**Вычислительный метод.** Для изучения структурных, электронных и оптоэлектронных свойств  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  ( $x = 0, 0.25, 1, 1.25, 1.5$ ) мы проводим моделирование на основе теории функционала плотности (ТФП) [2] с использованием полнопотенциального линейризованного метода присоединенных плоских волн, реализованного в WIEN2k. Во всех расчетах значение RMT\*

кмах было установлено равным 7,0. Значения RMT были установлены на уровне 2,5 а.е. для Cs, Pb, Br и 2,43 а.е. для Cl.

Используемый в наших расчетах CsPbBr<sub>3</sub> относится к орторомбической кристаллической структуре пространственной группы Pnma. Модели Cl легированного CsPbBr<sub>3</sub> построены путем замены соответствующего количества ионов Br на соответствующее количество ионов Cl. Структурную оптимизацию для CsPbBr<sub>3-x</sub>Cl<sub>x</sub> (x = 0, 0.25, 1, 1.25, 1.5) проводили с помощью WIEN2k.

**Результаты.** Кристаллические структуры CsPbBr<sub>3-x</sub>Cl<sub>x</sub> (x = 0, 0.25, 1, 1.25, 1.5) были смоделированы с помощью программы 3D-визуализации для электронного и структурного анализа VESTA. Элементарная ячейка каждого материала состоит из 20 атомов (Рис. 1).



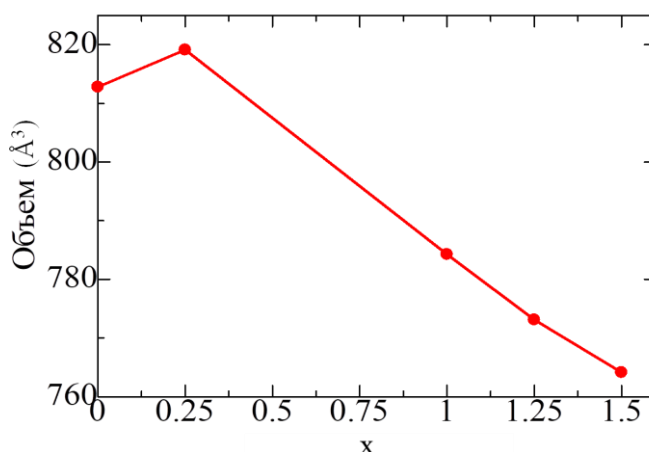
Рисунки 1- Атомные структуры CsPbBr<sub>3-x</sub>Cl<sub>x</sub> для различного содержания Cl (x = 0, 0.25, 1, 1.25, 1.5).

В таблице 1 приведены структурные параметры CsPbBr<sub>3-x</sub>Cl<sub>x</sub> (x = 0, 0.25, 1, 1.25, 1.5) после проведения геометрической оптимизации. Также для CsPbBr<sub>3</sub> добавили дополнительно к нашим расчетам другие экспериментальные и теоретические результаты для сравнения. Приведенные в таблице 1 рассчитанные параметры и объем решетки чистого CsPbBr<sub>3</sub> хорошо согласуются с теоретическими и экспериментальными результатами. Таким образом, можно сделать вывод, что наши расчетные структурные параметры действительны. Результаты показывают рассчитанные равновесные параметры (a, b, и c, в Å) и объем (V, в Å<sup>3</sup>) решетки.

Таблица 1. Структурные параметры CsPbBr<sub>3-x</sub>Cl<sub>x</sub> для различного содержания Cl (x = 0, 0.25, 1, 1.25, 1.5).

Структура	Данная работа				Другие работы			
	a (Å)	b (Å)	c (Å)	V (Å <sup>3</sup> )	a (Å)	b (Å)	c (Å)	V (Å <sup>3</sup> )
CsPbBr <sub>3</sub>	8.45	11.80	8.14	812.79	8.56[3] 8.25[7]	12.18[3], 11.75[7]	8.51[3], 8.20[7]	888.2[3], 795.6[7]
CsPbBr <sub>2.75</sub> Cl <sub>0.25</sub>	8.42	11.87	8.18	819.13				
CsPbBr <sub>2</sub> Cl <sub>1</sub>	8.19	11.91	8.03	784.27				
CsPbBr <sub>1.75</sub> Cl <sub>1.25</sub>	8.14	11.90	7.97	773.12				
CsPbBr <sub>1.5</sub> Cl <sub>1.5</sub>	8.07	11.90	7.95	764.14				

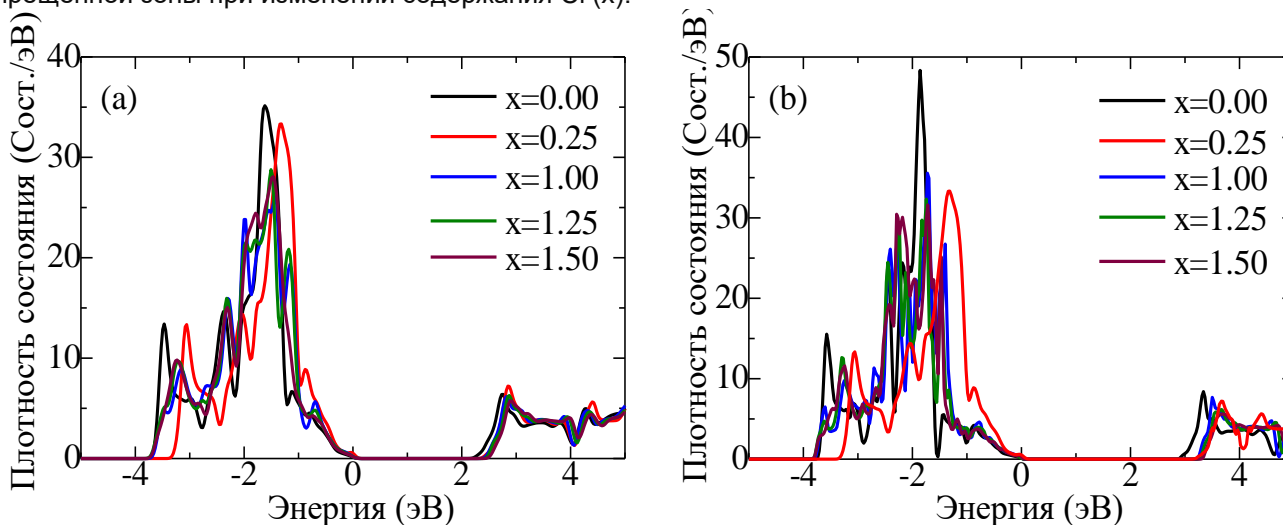
Структурный анализ показывает, что постоянная решетки элементарной ячейки с увеличением концентрации легированных атомов Cl заметно изменяется. Как показано на рисунке 2, по мере увеличения содержания Cl(x) размер ячейки уменьшается пропорционально от 0,25 до 1,5 в соответствии с функцией  $V(x) = -44,569x + 829,73(\text{Å})^3$ .



Рисунки 2- Объем элементарной ячейки CsPbBr<sub>3-x</sub>Cl<sub>x</sub> в зависимости от содержания Cl (x)

### Электронные свойства

В этом разделе проводится исследование электронных свойств  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$ . Электронные свойства этих структур получены путем изучения плотности электронных состояний. Плотность электронных состояний для  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  была рассчитана с использованием потенциала GGA и mBJ, как показано на рис. 3. Анализируя плотность состояния, мы заметили изменение ширины запрещенной зоны при изменении содержания Cl (x).

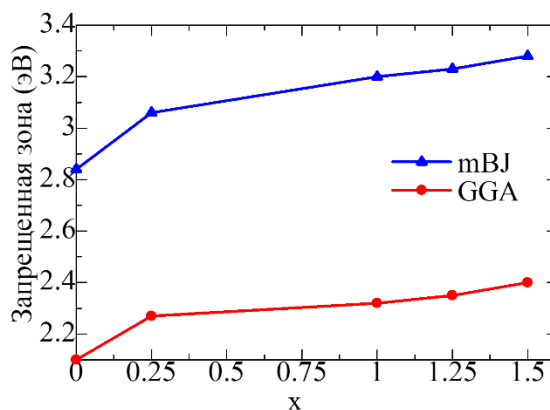


Рисми 3- Плотность состояния  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  ( $x = 0, 0.25, 1, 1.25, 1.5$ ) в зависимости от энергии фотонов в рамках GGA (a) и mBJ (b) расчетах.

Значения запрещенной зоны для  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  ( $x = 0, 0.25, 1, 1.25, 1.5$ ), рассчитанные с помощью потенциалов GGA и mBJ, приведены в табл. 2. Значение ширины запрещенной зоны, рассчитанное с использованием потенциала mBJ, больше, чем значение, полученное с использованием потенциала GGA. Изменение значения запрещенной зоны по отношению к содержанию Cl показано на рис. 4. Видно, что с увеличением концентрации Cl в составе  $\text{CsPbBr}_3$ , соответственно, запрещенная зона увеличивается.

Табл. 2. Значения запрещенной зоны для  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  ( $x = 0, 0.25, 1, 1.25, 1.5$ ), рассчитанные с помощью потенциалов GGA и mBJ.

Система	Данная работа		Другие работы(эВ)
	GGA(эВ)	mBJ(эВ)	
$\text{CsPbBr}_3$	2,27	3,06	2.89[4], 2,22[5], 2,29[6]
$\text{CsPbBr}_{2.75}\text{Cl}_{0.25}$	2,32	3,20	
$\text{CsPbBr}_2\text{Cl}_1$	2,35	3,23	
$\text{CsPbBr}_{1.75}\text{Cl}_{1.25}$	2,40	3,28	
$\text{CsPbBr}_{1.5}\text{Cl}_{1.5}$	2,42	3,34	

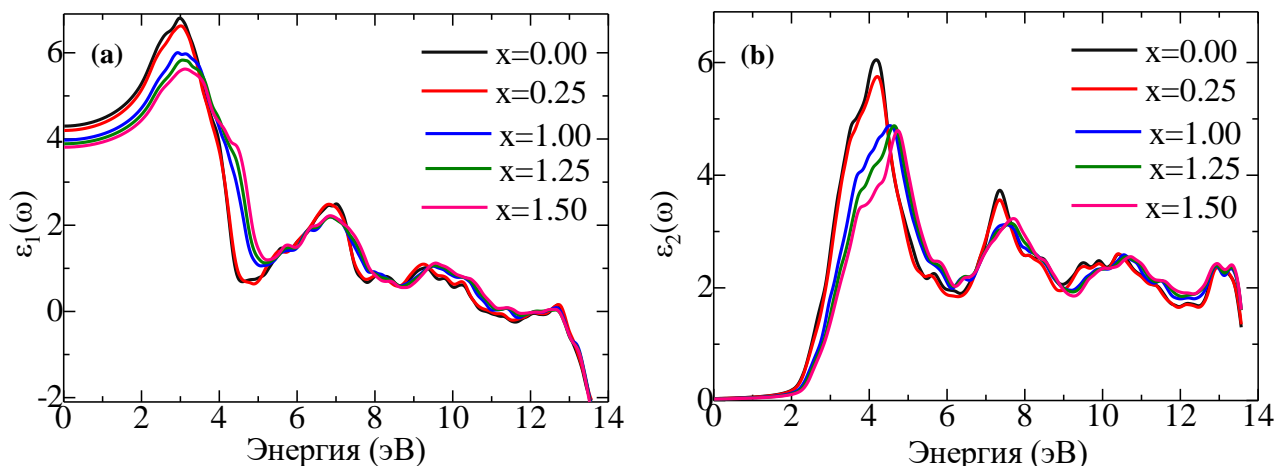


Рисми 4- Энергия запрещенной зоны  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  в зависимости от содержания Cl(x).

### Оптические свойства

Оптические свойства материалов характеризуются диэлектрической функцией, состоящей из действительной  $\epsilon_1(\omega)$  и мнимой  $\epsilon_2(\omega)$  частей.  $\epsilon_1(\omega)$  представляет собой накопленную энергию, доступную для выдачи.  $\epsilon_2(\omega)$  объясняет поглощающую способность и поведение этих материалов.

На рисунке 5 представлены действительная  $\epsilon_1(\omega)$  и мнимая  $\epsilon_2(\omega)$  части диэлектрической функции  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  в зависимости от энергии фотонов в рамках кванто – химических расчетов.

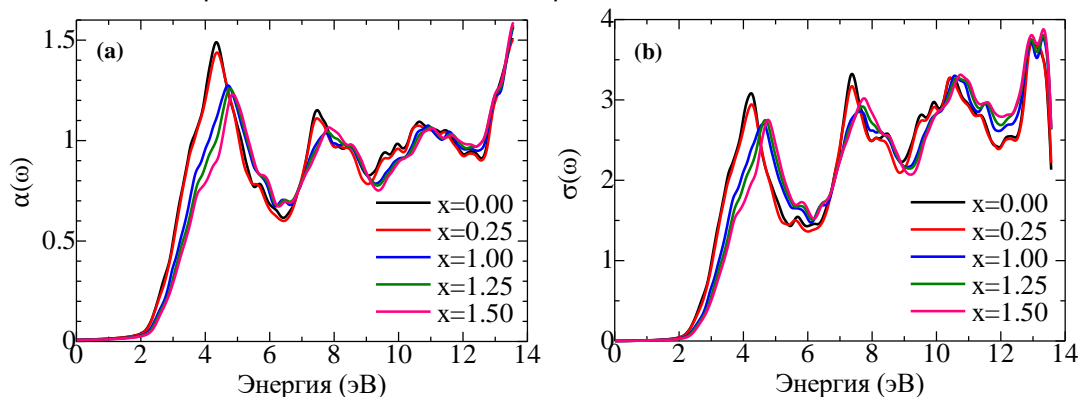


Рисунки 5- Расчетные (a) значения  $\epsilon_1(\omega)$  и (b) значения  $\epsilon_2(\omega)$  для  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  ( $x = 0, 0.25, 1, 1.25, 1.5$ ) в зависимости от энергии фотонов с использованием потенциала GGA.

На рисунке 5(a) видно, что значение  $\epsilon_1(\omega)$  увеличивается в диапазоне 0-3 эВ и достигает своего максимального значения в окрестности 3 эВ. Затем она уменьшается и получает отрицательное значение при больших энергиях (12 эВ и выше).

Мнимая часть  $\epsilon_2(\omega)$  имеет отношение к энергии запрещенной зоны. Рис.5(b) показывает, что в области видимого и инфракрасного света  $\text{CsPbBr}_3$  имеет максимальные пики из-за меньшей ширины запрещенной зоны по сравнению с другими соединениями.

Коэффициент поглощения материалов получается из действительной и мнимой частей диэлектрической функции. Мы использовали формулу (1) для вычисления  $\alpha(\omega)$ . На рис. 6(a) показаны спектры поглощения  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  ( $x = 0, 0.25, 1, 1.25, 1.5$ ).  $\text{CsPbBr}_{2.75}\text{Cl}_{0.25}$  имеет лучшие характеристики поглощения и большой потенциал в качестве материала фотоэлектрического преобразования для перовскитных солнечных батарей.

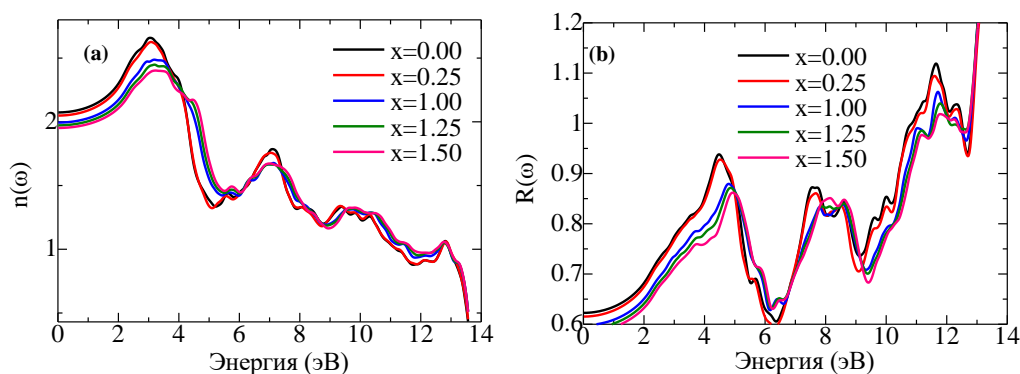


Рисунки 6- Расчетные (a) спектры коэффициентов поглощения  $\alpha(\omega)$ , (b) спектры оптической проводимости  $\sigma(\omega)$  перовскита  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  в зависимости от энергии фотонов с использованием потенциала GGA

На рисунке 6(b) приведены спектры оптической проводимости системы  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  ( $x = 0, 0.25, 1, 1.25, 1.5$ ) в зависимости от энергии в диапазоне от 0 до 14 эВ. Мы использовали формулу (2) для вычисления  $\sigma(\omega)$ . В рамках GGA расчетов оптическая проводимость перовскита  $\text{CsPbBr}_3$  принимает вид нулевого значения для энергий до 2 эВ, начиная от 2 эВ увеличивается, и достигает своего максимума при 4.77 эВ и затем резко падает до 1.36, после 6 эВ снова имеет тенденцию к увеличению. Оптическая проводимость для других соединений системы  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  имеет аналогичную тенденцию.

На рисунке 7 представлены зависимость показателя преломления  $n(\omega)$  и коэффициент отражения  $R(\omega)$  перовскитов семейства  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  ( $x = 0, 0.25, 1, 1.25, 1.5$ ) от энергии. Мы использовали формулы (3) и (4) для вычисления  $n(\omega)$  и  $R(\omega)$ , соответственно.





Рисунки 7- Расчетный (а) показатель преломления  $n(\omega)$ , (б) коэффициент отражения  $R(\omega)$  перовскита  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  в зависимости от энергии фотонов с использованием потенциала GGA

Рисунок 7(а) демонстрирует расчетный показатель преломления в зависимости от энергии. Для  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  ( $x = 0, 0.25, 1, 1.25, 1.5$ ) в рамках GGA расчетов показатель преломления поднимается до максимальных значений 2.65, 2.62, 2.48, 2.44 и 2.40 при 3.03, 3.11, 3.19, 3.19 и 3.22 эВ соответственно. На рисунке видно, что при энергиях больше 12.96 эВ для всех соединений показатель преломления склоняется к 0.

Как видно из рисунка 7(б), коэффициент отражения для  $\text{CsPbBr}_3$  начинает увеличиваться с  $R(0) = 0.6226$  до значения 0.90 при 4,77 эВ, а затем уменьшается до 0.60 примерно при 6.35 эВ. Коэффициент отражательной способности снова начинает увеличиваться от 6.4 эВ. Коэффициент отражения для других соединений системы  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  имеет аналогичную тенденцию.

**Выводы.** В данной работе электронные, структурные и оптические свойства перовскитов типа  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  ( $x = 0, 0.25, 1, 1.25, 1.5$ ) исследованы на основе ТФП с использованием потенциалов GGA и mBJ. Результаты структурных свойств показали, что постоянная решетки и объем элементарной ячейки  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$  по мере увеличения содержания Cl(x) уменьшается. Полученные результаты находятся в хорошем согласии с результатами, найденными в литературе. Также мы исследовали влияние изменения постоянной решетки на ширину запрещенной зоны для всех соединений. Установлено, что с увеличением Cl в составе  $\text{CsPbBr}_3$  запрещенная зона увеличивается. Высокие коэффициенты поглощения, присутствующие в  $\text{CsPbBr}_{3-x}\text{Cl}_x$ , делают их хорошими кандидатами для различных оптоэлектронных применений.

#### Благодарность

Эта работа поддерживается IGSF (Международный фонд гуманитарного сотрудничества), базирующийся в ОИЯИ, Дубна, МНТЦ (Международный центр инновационных нанотехнологий) СНГ.

#### Литература

1. Jeon N. J. et al. Compositional engineering of perovskite materials for high-performance solar cells // *Nature*. – 2015. – Т. 517. – №. 7535. – С. 476-480.
2. Bagayoko, D. (2014). Understanding density functional theory (DFT) and completing it in practice. *AIP Advances*, 4(12), 127104.
3. Ghaithan, H. M., Alahmed, Z. A., Qaid, S. M., Hezam, M., & Aldwayyan, A. S. (2020). Density functional study of cubic, tetragonal, and orthorhombic  $\text{CsPbBr}_3$  perovskite. *ACS omega*, 5(13), 7468-7480
4. Электронный ресурс. Url: <https://materialsproject.org/materials/mp-567681/>
5. López, C. A., Abia, C., Alvarez-Galván, M. C., Hong, B. K., Martínez-Huerta, M. V., Serrano-Sánchez, F., & Alonso, J. A. (2020). Crystal structure features of  $\text{CsPbBr}_3$  perovskite prepared by mechanochemical synthesis. *ACS omega*, 5(11), 5931-5938.
6. Zhang, H., Liu, X., Dong, J., Yu, H., Zhou, C., Zhang, B., ... & Jie, W. (2017). Centimeter-sized inorganic lead halide perovskite  $\text{CsPbBr}_3$  crystals grown by an improved solution method. *Crystal Growth & Design*, 17(12), 6426-6431.
7. Linaburg, M. R., McClure, E. T., Majher, J. D., & Woodward, P. M. (2017).  $\text{Cs}_{1-x}\text{Rb}_x\text{PbCl}_3$  and  $\text{Cs}_{1-x}\text{Rb}_x\text{PbBr}_3$  Solid Solutions: Understanding Octahedral Tilting in Lead Halide Perovskites. *Chemistry of Materials*, 29(8), 3507-3514.
8. Protesescu L. et al. Nanocrystals of cesium lead halide perovskites ( $\text{CsPbX}_3$ , X= Cl, Br, and I): novel optoelectronic materials showing bright emission with wide color gamut // *Nano letters*. – 2015. – Т. 15. – №. 6. – С. 3692-3696.
9. Burschka, J., Pellet, N., Moon, S. J., Humphry-Baker, R., Gao, P., Nazeeruddin, M. K., & Grätzel, M. (2013). Sequential deposition as a route to high-performance perovskite-sensitized solar cells. *Nature*, 499(7458), 316-319.

10. Eperon, G. E., Stranks, S. D., Menelaou, C., Johnston, M. B., Herz, L. M., & Snaith, H. J. (2014). Formamidinium lead trihalide: a broadly tunable perovskite for efficient planar heterojunction solar cells. *Energy & Environmental Science*, 7(3), 982-988.

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

<b>Бурхонзода Амондуллои Саидали</b>	<b>Бурхонзода Амондуллои Саидали</b>	<b>Burhonzoda Amondulloi Saidali</b>
Номзади илмҳои техникаӣ	Кандидат технических наук	Candidate of technical sciences
Институти Физикаю техникаи ба номи С.У.Умарови АМИТ; Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ	Физико-технический институт им. С.У. Умарова НАНТ; Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	S.U. Umarov Physical-technical institute NAST; Tajik Technical University named after M.S.Osimi
Amondullo.burkhonzoda@mail.ru		
<b>Нематов Дилшод Давлатшоевич</b>	<b>Нематов Дилшод Давлатшоевич</b>	<b>Nematov Dilshod Davlatshoevich</b>
Институти Физикаю техникаи ба номи С.У.Умарови АМИТ; Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ	Физико-технический институт им. С.У. Умарова НАНТ; Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	S.U. Umarov Physical-technical institute NAST; Tajik Technical University named after M.S.Osimi
dilnem@mail.ru		
<b>Хусензода Мирзоазиз Ашур</b>	<b>Хусензода Мирзоазиз Ашур</b>	<b>Husenzoda Mirzoaziz Ashur</b>
Институти Физикаю техникаи ба номи С.У.Умарови АМИТ; Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ	Физико-технический институт им. С.У. Умарова НАНТ; Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	S.U. Umarov Physical-technical institute NAST; Tajik Technical University named after M.S.Osimi
mirzo@inbox.ru		
<b>Холмуродов Холмирзо Тағойкулович</b>	<b>Холмуродов Холмирзо Тағойкулович</b>	<b>Kholmurodov Kholmirzo Tagoykulovich</b>
Институти муттаҳидаи тадқиқотҳои ядрои	Объединенный институт ядерных исследований	Joint Institute for Nuclear Research
mirzo@jinr.ru		

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

УДК:811.93

## МУШКИЛОТҶОИ ТАРҶУМАИ МОШИНӢ

Иброҳими Ю.

Донишқадаи технология ва менеҷменти инноватсионӣ

Мақола ба мушкилотҳои мубрами тарҷумаи мошинии матнҳо, ки имрӯзҳо хеле машҳур гардидааст, бахшида шудааст. Ҳадамотҳои тарҷумонии онлайн, барномаҳо ва замимаҳои гуногун аллакай ба як қисми ҳаёти ҳаррӯзаи одамон табдил ёфтааст. Чунин барномаҳо барои муқотиботи расмӣ, барои суҳбат бо дустон аз дигар мамлакатҳо, дар сафарҳои хориҷӣ ва ғайраҳо васеъ истифода мешаванд. Ин барномаҳо дар баробари бартариатҳои камбудии бисёр доранд. Масъалаи асосии дар ин мақола баррасишаванда ин аст, ки оё компютер метавонад инсонро пурра иваз намояд.

Калимаҳои калидӣ: компютер, тарҷумаи мошинӣ, онлайн-тарҷумон, инсон, кибернетика, технология, интернет

## ПРОБЛЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ПЕРЕВОДА

Иброҳими Ю.

Статья посвящена актуальным проблемам машинного перевода текстов, которые сегодня очень популярны. Онлайн-сервисы перевода, различные программы и приложения уже прочно вошли в повседневную жизнь людей. Такие программы широко используются для официальной переписки, бесед с друзьями из других стран, в зарубежных поездках и так далее. Эти программы имеют много преимуществ, а также недостатков. Главный вопрос, обсуждаемый в этой статье, заключается в том, может ли компьютер полностью заменить человека.

Ключевые слова: компьютер, машинный перевод, онлайн-переводчик, человек, кибернетика, технологии, интернет.

## PROBLEM OF COMPUTER TRANSLATION

Ibrohimi Yu.

The article is devoted to actual problems of machine translation of texts that are very popular today. Online translation services, various programs and applications have already become part of people's daily lives. Such programs are widely used for official correspondence, conversations with friends from other countries, on foreign trips, and so on. These programs have many advantages as well as disadvantages. The main question discussed in this article is whether a computer can completely replace a person.

Keywords: computer, machine translation, online translator, human, cybernetics, technology, internet.

**Муқаддима.** Тарҷумаи мошинӣ чанде пеш ҳамчун чузъи ҷудонашаванда ба ҳаёти мо ворид гардид. Рушди он дар ибтидои асри 21 суръати баландро касб кард. Барои муқоиса дар 20-25 сол он дар ҳамаҷо васеъ паҳн гардид: дар муҳити тарҷумонҳои касбӣ, дар ширкат ва ташкилотҳои гуногун, дар байни истифодабарандагони муқаррарии компютерҳо ва смартфонҳо дар тамоми дунё, ки системаҳои тарҷумаи компютерӣ ё мошиниро барои ҳалли фаврии масъалаҳои қорӣ истифода мебаранд.

Фаъолона паҳншавии он ба суръати баланди рушди ҷомеа алоқаманд аст. Ҷаҳонишавӣ, муҳоҷират, иттилоотикунонӣ ва тағйирёбии дунёи муосир талаботи калонро ба тарҷума, ки он бояд дақиқ ва зуд бошад, ба вучуд овардааст. Талабот ҳамеша пешниҳодро гузашта истодааст. Чунин пешниҳод амалигардонии тарҷумаи компютерӣ мебошад, ки айниҳол хеле серталабот мебошад. Ин шакли тарҷума ҳаёти инсонҳоро осон намуда, масъалаҳои пайдошаванда дар раванди гуфтугӯи инсонҳоро, ки забонҳои хориҷиро наредонанд, ҳал менамояд.

Дар алоқамандӣ ба ин мушкилоти калони илмӣ ба вучуд омадааст: то кадом дараҷа тарҷумаи мошинӣ қобилияти пурра иваз кардани иштироки инсон дар фаъолияти тарҷумониро дорад? Таҳқиқотиёни муосир дар навиштаҳои худ ин масъаларо дар миён мегузоранд. Масалан, С.М.Алотаиби дар диссертатияи худ масъалаи муҳими табдили иттилооти семантикӣ дар тарҷумаи мошиниро таҳлил кардааст, ки он аз зарурати ҳалли мушкилотҳои ҳам амалӣ ва ҳам назариявии тарҷумаи мошинӣ алоқаманд аст[1].

Дар ин масъала ҳамчунин заҳматҳои дигар олимони муосирро номбар кардан мумкин аст: А.Д. Андреева, Р.Ш. Абдуллахитов, Д.А. Алферова, А.Д. Андреева, О.И. Бабина, М. А. Бовтенко, В.Н. Васильевская, И.И. Гавриленко, Е.А. Ганин, И.Л. Меньшиков, А.А. Мокрушин, В.А. Новиков, В.В. Томин, А.А. Хорошилов, П.Н. Хроменков. Мақолаҳои зиёд нашр шуда, диссертатсияҳо ҳимоя гардидаанд, аммо доир ба вазъи ҳозираи системаҳои тарҷумаи мошинӣ таваҷҷуҳ карда нашудааст.

Дар ин мақола ҳадафи асосӣ ёфтани ҷавоби саволе аст, ки оё тарҷумаи мошинӣ қудрати иваз кардани инсонро дорад. Вазифа аз он иборат аст, ки хусусиятҳои тарҷумаи мошинӣ тасниф гардида, бартариат ва камбудии он таҳлил ва хулосаҳои зарурӣ бароварда шаванд.

Тарҷумаи мошини ҳосили забоншиносӣ ва кибернетика мебошад. Пайдоиши он ба мавҷудияти ду омилҳои муҳим алоқаманд аст – фармоиши ҷомеа ва рушди технология.

Инсоният кайҳо боз кушиш карда истодааст, ки маҳдудиятҳои забониро аз байн барад. Ҳатто дар соли 1887 аз ҷониби Заменгоф Л.М. кушиш карда шуд, ки бо роҳи сохтани забони нави универсалӣ бо номи эсперанто мушкилотҳои забонӣ ҳал карда шавад, аммо ин идея дар ниҳоят машҳур нагардид [5]. Омилҳои рушди технология, интернет ва компютерҳо сабаби асосии ба вучуд омадани тарҷумаи мошини гардид.

Хусусиятҳои асосии тарҷумаи мошини инҳо мебошанд:

- тарҷумаи мошини як навъ табдил додани як забон ба забони дигар мебошад;
- ҳангоми истифодаи тарҷумаи мошини сухан оид ба низоми бисёрзинагии рамзкушоии иттилоот меравад, яъне натавонанд матн аз як забон ба забони дигар тарҷума мегардад, балки он аз забони инсонӣ ба забони компютер ва баръакс баргардонида мешавад;
- он танҳо ҳангоми мавҷудияти дастгоҳи миёнарав (компютер, дастгоҳҳои мобилӣ), барномаҳои махсуси компютерӣ ва низоми тарҷумаи мошини имконпазир аст. Бо ин сабаб рушди тарҷумаи мошини ба рушди информатика, кибернетика ва технология алоқаманд аст;
- сифати тарҷумаи мошини мустақиман аз алгоритме вобаста аст, ки бо он тарҷумони электронӣ кор мекунад, яъне сифати тарҷума аз сифати барнома вобастагӣ дорад;
- тарҷумаи мошини пеш аз ҳама ба тарҷумаи матнҳо нигаронида шудааст, ҳарчанд кушишҳо дар самти тарҷумаи нутқ мавҷуд аст;
- тарҷумаи компютерӣ бо суръати баланди коркарди иттилоот фарқ мекунад, аммо ин дар бисёр ҳолатҳо ба паст шудани сифат сабаб мегардад;
- истифодаи тарҷумаи мошини пеш аз ҳама пурра ё қисман иштирок накардани тарҷумон-инсонро дар назар дорад, яъне дар ин раванд набояд инсон иштирок намояд;

Дар забоншиносии муосир ва бевосита дар фаъолияти тарҷумонӣ ду нуқтаи назари ба ҳам муқобил оид ба имкониятҳои тарҷумаи мошини мавҷуд аст. Тибқи фарзияи яқум омилҳои суръати тарҷума бо компютер, бо гузашти замон доимо беҳтаршавии сифати тарҷумаи мошини имконият медиҳад, ки оид ба низоми электронӣ (мошини, компютерӣ)-и тарҷумонӣ дар раванди ҳамкорӣҳои бисёрфарҳангии мутахассисон дар фазои илмию техники оид ба пурра иваз кардани инсон-тарҷумон пешгӯӣ карда шавад [4, с.33].

Нуқтаи назари муҳолиф тасдиқ менамояд, ки тарҷумаи мошини ҳеҷ гоҳ ба дараҷаи тарҷумаи инсон наздик шуда наметавонад ва ҳамин тавр ба ин мушкилот диққати махсус додан зарур нест [2]. Ҳеҷ яке аз ин нуқтаи назарҳо ҳолати воқеиро инъикос намеkunанд, аммо муҳим он аст, ки низоми электронии тарҷумонӣ воқеан метавонанд дар фаъолияти тарҷумонӣ кӯмакрасон бошанд.

Ба бартариятҳои тарҷумаи мошини суръати баланд, арзиши паст, дастрасӣ, универсалӣ, имконияти тарҷума дар речаи офлайн, махфият ва ғайра дохил мешаванд. Ин ба омилҳои вобаста аст, ки барои матнҳои баъзе самтҳо сифати тарҷума на он қадар бад аст. Низоми касбии тарҷумаи мошини, ки аксаран ширкатҳои онҳоро харидорӣ карда истифода мекунанд, барои намуди муайяни тарҷума ва самти мушаххас нигаронида шудаанд. Дар чунин системаҳо мафҳумҳои самти муайян ворид карда шудаанд, ки онро компютер тақрибан мисли тарҷумон-инсон тарҷума карда метавонад.

Норасоии асосии тарҷумаи мошини дар он аст, ки дар аксари ҳолатҳо дар он қоидаҳои грамматикӣ ва дигар хусусиятҳои забон ба инобат гирифта намешавад. Таҳлили матнҳои тайёр дар самти тарҷума нишон медиҳад, ки компютерҳо ҳангоми кор бо ҳиссаҳои соддаи нутқ муваффақона кор карда, дуруст тарҷума мекунанд, аммо дар ҳолати гардишҳои нутқ, тарзи навишти гуфтор дар ҷумла ва сохтани сохтори ҷумлаҳо ниҳоят хатогиҳои зиёд содир мекунанд [3]. Ҳамчунин калимаи интихобшуда ба моҳияти матн мутобиқат намекунад. Агар ягон калима дар пойгоҳи додаҳои мавҷуд набошад, пас он умуман тарҷума карда намешавад. Аммо норасоии асосӣ тарҷумаи ибораҳо ва воҳидҳои фразеологӣ (забонӣ) мебошад.

Тарҷумаи ибораҳо истилоҳот раванди мураккабе мебошад, ки аз тарҷумон дониши зиёд ва қобилиятҳои эҷодкориро талаб менамояд. Компютер чунин имкониятҳоро доро нест. Барои ҳамин тарҷумаи ибораҳо истилоҳот дар аксари ҳолатҳо бо тарҷумаи калимавӣ (калима ба калима) иҷро мешавал, ки ин ба натиҷаи ғайриқаноатбахш оварда мерасонад.

Айнан чунин ҳолат ҳангоми тарҷумаи асарҳои эҷодӣ пайдо мешавад, ки дар онҳо дар баробари фикр бояд ҳиссиёт ва образ ифода гарданд. Ғайр аз ин бояд усули гуфтор, фарҳанг, замон, ҷойгиршавии калимаҳо, ҳодисаҳои ғаму шодӣ, шухӣ ва дигар омилҳои дар асар овардашуда ҳифз карда шаванд. На ҳар як тарҷумони касбӣ ин талаботҳоро иҷро карда метавонад. Тарҷумаи компютери асарҳои эҷодӣ алҳол ғайриимкон аст. Дар ин самт тарҷумон-инсон бешубҳа ба компютер ғолиб меояд.

**Хулоса.** Шарту талаботҳои дар боло қайдшударо хулосабарорӣ намуда метавонем, фарзияи рушди тарҷумаи мошиниро дар самтҳои зерин пешниҳод намоем: кори босуръати тарҷумаи мошини; арзоншавӣ ва торафт дастрастар шудани системаҳои тарҷумаи мошини; пайдоиши низоми наву

боз ҳам беҳтаршуда ва миқдори зиёди барномаҳо; ғанигардони лугатҳо бо миқдори зиёди ибораҳо, ифодаҳо ва истилоҳот. Доир ба ин самтҳо аллакай қорҳо рафта истодаанд.

Норасоии тарҷума имконият намедиҳад, ки аз хизмати инсон даст кашида шавад. Дар баъзе соҳаҳо ҳатто дурустарин ва дақиқтарин тарҷумаи компютерӣ ба тафтиши бисёрқарата аз ҷониби инсон ниёз дорад. Ин ба тарҷумаи маводҳои тиббӣ, ҳуҷҷатҳои ҳуқуқӣ ва матнҳои алоқаманд, ки хато тарҷума кардани хурдтарин калима ё ифода метавонад ба ҳаёти инсонӣ таъсири бебозгашт расонад. Дар ин самти тарҷума компютер бо инсон муқоиса карда намешавад. Вале пешгуи кардан мумкин аст, ки дар оянда қисме аз ин кори мушкил байни тарҷумон-одам ва компютер тақсим карда мешавад ва нақши компютерҳо зиёдтар хоҳад шуд.

#### Адабиёт:

1. Альотаиби С.М. Преобразование семантической информации в машинном переводе (на материале русско-арабского машинного перевода политических текстов): автореферат дисс...канд. филол. наук: 10.02.19 / С.М. Альотаиби.– М., 2011. – 27 с.
2. Андреева А.Д. Обзор систем машинного перевода [Электронный ресурс] / А.Д. Андреева, И.Л. Меньшиков, А.А. Мокрушин // Молодой ученый. – 2013. – №12. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/59/8581/> (дата обращения: 05.03.2022).
3. Скворцова, О.В. Проблемы и преимущества автоматизированного и машинного переводов [Электронный ресурс] / О.В. Скворцова, Е.В. Тихонова // Молодой ученый. – 2016. – №9. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/113/29477/> (дата обращения: 12.02.2022).
4. Томин В.В. О проблемах машинного перевода научно-технического текста в информационном поле кросс-культурного взаимодействия / В.В. Томин // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2015.– №1(176). – С. 33-39.
5. [https://en.wikipedia.org/wiki/L.\\_L.\\_Zamenhof](https://en.wikipedia.org/wiki/L._L._Zamenhof)

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

TJ	RU	EN
Иброҳими Юсуф	Иброҳими Юсуф	Ibrohimi Yusuf
докторанти (PhD)-и кафедраи “ТБ ва ТК”	докторант(PhD) кафедры “ТП и КТ”	doctoral student (PhD) of Department “TP and CE”
Донишкадаи технология ва менеҷменти инноватсионӣ дар шаҳри Кулоб	Институт технологий и инновационного менеджмента в городе Куляб	Kulob Institute of Technology and Innovation Management
<a href="mailto:ibrohimi-yusuf@mail.ru">ibrohimi-yusuf@mail.ru</a>		

УДК: 621.395.74

## ИССЛЕДОВАНИЕ МУЛЬТИСЕРВИСНЫХ СЕТЕЙ СВЯЗИ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ ПРОГРАММНО-КОНФИГУРИРУЕМЫХ СЕТЕЙ SDN

Каламов А.К.

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

В XXI веке постоянный рост подключенных устройств к сети «Интернет» повлек за собой экспоненциальный рост общемирового трафика. Этот резкий скачок стимулировал развитие новых более быстрых и инновационных компьютерных сетей под названием «Программно-конфигурируемые сети». Новое поколение коммуникационных сетей имело важное преимущество в виде увеличенной пропускной способности каждого передающего устройства, однако главным минусом данных сетей стало время создания нового соединения, оно увеличилось в более чем два раза. Проблемы вызваны сложностью построения маршрутов на крупных сегментах подконтрольных сетей, в которых количество подключенных передающих устройств больше 300 штук. Первым шагом на пути к решению задачи разработки мультисервисных сетей связи (МСС) является исследование статистических свойств, действующих на такой сети потоков трафика. Результатом такого исследования является получение численных оценок основных статистических параметров потоков трафика.

Ключевые слова: Интернет, Мультисервисные сети, Контроллер, SDN-коммутатор, Программные коммутаторы, SDN switch, Software switches

## ТАҶҶИҚОТИ ШАБАҚАҲОИ МУЛТИСЕРВИСИ ДАР АСОСИ АСОСИ КОНСЕРПСИЯИ БАРНОМА-КОНФИГУРИНОДАИ ШАБАҚАИ SDN

Каламов А.К.

Дар асри 21 афзоиши доимии дастгоҳҳои пайвастишуда ба "Интернет" боиси афзоиши экспоненсиалии трафики ҷаҳонӣ гардид. Ин ҷаҳиши назаррас ба рушди шабақаҳои нави тезтар ва инноватсионии компютерӣ бо номи Шабақаҳои муайяншудаи нармафзор мусоидат кард. Насли нави шабақаҳои муҳобиротӣ дар шакли афзоиши қобилияти интиқоли ҳар як дастгоҳи интиқолдиҳанда бартариҳои муҳим дошт, аммо камбудии асосии ин шабақаҳо вақти эҷоди пайвасти нав буд, ки он беш аз ду баробар афзоиш ёфтааст.

Мушкилот аз мураккабии сохтани ҳагсайрҳо дар сегментҳои калони шабақаҳои идорашаванда, ки дар онҳо шумораи дастгоҳҳои интиқолдиҳандаи пайваст зиёда аз 300 адад аст, ба вуҷуд омадааст. Қадами аввал дар роҳи ҳалли масъалаи ташаккули шабақаҳои бисёрхизматрасонии алоқа омӯзиши хосиятҳои омории ҷараёнҳои трафики дар ҷунин шабақа амалкунанда мебошад. Натиҷаи ҷунин тадқиқот ба даст овардани ҳисобҳои адабии параметрҳои асосии омории ҷараёни алоқаи нақлиёти мебошад.

Калидвожаҳо: Интернет, Шабақаҳои мультисервиси, Контроллер, SDN-коммутатор, Коммутаторҳои баронамавӣ, SDN switch, Software switches

## STUDY OF MULTISERVICE COMMUNICATION NETWORKS BASED ON THE CONCEPT OF SOFTWARE-DEFINED NETWORKS SDN

Qalamov A.Q.

In the 21st century, the constant growth of connected devices to the "Internet" has led to an exponential increase in global traffic. This dramatic leap spurred the development of new faster and more innovative computer networks called Software Defined Networks. The new generation of communication networks had an important advantage in the form of increased throughput of each transmitting device, but the main disadvantage of these networks was the time to create a new connection, which more than doubled.

The problems are caused by the complexity of building routes on large segments of controlled networks, in which the number of connected transmitting devices is more than 300 pieces. The first step towards solving the problem of developing multiservice communication networks (MSNs) is to study the statistical properties of traffic flows acting on such a network. The result of such a study is to obtain numerical estimates of the main statistical parameters of traffic flows.

Keywords: Internet, Multiservice networks, Controller, SDN switch, Software switches

**Введение.** На сегодняшний день в области сетей возник целый ряд проблем, главная из которых заключается в том, что традиционные сети слишком статичны и потому не соответствуют динамике, свойственной современному бизнесу. Появился новый подход к построению сетей: программно-конфигурируемые сети (Software-defined networking-SDN). Основной характеристикой сетей SDN является разделение плоскостей данных и управления. Действия, выполняемые плоскостью данных, можно описать как работу с поступающими пакетами. Она может пересылать, удалять, поглощать или копировать входящий пакет. Для базовой маршрутизации устройство определяет правильный выходной порт. Пакет может быть сброшен из-за переполнения буфера или из-за конкретной фильтрации, вызванной, например, функциями QoS. Специальные пакеты, которые требуют обработки с помощью управляющих плоскостей, передаются в соответствующую плоскость.

**Разделение плоскостей.** Первой фундаментальной характеристикой SDN является разделение плоскостей данных (плоскость пересылки) и управления. Функции пересылки, включая логику и таблицы для выбора способа обработки входящих пакетов на основе таких характеристик, как MAC-адрес, IP-адрес и идентификатор VLAN, находятся в плоскости данных.

Многие из этих протоколов и алгоритмов требуют знания сети. Плоскость управления определяет, как программировать или настраивать таблицы переадресации и логику в плоскости данных [1]. Хотя эти плоскости считаются логически раздельными, они совместно находятся в коммутаторах традиционных сетей. В SDN плоскость управления перемещается с коммутатора на централизованный контроллер. Это показано на рисунке 1.

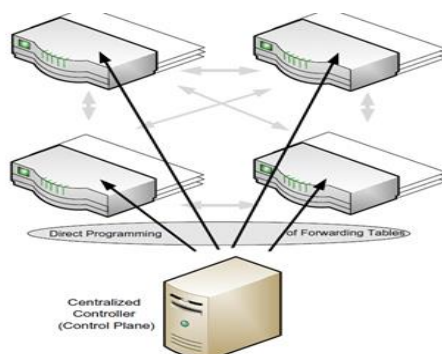


Рисунок 1 – Перемещение плоскостей управления в централизованный контроллер

Централизованный программный контроллер в SDN обеспечивает открытый интерфейс, позволяя автоматизировать управление сетью. Термины «северный» и «южный» часто используются, чтобы различить API (Application Programming Interface) для приложений или устройств. Эти термины вытекают из того факта, что на большинстве схем архитектуры SDN приложения изображены выше (т.е. севернее) контроллера, тогда как устройства изображены ниже (т.е. южнее) контроллера [3,4].

Поскольку один контроллер может управлять большим количеством сетевых устройств, эти вычисления обычно выполняются на высокопроизводительной машине с максимальной производительностью по сравнению с процессором и объемом памяти обычного сетевого устройства. Например, контроллер может быть реализован на восьмиядерном процессоре с частотой 2 ГГц против одноядерного процессора 1 ГГц в традиционном коммутаторе.

SDN-коммутатор состоит из API для связи с контроллером, уровня абстракции и функции обработки пакетов [5]. В случае виртуального коммутатора эта функция обработки пакетов является программным обеспечением пакетной обработки.

Реализация сетевого устройства в программном обеспечении - самый простой способ, потому что используемые таблицы потоков, потоковые записи и поля соответствия легко сопоставляются с общими структурами данных программного обеспечения, такими как отсортированные массивы и хеш-таблицы. Наиболее вероятно, что два программных SDN-устройства, созданные различными командами разработчиков, будут вести себя идентично, чем две различные аппаратные реализации. И наоборот, реализации в программном обеспечении, вероятно, будут медленнее и менее эффективны, чем реализованные в аппаратных средствах, поскольку они не получают преимуществ от аппаратного ускорения.

Следовательно, для сетевых устройств, которые должны работать на высоких скоростях, таких как 10 Гбит/с, 40 Гбит/с и 100 Гбит/с, возможны только аппаратные реализации [7].

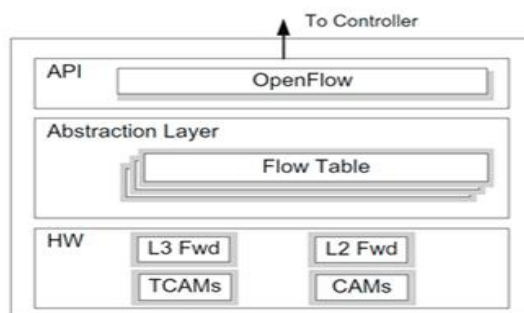


Рисунок 2 – Схема программного коммутатора

Реализация программных устройств также меньше страдает от ограничения ресурсов, поскольку мощность обработки и размер памяти не являются проблемой для типичных реализаций.

Таким образом, в то время как реализация аппаратного SDN-устройства будет поддерживать только относительно ограниченное количество записей потока, количество записей потока на программном устройстве может быть на несколько порядков больше.

**SDN на базе протокола OpenFlow.** Программные коммутаторы обладают не только большей гибкостью для реализации сложных действий, но и более богатым набором этих действий.

Виртуальный коммутатор, работающий с гипервизором, естественным образом подходит для SDN. Фактически вся система виртуализации часто контролируется централизованной системой управления, которая также хорошо сочетается с аспектом централизованного управления парадигмы SDN.

Таблица потоков, показанная на рисунке 3, состоит из записей потока (flow entry). Запись потока состоит из полей заголовка (header fields), счетчиков (counters) и действий (action), связанных с этой записью. Поля заголовка используются в качестве соответствия критериев для определения того, соответствует ли входящий пакет этой записи. Если совпадение существует, пакет принадлежит к этому потоку. Счетчики используются для отслеживания статистики относительно этого потока, например, сколько пакетов были отправлены или сброшены для этого потока. В полях действий указывается, что должен делать коммутатор с пакетом, соответствующий этой записи.

Flow Entry 0		Flow Entry 1			Flow Entry F			Flow Entry M	
Header Fields	Inport 12 192.32.10.1 Port 1012	Header Fields	Inport * 209.*.* Port *		Header Fields	Inport 2 192.32.20.1 Port 995		Header Fields	Inport 2 192.32.30.1 Port 995
Counters	val	Counters	val	■■■	Counters	val	■■■	Counters	val
Actions	val	Actions	val		Actions	val		Actions	val

Рисунок 3 – Таблица потоков в Open Flow V.1.0

Процесс продвижения таблиц всегда начинается с первой таблицы с номером "0", а заканчивается, если нет указания на следующую Flow таблицу с большим номером. Древовидная структура строится с помощью указания выполнения номеров следующих таблиц и выполнения функций этих таблиц

$$fT_{n+1} = (fT_{n-1}, \dots) + fT_n. \tag{1}$$

В традиционных сетях сложные коммутаторы поддерживали несколько очередей на физический порт [6]. Open Flow охватывает эту концепцию и позволяет перенаправлять поток в уже определенную очередь на выходном порту. Таким образом, если вернуться к рисунку 2 и дополнить порт N очередями, то увидим, что поле действий специально помещает пакет, например, в очередь Q1. Эти очереди обычно обслуживаются алгоритмами планирования, которые позволяют обеспечивать различные уровни качества обслуживания (QoS) для разных типов пакетов.

Когда пакет поступает на коммутатор из входного порта (или, в некоторых случаях, из контроллера), он сопоставляется с таблицей потоков, чтобы определить, имеется ли соответствующая запись потока. Следующие поля соответствия, связанные с входящим пакетом, могут использоваться для сопоставления с записями потока:

- Входной порт.
- VLAN ID.
- Приоритет VLAN.
- Адрес источника Ethernet.
- Адрес назначения Ethernet.
- Тип Ethernet кадра.
- IP-адрес источника.
- IP-адрес назначения.
- IP-протокол.
- Биты IP-типа обслуживания (ToS).
- Порт источника TCP/UDP.
- Порт назначения TCP/UDP.

Эти 12 полей соответствия в совокупности называются базовым кортежем полей соответствия. Записи потока обрабатываются до нахождения соответствия, и как только совпадение найдено, дальнейшая работа с таблицей потоков завершается. Если совпадения не найдены, пакет пересылается контроллеру.



Спецификация V.1.0 не говорит о том, какое из этих 12 полей более важное по сравнению с другими, но ONF разъяснил эту путаницу, указав три разных типа соответствия в Open Flow V.1.0.

- Полное соответствие - означает совпадение всех 12 полей.
- Двойное соответствие - только два поля совпадают.
- Тройное соответствие - три поля совпадают.

Если конец таблицы потока достигнут без нахождения совпадения, то происходит так называемый «пропуск в таблице». В случае пропуска таблицы в V.1.0 пакет пересылается контроллеру. Если соответствующая запись найдена, то над пакетом производятся действия, связанные с этой записью потока.

В записи потока поле действия определяет, что нужно сделать с тем или иным пакетом: пересылать на порт, удалить пакет или отправить на контроллер. Наиболее распространенным является действие вывода на физический порт, по которому должен быть отправлен пакет. Однако есть пять специальных виртуальных портов, определенных в V.1.0, которые имеют особое значение для действия вывода [6]. Порты LOCAL и TABLE уже были упомянуты ранее, к ним добавляются ALL, CONTROLLER и IN\_PORT.

LOCAL диктует, что пакет должен быть перенаправлен и обработан в локальном программном обеспечении Open Flow коммутатора, обходя дальнейшую обработку. LOCAL используется, когда сообщения от контроллера принимаются на порт из плоскости данных.

ALL используется для наложения пакета на все порты коммутатора, кроме входного порта. Это обеспечивает широкоэмиттерный доступ к коммутаторам.

CONTROLLER указывает, что коммутатор должен передать этот пакет в контроллер Open Flow.

IN\_PORT указывает коммутатору переслать пакет обратно на порт, с которого он был отправлен. Фактически, IN\_PORT обычно создает ситуацию с петлевой проверкой, которая может быть полезна для определенных сценариев.

Наконец, виртуальный порт TABLE, который применяется только к пакетам, которые контроллер отправляет коммутатору. Такие пакеты поступают как часть сообщения PACKET\_OUT от контроллера, которое включает в себя список действий. Этот список действий обычно будет содержать действие вывода, в котором указывается номер порта. Контроллер может захотеть напрямую указать выходной порт для этого пакета данных.

Существует два дополнительных виртуальных порта, но поддержка их в V.1.0 необязательна.

Первый - виртуальный порт NORMAL, который отправляет пакет в устаревшую логику пересылки коммутатора для поиска в других таблицах пересылки, заполненные локальной (не-Open Flow) плоскостью управления. Использование NORMAL имеет смысл только в случае гибридного коммутатора. NORMAL отличается от LOCAL тем, что он может использоваться только как выходной порт.

Вторым виртуальным портом является FLOOD. В этом случае коммутатор отправляет копию пакета из всех портов кроме входного порта.

В V.1.0 есть два необязательных действия: «Очередь» и «Изменить поле». Действие очередь выбирает определенную очередь, принадлежащую определенному порту. Это будет использоваться в сочетании с действием вывода и используется для достижения желаемого уровня QoS с использованием нескольких очередей приоритетов на порту. Наконец, действие изменения поля информирует коммутатор о том, как нужно изменить некоторые поля заголовка. Спецификация содержит длинный список полей, которые могут быть изменены с помощью этого действия. В частности, могут быть изменены заголовки VLAN, адрес источника, поле TTL и другие.

Когда есть несколько действий, связанных с записью потока, они отображаются в списке действий, также, как сообщение PACKET\_OUT. Коммутатор должен выполнять действия в том порядке, в котором они отображаются в списке действий.

Поскольку Open Flow остается в состоянии эволюции, трудно определить точные ограничения, поскольку они могут быть рассмотрены в последующих версиях. Одно из ограничений заключается в том, что в настоящее время определенные поля соответствия ограничены заголовком пакета. Таким образом, глубокая проверка пакетов (Deep Packet Inspection – DPI), при которой поля в полезной нагрузке пакета могут использоваться для различения потоков, не поддерживается в стандартном Open Flow. Тем не менее, режимы EXPERIMENTER, разрешенные в Open Flow, открывают путь для определения потока такого уровня приложения в будущем. Во-вторых, некоторые абстракции Open Flow могут быть слишком сложными для реализации непосредственно в современном кремнии. Это вряд ли останется непреодолимым препятствием надолго, поскольку огромный импульс SDN, вероятно, породит коммутационные микросхемы, предназначенные для реализации даже самых сложных функций Open Flow.

Развитие виртуализации и облачных сервисов, как её квинтэссенция, предъявляет к сети такие требования, которые не могут удовлетворить традиционные устройства и подходы. Тут на помощь приходит довольно популярная в настоящее время концепция NVF (Network Function Virtualization).

Базовая идея NFV состоит в том, чтобы виртуализировать сетевые сервисы, таким образом абстрагируя их от оборудования того или иного производителя. Идеи, заложенные в SDN, заметно шире, но при необходимости внутри соответствующих устройств виртуализация сетевых функций может быть реализована в полном объеме.

Концепция виртуализации сетевых функций NFV (Network Function Virtualization) основана на том, что сетевые функции реализуются программно на серверах, оборудованного хранения или на сетях общего использования. Таким образом, как в SDN реализуется отделение плоскости управления от плоскости данных, так и в NFV реализуется разделение программного обеспечения (ПО), реализующего функции и услуги, от оборудования. В NFV это делается при помощи виртуальных функций сети VNF (Virtual Network Functions), представляющих функции соответствующих физических сетевых элементов PNF (Physical Network Functions).

В последнее время на рынке становится популярна виртуализация, в том числе в формате DaaS (Desktop-as-a-service). Данная модель предполагает предоставление готового виртуального рабочего места, которое каждый пользователь может настраивать под свои задачи. Здесь незаменимы технологии виртуализации приложений или рабочего места, которые позволяют централизованно управлять корпоративными приложениями, обеспечивая их безопасность и мониторинг. Тем самым организуется контролируемый доступ сотрудников с любого устройства и значительно снижает вероятность утечки конфиденциальных данных через личные устройства сотрудника. Со временем это приводит к значительному сокращению операционных расходов и увеличивает лояльность сотрудников.

Практический эффект от внедрения NFV/SDN для B2B клиента:

- Управление услугами из личного кабинета.
- Получение сетевых функций как услуг с четким SLA.
- Снижение затрат на обслуживание собственных сетевых функций и IT систем за счет их переноса на «сторону» оператора.
- Получение доступа к Услугам в режиме 24/7 даже при смене физического места пребывания офиса.
- Получение доступа к услугам за минимальное время при подключении дополнительного офиса.
- Возможность тестовой эксплуатации услуги без необходимости ее реализации.

Практический эффект от внедрения NFV/SDN для провайдера:

- Снижение стоимости подключения – услуги виртуализированы и не требуют выделенного оборудования.
- Использование COTS оборудования (стандартное оборудование x86 архитектуры).
- Сокращение или полная отмена выездов к клиенту для подключения доп. услуг
- Доступ к услугам в режиме 24/7 даже при переезде клиента.
- Снижение времени как на подключение нового клиента, так и на добавление новых услуг.
- Снижение стоимости эксплуатации.
- Быстрое и эластичное масштабирование услуг в зависимости от потребностей.
- Унифицированные включения на сети – снижение кол-ва разнотипного оконечного оборудования.

#### **Выводы:**

Концепция программно-конфигурируемых сетей дает следующие преимущества в сравнении с традиционными сетями связи:

- Централизованная настройка сетевого оборудования.
- Масштабирование.
- Энергосбережение.
- Отказоустойчивость.
- Отладка сетевых приложений.
- Управление трафиком.

Появление полноценной концепции SDN является многолетней работой, которой предшествовало развитие разнообразных технологий, таких как DCAN, MPLS, RADIUS, 4D, Ethane.

Open Flow является главным протоколом, обеспечивающим взаимодействие контроллера со всей сетью посредством организации безопасной сессии и обмена сообщениями.

Open Flow развивается параллельно с SDN и имеет несколько работоспособных версий, которые вносят множество значительных дополнений к организации программируемых сетей, например, очереди, множество таблиц потоков, использование MPLS и т.д.

#### **Литература:**

1. Олифер В., Олифер Н. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 4-е изд. – СПб.: Питер, 2015. – 944 с.

2. Пшеничников А. П. Теория телетрафика / Учебно-методическое пособие. – М., МТУСИ, 2015. - 76 с.
3. Paul Göransson and Chuck Black. Software defined networks a comprehensive approach. USA - 2014. – 315 с.
4. Recommendation Y.2001 (12/04). General overview of NGN – ITU.
5. Thomas D. Nadeau and Ken Gray. SDN: Software Defined Networks. 2013. – 353 с.
6. [https://wiki.opendaylight.org/view/OpenDaylight\\_Controller.Installation](https://wiki.opendaylight.org/view/OpenDaylight_Controller.Installation)
7. <https://ervikrant06.wordpress.com/2015/09/17/learning-ovs-open-vswitch-using-mininet-part-2/>

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

TJ	RU	EN
А.Қ. Қаламов	А.К. Каламов	A.Q. Qalamov
Муаллими калон	Старший преподаватель	Senior Lecturer
ДТТ ба номи академик М.С.Осимӣ	Т Т У имени академика. М.С. Осими	T T U named after Academician M.S. Osimi.
azizmamad_k@mail.ru		
ORCID Id 0000-0003-1261-6251		

ТДУ 574.6:477.63/64

## АМСИЛАСОЗИИ КОМПЮТЕРИЙ ДИНАМИКАИ ПОПУЛЯТСИЯИ ОИЛАИ ЗАНБЌРИ АСАЛ

Саидзода И.М.

Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Барои дар компютер ҳисоб намудани динамикаи рушди тағйирёбандаҳои системаи муодилаҳои дифференсиалӣ аз усули адабии классикии Рунге-Кутти тартиби чорум истифода шудааст. Озмоишҳои компютерии баргузоршуда собит сохтанд, ки усули мазкур дар амалӣ намудани ҳисоббарориҳои амсилави ва бо саҳеҳии эътимоднок пешниҳод намудани натиҷаҳо усули беҳамто мебошад.

Кори амсилаи компютерӣ бар пояи маълумоти эмпирикӣ оид ба динамикаи тухмгузории модарзанбӯри оила ба роҳ монда шудааст. Дар раванди коркард ва санҷиши барномаи компютерӣ қиматҳои имконпазири коэффитсиентҳо ва параметрҳои амсилаи идентификатсия ва верификатсия шудаанд. Дар озмоишҳои амсилави сценарияҳои гуногуни инкишофи оилаи занбӯри асал аз лаҳзаи тухмгузории модарзанбӯр то ба занбӯри болиғ тақдир ёфтани тухмҳо, ки 21 шабонарӯзро дар бар мегирад, мавриди таҳқиқ қарор дода шудааст. Натиҷаҳои амсилави бо натиҷаҳои таҷрибаҳои саҳроӣ мувофиқати хеле наздик доранд.

Калимаҳои калидӣ: амсиласозии компютерӣ, системаи муодилаҳои дифференсиалӣ, популятсияи оилаи занбӯри асал, тухми модарзанбӯр, занбӯри болиғ, марҳилаи ҳаёт, усули Рунге-Кутт, барномаи компютерӣ, идентификатсия, верификатсия, озмоиш, сценария, натиҷа.

## КОМПЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОПУЛЯЦИИ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛИНОЙ СЕМЬИ

Саидзода И.М.

Для расчета динамики развития переменных системы дифференциальных уравнений на компьютере использовался классический численный метод Рунге-Кутты четвертого порядка. Компьютерные эксперименты показали, что этот метод является уникальным методом проведения вычислительных расчетов и достоверного представления результатов.

Работа компьютерной модели основана на эмпирических данных о динамике яйцекладки пчелы-матери. В процессе разработки и тестирования компьютерной программы возможные значения коэффициентов и параметров модели идентифицированы и верифицированы.

В ходе модельных экспериментов были изучены различные сценарии развития пчелиной семьи, от момента откладывания яйца маткой до момента превращения яиц во взрослых пчел, который длится 21 день. Результаты модельных экспериментов оказались очень близкими к результатам натуральных экспериментов.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, система дифференциальных уравнений, популяция пчелиной семьи, яйцо пчелиной матки, взрослая пчела, этап жизни, метод Рунге-Кутты, компьютерная программа, идентификация, верификация, эксперимент, сценарий, результат.

## COMPUTER SIMULATION OF THE HONEY BEE COLONY POPULATION

Saidzoda I.M.

To calculate the dynamics of the development of variables of a system of differential equations on a computer, the classical fourth-order Runge-Kutt method was used. Computer experiments have shown that this method is a unique method of performing computational calculations and reliable presentation of results.

The work of the computer model is based on empirical data on the dynamics of egg-laying in the mother bee. In the process of developing and testing a computer program, possible values of the coefficients and parameters of the model are identified and verified.

In the course of model experiments, various scenarios for the development of a bee colony were studied, from the moment the queen lays an egg to the moment the eggs turn into adult bees, which lasts 21 days. The results of model experiments turned out to be very close to the results of field experiments.

Keywords: computer modeling, system of differential equations, population of a bee colony, queen bee egg, adult bee, stage of life, Runge-Kutt method, computer program, identification, verification, experiment, scenario, result.

**Муқадима.** Дар таҳқиқоти илмии пешин, ҳангоми таҷрибаи усули Рунге-Кутт дар раванди ҳисобкуниҳои системаи муодилаҳои дифференсиалии одӣ [13] мо танҳо ҳолати масъаларо аз марҳилаи яқум мавриди арзёбӣ қарор додем. Яъне, мо марҳилаи ҳаётии популятсияи занбӯрро аз ҳолати тухм то ба занбӯри болиғ тақдир ёфтани тухмҳо, пай дар пай амсиласозӣ намудем, ки ин марҳила 21-рӯзро дар бар мегирифт.

Аз таҳлилҳо бар меояд, ки дар раванди ташкил намудани оилаи занбӯри асал, дар дохили оила, ҳама гуруҳи интихобнамудаи амсилави мо:  $E(t)$  – тухм,  $K(t)$  – кирмина,  $P(t)$  – пешаззоча,  $Z(t)$  – зоча ва  $M(t)$  – занбӯр бо қадри кофӣ вучуд дошта, онҳо дар ҳолати афзоиш ёбӣ ва ё камшавӣ вобаста аз мавсим қарор доранд.

Бояд қайд намоем, ки фардҳои дохили оилаи занбӯри асал бе ҳамдигар вучуд дошта наметавонанд, чунки дар раванди инкишоф ёбӣ аз ҷиҳати физиологӣ биологӣ онҳо байни ҳамдигар таъсири ҷиддӣ мерасонанд.

Аз ин лиҳоз, мо масъалаи додшударо барои ҳолате дида мебароем, ки дар он ҳама гуруҳи амсилави дар ҳолати ибтидоӣ бо қадри кофӣ вучуд дорад.

Барои ҳисоб намудани системаи муодилаҳои дифференсиалии

$$\begin{cases} \frac{dE}{dt} = E(t) - \delta_1 E(t) - \mu_1 E(t) \\ \frac{dK}{dt} = \delta_1 E(t) - \delta_2 K(t) - \mu_2 K(t) \\ \frac{dP}{dt} = \delta_2 K(t) - \delta_3 P(t) - \mu_3 P(t) \\ \frac{dZ}{dt} = \delta_3 P(t) - \delta_4 Z(t) - \mu_4 Z(t) \\ \frac{dM}{dt} = \delta_4 Z(t) - \mu_5 M(t), \end{cases} \quad (1)$$

ки дар қорҳои [5, 12, 13] дида баромада шуда буд, мо усули Рунге-Кутт тартиби чорумро истифода намуда, барномаи онро тавассути забони барномасозии C++ дар компютер месозем.

Ҳангоми сохтани алгоритми ҳисоббарории амсилаи математикии (1) ва таҳияи барномаи компютери он аз методикаҳои дар таҳқиқотҳои илми мутахассисони соҳаи амсиласозии математикӣ ва компютерӣ қоркардшудаи Ф.С. Комилийн [4-7], В.В. Меншуткин [9], И.М. Саидзода [12] васеъ истифода шудааст.

Дар системаи (1) бо ёрии  $E = E(t)$ ,  $K = K(t)$ ,  $P = P(t)$ ,  $Z = Z(t)$ ,  $M = M(t)$ ,  $t \in [t_0; t_n]$ ,  $n \in \mathbb{N}$  – тағйирёбандаҳои асосии амсила (мувофиқан тухми баборвардаи модарзанбӯр, кирмина, пешаззоча, зоча, занбӯри болиғ) ифода шудаанд. Инчунин бо  $\mu_i$  ( $i = 1, 2, 3, 4, 5$ ) – коэффитсиенти қоҳишёбии миқдори популятсияи марҳилаи  $i$ -юми синнусоли оилаи занбӯр аз тариқи фавти табиӣ фардҳои он, бо  $\delta_i = 1 - \mu_i$  ( $i = 1, 2, 3, 4$ ) – ҳиссаи (коэффитсиенти) гузариш популятсия аз марҳилаи  $i$ -юм ба марҳилаи  $(i+1)$ -уми синнусолӣ ишора шудаанд [5].

Шартҳои аввала барои системаи муодилаҳои (1) дар намуди зерин дода шудаанд [5]:  $E_0 = E(t_0)$ ,  $K_0 = K(t_0)$ ,  $P_0 = P(t_0)$ ,  $Z_0 = Z(t_0)$ ,  $M_0 = M(t_0)$ .

Аз сабаби он, ки раванди аз марҳилаи тухм то ба занбӯри болиғ таъдил ёфтанд 21-рӯзро дар бар мегирад ва марҳилаи инкишофёбии оилаи занбӯри асал танҳо аз моҳҳои март то август давом мекунад, мо раванди ҳисобкуниро ҳангоми амсиласозӣ бо ҳисоби миёна барои 6 моҳ ба роҳ мондем, ки дар маҷмӯъ 180-рӯзро дар бар мегирад.

Барои бо таври осон ва қулай амсилаи компютери ро таҳия намудан, дар раванди сохтани барномаи компютерӣ яқчанд ишораҳои истифода намудем.

Ишораҳо:

$n$ -миқдори муодилаҳои система ( $n=5$ );

$k$ -миқдори рӯзҳо ( $k=21$ );

$t_i$  – рӯзи  $i$ -юми амсилаи ( $i = 1, 2, \dots, k$ ;  $t_1$  – ибтидои вақти ҳисобкунӣ,  $t_k$  – интиҳои вақт);

барои осонии қор ишораҳои зеринро дохил мекунем:  
 $Y_{il}$  ( $i = 1, 2, 3, 4, 5$ ),  $Y_{1l} = E$ ,  $Y_{2l} = K$ ,  $Y_{3l} = P$ ,  $Y_{4l} = Z$  ва  $Y_{5l} = M$ , ( $l = 1, 2, \dots, 5$ ),

$h$ -қадами интегронӣ;

$R_l$  ( $l = 1, 2, \dots, n$ )- ифода намудани тарафи рости системаи муодилаҳои (1), дар раванди барномасозӣ ҳангоми таъбиқи усули Рунге-Кутт.

Дар амсилаи математикии (1) усули Рунге-Кутт тартиби чорум мувофиқи блок схемаи расми 1 ва алгоритми дар поён овардашуда, мавриди истифода қарор гирифтааст.

1. Ибтидо

2. Дохилкунии қиматҳои  $\delta_i$  ( $i = 1, 2, 3, 4$ ),  $\mu_i$  ( $i = 1, 2, 3, 4, 5$ ),  $h$ ,

$Y_{il}(0)$ , ( $i = 1, 2, 3, 4, 5$ ), ( $l = 1, 2, \dots, 5$ ).

3.  $i := 1$ ;

4.  $l := 0$ ;

5.  $l := l + 1$ ;

6. Ҳисобкунии қиматҳои

$k_{1l} := h R_l(t_i, Y_{il})$ ;

$k_{2l} := h R_l\left(t_i + \frac{h}{2}, Y_{il} + \frac{k_{1l}}{2}\right)$ ;

$k_{3l} := h R_l\left(t_i + \frac{h}{2}, Y_{il} + \frac{k_{2l}}{2}\right)$ ;

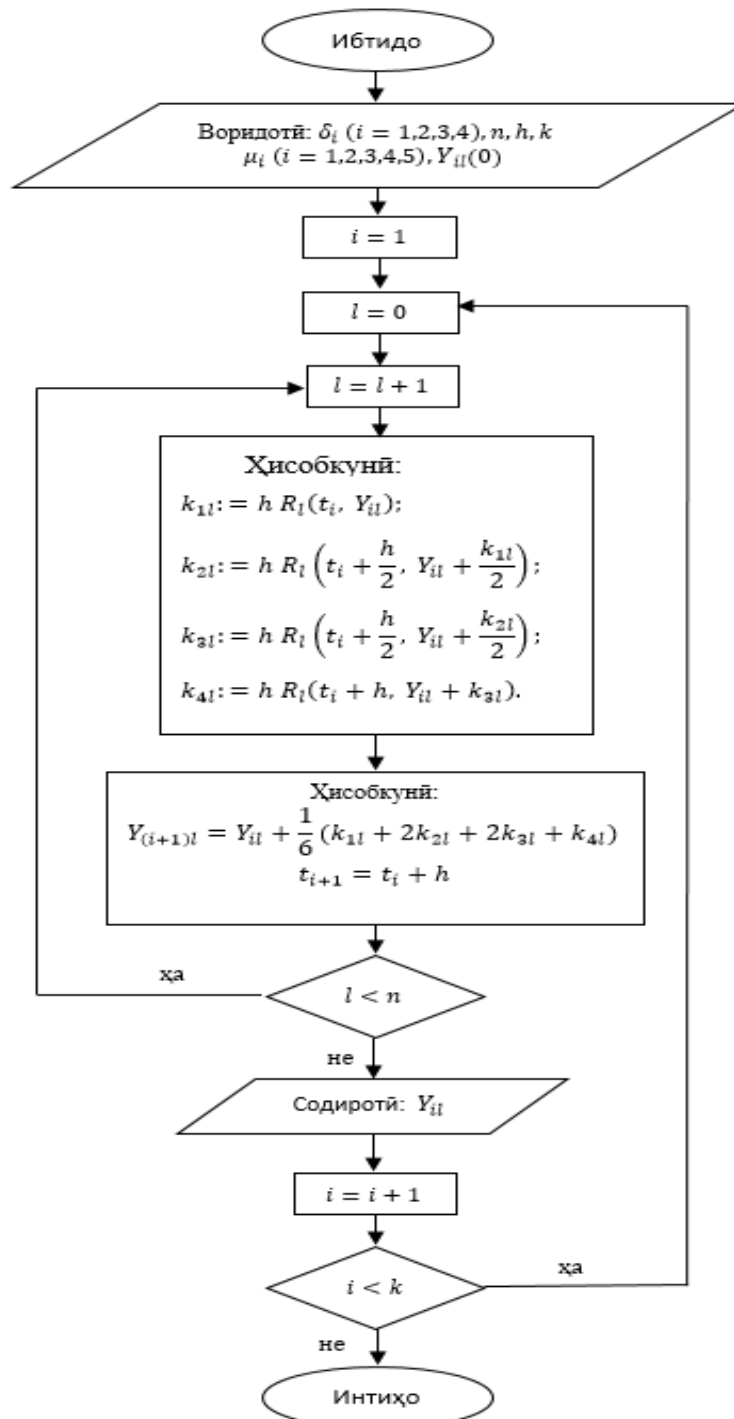
$k_{4l} := h R_l(t_i + h, Y_{il} + k_{3l})$ .

7. Ҳисобкунии

$Y_{(i+1)l} := Y_{il} + \frac{1}{6}(k_{1l} + 2k_{2l} + 2k_{3l} + k_{4l})$ ;

$t_{i+1} := t_i + h$ ;

8. Агар  $l < n$  он гоҳ 5. вагарна 9.
9. Содироти  $Y_{il}$
10.  $i := i + 1$
11. Агар  $i < k$  он гоҳ 4. вагарна 12.
12. Интиҳо



Расми 1- Нақшаи татбиқи усули Рунге-Кутт дар амсила

Дар таҳқиқотӣ [5, 13] ҳангоми барномасозӣ марҳилаи раванди инкишофёбии популятсияи занбӯри асал аз кирмина то ба занбӯри болиғ расиданро пай дар пай дар бар мегирифт. Барои ин танҳо доништани қимати аввалаи  $E = E(0)$  барои мо кифоя буд.

Акнун амсиласозии компютери ро барои ҳолате дида мебароем, ки ҳамаи қиматҳои аввалаи  $E = E(0)$ ,  $K = K(0)$ ,  $P = P(0)$ ,  $Z = Z(0)$ ,  $M = M(0)$  дода шуда бошанд.

Бояд қайд намоем, ки дар адабиётҳои илмӣ танҳо маълумотҳои оиди кимати аввалаи тухм яъне  $E = E(0)$  – ро дастрас намуданем, ки онҳо аз ҷадвали додаҳои 1 гирифта шуданд.

Ҷадвали 1 – Миқдори тухмҳои дар як шабонарӯз баборвардаи модарзанбӯрони оилаҳои занбӯрони асал (дона) дар шароити шимоли Тоҷикистон дар соли 2017

Рӯзи баҳисобгирӣ	Зотҳои занбӯрони асали дар минтақаҳои шимоли Тоҷикистон парваришбанда				Маҳаллӣ (назоратӣ)
	Карпатӣ	Қафқозӣ	Бакфаст	Итолёвӣ	
10.03	560,0±20	535, 0±13	541±25	450±15	558±12
22.03	806,0±16	796,0±12	786±14	684±19	803±19
02.04	1070±17	1010±18	1050±34	960±26	1005±19
14.04	1309±31	1157±19	1190±14	1170±15	1204±17
26.04	1640±18	1350±11	1300±17	1200±24	1360±14
08.05	1500±23	1280±18	1330±27	1376±16	1300±16
20.05	1580±14	1320±17	1490±22	1480±18	1404±14
02.06	1650±12	1442±12	1548±25	1590±21	1500±19
14.06	1560±16	1170±42,4	1550±30	1430±12	1240±14
26.06	1380±17	980,0±22,8	1290±18	1370±16	1005±14
08.07	1006±21	860,0±30,8	1001±30	1200±24	850±19

Манбаъ: Шарипов, А. Р. Хусусиятҳои биологӣю хоҷагидорӣю зотҳои занбӯрони асал дар шароити Тоҷикистони шимолӣ: дисс... номз. илмҳои кишоварзӣ [Матн] / А.Р. Шарипов. – Душанбе, 2019. – 150 с.

Аз ин лиҳоз, бо истифода аз кори таҳқиқотии [13] имконияти бо таври эксперименталӣ ёфтани қиматҳои аввалаи ҳамаи марҳилаҳои ҳаётии занбӯри асал пайдо шуд.

Қиматҳои аввала барои занбӯри навъи карпатӣ дар ҷадвали 2 оварда шудаанд.

Ҷадвали 2 – Миқдори тухм, кирмина, пешаззоча, зоча ва занбӯр дар саннаи додашуда, дар як оилаи занбӯри асали навъи карпатӣ (дона) дар шароити шимоли Тоҷикистон дар соли 2017

Рӯзи баҳисобгирӣ	Тухм	Кирмина	Пешаззоча	Зоча	Занбӯр
10.03	560	559	522	501	458
22.03	806	805	751	721	659
02.04	1070	1069	997	957	875
14.04	1309	1308	1220	1171	1071
26.04	1640	1639	1529	1467	1342
08.05	1500	1498	1398	1342	1227
20.05	1580	1579	1473	1413	1293
02.06	1650	1649	1476	1350	1287
14.06	1560	1560	1454	1395	1277
26.06	1380	1379	1286	1234	1229
08.07	1006	1005	938	900	823

Манбаъ: додаҳо дар асоси маълумоти таҷрибавӣ аз [16] барои соли 2017 ва ҳисоббарориҳои амсилавии муаллифони дар [13] ба даст омадаанд.

Қиматҳои аввала барои занбӯри навъи бакфаст дар ҷадвали 3 оварда шудаанд.

Ҷадвали 3 – Миқдори тухм, кирмина, пешаззоча, зоча ва занбӯр дар саннаи додашуда, дар як оилаи занбӯри асали навъи бакфаст (дона) дар шароити шимоли Тоҷикистон дар соли 2017

Рӯзи баҳисобгирӣ	Тухм	Кирмина	Пешаззоча	Зоча	Занбӯр
10.03	541	539	494	471	426
22.03	786	785	719	985	619
02.04	1050	1048	960	915	827
14.04	1190	1187	1088	1037	937
26.04	1300	1296	1189	1133	1024
08.05	1330	1328	1216	1160	1047
20.05	1490	1487	1363	1299	1173
02.06	1548	1548	1416	1350	1219
14.06	1550	1548	1418	1351	1221
26.06	1290	1287	1180	1125	1016
08.07	1001	999	915	873	788

Манбаъ: додаҳо дар асоси маълумоти таҷрибавӣ аз [16] барои соли 2017 ва ҳисоббарориҳои амсилавии муаллифон дар [13] ба даст омадаанд.

Дар қисмати навбатӣ ба сифати қиматҳои аввала аз додаҳои ҷадвалҳои 2 ва 3 истифода намуда, натиҷаҳои компютериҳо ҳисоб мекунем ва аз марҳилаи тухм то ба занбӯри болиғ тақдир ёвтанро дар ҷадвали 4 пешниҳод менамоем.

Ҷадвали 4 – Миқдори популятсияи бақайдгирифташудаи воқеӣ ва ҳисобшудаи амсилавии оилаҳои занбӯрони асали навъҳои карпатӣ ва бакфаст ( $\pm 15$  дона)

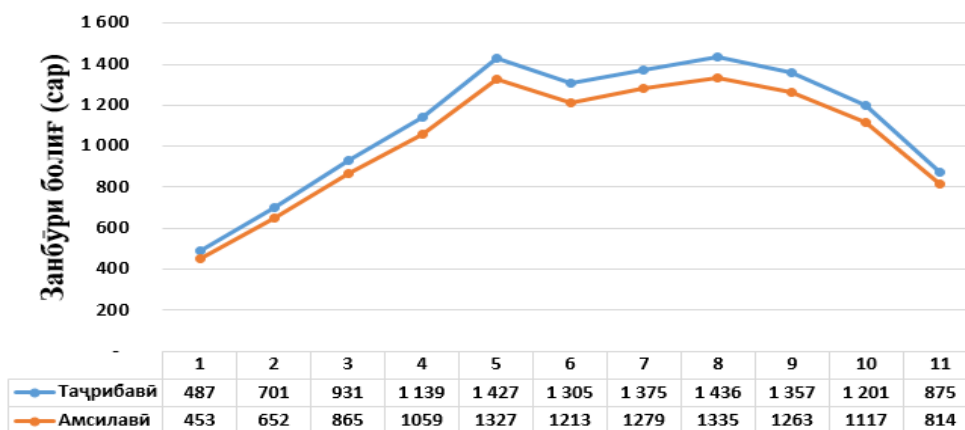
Рӯзи баҳисобгирӣ	Занбӯри асали навъи карпатӣ			Занбӯри асали навъи бакфаст		
	Тухм	Занбӯри таҷрибавӣ	Занбӯри амсилавӣ	Тухм	Занбӯри таҷрибавӣ	Занбӯри амсилавӣ
10.03.17	560	487	453	541	460	423
22.03.17	806	701	652	786	668	615
02.04.17	1070	931	865	1050	893	821
14.04.17	1309	1 139	1059	1190	1 012	931
26.04.17	1640	1 427	1327	1300	1 105	1017
08.05.17	1500	1 305	1213	1330	1 131	1040
20.05.17	1580	1 375	1279	1490	1 267	1165
02.06.17	1650	1 436	1335	1548	1 316	1212
14.06.17	1560	1 357	1263	1550	1 318	1213
26.06.17	1380	1 201	1117	1290	1 097	1009
08.07.17	1006	875	814	1001	851	783

Манбаъ: Маълумоти таҷрибавӣ аз [16] барои соли 2017, ҳисоббарориҳои амсилавии муаллифон [13].

Дар ҷадвали 4 миқдори бақайдгирифташудаи воқеӣ ва ҳисобкуниҳои амсилавӣ пешниҳод шудаанд, ки онҳо аз кори дурусти барномаи компютери таҳияшуда шаҳодат медиҳанд.

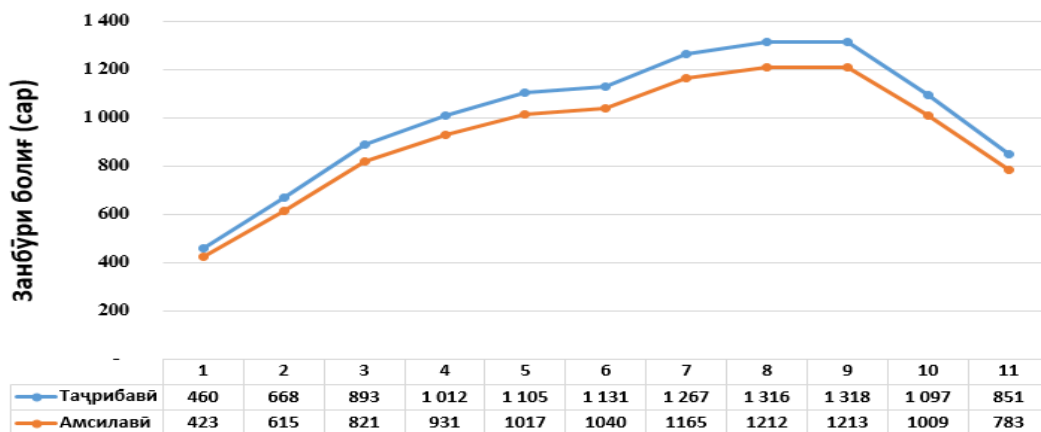
Натиҷаҳои ҳосилшуда гувоҳӣ аз он медиҳанд, ки дар ҳарду ҳолат, яъне дар таҳқиқоти гузаронидашудаи [13] ва ҳисобкуниҳои ҷадвали 4 натиҷаҳо на он қадар фарқкунанда мебошанд. Ҳамаи гуфтаҳо гувоҳӣ аз он медиҳанд, ки амсилаи таҳиянамуда эътимоднок буда, натиҷаҳои ҳосилшуда ба натиҷаҳои таҷрибавӣ мувофиқаткунандаанд.

Аз ин лиҳоз дар қисмати навбатии таҳқиқот, тавассути ҷадвали электронии MS Excel диаграммаи натиҷаҳои идентификатсионӣ ва верификатсионии динамикаи популятсияи оилаи занбӯри асали навъи «карпатӣ» ва «бакфаст»-ро пешниҳод менамоем.



Расми 2 – Натиҷаи идентификатсияи амсилаи компютерӣ аз рӯи динамикаи популятсияи оилаи занбӯри зоти «карпатӣ» бо додаҳои таҷрибавии соли 2017 [16]

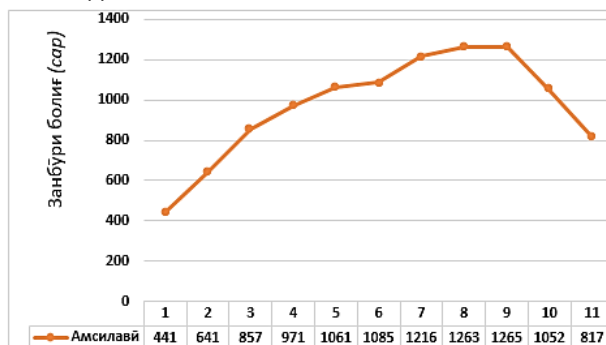
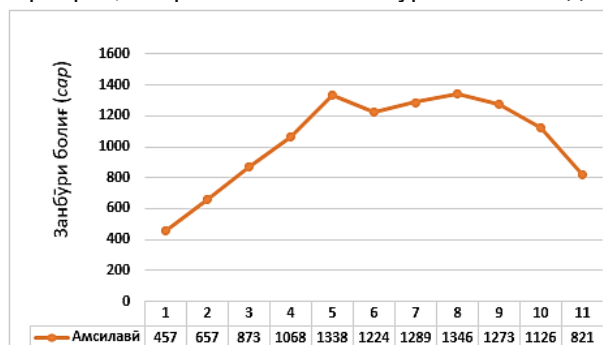




Расми 3 – Натиҷаи верификатсияи амсилаи компютерӣ аз рӯйи динамикаи популятсияи оилаи занбӯри зоти «бакфаст» бо додаҳои таҷрибавии соли 2017 [16]

Озмоишҳои компютерӣ. Дар қадами навбатии таҳқиқот бо назардошти натиҷаҳои идентификатсионӣ ва верификатсионии қонеъкунандаи амсилаи компютерӣ мо ба гузаронидани озмоишҳои компютерию амсилави шурӯъ намудем. Дар маҷмӯъ бо амсилаи компютерӣ якчанд сценарияҳо гузаронидани шуд ва мо 2 сценарияи рушди популятсияи оилаҳои занбӯрони асалро дар расмҳои 4 ва 5 пешниҳод намудем.

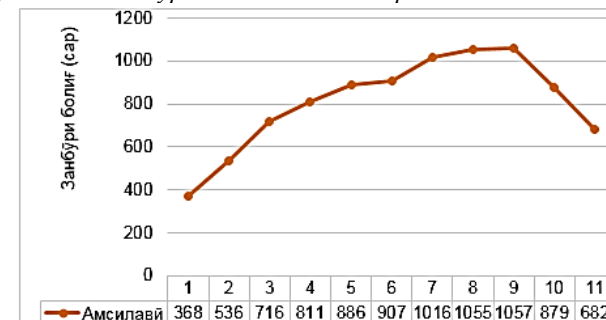
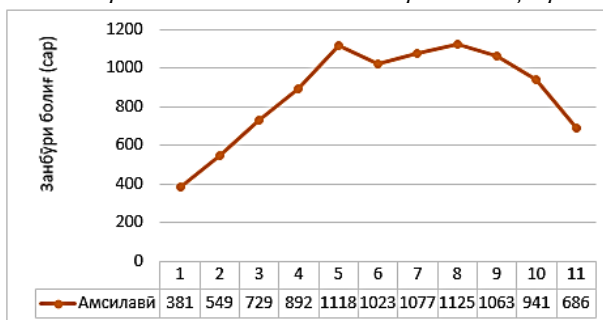
Дар сценарияи якум (расми 4) гузаришҳои таҳвилӣ аз марҳилаи кирминаӣ ба марҳилаи пешаззочай – 88%, аз пешаззочай ба зочай – 88% ва аз зочай ба занбӯри болиғ – 92 фоизро ташкил медиҳад. Дар сценарияи 2-юм (расми 5) бошад фарз карда шудааст, ки дар аснои гузаришҳои таҳвилӣ байнимарҳилавии популятсияи ин зотҳои занбӯрони асал 20% аз шумораи умумии онҳо талаф ёфта, 80 фоизашон ба занбӯри болиғ табдил меёбанд.



Расми 4 – Натиҷаи озмоиши компютерию амсила тибқи сценарияи 1:

аз ҷанб – динамикаи тағйирёбии миқдори популятсияи занбӯри асали зоти «карпатӣ»;

аз рӯст – динамикаи тағйирёбии миқдори популятсияи занбӯри асали зоти «бакфаст»



Расми 5 – Натиҷаи озмоиши компютерию амсила тибқи сценарияи 2:

аз ҷанб – динамикаи тағйирёбии миқдори популятсияи занбӯри асали зоти «карпатӣ»;

аз рӯст – динамикаи тағйирёбии миқдори популятсияи занбӯри асали зоти «бакфаст»

Натиҷаҳои сценариявии ҳосилшудаи рушди популятсияи занбӯрони асал (расмҳои 2-5) нишон медиҳанд, ки амсилаи компютерию дар асоси усули адабии Рунге-Кутт таҳияшуда динамикаи тағйирёбии миқдори умумии популятсияи занбӯрони асал, марҳилаҳои гуногуни ҳаёти онҳоро дуруст инъикос ва ҳисоб карда метавонад.

АДАБИЁТ

1. *Занбӯриасалпарварӣ* // Соҳаҳои афзалиятнок: саноати кишоварзӣ [Захираи электронӣ] <https://www.tajinvest.tj/tj/priority-sectors/agrarnaya-promyshlen nost> (Санаи муроҷиат: 03.10.21).
2. *Затолокін, О. А.* Пчеловодство. Практическое руководство [Текст] / О.А. Затолокін. – М.: «Сталкер», 2003. – 352 с.
3. *Земскова, Н. Е.* Численность популяции медоносных пчел в Самарской области [Текст] / Н.Е. Земскова, В.Н. Сатаров, В.Р. Туктаров // Пчеловодство. – 2014. – № 8. – С. 12-22.
4. *Комилиён, Ф. С.* Амсиласозии компютери динамиккаи популятсияи моҳиҳои экосистемаи обанбори пастоб [Матн] / Ф.С. Комилиён, И.М. Саидов. – Душанбе: «Меҳроҷ Граф», 2019. – 154 с.
5. *Комилиён, Ф. С.* Амсиласозии математикии марҳилаҳои ҳаёти популятсияи оилаи занбӯри асал [Матн] / Ф.С. Комилиён, И.М. Саидов // Паёми Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. – 2022. – №2-1 (96). – С. 17-21.
6. *Комилов, Ф. С.* Имитационная модель динамики экосистемы макрофитного рыбоводного пруда [Текст]: монография / Ф.С. Комилов, И.Л. Косимов. – Germania: LAP LAMBERT Academic Publishing (Project ID: #130070; ISBN 978-3-659-80543-1) / . – LAP: OmniScriptum GmbH & Co. KG, Bahnhofstraße 28, D-66111 Saarbrücken, 2015. – 135 с.
7. *Комилов, Ф. С.* Обменная энергия прудовой рыбы и её зависимость от внешних факторов водной среды [Текст] / Ф.С. Комилов, И.М. Саидов // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. – 2015. – № 1-4 (168). – С. 157-163.
8. *Лаврехин, Ф. А.* Биология медоносной пчелы [Текст] / Ф.А. Лаврехин, С.В. Панкова. – М.: «Колос», 1983. – 303 с.
9. *Менишуткин, В. В.* Искусство моделирования (экология, физиология, эволюция) [Текст]/В.В. Менишуткин. –СПб.: «Петрозаводск», 2010. – 416 с.
10. *Метод Рунге-Кутта* [Электронный ресурс] <http://korablik280.ru/ya-polonskij/metod-runge-pryamye - metody-runge-kutta/> (Дата обращения: 12.11.21).
11. *Методы решения дифференциальных уравнений* [Электронный ресурс] <https://3ys.ru/metody-resheniya-differentsialnykh-uravnenij/metody-runge-kutta.html> (Дата обращения: 12.11.21).
12. Саидов И.М. Тадкики компютери динамиккаи популятсияи занбӯри асал /Саидов И.М., Ёров М.Р., Қосимӣ А.Ҷ. // Паёми Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айни. Бахши илмҳои физика ва математика. №1(10-11). Душанбе, 2021. С. 78-83. ISSN 2707-9996.
13. Саидов И.М. Амсиласозии компютери популятсияи оилаи занбӯри асал бо истифода аз усули Рунге-Кутт//Саидов И.М., Комилиён Ф.С. // Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Бахши илмҳои табиӣ. №2. Душанбе, 2022. С. 48-60.
14. *Толчинский, С. П.* Семьи должны быть сильными круглый год [Текст] / С.П. Толчинский // Пчеловодство. – 1938. – № 4. – С. 30-31.
15. *Шарипов, А.* Занбӯриасалпарвар. Барои таълими касбии калонсолон [Матн] / А. Шарипов, М. Давлатов, А. Оташехов. – Душанбе, МД «Маркази таълимии калонсолони Тоҷикистон», 2020. – 194 с.
16. *Шарипов, А. Р.* Хусусиятҳои биологиро хоҷагидорӣ зотҳои занбӯрони асал дар шароити Тоҷикистони шимолӣ: дисс... номз. илмҳои кишов. [Матн] / А.Р. Шарипов. – Душанбе, 2019. – 150 с.
17. *Шарипов, А.* Сравнительное изучение биологических и хозяйственных признаков пчел различных пород в условиях Таджикистана: дисс... канд. сельскохозяйств. наук [Текст] / А. Шарипов. – Душанбе, 1997. – 125 с.

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

Саидзода Исроил Маҳмад –	Саидзода Исроил Маҳмад	Saidzoda Isroil Mahmad
Номзади илмҳои техникӣ	Кандидат технических наук	Candidate of technical sciences
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон	Таджикский национальный университет	Tajik National University
<a href="mailto:isroil-84@list.ru">isroil-84@list.ru</a>		
0000-0001-5215-1503		

## ЭТИМОДНОКИ ШАБАКАҲОИ МОБИЛИ OFDMA ВА SC-FDMA ДАР ЯК ХАТИ LTE

<sup>1</sup>Махкамова И. И., <sup>2</sup>Аминов Ш. А., <sup>3</sup>Турсунов З. З., <sup>1</sup>Умарова М. С.

<sup>1</sup>Академияи идоракунии давлатии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон

<sup>2</sup>Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ.

Дар ин мақола оиди наслҳои сеюми системаҳои бесим дар саросари ҷаҳон фаъолон рушд меёбад ва рақобатпазирии 3GР ва рушди технологияҳои мобилии 3GР (LTE) тавсия дода мешавад. LTE рушди бозътимоди шабакаҳои насли 3-юм ва ҳадафи асосии ҳалли вазифаҳои зеринро фароҳам меорад, масалан яке аз ин вазифаҳои LTE ин зиёд кардани меъёри интиқоли маълумот дар самти истоҳи базавӣ то 86,4 Мбит/сония дар хати 20- МГцСс бо истифода аз модулятсияи 64QAM мебошад.

Дар системаҳои LTE, ду усули алокаи дуплекси истифода мешаванд: таксимоти басомади дуплекси (FDD) ва таксимоти муваққатӣ дуплекси (TDD). Дар ҳолати интегратсияи режими FDD ва TDD дар LTE нисбат ба UMTS хеле наздиктар аст. Интиқоли дастрасии муштарӣ бисёрро бо таксимоти басомади ортогоналии (OFDM), дастрас мекунад ва нақшаи нави интиқол ба паҳлӯи пойгоҳи SC-FDMA истифода мешавад.

Технологияи OFDM айни замон дар қабули бисёр системаҳои беноқил, ба монанди алокаи рақамӣ, паҳши телевизионӣ рақами (DVB), хати рақамии паҳши радиои (DAB), хати муштаригии рақамии асиметрики (ADSL) ва баъзе стандартҳои нави Wi-Fi 802.11 алоқаманд аст. Истифодабарӣ OFDM дар алокаи мобилии бесим барои ду сабаби асосӣ мавҷуд буд, ин ҳисобкуниҳои калонро барои иҷрои табдилдиҳии Фурье (FFT) талаб мекунад, ва рушди технологияҳои коркарди сигналҳо ба он оварда расонид, ки ин як сабаби аллакай ба амалисозии монсаи OFDM, ҳисобида мешуд ва ҳоло ин технология тавассути канали LTE ташаққул меёбад.

Калидвожаҳо: амплитуда, модулятсия, дискретизатсия, Фурье, филтрукунӣ, стандарт, диапазон, генератсия, сигнал.

### НАДЕЖНЫЕ МОБИЛЬНЫЕ СЕТИ OFDMA И SC-FDMA НА ОДНОЙ ЛИНИИ LTE

Махкамова И. И., Аминов Ш. А., Турсунов З. З., Умарова М. С.

В данной статье говорится о третьем поколении беспроводных систем, активно разрабатываемых во всем мире и рекомендуются конкурентоспособность 3GР и развитие мобильных технологий 3GР (LTE). LTE обеспечивает надежное развитие сетей 3-го поколения и основной целью является решение следующих задач, например, одной из задач LTE является увеличение скорости передачи данных в направлении базовой станции до 86,4 Мбит/с на 20 -МГц линия с использованием модуляции 64QAM. В системах LTE используются два метода дуплексной связи: дуплексное частотное распределение (FDD) и временное дуплексное распределение (TDD). В случае интеграции режимов FDD и TDD в LTE она гораздо теснее, чем в UMTS.

Клиентский доступ широко доступен с ортогональным частотным распределением (OFDM), и новый план передачи используется рядом с базой данных SC-FDMA. Технология OFDM в настоящее время используется во многих беспроводных системах таких, как цифровая связь, цифровое наземное телевидение (DVB), цифровое радиовещание (DAB), асимметричная цифровая абонентская линия (ADSL) и некоторые стандарты Wi-Fi 802.11.

Использование OFDM в беспроводной мобильной связи было доступно по двум основным причинам: для выполнения преобразования Фурье (БПФ) требовались большие вычисления, и к этому привело развитие технологий обработки сигналов, что уже считалось причиной для реализации барьера OFDM, и теперь эта технология генерируется через канал LTE.

Ключевые слова: амплитуда, модуляция, дискретизация, Фурье, фильтрация, эталон, диапазон, генерация, сигнал.

### RELIABLE OFDMA MOBILE NETWORKS AND SC-FDMA ON ONE LTE LINE

Makhkamova I. I., Aminov Sh. A., Tursunov Z. Z., Umarova M. S.

This article discusses the third generation of wireless systems under active development around the world and recommends the competitiveness of 3GР and the development of 3GР mobile technologies (LTE). LTE ensures the reliable development of 3rd generation networks and the main goal is to solve the following tasks, for example, one of the tasks of LTE is to increase the data transfer rate in the direction of the base station up to 86.4 Mbps on a 20 MHz line using 64QAM modulation. There are two duplex communication methods used in LTE systems: frequency division duplex (FDD) and temporal duplex division (TDD). In the case of integration of FDD and TDD modes in LTE, it is much closer than in UMTS. Client access is widely available with orthogonal frequency distribution (OFDM) and a new transmission plan is used next to the SC-FDMA database.

OFDM technology is currently used in many wireless systems such as digital communications, digital terrestrial television (DVB), digital broadcasting (DAB), asymmetric digital subscriber line (ADSL) and some Wi-Fi 802.11 standards. The use of OFDM in wireless mobile communication was available for two main reasons: Fourier transform (FFT) required a lot of computation, and the development of signal processing technologies led to this, which was already considered a reason to implement the OFDM barrier, and now this technology is generated through the LTE channel.

Key words: amplitude, modulation, discretization, Fourier, filtering, standard, range, generation, signal.

Дар замони ҳозира насли сеюми системаҳои бесими W-CDMA, дар саросари ҷаҳон фаъолон рушд меёбад (таксимоти каналҳои кодирони бо фарохмаҷроҳои (широкополосного) дастраси сершумор мебошад). Барои таъмини рақобатпазирии 3GР ин системаҳо дар охири соли 2004, (лоихагӯзори шарикӣ насли 3-юм), рушди дарозмуҳлати ташкили лоихаи технологияҳои мобилии 3GР (LTE)-ро тавсия дод.

Тавсифоти техникии LTE дар "Нашриҳои 8" -уми стандарти 3GPP муайян карда шудаанд. Бо назардошти ҷойгиркунии системаҳои аввалин барои оғози соли 2010, LTE рушди бозътимоди шабакаҳои насли 3-юм ва ҳадафи асосии ҳалли вазифаҳои зеринро фароҳам меорад:

зиёд кардани меъёри интиқоли маълумот дар самти истгоҳи базавӣ то 86,4 Мбит/сония дар хати 20- МГҲс бо истифода аз модулятсияи 64QAM (Модулятсияи квадрати амплитудавӣ) мебошад;  
 зиёд кардани меъёри интиқоли маълумот дар самти муштари аз 172,8 Мбит/с дар хати 20 МГҲс бо қабули модулятсияи 64QAM ва нақшаи 2x2 SU-MIMO системаи фардии истифодабар бо якчанд даромад / баромад) мебошад;

андозаи максималӣ интиқоли сатҳи баландтарин ба муштарӣ то 326,4 Мбит/с бо истифода аз системаи 4x4 SU-MIMO мебошад;

истифодаи тағйирёбии спектр бо паҳнои суръати тағйирёбанда ва камшави дар диапазони 1,4 ... 20 МГҲс аст;

баланд бардоштани самаранокии истифодаи спектр бо пирӯзии 2-4 маротиба дар муқоиса бо "Нусхаи 6" HSPA (дастрасии пакетҳои баландсифат);

дермони на камтар аз 5 мс барои бастаҳои хурди IP протоколҳо;

қабули оптимизатсия барои дастгоҳҳои мобилӣ бо суръати пасти 0 ... 15 км/соат;

суръати баландтарин аз ҷониби системаҳои баландсифат 120 км/соат қодир аст, ки бо суръати меъри то 350 км/соат кор кунанд;

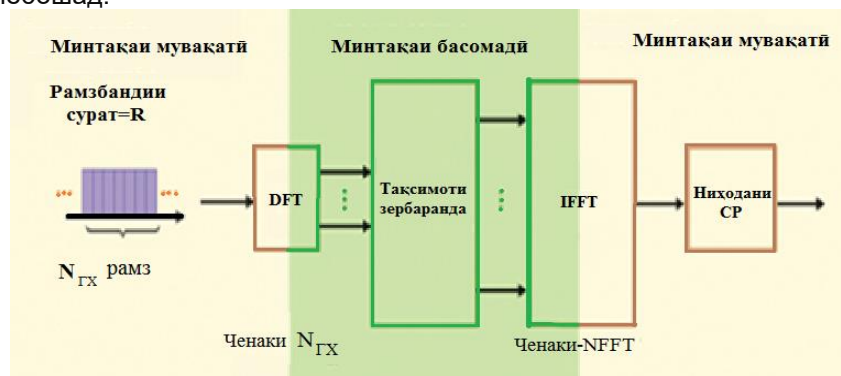
дар якҷо бо ҳам мавҷуд будани системаҳои кӯҳна бо рушди ҳамзамон аз тарафи шабакаҳое, ки дар асоси протоколи IP фаъолият доранд.

Радио интерфейси LTE: дар системаҳои LTE, ду усули асосии алоқаи дуплексӣ истифода мешаванд: бо тақсимоти басомади дуплекси (FDD) ва тақсимотӣ муваққатӣ дуплекси (TDD). Дар басомади тонали FDD параметрҳои дигари суръат нисфи истифода мешаванд. Дар ин ҳолат интегратсияи режими FDD ва TDD дар LTE нисбат ба UMTS хеле наздиктар аст. Схекаи интиқоли дастрасии муштарӣ бисёрро бо тақсимоти басомади ортогоналӣ (OFDM), дастрас мекунад ва нақшаи нави интиқол ба паҳлуи пойгоҳи SC-FDMA истифода мешавад. Ин нақшаи нави OFDM, хусусиятҳои схекаи анъанавиро бо як интиқолдиҳанда ва схекаи байнидавлатӣ муттаҳид кард.

OFDM ва OFDMA: Технологияи OFDM аз нимаи соли 1960-ум маълум аст, аини замон дар қабули бисёр системаҳои беноқил, ба монанди алоқаи рақамӣ, паҳши телевизионӣ рақами (DVB), хати рақамии паҳши радиои (DAB), хати муштариҳои рақамии асиметрики (ADSL) ва баъзе стандартҳои навъи Wi-Fi 802.11 алоқаманд аст. Истифодабарӣ OFDM дар алоқаи мобилии бесим барои ду сабаби асосӣ мавҷуд буд. Нахустин ҷамбаст ин аст, ки он як қудрати ҳисобкуниҳои калонро барои иҷрои табдилдиҳии Фурье (FFT) талаб мекунад. Бо вучуди ин, рушди технологияҳои коркарди сигналҳо ба он оварда расонид, ки ин як сабаби аллакай ба амалисозии монети OFDM, ҳисобида мешавад ва ҳоло ин технология тавассути канали LTE ташаккул меёбад. Омилҳои дигари истифодаи OFDM дар системаҳои мобилӣ ин сигналҳои технологӣ муносибати баланди арзиши миёнаи (PAR), ки ба воситаи параллели якчанд садҳо интиқоли зербарандаҳои ба ҳам наздик ҳосил карда мешаванд. Барои дастгоҳҳои мобилӣ, сигналҳои бо PAR калон як қатор мушкилиҳои марбут ба конструксияи иқтидори пурқувваткунанда ва истеъмоли энергияро ташкил медиҳанд. Аз ин рӯ, 3GPP дар нақша интиқоли нав ба SC-FDMA ҳисобида мешавад.

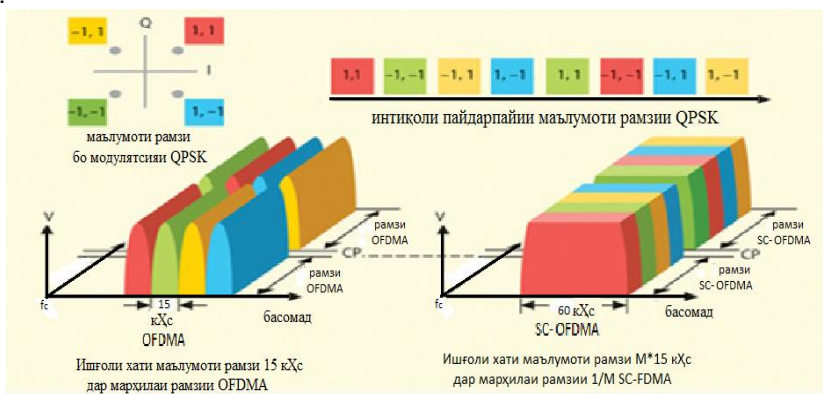
Дастрасии сершумори камшавии канали LTE мубаддалшуда бо истифодаи версияи бодикқат коркардшудаи OFDM, ки дастрасии сершуморро бо ҷудокунии басомади ортогоналӣ (OFDMA) ишғол кардааст, ба даст оварда мешавад. Ин усул ба мо имкон медиҳад, ки зербарандаи алоҳидавиро барои корбарони гуногун ҳал кунанд. Ин таъмини осонии кор бисёр муштариёнро бо сурати паст, яъне имконияти истифода бурдани басомади зеркаш дар нарм кардани эффекти борикхати бисёрнур паҳн кардашуда мебошад.

SC-FDMA: SC-FDMA нишон медиҳад, ки нақшаи интиқоли гибридӣ арзишҳои пасти PAR, ба системаҳои як интиқолдиҳанда хос аст, ба монанди GSM ва CDMA, бо давомнокии калони рамз ва тақсимоти басомади OFDM мебошад. Принципҳои генератсионӣ сигнали SC-FDMA дар расми 1 нишон дода шудаанд, ки ин фрагмент яке аз ҳисоботи 3GPP TR 25.814 бораи омӯзиши сатҳи физикавии LTE мебошад.



Расми 1- Генератсияи сигнали SC-FDMA.

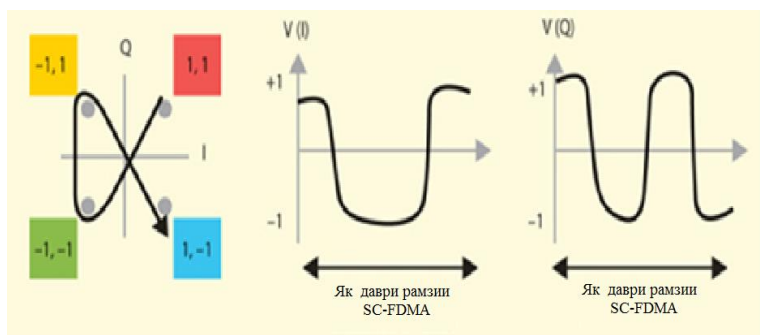
Дар тарафи чапи расм маълумоти рамзи вақт нишон дода шудааст. Рамзҳо табдил меёбанд ба басомади зуд бо истифода аз табдилдиҳии Фурье ва онҳо, дар басомади дилхоҳ дар ҷойҳои спектрҳои маълуми тақсим карда мешаванд. Баъдан онҳоро талаб карда мешавад, ки онҳо боз ба минтақаи муваққатӣ табдил диҳанд, то пеш аз гузариши префикси сикли илова кунанд. Номии алтернативии технологияи SC-FDMA бо OFDM дигаргун кардани такрорӣ чаҳорум (DFT-SOFDM) тақсим карда шуд.



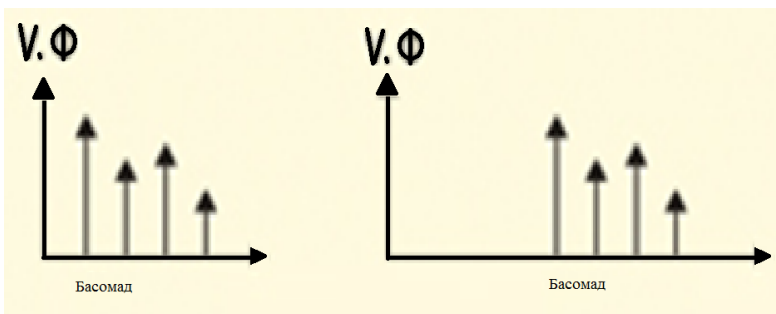
Расми 2- Муқоисаи интиқоли рамзи маълумот дар бораи QPSK дар OFDMA ва SC-FDMA

Тавсифи алтернативии ин технология дар расми 2 нишон дода шудааст, ки дар он басомадҳо ба минтақаҳои муваққатӣ нишон медиҳанд, ки ҷӣ тавр OFDMA ва SC-FDMA пайдоиши 8 аломати QPSK-ро мегузаронад. Дар ин мисолӣ соддакардашуда, шумораи зербарандаи ( $m$ ) ба чор қисм кам карда шудааст. Барои OFDMA, чор ( $m$ ) аломатҳои паралелӣ коркард карда мешаванд, ҳар кадоми онҳо аз рӯи зербарандаи модулятсияи фазавӣ QPSK мувофиқа карда мешавад. Ҳар як рамзи додаҳо ишғоли хати 15 кҲс мебошад, ҳангоми интиқоли як рамзи OFDMA, баробар аст ба 66,7 мкс. Дар оғози рамзи навбатии OFDMA, фосилаи муҳофизаткунанда, ки префикси сиклиро (CP) дорад, ворид карда мешавад. CP нусхаи охири рамзест, ки ба аввали рамз илова карда мешавад. Аз сабаби интиқоли параллелӣ рамзҳои додаҳо, дарозии яхела бо рамзҳои OFDMA мебошанд.

Дар мавриди SC-FDMA, рамзҳои додаҳо пайдарпай интиқол дода мешаванд. Азбаски дар ин мисол чор зербаранда истифода мешаванд, чор рамзи додаҳо дар як давраи рамзи SC-FDMA интиқол дода мешаванд. Давраи рамзи SC-FDMA ҳамон дарозии рамзи OFDMA дорад, яъне 66,7 мкс, аммо аз сабаби интиқоли пайдарпай, рамзҳои додаҳо кӯтоҳтаранд, яъне баробар ба 66,7/M мкс. Аз сабаби афзоиши суръати рамз, барои интиқоли онҳо ба хатҳои васеъ бештар лозим аст. Дар натиҷа, ҳар як аломат дар спектр 60 кҲс-ро ишғол мекунад, на 15 кҲс, чунон ки рамзҳои суфт, дар OFDMA истифода мешуданд. Пас аз интиқоли чор аломати маълумот, CP ворид карда мешавад.



Расми 3. Сохтани рамзи SC-FDMA дар домени вақт.



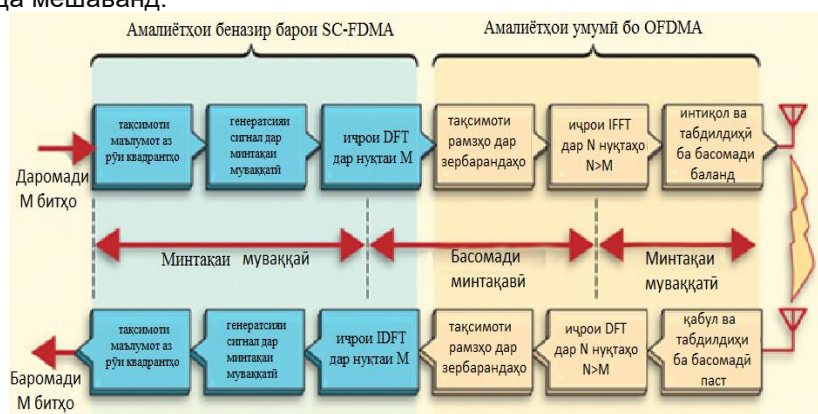
Расми 4- Намоиши рамзи SC-FDMA дар бандҳои модулятсияви ва сигнали қадамии басомади.

Идомаи муқоисаи графикаи байни OFDMA ва SC-FDMA, дар расмҳои 3 ва 4 раванди муфассали генератсияи сигнали SC-FDMA нишон дода шудаанд. Аввалан, тасвири пайдарпаии рамзҳои додаҳо дар домени вақт сохта мешавад, чи тавре ки дар расми 3 нишон дода шудааст. Дар ин ҷаҳор мисоли зербаранда, ҷаҳор рамзи додаҳо барои генератсияи як рамзи SC-FDMA лозиманд. Бо истифода аз чор рамзи аввали QPSK (нигаред ба Расми 2), раванди як рамзи SC-FDMA-ро дар домени вақт эҷод мекунад, ки мухитро аз як рамзи додаи QPSK ба дигараш ҳисоб мекунад. Ин бо суръати  $M$  баробар ба суръати рамзи SC-FDMA анҷом дода мешавад, то ки як рамзи SC-FDMA дар натиҷа  $M$  аломатҳои пайдарпаии QPSK маълумот дошта бошад. Барои он ки баррасиро мушкул нагардонем, мо филтркунии гузариш байни рамзхоро баррасӣ намекунем, гарчанде ки чунин филтр ҳатман дар ҳама гуна схемаи воқеӣ мавҷуд аст.

Пас аз сохтани намоиши IQ як рамзи ягонаи SC-FDMA дар домени вақт, қадами навбати уро дар домени басомади бо истифода аз табдилдиҳи дискретии Фурье мебошад (DFT ба расми 4 нигаред). Басомади дискретизатсионии DFT тавре интихоб карда мешавад, ки шакли як рамзи SC-FDMA дар домени вақт пурра нишон дода мешавад,  $M$  бинҳои DFT фосилаи  $15 \text{ кГц}$  муаррифӣ карда мешавад ва ҳар як бин як зербарандаи дорои амплитуда ва фазаи доимӣ дар як даври рамзи SC-FDMA баробар ба  $66,7 \text{ мкс}$  мебошад. Байни шумораи рамзҳои додаҳо, ки дар як даври рамзи SC-FDMA интиқол дода мешаванд ва шумораи бинҳои DFT сохташуда ҳамеша мувофиқати як ба як мавҷуд аст, ки дар навбати худ ба шумораи зербарандаи ишғолшуда баробар аст. Ин комилан мантиқист: бо зиёд шудани шумораи рамзҳои додаҳо, ки дар як даври SC-FDMA интиқол дода мешаванд, сигнали домени вақт тезтар тағйир меёбад, ки ин боиси васеъшавии хат мегардад ва аз ин рӯ, барои пурра муаррифӣ кардани сигнал дар домени басомад бинҳои DFT бештар лозим аст.

#### Устуворона паҳн намудани бисёрнурҳо.

Ҳоло вақти он аст, ки савол диҳед: "Чӣ гуна SC-FDMA метавонад паҳннамои муқовимати бисёрнурро бо чунин рамзҳои кӯтоҳи маълумотҳо нигоҳ дорад?". Дар OFDMA, рамзҳои модулирони пойгоҳи додаҳо дар тӯли як даври рамзи OFDMA  $66,7 \text{ мкс}$  доимӣ боқӣ мемонанд, дар ҳоле ки рамзи SC-FDMA бо мурури замон тағйир меёбад, зеро он дорои  $M$  рамзи кӯтоҳи додаҳо мебошад. Устувори бисёрнурро раванди паҳнкунии демодулятсияи OFDMA аз он иборат аст, ки рамзҳои дарози додаҳо, ки мустақиман ба зербарандаҳо дар алоҳидагӣ ҷойгир карда мешаванд. Хушбахтона, устуворона нигоҳ дохштани паҳншавии ба табиати доимии ҳар як зербаранда новобаста аз ҷудогии рамзҳои маълумот мебошад. Чи тавре ки дар боло нишон дода шудааст, DFT-и аломати SC-FDMA бо вақти тағйирёбанда маҷмӯи бинҳои DFT, дар тамоми рамзҳои модулирони SC-FDMA доимӣ мебошанд, рамзҳои пойгоҳи додаҳо иваз карда мешаванд. Ин хосияти асосии раванди DFT аст, ки рамзи SC-FDMA бо вақти тағйирёбанда, аз  $M$  аломатҳои пайдарпаии додаҳо иборат аст, дар домени басомад аз ҷониби  $M$  зербарандагони вақти тағйирнаёбанда муаррифӣ мешаванд. Ҳамин тариқ, ҳатто SC-FDMA бо рамзҳои мухтасари маълумоти худ муқовимати кофии тақсироти бисёрнурро дорад. Дар расми 2, ҳама зербарандагони SC-FDMA бо як амплитуда нишон дода шудаанд, аммо дар ҳаёти воқеӣ, ҳар як зербарандаи амплитуда фазаӣ марҳилаи худро дар ҳар як рамзи SC-FDMA дорад. Ҳоло, барои ба итмом расонидани генератсияи сигнали SC-FDMA, ҳамон амалиётҳое, ки барои OFDMA анҷом дода мешаванд.



Расми 5- Модели соддакардашудаи генератсияи бо қабули SC-FDMA.

Расми 5 муносибати байни ҳамдигарии SC-FDMA ва OFDMA-ро нишон медиҳад. Блокҳои норанҷи коркарди OFDMA-ро нишон медиҳанд ва блокҳои кабуд бошад коркарди вақти иловагии минтақахоро барои SC-FDMA нишон медиҳанд. Чизи асосиро бояд қайд кард, ки сигнале аз минтақаҳои басомади ба минтақаҳои вақти табдил дода мешавад, ҷуз як версия ба басомад ивазшудаи пайдарпаии рамзи QPSK чизи дигаре нест. Ин OFDMA аз он ба кулӣ фарқ мекунад, ки дар кучо интиқоли параллели ҳамон рамзҳои QPSK омили пикиро эҷод мекунад, PAR бошад ба шуми Гаусси рамзҳои асли хеле зиёд ва монанд мебошад. Маҳдуд кардани PAR бо SC-FDMA эҳтиёҷоти дастгоҳи мобилиро барои кор дар қуллаҳои нерӯи баланд хеле кам мекунад. Ин ҳам хароҷот ва ҳам сарфи энергияро коҳиш медиҳад.

**Адабиёт:**

1. Сюваткин В.С., Есипенко В.И., «WiMAX» - технология беспроводной связи: теоретические основы, стандарты, применение. Санкт-Петербург. 2005 г.
2. Вишневецкий В., Портной С., Шахнович И.. Энциклопедия «WiMAX». Путь к 4G. Техносфера, 2009.
3. Весоловский А., Кшиштоф Н., Системы подвижной радиосвязи. Горячая линия - Телеком, 2006.
4. Григорьев В.А., Лагутенко О.И., Распаев Ю.А., Сети и системы радиодоступа. Эко-Трендз, 2005.
5. Маковеева, Шинаков. Системы связи с подвижными объектами. Радио и связь, 2002.
6. Гринберг А.С., Шестаков В.М.. Информационные технологии моделирования процессов управления экономикой Издательство: Юнити-Дана, 2003 г.
7. Широков Л.А.. Бухгалтерские информационные системы Издательство: МГИУ, 2002 г.
8. Карабутов Н.Н.. Информационные технологии в экономике Издательство: Экономика, 2003 г.
9. Патрушина С.М.. Информационные системы в бухгалтерском учете Издательство: МарТ, 2003 г.
10. Родионов И.И.. Рынок информационных услуг и продуктов Издательство: МК-Периодика, 2002 г.
11. Волокитин А.В. Средства информатизации государственных организаций и коммерческих фирм. Справочное пособие Издательство: ФИОРД-ИНФО, 2002г.
12. Шафрин Ю.. Информационные технологии Издательство: Бином. Лаборатория знаний, 2002 г.
13. Когаловский М.Р.. Перспективные технологии информационных систем Издательство: ДМК Пресс, 2003 г.

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

TJ	RU	EN
<i>Махкамова Ишқинисо Иномовна</i> унвонҷӯ, омӯзгори калони	<i>Махкамова Ишқинисо Иномовна</i> соискатель, старший преподаватель	Makhkamova Ishkiniso Inomovna applicant, senior lecturer
Академияи идоракунии давлатии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон	Академия государственного управления при Президенте Республики Таджикистан	Academy of Public Administration under the President of the Republic of Tajikistan
<a href="mailto:mahkamova.ishkniso@mail.ru">mahkamova.ishkniso@mail.ru</a>		
Тел: (+992) 935818885		
<i>Аминов Шамсуло Асоевич</i> номзади илмҳои техники, дотсент	<i>Аминов Шамсуло Асоевич</i> кандидат технических наук, доцент	Aminov Shamsulo Asoevich candidate of technical science, associate docent
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ.	Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими	Tajik Technical University named after Academician M.S. Osimi
<a href="mailto:aminshams@mail.ru">aminshams@mail.ru</a>		
Тел: (+992) 917176203		
<i>Турсунов Замирҷон Зарифҷонович</i> ассистент	<i>Турсунов Замирҷон Зарифҷонович</i> ассистент	Tursunov Zamirjon Zarifjonovich Assistant
Сардори шӯъбаи таҳсилоти ибтидоии касбии коллеҷи техникуи омӯзгории ноҳияи Рӯдакӣ,	заведующий кафедрой начального профессионального образования Техническо-педагогического колледжа имени Рудаки	Head of the Department of Primary Vocational Education of the Technical and Pedagogical College named after Rudaki
E- mail: <a href="mailto:zamir.1985@mail.ru">zamir.1985@mail.ru</a>		
тел. (+992) 935 81 88 85		
<i>Умарова Манижа Сайдахмадовна</i> Ассистент, унвонҷӯ	<i>Умарова Манижа Сайдахмадовна</i> Ассистент, соискатель	Umarova Manizha Saydakhmadovna Assistant, applicant
Академияи идоракунии давлатии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон.	Академия государственного управления при Президенте Республики Таджикистан	Academy of Public Administration under the President of the Republic of Tajikistan.
<a href="mailto:manii.98101@mail.ru">manii.98101@mail.ru</a>		
Тел: 992-908-22-32-18		

УДК:004.934.2

## АМСИЛАСОЗИИ РАВАНДИ ШИНОХТИ НУТҚ ДАР ЗАМИНАИ НУТҚИ ЗАБОНИ ТОЧИКӢ

Худойбердиев Х.А., Ашурзода Б.Х.

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ

Мақолаи мазкур амсилахоеро тавсиф мекунад, ки дар системаҳои таҳлили нутқ истифода мешаванд. Дар асоси амсилаи сохташуда дастабарномаҳои таҳия шудаааст, ки он имкон медиҳад мушкилоти марбут ба табдили нутқ ба матнро ҳал кунад. Дастгирии иттилоотии барномаи таҳияшудаи Speech Recognizer як пойгоҳи додаҳоест, ки калимаҳои тавсиф мекунад. Дар мақола инчунин хусусиятҳои сохтори ин барнома баррасӣ карда шуда, имкони шарҳи васеи таҷрибаҳои компютерӣ оварда шудаанд. Бояд қайд кард, ки мушкилоти бузургро шинохти овоз дар забоне ба вучуд меоварад, ки аз дигар забон гирифта шудааст ғ элементҳои зиёди онро дарбар мегирад. Барои мисол, забони тоҷикӣ хусусиятҳои худро дорад, ки барои он сохтани системаи шинохти овози дорои хусусиятҳои элементҳои русӣ мумкин аст. Бо сабаби он то имруз шиносандаи имконпазир танҳо дар нисбати забони тоҷикӣ пешниҳод нашуда буд, зеро ҳангоми ҷудокунии калимаҳои калидӣ аз нутқи давомдор ҳамоҳангиҳои зиёд пайдо мешуданд.

Инчунин дар мақола маълумот дар бораи дастгоҳ, барномаҳо ва моделҳои аввалини шинохти овоз оварда шудааст.

Калидвожаҳо: шинохти нутқ, забони тоҷикӣ, пойгоҳи додаҳо, барнома, сигнал ва нутқ.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ В КОНТЕКСТЕ ТАДЖИКСКОЙ ЯЗЫЧНОЙ РЕЧИ

Худойбердиев Х.А., Ашурзода Б.Х.

В данной статье описаны модели, используемые в системах анализа речи. На основе созданной модели разработаны программы, позволяющие решать задачи, связанные с преобразованием речи в текст. Информационным обеспечением разработанной программы Speech Recognizer является база данных, описывающая слова. В статье также рассматриваются структурные особенности этой программы и представлены возможности широкого объяснения компьютерных экспериментов. Следует отметить, что распознавание голоса на языке, заимствованном из другого языка или содержащем множество его элементов, создает большую проблему. Например, таджикский язык имеет свои особенности, для которых можно создать систему распознавания голоса с характеристиками русских элементов. Из-за этого до сегодняшнего дня не предлагался возможный идентификатор только для таджикского языка, так как возникало много ошибок при отделении ключевых слов от слитной речи.

В статье также представлена информация об устройствах, программах и первых моделях распознавания голоса.

Ключевые слова: распознавание речи, таджикский язык, база данных, программа, сигнал и речь.

## MODELING THE PROCESS OF SPEECH RECOGNITION IN THE CONTEXT OF TAJIK LANGUAGE SPEECH

Khudoiberdiev Kh.A., Ashurzoda B.Kh.

This article describes the models used in speech analysis systems. On the basis of the created model, programs have been developed that allow solving problems related to the conversion of speech into text. The information support of the developed Speech Recognizer program is a database that describes words. The article also discusses the structural features of this program and presents the possibilities of a broad explanation of computer experiments. It should be noted that voice recognition in a language borrowed from another language or containing many of its elements creates a big problem. For example, the Tajik language has its own characteristics, for which it is possible to create a voice recognition system with the characteristics of Russian elements. Because of this, a possible identifier for Tajik only has not been proposed until today, as many errors occurred when separating keywords from continuous speech.

The article also provides information about devices, programs and the first models of voice recognition.

Keywords: speech recognition, Tajik language, database, program, signal and speech.

Коркарди автоматики нутқ ин раванди табдил додани сигнали нутқ ба иттилооти рақамӣ буда, дар оянда метавонад як соҳаи назарраси технологияи иттилоотӣ бошад. Ин раванди технологияи пеш аз ҳама имконият медиҳад, ки забоншиносӣ дар амал тадбиқ ёбад. Донишҳои забоншиносӣ (хусусан, фонетикӣ) дар баробари фанҳои коркарди сигналҳои рақамӣ, асосҳои риёзии шинохти қолабҳо ва ғ. заминаи назариявии технологияи нутқи компютериеро ба вучуд меорад, ки аҳамияти онро барои ҷомеаи муосири иттилоотӣ баҳои баланд додан мумкин аст.

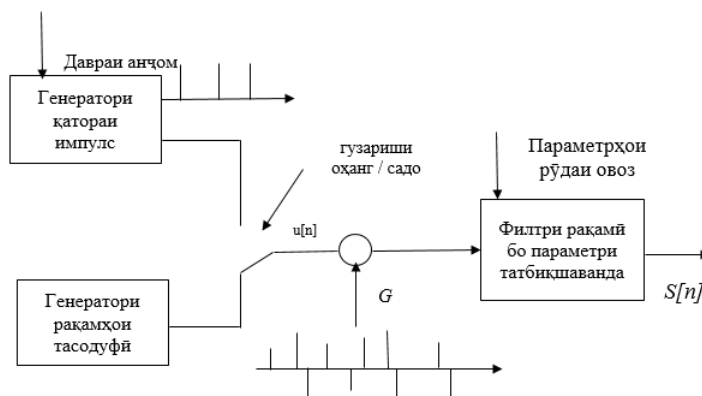
Дастгоҳи овозии инсон як системаи махсуси акустикӣ буда, аз якҷанд каналҳо иборат аст: даҳонӣ ва бинӣ. Системаи мазкур ҷараёни импульсӣ - квазидаврӣ буда, ларзишҳои овозиеро ба миён меорад, ки дар вучуди шахс ноороми ва ҳаяҷон ҳискарда мешавад.

Садои ноором, ҳангоми таладиҳии нафас тавассути тангӣ гулу дар баъзе минтақаҳои роҳи овозӣ пайдо мешавад. Дастгоҳи овозӣ, ки элементҳои дар боло оварда шударо ба ҳаяҷон меоварад, ҳамчун филтри хаттӣ амал карда, дар натиҷа параметрҳои он бо мурури вақт тағйир меёбад. Дар натиҷа сигнали овозӣ ташкил мешавад.

Дар фосилаи кӯтоҳ системаи овозӣ, наздикшавии (аппроксиматсия) сигнали боҳаҷон омадани организми инсонро бо хусусиятҳои импульсии роҳи овоз тақсим мекунад.



Амсилаи пайдоиши сигнали овоз дар расми 1. тасвир шудааст. Мутобиқи ин амсила, овозҳои ҷарангдор (вокалӣ) бо ёрии ҳосилкунадаи пайдарпайии импульсӣ ва овозҳои ҳалалдор (фриктивӣ) бошад бо ёрии ҳосилкунандаи ададҳои тасодуфӣ пайдо мегарданд.



Расми 1. Амсилаи рақамии ташаккули сигнали овозӣ.

Такроршавии импульсҳо ва баромади ҳосилшавии пайдарпайии импульсҳои мутобиқ ба даври асосии ҳаяҷонбахшии риштаҳои овозӣ рост меояд. Организми инсон вобаста ба ҳосилкунии сигнали ҳалалдор зичии якхелаи спектриалиро ташкил медиҳад ва вобаста ба ин филтрҳои рақамӣ бо сигналҳои тағйирёбанда хосиятҳои роҳи овозро аппроксиматсия мекунад. Дар фосилаи вақти тақрибан 3-20 мс шакли роҳи овозӣ тағйир наёфта, ҳамин тавр, хусусиятҳои филтри рақамӣ дар ин фосила доимӣ боқӣ мемонанд. Амплитудҳои сигнали воридотиро, ки бо  $u(n)$  дар амсила ишора шудааст дар филтри рақамӣ коэффисиенти пурқувваткунии  $G$  муайян мекунад.

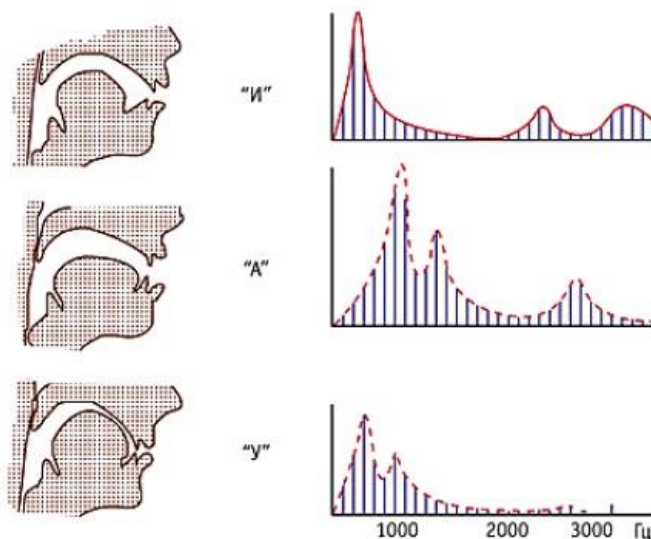
Амсилаи сохташуда имкон медиҳад, ки даврии сигнали овоз то баҳодиҳии параметрҳои он таҳлил карда шавад.

Интиҳоби тасвири сигнали овозиро бо усулҳои дар поён овардашуда, муайян кардан мумкин аст:

- таҳлили овоз – қисми таркибии системаи шинохти сигналҳои овозӣ, ҳамчунин системаи идентификатсия;
- синтези овоз – вобаста ба зарурат дар доираи системаҳои иттилоотӣ-маълумотӣ пайдо мешавад;
- таҳлили системаҳои фишурдани сигналҳои овозӣ – барои мақсади интиқоли овоз ба шабакаҳои компютерӣ ё бо каналҳои алоқаи классикӣ.

Таснифи сигналҳои овозиро муфассалтар дида мебароем [2, 42-53].

Маълум аст, ки овози нутқро ба садонок ва ҳамсадоҳо тасниф кардан мумкин аст. Дар ин ҳолат овозҳои садонок тавассути воридшавии сигнали ҷарангдорӣ ҳаяҷонбахш аз гулу сар карда, тавассути роҳи овоз ташаккул меёбанд, ки баъзе шаклҳои геометрӣ қабул мекунад. Бо тағйир додани спектрограмаҳои роҳи овозӣ одам метавонад хусусиятҳои лаппишҳои акустикӣро дигар кунад, дар натиҷа басомадҳо зиёд ё кам мешаванд. Чунин ҳудуди афзоишро басомади формантӣ ё формантҳо меноманд. Фарқияти овозҳои садонок аз ҳамсадо маҳз аз фарқияти сохтори формантӣ ташкил меёбанд (расми 2).



Расми 2- Фарқияти садонокҳо бо сохтори формантӣ.

Овозҳои ҳамсадо худро дар се гурӯҳи шартӣ тақсим мекунад (зеро аз сабаби мавҷудияти аломати синфҳои гуногун дар феноменҳо (падидаҳо) мушкил аст).

Аввалин қор дар самти технологияи шинохти овозӣ инсон дар солҳои 50-уми асри ХХ оғоз ёфта буд, аммо барномаҳои тиҷоратӣ барои истифодабарандагон танҳо дар солҳои 90-ум пайдо шуданд. Барномаҳои мазкур аслан барои истифодаи шахсоне маъҷуб пешниҳод шуда буданд, ки имконияти аз саҳфакалӣ истифода бурданро надоштаанд.

Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон аз соли 1940 инҷониб алифбои крилӣ барои ифодаи иттилоот дар шакли матн бо иловаи 6 аломати хоси забони тоҷикӣ истифода мешавад: “ғ”, “ӣ”, “қ”, “ҷ”, “х”, “ҷ”. Дар алифбои муосири тоҷик дар маҷмӯъ 35 аломат мавҷуд буда, ҳарфҳои русии «ц», «щ», «ь», «ы» истифода намешаванд.

Ҳарфҳои алифбои тоҷикӣ [4] бо ҳамон тартибе, ки алфбои забони русӣ ҷойгир шудааст омадааст ва аломатҳои иловагии он пас аз ҳарфҳои шабеҳ бо ҳам гузошта шудаанд: Гг, Ғғ, Ии, Йй, Йй, Кк, Ққ, Уу, Ӣ, Хх, ӤӤ, Хҷ, Ӣҷ.

Дар забони адабии тоҷикӣ 6 аломати овозии садонок (фонемаҳо) мавҷуд буда (“и”, “е”, “а”, “у”, “о”, “ӯ”) 23 - тои он ҳамсадо мебошад. Қайд кардан зарур аст, ки онҳо ҳангоми таллафуз ба таври зайл ҷудо мешаванд: лаби-лаби, лаби-дандонӣ, пеш-забон, миёни-забон, паси-забон; ғайри бинӣ ва бинӣ, як ва ду-фокус, паҳлӯӣ, ларзон.

Бинобар бо суръати баланд пешрафт кардани технологияҳои иттилоотӣ, истифодаи системаҳои овозии интерактивӣ (IVR (англ. Interactive Voice Response)) арзиши худро пайдо карда, махсусан барои операторони хадмоти телефонӣ (инчунин операторони маркази тамос ва котибон) зарурияти истифодаи он пайдо шуд. Системаи IVR як паёми овозии қаблан сабтшуда буда, вазифаи он масири зангҳоро дар дохили маркази тамос бо истифода аз маълумоти воридкардаи муштарӣ дар клавиатураи телефон бо рақамзании ламсӣ иҷро мекунад.

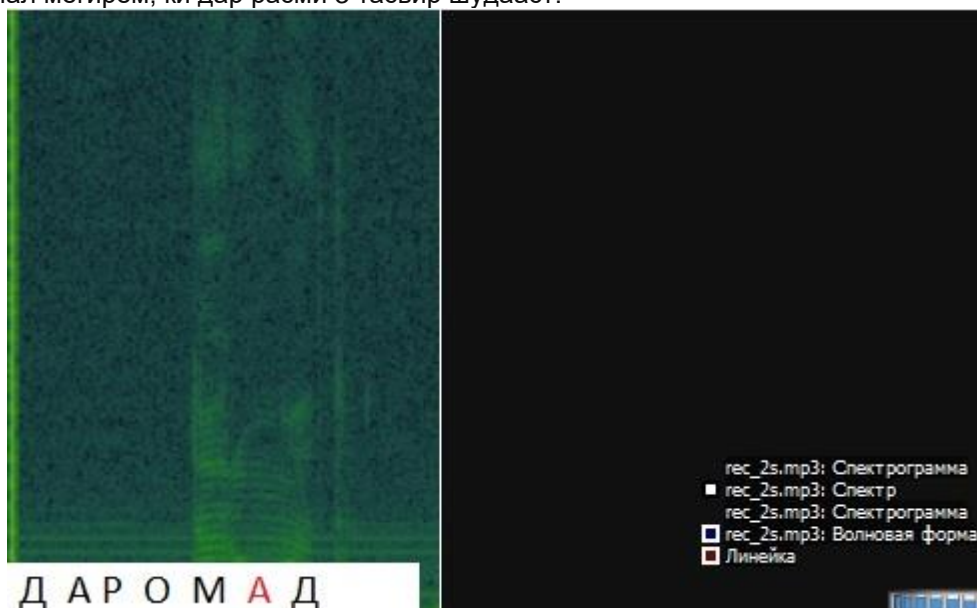
Ба ғайр аз соддагардонии возеҳи фаъолият вобаста ба алоқаи телефон (системаҳои иттилоотӣ маълумотнома, технологияи алоқа), қоркарди автоматии нутқ дар техникаи ҳарбӣ, кайҳонӣ ва робототехника васеъ истифода мешавад.

Аввалин дастгоҳи шинохти нутқ дар соли 1952 пайдо шуда он рақамҳои сухани одамро шинохта метавонист. Соли 1962 барномаи IBM Shoebox сохта шуда дар намоишгоҳи технологияҳои компютери шаҳри Нью-Йорк ба намоиш гузошта шуд. Дар замони ҳозира технологияи шинохти нутқи Яндекс 94% калимаҳоро дар навигатор ва харитаҳои мобилӣ ва 84% калимаҳоро дар браузерҳои мобилӣ дуруст муайян мекунад.

Мушкилоти шинохти нутқ барои беш аз як забон дар ҷаҳон то ҳоло қомилан ҳал нашудааст, аммо барои забонҳои англисӣ ва русӣ то андозае ҳалли худро ёфтааст.

Барои қоркарди сигнал мо бояд фаҳмем, ки сигнал дар хотираи компютер чӣ гуна нигоҳ дошта мешавад. Пас, файли маълумтарини WAV (Windows PCM) -ро баррасӣ мекунем. Он аз ду қисми тақсимшуда иборат буда, яке сарлавҳаи файл ва дигаре майдони додаҳо мебошад. Сарлавҳаи файл иборат аз андозаи файл, шумораи каналҳо, суръати интиҳоб ва шумораи битҳо мебошад.

Барои он ки барнома нутқро эътироф кунад, дар ҷараёни эҷоди луғат барои ҳар як калима тавассути сигнали спектралӣ дар пойгоҳи дода илова мешавад. Мисол, барои калимаи «даромад» мо сигнал мегирем, ки дар расми 3 тасвир шудааст.



Расми 3- Сигнали спектралӣ бо калимаи «даромад»

Тавсияи моделҳои забон ҳамчун самт барои тадқиқоти минбаъда пешниҳод карда мешавад; ҷустуҷӯи оптималӣ, аз нуқтаи назари наздикшавии ҳаттӣ вобастагии ҷузъҳои маъноӣ ва садо, ифодаи нутқ дар шакли вектори хусусият; типологияи ҷузъҳои садои нутқ барои сохтани системаҳои хеле самаранок барои аутентификасияи автоматикии баландгӯяк.

Натиҷаҳои таҷриба нишон доданд, ки барномаи таҳиякардаи мо мустақил аст ва тембри овози занро нисбат ба овози мард 3,1% хубтар мешиносад.

Ҳамин тавр, раванди мураттабшудаи шинохти нутқ имкон медиҳад, ки маҷмӯи барномавӣ барои шинохти гуфтори давомдори забони тоҷикӣ истифода шавад.

**Адабиёт:**

1. Lawrence R. Rabiner ва Ronald W. Schafer. Digital Processing of Speech Signals. — Prentice Hall, 1978.
2. Lawrence R. Rabiner ва Bing-Hwang Juang. Fundamentals of Speech Recognition. — Prentice Hall, 1993
3. Davies, K.H., Biddulph, R. and Balashek, S. (1952) Automatic Speech Recognition of Spoken Digits, J. Acoust. Soc. Am. 24 (6) pp. 637—642
4. Правила правописания таджикского языка. URL: kumitaizabon.tj/tg/content/koidakhoi-imloizaboni-tochiki – Официальный сайт Комитета по языку и терминологии при Правительстве Республики Таджикистан.
5. Electronic resource: <https://yandex.ru/blog/company/72171> date of appeal 18.10.2021
6. Bahromi Kh.A., Certification about registration of science literature and works. Date of registration 14.02.2017. № 48.
7. Sharipov A. Shamsiddinov S. Emomali Rakhmonov: A year equal to centuries // A. Sharipov, S. Shamsiddinov Book A year equal to centuries. (Domestic and foreign policy President of Tajikistan in 2004).- Dushanbe: "Devashtich", 2005 (15)pp.
8. Braude E. Technology of software development. St. Petersburg: Peter, 2004.

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

TJ	RU	EN
Худойбердиев Хуршед Атахонович	Худойбердиев Хуршед Атахонович	Khudoiberdiev Khurshed Atakhonovich
дотсенти кафедраи барномарезӣ ва низомҳои иттилоотӣ	доцент кафедры программирования и информационных систем	Associate Professor of the Department of Programming and Information Systems
Донишкадаи политехникии ДТТ ба номи академик М.С.Осимӣ	Худжандский политехнический институт ТТУ имени М.С.Осими	Khujand Polytechnic Institute of the TTU named after academician M.S. Osimi.
<a href="mailto:tajlingvo@gmail.com">tajlingvo@gmail.com</a>		
TJ	RU	EN
Ашурзода Баҳром Хайриддин	Ашурзода Баҳром Хайриддин	Ashurzoda Bahrom Khairiddin
унвонҷӯи кафедраи «ТБ ва ТК»	Соискатель кафедры “ТП и КТ”	Searcher, Department of "TP and CE"
Донишкадаи технология ва менеҷменти инноватсионӣ дар шаҳри Кулоб	Институт технологий и инновационного менеджмента в городе Куляб	Kulob Institute of Technology and Innovation Management
<a href="mailto:bahrom.91@mail.ru">bahrom.91@mail.ru</a>		

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

### ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОЕ ПАРТНЕРСТВО В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ КАК ФАКТОР СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

Анушаи Мирзо

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

В данной статье рассматривается государственно-частное партнерство в электроэнергетике и его влияние на уровень социально-экономического развития региона на примере Горно-Бадахшанской Автономной Области (ГБАО).

Ключевые слова: ГБАО, Памирская энергетическая компания, концессия, государственно-частное партнерство.

### ҲАМКОРИИ ДАВЛАТ ВА БАХШИ ХУСУСӢ ДАР СОҶАИ ЭНЕРГЕТИКА ҲАМЧУН ОМИЛИ РУШДИ ИҶТИМОӢ ИҚТИСОДИИ МИНТАҚА

Анушаи Мирзо

Дар мақола ҳамакории давлатӣ-хусусӣ дар соҳаи электроэнергетика ва таъсири он ба рушди иҷтимоӣ-иқтисодии минтақа дар мисоли Вилояти Мухтори Кухистони Бадахшон (ВМКБ) дида баромада шудааст.

Калимаҳои калидӣ: ВМКБ, Ширкати Помир-Энерджи, концессия, Ҳамакории давлатӣ-хусусӣ.

### PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP IN THE POWER INDUSTRY AS A FACTOR OF SOCIO- ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGION

Anushai Mirzo

In this article was considered the Government- Private Partnership in Electricity Sector and its' influence to social-economic development of region in example of Gorno-Badakhshan Autonomous Oblast (GBAO).

Key words: GBAO, Pamir Energy, Concession, Government- Private Partnership.

Горно-Бадахшанская автономная область (ГБАО) является крупнейшим высокогорным регионом Таджикистана, занимая 40 % его территории. Административно область состоит из одного города, 7 районов и 43 сельских джамоатов (органов местного самоуправления). Численность населения по состоянию на начало 2021 года составляла 223,6 тыс. человек, что составляет около 3,2% населения страны [1,2,3].

Уровень социально-экономического развития региона, как правило, характеризуется такими показателями, как валовый региональный продукт (ВРП) на душу населения, объем промышленного производства, число предприятий и организаций, размер среднемесячной номинальной заработной платы и другие.

Экономика ГБАО, несмотря на расположение области в экстремальных природно-климатических условиях и стратегическую значимость ее территории, до настоящего времени по сравнению с другими регионами Таджикистана сохраняет низкий уровень своего развития. Как видно из таблицы 1, удельный вес автономной области в ВВП страны составляет всего 1,4 % и имеет тенденцию снижения. В рассматриваемый период отмечается незначительный прирост ВРП на душу населения. В соответствии со статистическими данными доля частного сектора в целом по стране в 2018 году составила 70%, в то время как в ГБАО этот показатель сохранялся на низком уровне[3].

Таблица 1. Макроэкономические показатели

Показатели	Годы									2020/ 2012, в %
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
ВВП, млн.сом	36163,1	40525,5	45606,6	50977,8	54790,3	64434,3	71059,2	79109,8	82543,0	228,2
ВРП, млн.сом	32784,7	36535,1	40836,2	43745,9	49921,1	56001,8	61368,4	68691,3	73870,5	225,3
Удельный вес ВРП к ВВП, в %	90,7	90,2	89,5	90,5	91,6	91,6	89,1	88,8	89,5	98,7
ВРП, ГБАО	525,7	633,2	721,2	716,8	841,2	956,6	1035,6	1063,4	1065,0	202,6
Удельный вес ГБАО в ВВП, в %	1,5	1,6	1,6	1,4	1,5	1,5	1,5	1,3	1,3	86,7

продолжение таблицы 1

Удельный вес ГБАО к ВРП, в %	1,6	1,7	1,8	1,6	1,7	1,7	1,7	1,5	1,4	87,5
Население, млн.чел	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	100
ВРП на душу населения, сом	2628,5	3166	3606	3584	4206	4783	5178	5317	5325	202,6
Темпы роста (год к предыдущему году, 2012 г.=100%)	100	120,4	137,2	136,3	160,0	182,1	197,1	202,3	202,6	

Расчитано по: Статистический ежегодник Республики Таджикистан//Статистический сборник.-Душанбе, АСПРТ,2020

Структура валового регионального продукта ГБАО, приведенная на рис. 1, также далека от совершенства.

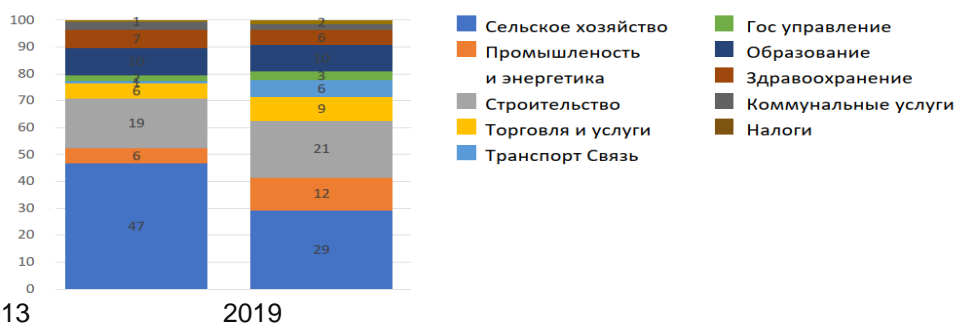


Рисунок 1- Структура валового регионального продукта по секторам в ГБАО 2013-2019гг.

Источник: Национальные счета Республики Таджикистан, 2019г.

Приведенные данные демонстрируют, если в 2013 году доля сельского хозяйства составляла 47 % всей экономики, то в 2018 году этот показатель снизился до 29 %. В области образования, здравоохранения, государственного управления, коммунальных услуг в анализируемом периоде практически ничего не изменилось.

По производству промышленной продукции на душу населения ГБАО имеет самый низкий показатель - 1144 сомони в 2020 году. Объем промышленной продукции ГБАО в 2020 году составил 228,8 млн.сом. Удельный вес промышленной продукции ГБАО к общему объему республики в 2020 году составляет всего лишь 0,7 % и снизился на 0,3% по сравнению с 2012 годом (Таблица 2). Темпы роста имеют стабильный рост, за исключением ковидного 2020 года[3].

Таблица 2. Продукция промышленности в ценах соответствующих лет, млн. сом

Показатели	Годы									2020/ 2012, в %
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Общий объем промышленной продукции РТ, млн.сом	9504	9952	10535	12196	15090	20029	23894	27613	30890	325,0
Объем промышленной продукции ГБАО, млн.сом	98,8	100,3	96,5	111,8	128,8	193,4	238,3	249,3	228,8	231,6
Удельный вес пром.продук ГБАО к общему объём РТ, в %	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	0,9	0,7	70
ВРП ГБАО, млн.сом	525,7	633,2	721,2	716,8	841,2	956,6	1035,6	1063,4	1065,0	202,6
Удельный вес пром.продук к ВРП, в %	18,8	15,8	13,4	15,6	15,3	20,2	23,0	23,4	21,5	114,4
Население, млн.чел	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	100
Объём пром. продукции на душу населения, сом	470	473	483	559	644	967	1192	1246,5	1144	243,4
Темпы роста (год к предыдущему году, 2012 г.=100%)	100	101,5	97,7	113,1	130,4	195,7	241,2	252,3	231,6	

Рассчитано по: Статистический ежегодник Республики Таджикистан//Статистический сборник.- Душанбе, АСПРТ,2020

Анализ показал, что число действующих предприятий и организаций всех форм собственности за период 2012-2020 годы в ГБАО увеличилось в 1,5 раза. В общей численности действующих по территории республики хозяйствующих субъектов доля расположенных в ГБАО составляет всего 3,9 %. (Таблица 3.) Несмотря на положительную динамику данного показателя, существующая ситуация не является удовлетворительной для устойчивого экономического и социального развития области.

Таблица 3. Число предприятий и организаций в РТ и ГБАО

Показатели	Годы									2020/ 2012, в %
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Число предприятий и организаций, РТ	32684	39824	42206	42358	42347	42031	43252	46465	47639	145,7
Число предприятий и организаций, ГБАО	1208	1478	1603	1724	1725	1609	1669	1797	1870	154,8
Удельный вес ГБАО, к общий объём РТ, в %	3,7	3,7	3,8	4,1	4,1	3,8	3,9	3,9	3,9	105,4
Темпы роста (год к предыдущему году, 2012 г.=100%)	100	122,3	132,7	142,7	142,8	133,2	138,2	148,7	154,8	

Рассчитано по: Статистический ежегодник Республики Таджикистан//Статистический сборник.- Душанбе, АСПРТ,2020

Среднемесячная заработная плата в ГБАО в 2020 году составила 1347,36 сомони, средний показатель по республике составил 1393,8 сомони. Что касается размера пенсий ГБАО лишь отстает от города Душанбе (Таблица 4.). При этом следует отметить, что население ГБАО проживает в экстремальных природно-климатических условиях.

Таблица 4. Среднемесячная заработная плата в ГБАО

Показатели	Годы									2020/ 2012 в %
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Среднемесячная заработная плата, РТ, сомони	555,29	694,89	816,27	878,91	962,16	1144,19	1233,82	1335,5	1393,8	251,
Среднемесячная заработная плата, ГБАО, сомони	478,85	587,15	672,04	701,53	796,24	917,03	1034,72	1200,35	1347,36	281,
в % от среднего по стране	86,2	84,5	82,3	79,8	82,8	80,1	83,9	89,9	96,7	112,
Темпы роста (год к предыдущему году, 2012 г.=100%)	100	122,6	140,3	146,5	166,3	191,5	216,1	250,7	281,4	

Рассчитано по: Статистический ежегодник Республики Таджикистан//Статистический сборник.- Душанбе, АСПРТ,2020

Анализ результатов выполнения «Программы социально-экономического развития ГБАО на 2015-2020 гг.» показал, что в ряде районов области в связи с отсутствием источников финансирования запланированные мероприятия не были реализованы. Проведенное исследование макроэкономических показателей свидетельствует о том, что ГБАО до сих пор остаётся экономически не развитым регионом страны и нуждается в соответствующих мерах государственной поддержки. Одной из таких мер явилась реализация государственно – частного партнерства (ГЧП) в электроэнергетике автономной области.

Государственно-частное партнерство отличается от иных форм сотрудничества государства и частного сектора своей универсальностью и гибкостью, выражающимися в многообразии форм и моделей, позволяющими добиться оптимального распределения полномочий, ответственности, ресурсов, рисков и вознаграждения между участниками проекта. Термин ГЧП появился в 80-х годов

для характеристики особых отношений между государством и частным сектором. Единого определения ГЧП не существует. В экономической литературе с целью выделения наиболее существенных элементов института ГЧП, определяющих его эффективность используют такое понятие как институциональный потенциал ГЧП [4,5]. Он включают в себя следующие элементы:

- границы института ГЧП, включающего в себя его легитимное определение, круг субъектов и распределение между ними прав и рисков;
- перечень допустимых форм взаимодействия бизнеса и власти в рамках проектов ГЧП;
- механизмы разработки проектов и заключения соглашений;
- способы разрешения конфликтов и механизмы защиты и обеспечения прав основных участников проектов;
- способы государственной поддержки инвестиционных проектов в форме ГЧП.

Из всех основных форм ГЧП основным и наиболее часто используемым в практике является механизм концессии (концессионное соглашение). В перечень концессионных объектов могут входить объекты социальной инфраструктуры, жилищно-коммунальной сферы, котельных, электрических сетей, а так же дороги и исторические объекты. Заключение концессионных договоров не повлечет за собой дополнительных расходов бюджета, а позволит пополнить доходную часть бюджета за счет расширения базы налогообложения юридических и физических лиц. В республике есть много проблемных объектов, которые она не может содержать, а концессия является действенным инструментом привлечения инвестиций на условиях государственно-частного партнерства [4].

Закон Республики Таджикистан «О государственно-частном партнерстве» был принят от 28 декабря 2012 года под №907 [4,5]. Как и в других странах этот закон имеет ряд недостатков, что сдерживает вложения инвестиций в ГЧП:

- не усматривается единое понимание государственно-частного партнерства,
- не предусмотрены конкретные формы ГЧП,
- нет механизма отграничения ГЧП-соглашений от других видов контрактов с участием государственного сектора (прежде всего, от государственных контрактов, заключаемых в рамках законодательства о государственных закупках).

- нет механизмов поддержки инвестиционных проектов ГЧП

Можно выделить следующие формы государственно-частного партнерства:

государственные контракты (административные договоры);

аренда (договоры аренды или лизинга);

концессии (концессионные соглашения);

соглашения о разделе продукции (СРП);

государственно-частные предприятия.

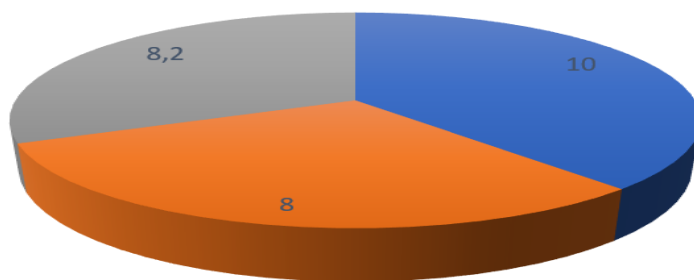
Необходимо отметить, что реализация механизма государственно-частного партнерства в электроэнергетике ГБАО явилась эффективной мерой для реализации проектов по восстановлению и развитию электроэнергетической отрасли автономной области, обеспечению доступа населения к социально-значимой услуге – электроснабжению.

Зарубежной и теперь уже отечественной практикой доказано, что ГЧП является одним из основных механизмов роста экономической и социальной эффективности инвестиций в электроэнергетику, интегрирующих компетентность и гибкость собственников капитала и менеджеров частного сектора с возможностями контроля, социальными интересами и долгосрочными перспективами общественного сектора.

До настоящего времени в Республике Таджикистан два концессионных договора: один из них - по Энергетическим линиям, а второй автодорога Душанбе-Чанак.

Местная электроэнергетическая система, как основа энергетической базы, ГБАО состоит из четырех изолированных электроэнергетических подсистем. Благодаря государственно-частному партнерству (ГЧП)-сдачи ее под концессию, в этом секторе произошли значительные положительные изменения.

В ноябре 2002 года в результате Концессионного договора между Правительством Республики Таджикистан, Правительством Швейцарии, Фондом Ага Хана по экономическому развитию и Мировым банком на базе местной электроэнергетической системы ГБАО была основана **Памирская Энергетическая Компания**. Компания основана на правах частного проекта. В проект было инвестировано более 26,2 миллионов долларов США (рисунок 2).



■ Всемирный банк, млн. долл. США  
 ■ Международная финансовая корпорация, млн. долл. США  
 ■ Фонд Ага Хана по экономическому развитию, млн. долл. США

*Рисунок 2- Основные инвесторы Памирской энергетической компании*

Согласно договору после 25 лет компания переходит в собственность РТ. Вложенные средства были предназначены для обновления энергетической инфраструктуры и развития освоения гидроэнергетического потенциала ГБАО, как наиболее эффективного направления финансирования, вовлечения в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии, повышения надежности и эффективности всей системы электроснабжения, которая необходима для устойчивого социально- экономического развития области.

С 2002 по 2022 года благодаря региональному сотрудничеству, эффективной управленческой деятельности и инновационным технологиям управления энергосистемой Памирская Энергетическая Компания смогла добиться следующих позитивных результатов [6,7,8]:

обеспечение 96 % населения ГБАО экологически чистой, бесперебойной и доступной электроэнергией;

обеспечение электроэнергией около 40000 жителей провинции Бадахшан Исламской республики Афганистан;

реализовано более 30 проектов на сумму 74 млн.долл.США;

введение биллинговой системы (практически 98 % потребителей области обеспечены новыми электронными электросчётчиками) и автоматической системы учёта и сбора данных;

сократила потери при передаче от 39% до 10%;

восстановлено 11 гидроэлектростанций, общая мощность которых превышает 44 МВт;

модернизировано 4300 км линий электропередачи (ЛЭП) 0,4-35 кВ;

построены новые ЛЭП-35кВ протяженностью более 210 км;

построены новые ЛЭП-110кВ протяженностью более 73 км;

построены и модернизированы более 20 подстанций 0,4-35 кВ;

достижение сбор средств за использование электроэнергии на 100%;

соединение с национальной энергетической системой Таджикистана.

Наряду с обеспечением населения ГБАО электроэнергией в распоряжении потребителей имеется также ряд производственных и информационных услуг. Воспользоваться ими можно в городском и районных центрах обслуживания потребителей. Клиенты ПЭК могут получить информацию:

о текущих счетах и уровне потребления электроэнергии;

порядке оплаты, социальной деятельности компании;

штрафных санкциях;

жалобах и предложениях.

В соответствующих подразделениях компании осуществляется создание технических условий и подключение к энергосистеме ПЭК новых клиентов. Все вышеперечисленные услуги предоставляются максимально оперативно и качественно.

В целом ГЧП - концессия электроэнергетики позитивно повлияла на качество жизни населения области. В соответствии с [6,7,8,9], если до восстановления деятельности энергетической компании одно домохозяйство в среднем ежемесячно тратило 98 долл.США на топливо, то в настоящее время эти средства население может потратить на образование, питание и одежду. Если до сдачи энергосистемы в концессию школы в суровые зимы закрывались из-за проблемы с теплоснабжением, то в настоящее время благодаря бесперебойному доступу к электроэнергии школьники и студенты получили доступ к интернету, и график учебного процесса не нарушается. Надежное электроснабжение, обеспечиваемое эффективным энергетическим менеджментом, позволило создать дополнительно более 2100 рабочих мест. Сама Памирская энергетическая компания обеспечила рабочими местами более 600 местных специалистов и 200 наёмных работников по контракту.



В перспективе эффект ГЧП в электроэнергетике ГБАО проявится во всех сферах экономики и обеспечит повышение уровня жизни населения.

ГБАО по показателям ВРП, числу предприятий, производству промышленной продукции является отстающим регионом в стране. Относительно показателей средней заработной платы и пенсии ГБАО приравнивается к республиканскому уровню. Несмотря на прирост показателей их абсолютное значение остаётся все еще на низком уровне. Уровень образованности населения региона является важным составляющим показателем регионального развития, отражает степень готовности и способности решать актуальные проблемы общества. ГБАО с советских времен занимает одно из ведущих мест по уровню образованности населения.

Сегодня вся деятельность государственно-частного партнерства направлена на выполнение главной миссии и стратегии компании - обеспечение теплом и электроэнергией каждой семьи ГБАО. Опыт сдачи в концессию Памирской энергетической компании заслуживает изучения и распространения. Особую ценность этого опыта представляет реализация цифровых технологий. Это позволяет рассматривать ГЧП как порядок отношений, который способен создать рост национального благосостояния. Для государства ГЧП – это метод привлечения капитала частного сектора к управлению и финансированию тем имуществом, которое остается за государством. Для бизнеса ГЧП – это средство получения обеспеченной прибыли на объектах государственной собственности или при предоставлении услуг, которые закреплены за государством.

Для ускорения социально-экономического развития ГБАО предлагается следующее:

ГБАО имеет положительный опыт реализации модели концессионного соглашения в энергетической сфере, что позволило значительно повысить инвестиционную привлекательность энергетических проектов, реализовать возможность привлечения частного капитала в государственные объекты и направить вырученную прибыль в местный бюджет.

На государственном уровне следует разработать ряд мероприятий, направленных на поддержку малого бизнеса, создание бизнес-инкубаторов. При этом необходим непрерывный государственный контроль и мониторинг этих мероприятий.

#### Литература:

Раскрытие потенциала развития Горно-Бадахшанской Автономной Области: отчет по семинару «Коллективное планирование инвестиционных проектов в аграрном секторе»//ФАО, 2010.-59с.

Таджикский Памир. Проблемы устойчивого развития изолированного горного региона. Центр по развитию и окружающей среде (CDE),Бернский Университет, 2004.- 88с.

Статистический ежегодник //Агенство по статистике при Президенте РТ-Душанбе:АПСРТ, 2020г., стр. 702;

Сакацумэ Т., Кирмичу А. На пути к более эффективному анализу условий функционирования государственно-частных партнерств. [Электронный ресурс]. – URL:

[http://www.ebrd.com/downloads/research/law/lit112r\\_full.pdf/](http://www.ebrd.com/downloads/research/law/lit112r_full.pdf/) (дата обращения 12.12.2012

Закон Республики Таджикистан «О государственно-частном партнерстве» от 28 декабря 2012 года под №907 www.akdn.org

www.pamirenergy.com

Bringing clean energy and co-benefits to remote communities in Tajikistan and Afganistan, OXFAM,February 2021y.,25 p.;

Расулов С., Анушаи Мирзо. Экономические и энергетические особенности высокогорных районов Горно-Бадахшанской Автономной Области. Вестник Таджикского технического университета. 4 (28)2014г., стр.64-67.

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

TJ	RU	EN
Анушаи Мирзо	Анушаи Мирзо	Anushai Mirzo
Ассистент	Ассистент	Assistant
ДТТ ба номи академик М.С.Осимӣ	Т Т У имени академика. М.С. Осими	Т Т U named after Academician M.S. Osimi.
mirzoevaanusha@gmail.com.		

## ЧАНБАЪҲОИ ИНСТИТУТСИОНАЛИИ РУШДИ УНСУРҲОИ ИНФРАСОХТОРИ ИННОВАТСИОНИИ РУШДИ САНОАТ ДАР ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Қодиров Н. Ҳ.

Донишгоҳи миллии Тоҷикистон

Мақола ба таҳқиқи асосҳои назариявӣ ва институтсионалии ташаккул ва инкишофи унсурҳои инфрасохтори инноватсионӣ бахшида шудааст. Дар мақола унсурҳои асосии инфрасохтори инноватсионӣ таҳқиқ гардида, мавқеи паркҳои технологӣ, бизнес-инкубаторҳо, марказҳои рушди инноватсионии минтақа ва фондҳои венчурӣ баррасӣ гардидааст. Таваҷҷуҳи асосӣ ба рушди кластерҳо, марказҳои рушди инноватсионии минтақа ва минтақаҳои озоди иқтисодӣ зоҳир шудааст. Таъкид шудааст, ки рушди мутавозини унсурҳои инфрасохтори инноватсионӣ метавонад ба тақвияти фаъолияти инноватсионӣ ва рушди инноватсионии саноати миллий шароити заминавӣ фароҳам созад.

Калидвожаҳо: инноватсия, саноат, паркҳои технологӣ, бизнес-инкубаторҳо, марказҳои рушди инноватсионии минтақа, марказҳои иттилоотӣ, кластерҳои саноатӣ, фондҳои венчурӣ.

## ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ ИННОВАЦИОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО РАЗВИТИЯ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН

Қодиров Н. Х.

Статья посвящена исследованию теоретико-институциональных основ формирования и развития элементов инновационной инфраструктуры. В статье рассматриваются основные элементы инновационной инфраструктуры, положение технопарков, бизнес-инкубаторов, региональных центров инновационного развития и венчурных фондов. Основной интерес проявляется в развитии кластеров, центров инновационного развития региона и свободных экономических зон. Подчеркнуто, что сбалансированное развитие элементов инновационной инфраструктуры может обеспечить базовые условия для усиления инновационной активности и инновационного развития национальной промышленности.

Ключевые слова: инновации, промышленность, технопарки, бизнес-инкубаторы, региональные центры инновационного развития, информационные центры, промышленные кластеры, венчурные фонды.

## INSTITUTIONAL ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF THE INFRASTRUCTURE ELEMENTS OF INNOVATIVE AND INDUSTRIAL DEVELOPMENT IN THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

Qodirov N.H

The article is devoted to the study of the theoretical and institutional foundations for the formation and development of elements of the innovation infrastructure. The article discusses the main elements of the innovation infrastructure, the position of technology parks, business incubators, regional centers for innovation development and venture funds. The main interest is shown in the development of clusters, centers of innovative development of the region and free economic zones. It is emphasized that the balanced development of elements of the innovation infrastructure can provide the basic conditions for strengthening innovation activity and innovative development of the national industry.

Key words: innovations, industry, technology parks, business incubators, regional innovation development centers, information centers, industrial clusters, venture funds.

Яке аз самтҳои асосии рушди иқтисодиву иҷтимоии Ҷумҳурии Тоҷикистон ин саноатикунони босуръати иқтисоди милли буда, дар баробари ин татбиқи Стратегияи миллии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030 дар асоси принципҳои рушди индустриалию инноватсионӣ пешбинӣ шудааст [11]. Дар ин росто шартҳои асосии татбиқи принципҳои рушди индустриалию инноватсионӣ мавҷудияти инфрасохтори зарурии инноватсионӣ буда, ташаккул ва амалкарди мутавозини унсурҳои он асоси рушди инноватсионии тамоми соҳаҳои иқтисоди милли, аз он ҷумла соҳаи саноат мебошад. Таҷриба нишон медиҳад, ки вазифаи асосии инфрасохтори инноватсионӣ ин мусоидат намудан ба истифодаи самаранок ва натиҷабахши захираҳои зарурӣ барои татбиқи амалии раванди инноватсионӣ мебошад. Дар баробари ин, воқеияти кишварҳои пешрафтаи саноатӣ нишон медиҳад, ки ҳиссаи маҳсулоти инноватсионӣ аз сатҳ ва сифати рушди инфрасохтори инноватсионӣ вобаста буда, инфрасохтори инноватсионӣ замина ва шартҳои асосии гузариш ба иқтисодиёти инноватсионӣ мебошад [10].

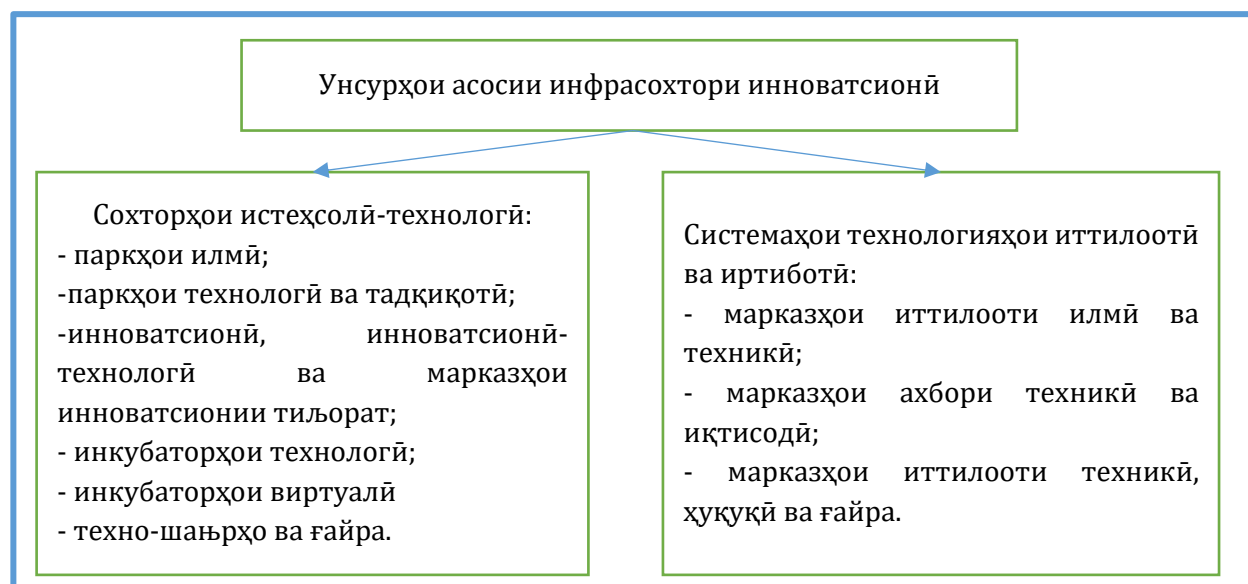
Дар шароити муосир инфрасохтори инноватсионӣ аз маҷмӯи зернизоми гуногун иборат буда, мунтазам инкишоф меёбад ва бо унсурҳои нав такмил дода мешавад. Вобаста ба хусусият ва самтҳои инкишофи худ инфрасохтори инноватсионӣ маъмулан марказҳои трансфери технологияҳо, марказҳои инноватсионӣ-технологӣ, паркҳои технологӣ, бизнес-инкубаторҳо, марказҳои омодакунии кадрҳо барои фаъолияти инноватсионӣ, фондҳои венчурӣ ва ғайраҳо дар бар мегирад. Унсурҳои номбаршуда дар доираи сиёсати давлатӣ, аз ҷониби ширкату корхонаҳои хусусӣ, муассисаҳои илмӣ таълимӣ ва ё шарикӣ стратегияи давлат, доираҳои корӣ ва илм ташаккул ёфта, бо усулҳои гуногун дастгирӣ ва ҳавасманд карда мешаванд.

Таҳлили сарчашмаҳои гуногун нишон медиҳад, ки инфрасохтори инноватсионӣ ҳамчун маҷмӯи ташкилотҳои фаҳмида мешавад, ки барои ташаккул, амалкард ва тақвияти фаъолияти инноватсионӣ шароит фароҳам месозанд. Гарчанде ки дар баъзе таҳқиқотҳо инфрасохтори инноватсионӣ ҳамчун зерноми технологӣ эътироф мешавад, вале ба андешаи мо, инфрасохтори инноватсионӣ шабакаи марказҳои технологӣ, институтсионалиро ҳуқуқӣ, тиҷоратиро ғайритиҷоратӣ, молиявиро қарзӣ ва иттилоотиро иҷтимоие ба ҳисоб мераванд, ки барои фаъолияти инноватсионӣ хизмат мерасонанд. Вазифаҳои инфрасохтори инноватсиониро чунин тасниф намудан мумкин аст (Расми 1.1.).



Расми 1- Вазифаҳои асосии инфрасохтори инноватсионӣ

Таҳқиқоти анҷомдодаи мо нишон медиҳад, ки инфрасохтори инноватсионӣ бояд ташкилотҳо, фирмаҳо ва иттиҳодияҳоро дар бар гирад, ки тамоми давраи фаъолияти инноватсиониро фаро мегиранд. Вобаста ба ин дар давлатҳои пешрафтаи саноатӣ инфрасохтори инноватсиониро одатан ба 3 гурӯҳи асосии функционалӣ тақсим мекунанд: хизматрасонӣ барои дастгирии ширкатҳои хурди инноватсионӣ ташкилотҳои махсус; марказҳои, ки ширкатҳои инноватсиониро таъсис медиҳанд ва ё дастгирӣ мекунанд ва минтақаҳои соҳибқарорӣ инноватсионӣ. Дар ин замина унсурҳои инфрасохтори инноватсиониро чунин тасниф намудан мумкин аст (Расми 1.1.).



Расми 1.1- Унсурҳои асосии инфрасохтори инноватсионӣ (таҳияи муаллиф)

Яке аз унсурҳои асосии инфрасохтори инноватсионӣ ин технопаркҳо мебошанд, ки бо дастури бевоситаи Пешви миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон дар сохтори аксар муассисаҳои таҳсилоти олии касбии кишвар таъсис дода шудааст. Дар қонунгузориҳои миллии Ҷумҳурии Тоҷикистон технопаркҳо таҳти мафҳуми паркҳои технологӣ номгузорӣ шуда, чун шахси ҳуқуқӣ ғайритиҷоратӣ эътироф гардидааст ва ҳамчун муассиса дар ҳудуди махсус таъсис дода мешавад, ки бо мақсади рушди илм ва истифодаи самараноки технологияи аълосифат барои қонеъ гардонидани талаботи истеҳсолот дар истифодаи

технологияҳои наватрин ва татбиқи лоиҳаҳои инноватсионӣ ва инвеститсионӣ фаъолият менамояд [9].

Таҷриба нишон медиҳад, ки технопаркҳо ҳамчун унсурҳои асосии инфрасохтори инноватсионӣ буда, амалан маҷмааи махсусгардонидашудаи ҳудудии илмию истеҳсолӣ мебошад, ки барои ташкили корхонаҳои хурду миёна бо таҷҳизот, таъминоти молиявӣ ва кадрӣ дар асоси рушди фаъолияти инноватсионӣ шароити мусоид фароҳам меорад. Аз рӯи моҳият ва табиати иқтисодиву иҷтимоӣ ҳадафи асосии паркҳои технологӣ ин фароҳам овардани фазои мусоид барои рушди соҳибқарорӣ дар соҳаи илму техника ва инноватсия мебошад. Дар кишварҳои пешрафтаи саноатӣ паркҳои технологӣ ба тичоратикунони донишҳои илмӣ машғул буда, маркази асосии генератсияи ғояҳои инноватсионӣ мебошанд.

Мувофиқи Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон “Дар бораи парки технологӣ” паркҳои технологӣ метавонанд дар 4 шакли асосӣ таъсис дода шаванд [9]. Мувофиқи қонуни мазкур дар Ҷумҳурии Тоҷикистон паркҳои технологӣ дар шакли парки инноватсионӣ технологӣ, парки илмӣ ё худ парки таҳқиқотӣ, технополис ва инкубатори технологӣ (Бизнес-инкубатор) таъсис дода мешаванд. Дар қонунгузори миллӣ қайд шудааст, ки Парки инноватсионӣ технологӣ яке аз намудҳои Парк буда, барои дар истеҳсолот ҷорӣ намудани технологияи аълосифат ва рушди муассисаҳои истеҳсолии инноватсионӣ хурд ва миёна хидмат менамояд [9].

Шакли дигари таъсиси паркҳои технологӣ Парки илмӣ (ё Парки таҳқиқотӣ) буда, ҳамчун яке аз намудҳои Парк мебошад, ки илмро бо истеҳсолот якҷоя намуда, метавонад бо як ё якчанд муассисаҳои таҳсилоти олии касбӣ, илмию таҳқиқотӣ ё дар алоҳидагӣ барои рушди истеҳсолот фаъолият намояд. Дар муқоиса бо дигар намудҳои Парк, ба он бо мақсади гузаронидани таҳқиқотҳои зиёди илмталаб кадрҳои баландихтисос ҷалб карда мешаванд. Технополис бошад, ҳамчун ҳудуде мебошад, ки дар он муассисаҳои инноватсионӣ хурд ва миёнаи ташкилотҳои истеҳсолӣ, муассисаҳои илмию истеҳсолӣ, таҳсилоти олии касбӣ, илмию таҳқиқотӣ ва ё дар алоҳидагӣ таъсис ёфта, фаъолият менамоянд [9].

Таҷрибаи фаъолияти паркҳои технологияи бузурги ҷаҳон нишон медиҳад, ки дар онҳо иншооти дигари инфрасохтори инноватсионӣ истеҳсолию технологӣ, аз қабилӣ бизнес-инкубаторҳо, марказҳои интиқоли технология, марказҳои муҳандисӣ ва марказҳои салоҳиятҳои технологӣ ҷойгир карда мешаванд. Бизнес-инкубаторҳо низ ҳамчун муассисаҳои, ки корхонаҳои хурдро дар марҳилаи аввали рушди онҳо дар муддати маҳдуд дастгирӣ мекунанд, метавонанд ҳамчун инкубатори инноватсионӣ таъсис дода шаванд, ки мақсади асосиашон дастгирии лоиҳаҳои инноватсионӣ мебошад. Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон инкубатори технологӣ (бизнес-инкубатор) муассисаест, ки аз тарафи давлат барои рушди тичорати хурду миёна маблағгузорӣ гардида, барои ба истеҳсолот ҷалб намудани технологияҳои инноватсионӣ нигаронида шудааст.

Яке аз унсурҳои дигари инфрасохтори инноватсионӣ марказҳои паҳнкунӣ ё ин ки трансфери технологияҳо мебошанд, ки метавонанд дар шакли шахси ҳуқуқии мустақил таъсис дода шаванд ва ё ҳамчун сохтори таркибии ширкату корхонаҳо ва муассисаҳои илмию таълимӣ баромад кунанд. Марказҳои трансфери технологияҳо натиҷаи фаъолияти илмиро ба марҳилаи тичоратикунонӣ расонида, онро барои татбиқи амалӣ ба истеҳсолот пешниҳод мекунанд. Дар рушди инноватсионӣ саноат марказҳои трансфери технологияҳо мавқеи асосӣ дошта, дар баробари пешниҳоди инноватсия, ҳамчунин ба хизматрасониҳои машваратӣ, молиявӣ иқтисодӣ, маркетингӣ ва дар самти фаъолияти иқтисодӣ хориҷӣ машғул мебошанд.

Дар марҳилаи муосири рушд ташаккул ва рушди инфрасохтори инноватсионӣ дар минтақаҳои кишвар яке аз масъалаҳои мубрами институтсионалӣ ва ташкилию иқтисодӣ ба ҳисоб меравад. Таҷрибаи ҷаҳони нишон медиҳад, ки дар ин самт таъсиси кластерҳои саноатӣ метавонад яку яқбора дар ҳалли масъалаи мазкур қадами устувор бошад. Вобаста ба ин дар Стратегияи миллии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон таъсиси кластерҳои саноатӣ ҳудудӣ пешбинӣ шудааст, ки ба сифати омилҳои асосии рушди минтақаҳо эътироф гардидааст.

Мувофиқи назарияи кластери саноатӣ ин маҷмӯи субъектҳои дар соҳаи саноат фаъолиятдошта ба ҳисоб меравад, ки дар як минтақа ё якчанд минтақаҳои ба ҳам алоқамандӣ кишвар ҷойгир буда, дар заминаи муносибатҳои наздикии ҳудудӣ ва вобастагии функционалӣ қарор доранд. Таҷриба нишон медиҳад, ки мақсади асосии ташкили кластери саноатӣ ин ташаккули инфрасохтори зарурӣ барои рушди инноватсионӣ саноатӣ миллии ва минтақавӣ мебошад. Дар низоми инфрасохтори инноватсионӣ инфрасохтори кластерӣ ҳамчун маҷмӯи инфрасохтори технологӣ ва истеҳсолӣ, муассисаҳои таълимӣ ва илмӣ, ташкилотҳои ғайритичоратӣ ва ташкилотҳои молиявӣ шинохта мешавад, ки рушди кластери саноатиро таъмин менамоянд. Ба андешаи мо, дар шароити минтақаҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон таъсиси кластерҳо имконият медиҳад, ки паркҳои саноатӣ ва паркҳои технологӣ таъсис дода шуда, ба инфрасохтори кластерҳои саноатӣ дохил карда шаванд.

Дар асоси таҳқиқоти анҷомдода, ба андешаи мо, таъсиси ҷунин сохтор ба монанди марказҳои рушди инноватсионӣ минтақавӣ метавонад дар ташаккул ва инкишофи инфрасохтори инноватсионӣ заминаи мусоид гузорад. Марказҳои рушди инноватсионӣ минтақавӣ бо мақсади

фароҳам овардани шароит барои муносибатҳои мутақобилаи муассири корхонаҳои як минтақа ва таъмини татбиқи лоиҳаҳои муштараки инноватсионии минтақавӣ ва маҳаллӣ таъсис дода мешавад. Субъектҳои алоҳида ба монанди корхонаҳои саноатӣ, муассисаҳои таълимӣ ва илмӣ, мақомоти давлатӣ ва маҳаллӣ ва ғайраҳо метавонанд шомили чунин марказҳо гарданд.

Таъсиси марказҳои рушди инноватсионии минтақа имконият медиҳад, ки дар сатҳи минтақаҳо низоми доимии машварат ва хизматрасониҳои инноватсионӣ таъсис дода шуда, ба субъектҳои фаъолияти инноватсионӣ пешниҳоди ҳадамоти иттилоотӣ ва инчунин дастгирии субъектҳои соҳибкории навтаъсис ва рушдбанда амалӣ карда шавад. Дар ин росто минтақаҳои мазкур ҳамчун худуди як ё якчанд муассисаҳои таълимӣ дорои сохтори махсуси ҳуқуқӣ, ташкилӣ ва иқтисодиро фаро гирифта, ба фаъолгардониҳои фаъолияти инноватсионӣ, ташаққул ва таҳкими нерӯи илмию техникӣ ва инноватсионӣ хизмат мекунанд.

Қобили таъкид аст, ки яке аз масъалаҳои муҳими рушди инфрасохтори инноватсионӣ ин густариши ҳамкориҳои илм ва истеҳсолот мебошад. Дар ин замина минтақаҳои махсуси иқтисодӣ метавонанд ба сифати муҳаррики пешбарандаи ҳамкориҳои илму истеҳсолот гарданд. Дар амалия минтақаҳои махсуси иқтисодӣ минтақасоҳе мебошанд, ки бо мақсади ҷалби сармоягузориҳои хориҷӣ ва дохилӣ таъсис дода мешаванд. Ин минтақаҳо бо мақсади рушди саноати коркард, самтҳои баландтехнологии иқтисодӣ, истеҳсоли навҳои нави маҳсулот, инфрасохтори нақлиёт, минтақаҳои сайёҳӣ ва санаторию истироҳатӣ таъсис дода мешаванд.

Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон минтақаҳои озоди иқтисодӣ фаъолият мекунанд, ки пеш аз ҳама бо мақсади ҷалби сармоягузориҳои хориҷӣ таъсис дода шудаанд. Таҳлили фаъолияти панҷ минтақаи озоди иқтисодӣ дар ҷумҳурӣ фаъолияткунанда нишон медиҳад, ки онҳо дар сатҳи гуногуни рушд қарор дошта, дар рушди инноватсионии саноати миллӣ танҳо минтақаи озоди иқтисодӣ “Суғд” фаъолияти назаррас дорад. Аз ин рӯ, таҳияи барномаҳои махсуси рушди чунин минтақаҳо ва тақвияти фаъолияти инноватсионии онҳо зарур мебошад. Ба андешаи мо, минтақаҳои озоди иқтисодӣ кишвар ҳамон вақт метавонанд ба сифати унсурҳои инфрасохтори инноватсионӣ эътироф гарданд, ки агар дар рушди инноватсионии минтақа ва ҷумҳурӣ саҳми назаррас дошта бошанд.

Дар ин росто пешниҳод менамоем, ки бо мақсади тақвияти фаъолияти инноватсионии минтақаҳои озоди иқтисодӣ ва табдил додани онҳо ба унсурҳои фаъоли инфрасохтори инноватсионӣ бояд дар худуди онҳо инфрасохтори замонавии технологӣ, аз қобили иншоотҳо ва марказҳои муҳандисӣ, тичоратӣ, нақлиёту логистикӣ ва ғайр бунёд гардида, бо мақсади тақвияти фаъолияти инноватсионии онҳо чорабиниҳои мушаххас таҳия ва татбиқ карда шавад.

Вобаста ба шароити Ҷумҳурии Тоҷикистон ҳамчунин пешниҳод карда мешавад, ки дар дохили минтақаҳои озоди иқтисодӣ инфрасохтори инноватсионии дастгирии соҳибкории хурду миёна, аз он ҷумла паркҳои технологӣ, инкубаторҳо, марказҳои илмӣ ва ғайра ҷойгир карда шуда, инфрасохтори иттилоотӣ машваратӣ, марказҳои дастгирии соҳибкорӣ инкишоф дода шаванд. Марказҳои хизматрасонӣ бо мақсади инкишофи фаъолияти инноватсионӣ метавонанд чунин намудҳои хизматрасониҳоро ба монанди хизматрасониҳои молиявӣ, маркетингӣ, иҷозатномадиҳии патентӣ, таъмини иттилооти ҳуқуқӣ, лоиҳакашӣ ва истеҳсоли маҳсулоти инноватсионӣ, сертификатсияи корҳо ва хизматрасониҳо, ҳадамоти интихоби кадрҳо ва инчунин баргузор намудани семинарҳо, конференсияҳо, форумҳо ва татбиқи барномаҳои махсуси таълимиро пешниҳод ва амалӣ созанд.

Дар шароити ҷаҳонишавӣ ва рушди бесобиқаи технологияҳои информатсионӣ коммуникатсионӣ яке аз самтҳои афзалиятноки рушди инфрасохтори инноватсионӣ ин таъсис ва инкишофи марказҳои иттилоотӣ мебошад. Таҷриба нишон медиҳад, ки марказҳои мазкур метавонанд дар пешниҳоди хизматрасониҳои зарурӣ ва ҷамъоварию паҳнкунии иттилоот оид ба фаъолияти инноватсионӣ нақши муассир дошта бошанд.

Таҳлили назария ва амалияи чунин марказҳо нишон медиҳад, ки онҳо бо мақсади таъмини иттилоотии соҳибкории инноватсионӣ таъсис дода мешаванд. Вазифаҳои асосии чунин марказҳо ин ташкил намудани маҳзани ахбори илмию техникӣ, ҷамъоварӣ ва коркарди иттилоот дар бораи дастовардҳои илм ва техника, гузаронидани тадқиқотҳои таҳлилий ва маркетингӣ, ҷойгиркунӣ ва пешниҳоди реклама, ҳадамоти иттилоотии патентӣ ва ҳамкорӣ бо ташкилотҳои хориҷӣ оид ба мубодилаи ахбори илмию техникӣ ва тичоратӣ мебошад. Дар баробари ин марказҳои иттилоотӣ ҳамчунин метавонанд бо роҳи ташкили намоишгоҳҳои илмӣ-техникӣ, тичоратӣ, ярмаркаҳо, ташкили муаррифии техникаи нав, маҳсулоти саноатӣ ва мусоидат дар ҷустуҷӯи шарикони хориҷӣ бо мақсади вузъат додани ҳамкориҳои технологӣ ба густариши фаъолияти инноватсионӣ замина фароҳам соханд.

Дар рушди унсурҳои инфрасохтори инноватсионӣ нақши марказҳои молиявӣ қарзӣ низ муҳим мебошад. Дар ин самт тибқи таҷрибаи хориҷӣ таъсиси фондҳои венчурӣ метавонад ба рушди инфрасохтори инноватсионӣ ба сифати қадами устувор эътироф шавад. Маблағгузориҳои венчурӣ як воситаи сармоягузориҳои дорои хавфи баланд барои ба даст овардани даромад аз рушд ва тавсеаи як ширкати инноватсионӣ буда, бар хилофи сармоягузорӣ дар марҳилаи таъсиси корхонаи

инноватсионӣ (марҳилаи старт-ап) ҳангоми ба даст овардани даромад, ба ибори дигар, дар марҳилаи ибтидоии рушд ва тавсеа сурат мегирад.

Ҳамин тавр, дар анҷоми таҳқиқот таъкид менамоем, ки тавсеаи инфрасохтори инноватсионӣ ба рушди мутавозини унсурҳои он вобастагии амиқ дошта, зарурати такмили заминаҳои институтсионалӣ ва ташкилию иқтисодӣ ба миён омадааст. Дар ин самт бояд ба фаъолияти паркҳои технологияи муассисаҳои таҳсилоти олии касбӣ, сохторҳои дахлдори Академияи миллии илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон ва ширкату корхонаҳои соҳавӣ таваҷҷуҳи хоса зоҳир карда шуда, концепсияи миллии рушди фаросамтии фаъолияти инноватсионӣ таҳия ва татбиқ карда шавад.

Адабиёт:

1. Буз, О. В. Формирование инновационной инфраструктуры как фактора модернизации региональной инновационной среды / О. В. Буз, Н. Н. Гришанова // Экономика и управление в XXI веке: тенденции развития. – 2013. – № 10. – С. 41-59.
2. Давлатов, К. К. Проблемы формирования институционально-инновационной среды в Северном регионе Республики Таджикистан / К. К. Давлатов, И. С. Окилов // Современные проблемы экономики и менеджмента : материалы международной научно-практической конференции, Воронеж, 30 октября 2015 года. – Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2015. – С. 59-64.
3. Заверза, Е. В. Модель развития региональной инновационной инфраструктуры на основе развития инфраструктуры и систематизации инновационной деятельности / Е. В. Заверза // Аллея науки. – 2019. – Т. 2. – № 1(28). – С. 549-555.
4. Кодиров, Ф. А. Инновационная инфраструктура - основа развития промышленного предпринимательства / Ф. А. Кодиров // Финансово-экономический вестник. – 2020. – № 4(24). – С. 49-58.
5. Кодиров, Ф. А. Некоторые вопросы ускоренной индустриализации и инновационной активности университетских технопарков / Ф. А. Кодиров // Таджикистан и современный мир. – 2020. – № 4(72). – С. 160-172.
6. Костенко, В. Инновационный кластер как субъект инновационной инфраструктуры / В. Костенко // Хозяйство и право. – 2012. – № 8(427). – С. 116-119.
7. Кошелева, Т. Н. Инновационная инфраструктура - важнейшее условие управления инновационным развитием малого предпринимательства / Т. Н. Кошелева // Экономика и социум. – 2013. – № 4-1(9). – С. 1005-1009.
8. Кулаков К. Ю. Инновационная инфраструктура и инновационный климат: экосистема инновационного развития / К. Ю. Кулаков, Н. Г. Верстина, Т. С. Мещерякова // E-Management. – 2022. – Т. 5. – № 1. – С. 32-42. – DOI 10.26425/2658-3445-2022-5-1-32-42.
9. Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон “Дар бораи парки технологӣ” аз 21 июли соли 2010, № 629. [www.mmkt.tj](http://www.mmkt.tj)
10. Лоева, Я. А. Инновационная инфраструктура, инфраструктура инновационной деятельности и национальная инновационная система: в чем разница? / Я. А. Лоева, П. А. Гольцова // Современные тенденции развития науки и технологий. – 2016. – № 12-10. – С. 84-86.
11. Стратегияи миллии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030. Душанбе, ҶДММ “Контраст” – 2016. 86 с.
12. Файзуллоев М.К. Развитие инновационной деятельности в Таджикистане как условие экономического роста//Управленческие науки. 2015. Т. 5. № 1. С. 68-73.

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

TJ	RU	EN
Қодиров Неъматҷон Ҳабибович	Кодиров Неъматҷон Ҳабибович	Nematjon Kodirov, Toshmatov
Ассистент	Ассистент	Assistant
Донишгоҳи миллии Тоҷикистон	Таджикский национальный Университет	Tajik National University
habibzoda0303@gmail.com.	habibzoda0303@gmail.com.	habibzoda0303@gmail.com.

УДК 339.137.22

## ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ФАКТОР УВЕЛИЧЕНИЯ ЭКСПОРТА ПРОДУКЦИИ

Абдумажидова Н.М.

Алматы Менеджмент Университет

Цель исследования - изучение возможностей выхода предприятий текстильной и швейной промышленности Республики Таджикистан на наиболее перспективные экспортные рынки за счет оценки их привлекательности и повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции. В статье приведены результаты качественных исследований современного состояния экспорта продукции предприятий текстильной и швейной промышленности Таджикистана, включая сбор и обработку первичных данных путем анкетирования. Полученные данные позволили выявить положительные тенденции и «узкие» места развития экспорта продукции отрасли.

Научная новизна исследования заключается в изучении возможностей выхода предприятий текстильной и швейной промышленности Республики Таджикистан на наиболее перспективные экспортные рынки за счет повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции.

Практическая значимость исследования заключается в том, что выводы и рекомендации, представленные в диссертации, способствуют повышению конкурентоспособности предприятий текстильной и швейной промышленности страны, что имеет большое практическое значение для их дальнейшего развития за счет увеличения экспорта продукции.

Ключевые слова: компания, конкурентоспособность, внутренний и внешний рынок, управленческий персонал, экспорт

## БАЛАНД БАРДОШТАНИ РАҚОБАТПАЗИРИИ КОРХОНА ҲАМЧУН ОМИЛИ РУШДИ СОДИРОТИ МАҲСУЛОТ

Абдумажидова Н.М.

Мақсади тадқиқот омӯзиши имкониятҳои воридшавии корхонаҳои саноати нассочӣ ва дӯзандагии Ҷумҳурии Тоҷикистон ба бозорҳои ояндадори содиротӣ тавассути арзёбии ҷолибияти онҳо ва баланд бардоштани рақобатпазирии маҳсулоти онҳо мебошад. Дар мақола натиҷаҳои таҳқиқоти сифатии вазъи кунунии содироти маҳсулоти корхонаҳои саноати нассочӣ ва дӯзандагии Тоҷикистон, аз ҷумла ҷамъоварӣ ва коркарди маълумоти аввалия тавассути анкета оварда шудааст. Маълумотҳои ба даст овардашуда имкон доданд, ки тамоюли мусбат ва «монетаҳо»-и тараққиғи содироти маҳсулоти саноат муайян карда шаванд. Аҳамияти амалии тадқиқот дар он аст, ки хулосаҳо ва тавсияҳои дар мақола овардашуда ба баланд бардоштани рақобатпазирии саноати нассочӣ ва дӯзандагии кишвар мусоидат намуда, барои рушди минбаъдаи онҳо аз ҳисоби афзоиши содироти маҳсулот аҳамияти амалии калон доранд.

Калидвожаҳо: корхона, рақобат, бозорҳои дохилӣ ва хориҷӣ, ҳайати роҳбарикунанда, содирот.

## INCREASING THE COMPETITIVENESS OF THE COMPANY AS A FACTOR OF INCREASING THE EXPORT OF PRODUCTS

Abdumazhidova N.M.

The purpose of the research is to examine the opportunities for the textile and clothing companies of the Republic of Tajikistan to enter the most promising export markets by assessing their attractiveness and increasing the competitiveness of their products. The article presents the results of qualitative research of the current state of exports of products of the textile and clothing companies in Tajikistan, including the collection and processing of primary data through questionnaires. The data obtained made it possible to identify positive trends and "bottlenecks" in the development of exports of the industry's products.

The scientific novelty of the research lies in the study of the possibilities for the textile and clothing companies of the Republic of Tajikistan to enter the most promising export markets by increasing the competitiveness of their products.

The practical significance of the research lies in the fact that the conclusions and recommendations presented in the thesis contribute to increasing the competitiveness of the country's textile and clothing companies, which is of great practical importance for their further development by increasing the export of products.

*Key words:* company, competitiveness, domestic and foreign market, management personnel, export.

Любое общество в процессе своего существования и развития сталкивается с необходимостью производства и потребления товаров и услуг, их покупки и продажи. Как правило, на рынке действует множество покупателей и продавцов каждого вида товаров и услуг, которые в результате действия закона спроса и предложения находят точку соприкосновения своих интересов. Понятно, что каждый хочет с максимальной выгодой добиться удовлетворения своих потребностей, что неизменно приводит к столкновению интересов и вызывает соперничество сторон. Такое соперничество получило название конкуренция.

Рассмотрим ряд наиболее характерных определений конкуренции, критический анализ которых позволит выявить лучшую формулировку, наиболее полно отвечающей современной экономической действительности. Конкуренция, по общему признанию, является ключевым звеном в функционировании всего механизма рынка и рыночной экономики в целом.

Под конкуренцией в рыночном хозяйстве понимается экономический процесс взаимодействия, взаимосвязи и борьбы собственников товаров и услуг за наиболее выгодные условия производства и реализации. Если рассмотреть конкуренцию в мировом хозяйстве, то ее определяют, как «...

экономический рычаг стимулирования производства и повышения качества продукции, приспособления ее к потребностям потребителей» [1].

Изучая трактовку термина «конкуренция», можно выделить несколько подходов к рассмотрению самого термина «конкуренция».

Первый рассматривает термин как поведенческую категорию, в котором понятие конкуренции раскрывается как соперничество на рынке за более выгодные условия покупки или продажи. Основоположителем данного подхода является Адам Смит. К этому подходу можно отнести следующее определение: «... Конкуренция – это соперничество между людьми, фирмами, организациями, территориями, заинтересованными в достижении одной и той же цели» [2].

Второй подход характеризует конкуренцию как рыночную ситуацию. Так, Макконнелл К.Р. и Брю С.Л., в своей книге "Экономикс" определяют условия существования конкуренции: «... 1) наличие на рынке большого числа независимо действующих покупателей и продавцов любого конкретного продукта или ресурса; 2) свобода для покупателей и продавцов выступать на тех или иных рынках или покидать их» [3].

Третий подход, высказанный Йозефом Шумпетером, рассматривает конкуренцию с позиций экономического роста как «... соперничество старого с новым: новые товары, новые технологии, новые источники обеспечения потребностей, новые типы организации» [4].

Конкуренцию, как «... тщательно разработанный, сложный механизм координации, объективно реализуемой через систему цен и рынков, а также как средство объединения знаний и действий миллионов разнообразных индивидуумов», дает П.Самуэльсон [5]. Этим он показывает четвертый подход к рассмотрению термина конкуренции.

Пятый подход можно охарактеризовать как социально-политический, в основном принадлежащий классикам социализма. Так, один из основоположников марксизма Ф. Энгельс еще в первой половине XIX века писал: «... Конкуренция есть наиболее полное выражение господствующей в современном гражданском обществе войны всех против всех. Эта война, война за жизнь, за существование, за все, а, следовательно, в случае необходимости и война на жизнь и на смерть, протекает не только между отдельными членами этих классов; один стоит у другого на пути, и поэтому каждый старается оттеснить остальных и занять их место. Рабочие конкурируют между собой, и буржуа конкурируют между собой» [6].

Конкуренцию с точки зрения силы определил М. Портер. По его мнению, эта сила включает в себя: «... угрозу появления нового конкурента, угрозу замены продуктов или услуг, соперничество поставщиков, соперничество покупателей, борьбу между существующими конкурентами. Эти пять сил определяют цены, которые фирмы могут назначать; уровень издержек, которые требуется нести; масштабы инвестиций, необходимых для победы, для того чтобы взять верх над соперниками» [7].

Таким образом, более правильным является, когда конкуренция трактуется как состязательность предпринимателей на товарных рынках, которая ограничивает возможность каждого отдельного предпринимателя негативно воздействовать на общие условия обращения товаров и услуг и, таким образом, стимулирует производство тех товаров и услуг, которые требуются потребителю.

Рыночная конкуренция или конкуренция в самоорганизующейся экономической системе – это борьба фирмы, предприятия за ограниченный объем платежеспособного спроса со стороны потребителей, ведущаяся фирмами на доступном им сегменте рынка. Оценка и анализ теоретических подходов позволили уточнение определения термина «конкуренция». Конкуренция представляет собой соперничество между экономическими субъектами за достижение наилучших условий существования на рынке в процессе производства и реализации товаров и услуг.

Полный процесс исследования длился 3 месяца в период с марта до мая 2022 года. Методом сбора был опрос предприятий легкой промышленности по вопросам увеличения экспорта продукции за счет повышения конкурентоспособности продукции предприятий. Инструмент сбора - анкета, которая содержала закрытые вопросы. Анкеты были разосланы по электронной почте согласно базе данных текстильных и швейных предприятий.

В целом анкета состояла из 4-х разделов, включающих 23 вопроса.

1 раздел «Конкурентоспособность на внутреннем рынке», включал 12 вопросов, в том числе 11 вопросов с оценками от 0 до 4 и один вопрос с перечнем мероприятий, которые могут использовать предприятия для продвижения своей продукции. Общая сумма баллов по этому разделу – 44 балла. (11\*4=44)

2 раздел «Конкурентоспособность управленческого персонала» включал 4 вопроса, с оценками от 0 до 4, общая сумма баллов по этому разделу – 16 баллов. (4\*4=16)

3 раздел «Конкурентоспособность на внешних рынках» включал 4 вопроса, из них 2 вопроса с оценками от 0 до 4 (общая сумма баллов по этому разделу – 8 баллов) и 2 вопроса по объему экспорта компании от общего объема производства и как получает предприятие заказы от зарубежных покупателей. (2\*4 =8)



4 раздел «Перспективы экспортной деятельности», включал 3 вопроса с перечнем мероприятий, которые могут использовать предприятия для повышения экспортной деятельности; продвижения продукции на внешнем рынке и какие нужны программы поддержки для повышения экспорта.

В целом, максимальное количество баллов, характеризующих конкурентоспособность предприятия составило 68 (44+16+8).

Предлагалась следующая общая шкала конкурентоспособности:

- От 56 до 68 - А - Высоко конкурентная;
- От 42 до 55 - В - Достаточно конкурентная;
- От 28 до 41 - С - В некоторой степени конкурентная;
- От 14 до 27 - D – Неконкурентная;
- От 0 до 13 - F – Только пытаются закрепиться на рынке.

По 1 разделу (всего 44 балла), предлагалась следующая шкала конкурентоспособности:

- От 36 до 44 - А - Высоко конкурентная;
- От 27 до 35 - В - Достаточно конкурентная;
- От 18 до 26 - С - В некоторой степени конкурентная;
- От 9 до 17 - D - Неконкурентная
- От 0 до 8 - F – Только пытаются закрепиться на рынке.

По 2 разделу (всего 16 баллов), предлагалась следующая шкала конкурентоспособности:

- От 13 до 16 - А - Высоко конкурентная;
- От 10 до 12 - В - Достаточно конкурентная;
- От 7 до 9 - С - В некоторой степени конкурентная;
- От 4 до 6 - D - Неконкурентная
- От 0 до 3 - F – Только пытаются закрепиться на рынке.

По 3 разделу (всего 8 баллов), предлагалась следующая шкала конкурентоспособности:

- От 7 до 8 - А - Высоко конкурентная;
- От 5 до 6 - В - Достаточно конкурентная;
- От 3 до 4 - С - В некоторой степени конкурентная;
- От 1 до 2 - D - Неконкурентная
- 0 баллов - F - Только пытаются закрепиться на рынке.

Кроме этого, по каждому вопросу был рассчитан удельный вес респондентов по количеству полученных баллов.

#### **Раздел 1. Конкурентоспособность на внутреннем рынке.**

Вопрос 1.1. На внутреннем рынке в секторе легкой промышленности Ваша компания является лидером на таджикском рынке ответили 40% респондентов; Ваша компания входит в 3-5 ведущих компаний также ответили 40% респондентов и 20% респондентов ответили, что они имеют достаточное присутствие в своем регионе, но не представлены в других регионах страны.

Вопрос 1.2. На внутреннем рынке Ваша компания имеет большую клиентскую базу по всему Таджикистану ответили 20% респондентов; 50% ответили, что имеют большую клиентскую базу в своем регионе и отдельных ключевых регионах страны; 20% - работает с несколькими региональными/национальными заказчиками и 10% - работает с небольшим количеством локальных клиентов – еще только формируем клиентскую базу.

Вопрос 1.3. До пандемии продажи на внутреннем рынке росли (в среднем в год): более, чем на 20% - у 10% респондентов; на 11-20% - у 30% респондентов; на 6-10% - у 50% респондентов и менее, чем на 5% - у 10% респондентов.

Вопрос 1.4. Во время пандемии продажи на внутреннем рынке росли (среднем в год): более, чем на 20% - у 10% респондентов; на 11-20% - у 40% респондентов; на 6-10% - у 30% респондентов и менее, чем на 5% - у 20% респондентов.

Вопрос 1.5. В 2022 году ожидают рост на: более, чем на 20% - 40% респондентов; на 11-20% - 40% респондентов; на 6-10% - 10% респондентов и менее, чем на 5% - 10% респондентов.

Вопрос 1.6. Укажите насколько выросли Ваши продажи на внутреннем рынке за последние три года (в среднем в год) – 30% респондентов ответили, что более, чем на 20%; на 11-20% - 30% респондентов; на 6-10% - 20% респондентов и менее, чем на 5% - 20% респондентов.

Вопрос 1.7 Укажите долю Вашей продукции на внутреннем рынке? Свыше 30% - у 10% респондентов, 15-30% - у 20%, 11-14% - у 40%, 5-10% - у 30%.

Вопрос 1.8. С точки зрения цены, Ваша продукция на внутреннем рынке высоко-конкурентная на фоне как местной, так и импортной продукции ответило 30% респондентов, Достаточно конкурентная, и мы предпринимаем шаги по повышению нашей конкурентоспособности – 60% и у 10% - цена выше, чем у импортной продукции.

Вопрос 1.9. Ваша продукция на внутреннем рынке уникальна ответило 20% респондентов, имеют лучшие функции и качества – у 50% респондентов, не отличается высокой уникальностью – у 30% респондентов.

Вопрос 1.10. В Вашей компании рыночные исследования на внутреннем рынке проводятся ежемесячно – ответили 30% респондентов, ежеквартально – также 30%, 20% ответили один раз в год и 20% респондентов рыночные исследования никогда не проводили.

Вопрос 1.11. Ваши промо-материалы включают бренд, визитки, описание продукции, брошюры, рекламные материалы в местах продаж и пр., и веб-сайт на русском и английском языках, охватывающий всю линейку продукции – ответили 40% респондентов, веб-сайт на трех языках, на котором представлены основные виды продукции – ответили 20% респондентов, Веб-страница, несколько видов брошюр для всей линейки продукции – ответили 30% респондентов и у нас есть отдельные брошюры и/или описание продукции, но еще нет веб-страницы – ответили 10% респондентов.

Вопрос 1.12. Для продвижения Вашей продукции Вы предполагаете использовать/используете (выявить 3 основных): 80% респондентов отметили соцсети (Фейсбук, ТикТок, Инстаграм), 50% отметили международные маркетплейсы (Wildberries, Ozon, AliExpress, Amazon, Ebay и др.) и 50% - национальные маркетплейсы (somon.tj, alibobo.tj, anor.tj и др.).

Таким образом, по 1 разделу сложились следующие показатели.

По 1 разделу (всего 44 балла), по предложенной шкале конкурентоспособности:

От 36 до 44 – А – Высоко конкурентная – 20%;

От 27 до 35 – В – Достаточно конкурентная – 30%;

От 18 до 26 – С – В некоторой степени конкурентная – 50%;

От 9 до 17 – D – Неконкурентная – 0%

От 0 до 8 – F – Только пытаются закрепиться на рынке – 0%.



Рисунок 1- Конкурентоспособность на внутреннем рынке

То есть, половина респондентов являются высоко- и достаточно конкурентоспособными на внутреннем рынке, остальная половина – в некоторой степени конкурентная, что предполагает проведение работ по улучшению отмеченных показателей.

## Раздел 2. Конкурентоспособность управленческого персонала.

Вопрос 2.1. Укажите, у кого-либо из Вашего руководства или сотрудников имеется опыт в маркетинге экспорта или международном бизнесе – 50% респондентов ответили, что имеется более одного менеджера/сотрудника со значительным опытом в сфере экспорта или международного бизнеса и еще 50% респондентов ответили, что один менеджер/сотрудник имеет опыт в сфере экспорта или международного бизнеса.

Вопрос 2.2. В Вашей компании более одного менеджера/сотрудника в нашей компании говорят на английском или официальном языке целевого рынка – ответили 60% респондентов, один менеджер/сотрудник в нашей компании говорит на английском или официальном языке целевого рынка – 30% респондентов и 10% ответили, что в нашей компании нет сотрудников, которые бы говорили на иностранном языке, но наша компания может привлечь соответствующую внешнюю языковую поддержку и/или мы находимся в процессе найма такого специалиста.

Вопрос 2.3. В случае экспорта на рынки новых стран Ваша компания нанимает более одного дополнительного сотрудника для создания экспортного департамента – ответили 20% респондентов, нанимает одну дополнительную единицу для управления экспортом – 30%, Может рассмотреть возможности найма в штат дополнительного специалиста, но все еще анализируем ситуацию – 20%, скорее всего, перераспределят полномочия и обучат существующих работников, так как не могут нанимать в штат новых специалистов – 20% и 10% респондентов ответили, что в случае экспорта, экспортом заниматься будет свободный сотрудник, имеющий опыт работы с внешним рынком не менее 3 лет.

Вопрос 2.4. Укажите описание Вашей сбытовой сети на внутреннем рынке: - у нас – высококвалифицированный персонал по сбыту и дистрибьюторы, охватывающие наиболее важные регионы страны ответили 20% респондентов, используем сочетание собственного сбытового персонала и и/или региональных дистрибьюторов в ключевых регионах страны - ответили 30% респондентов, используем коммерческих представителей и/или дистрибьюторов в своем регионе и расширяем свою деятельность в другие регионы страны - ответили 20% респондентов, наша сбытовая сеть охватывает только свой регион - ответили 20% респондентов и 10% ответили - у нас нет никакой сбытовой/дистрибьюторской сети.

Таким образом, по 2 разделу сложились следующие показатели.

По 2 разделу (всего 16 баллов), по предложенной шкале конкурентоспособности:

От 13 до 16 - А - Высоко конкурентная – 40%;

От 10 до 12 - В - Достаточно конкурентная – 40%;

От 7 до 9 - С - В некоторой степени конкурентная – 20%;

От 4 до 6 - D - Неконкурентная – 0%

От 0 до 3 - F – Только пытаются закрепиться на рынке – 0%.



Рисунок 2- Конкурентноспособность управленческого персонала

То есть, 80% респондентов имеют высоко- и достаточно конкурентоспособный управленческий персонал, остальные 20% имеют в некоторой степени конкурентный управленческий персонал, что предполагает проведение работ по улучшению отмеченных показателей.

### Раздел 3. Конкурентоспособность на внешних рынках.

Вопрос 3.1. (без баллов). Укажите объем экспорта Вашей компании от общего объема производства – 10% респондентов ответили, что экспорт отсутствует, 40% респондентов – указали до 30%, 10% респондентов - до 50% и более 70% - указали 40% респондентов.

Вопрос 3.2. (без баллов). Заказы от зарубежных покупателей Ваша компания получаете на основе (выберите максимум 3 ответа): - 90% респондентов отметили участие на международных выставках, 60% респондентов отметили участие на национальных выставках, 50% респондентов отметили информацию на официальном сайте компании. Кроме этого, были отмечены соцсети, маркетплейсы и рекомендации зарубежных партнеров (по 30%).

Вопрос 3.3. Укажите описание, которое подходит к Вашим производственным мощностям – 30% респондентов заявили, что имеют переизбыток производственных мощностей, которые они могут переориентировать на зарубежные рынки, 60% респондентов имеют инвестиционный план по формированию дополнительной производственной мощности для удовлетворения зарубежного спроса и 10% отметили не слишком большой объем свободных мощностей.

Вопрос 3.4. Выберите описание транспортировки Вашей продукции при экспорте – 20% респондентов отметили, что стоимость транспортировки – незначительна относительно цены, транспортировка обходится не слишком дорого и составляет лишь малую долю в структуре стоимости – отметили 30% респондентов, еще 30% отметили, что транспортировка стоит недорого – зависит от объема поставки и 20% респондентов отметили, что издержки очень высокие.

Таким образом, по 3 разделу сложились следующие показатели.

По 3 разделу (всего 8 баллов), по предложенной шкале конкурентоспособности:

От 7 до 8 - А - Высоко конкурентная – 30%;

От 5 до 6 - В - Достаточно конкурентная – 40%;

От 3 до 4 - С - В некоторой степени конкурентная – 30%;

От 1 до 2 - D - Неконкурентная – 0%

0 баллов - F - Только пытаются закрепиться на рынке – 0%.

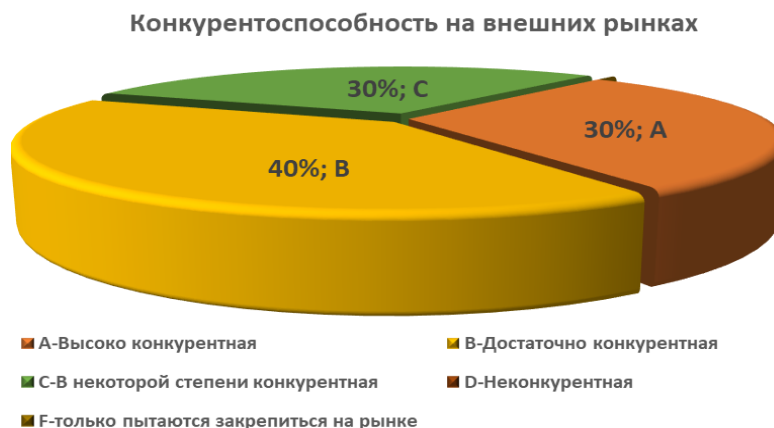


Рисунок 3-Конкурентноспособность на внешних рынках

То есть, высоко конкурентных предприятий 30%; 40% респондентов обладают достаточной конкурентоспособностью на внешних рынках, остальные 30% имеют конкурентоспособность на внешних рынках в некоторой степени, что предполагает проведение работ по улучшению отмеченных показателей.

Подводя итоги анкетирования, можно сделать следующие выводы и предложения.

В целом максимальное количество баллов, характеризующих конкурентоспособность предприятия, составило 68.

По предложенной шкале конкурентоспособности, расчеты показали, что:

- От 56 до 68 - А - Высоко конкурентная – 0% респондентов;
- От 42 до 55 - В - Достаточно конкурентная – 80%;
- От 28 до 41 - С - В некоторой степени конкурентная – 20%;
- От 14 до 27 - D - Неконкурентная – 0%
- От 0 до 13 - F – Только пытаются закрепиться на рынке – 0%.



Рисунок 4- Общая конкурентноспособность

То есть, высоко конкурентных предприятий нет (0%); 80% респондентов обладают достаточно конкурентоспособностью на внешних рынках, остальные 20% имеют конкурентоспособность на внешних рынках в некоторой степени, что предполагает проведение работ по улучшению отмеченных показателей.

В связи с этим очень интересным представляются данные Раздела 4.

**Раздел 4. Перспективы экспортной деятельности (3 вопроса).**

Вопрос 4.1. Для повышения экспортной деятельности (ЭД) вам необходимо (можно выбрать 3): 60% респондентов отметили внедрение международных стандартов качества; еще 60% - субсидирование участия на зарубежных выставках, 50% - исследование рынков стран-импортеров и 40% - повышение знаний сотрудников. Кроме этого, подчеркивалась государственная поддержка экспортной деятельности (30%) и субсидирование транспортировки (20%).

Вопрос 4.2. Для продвижения Вашей продукции на внешнем рынке, 60% респондентов отметили использование партнерского маркетинга, 50% - обучение участию на выставке, 50% - увеличение узнаваемости путем рекламы, 40% - подготовку промо материалов. Кроме этого, отмечалось создание 3Д моделей и редизайн сайта (по 20%).

Вопрос 4.3. Для повышения экспорта для респондентов нужны следующие программы поддержки: - для участия в международных выставочно-ярмарочных мероприятиях на территории Республики Таджикистан и за ее пределами (60% респондентов), по внедрению международных

стандартов и льготного кредитования (по 50%), по предоставлению компенсационных выплат экспортерам (частичное возмещение фактических затрат по различным направлениям экспортной деятельности) (40%). Кроме этого, отмечали меры по транспортировке промышленных товаров (частичное покрытие фактических понесенных затрат производителей при транспортировке своей продукции на внешние рынки) (20%).

Анализ анкет выявил, что для увеличения экспорта продукции за счет повышения ее конкурентоспособности необходимо реализовать ряд мер, среди которых можно отметить следующие:

- внедрение международных стандартов качества;
- использование партнерского маркетинга;
- субсидирование участия на зарубежных выставках;
- исследование рынков стран-импортеров,
- повышение знаний сотрудников;
- государственная поддержка экспортной деятельности.

Для повышения конкурентоспособности текстильных и швейных предприятий Республики Таджикистан нужны следующие программы поддержки:

- для участия в международных выставочно-ярмарочных мероприятиях на территории Республики Таджикистан и за ее пределами;
- по внедрению международных стандартов и льготного кредитования;
- по предоставлению компенсационных выплат экспортерам (частичное возмещение фактических затрат по различным направлениям экспортной деятельности);
- меры по транспортировке промышленных товаров (частичное покрытие фактических понесенных затрат производителей при транспортировке своей продукции на внешние рынки).

Реализация данных направлений деятельности позволит значительно повысить конкурентоспособность продукции и предприятий отрасли, что даст резкий скачок в увеличении объемов экспортируемой продукции.

#### Литература:

1. Правила рынка: иностранные инвестиции; внешняя торговля; трудовая миграция; конкурентоспособность; дипломатия; помощь /Под ред. Щетинина В.Д. М.: Международные отношения, 1993. -352с.
2. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов. — М.: Эксмо, 2007. 960с.
3. Макконнелл К.Р., Брю С.Л. Экономикс: Принципы, проблемы и политика. В 2-х т. Т.2: Пер. с англ. - М.: Туран, 1996. — 400 с.
4. Шумпетер И. Теория экономического развития (исследования предпринимательской прибыли, капитала, процента и цикла конъюнктуры): Пер. с нем. — М.: Прогресс, 1982. — 455 с.
5. Самуэльсон П., Нордхаус В. Экономикс: Пер. с англ. — М.: НПО "Алгон", 1991.-101 с.
6. Энгельс Ф. Происхождение семьи, частной собственности и государства: В связи с исследованиями Льюиса Г. Моргана. — М.: Политиздат, 1989. 222 с.
7. Портер М. Международная конкуренция: Пер. с англ. — М.: Международные отношения, 1993. 896 с.
8. Анкеты.

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

Абдумачидова Наргиза Мухаммадҷонова	Абдумажидова Наргиза Мухаммадҷонова	Abdumazhidova Nargiza Mukhammadzhonovna
Магистранти курси 2-юми ихтисоси «Идоракунии соҳибқорӣ»	Магистрант 2 курса специальности «Деловое администрирование»	Master student of the 2nd year of the specialty "Master of Business Administration"
Донишгоҳи менеҷменти Алмата	Алматы Менеҷмент Университет	Almaty Management University
<a href="mailto:nanisha3236@gmail.com">nanisha3236@gmail.com</a>		

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ ПОДБОРА, ОТБОРА И АДАПТАЦИИ ПЕРСОНАЛА В ОО «ЗАМОНАТ»

Каримова Н.Н.

Цель исследования - разработать программу подбора, отбора и адаптации персонала на примере ОО «Замонат». В статье рассматриваются недостатки в существующих системах найма и адаптации персонала в ОО «Замонат» и их последствия, исследуются мероприятия по совершенствованию этих процессов.

Научная новизна исследования заключается в использовании технологии прелиминаринга – одного из методов рекрутинга, на таджикском рынке. В ходе исследования автор обосновывает применение технологии прелиминаринга, которая позволяет привлекать перспективных молодых специалистов (студентов и выпускников вузов) к работе посредством производственной практики и стажировки; систематизирует этапы, необходимые для эффективного использования этого метода; раскрывает преимущества и недостатки метода.

Практическая значимость исследования состоит в том, что полученные результаты и разработанные рекомендации можно применять для повышения уровня эффективности кадрового управления в организациях малого и среднего бизнеса; оптимизации и трансформации подсистем найма и адаптации персонала в организациях; совершенствования мотивационных механизмов персонала; для устранения дефицита кадров в компаниях, что станет залогом их успеха в будущем.

Ключевые слова: найм, рекрутинг, адаптация, прелиминаринг, управление персоналом, стажировка, наставничество, вакансия.

### ТАҲИЯИ БАРНОМАИ ИНТИХОБ, ИНТИХОБ ВА МУВОФИҚ КАРДАНИ КАДРҲО ДАР ТҶ «ЗАМОНАТ»

Каримова Н.Н.

Мақсади тадқиқот таҳияи барномаи интиҳоб, интиҳоб ва мутобиқсозии кадрҳо дар мисоли ташкилоти ҷамъиятии «Замонат» мебошад. Дар мақола камбудии системаҳои мавҷудаи ҳоста гирифтани ва мутобиқ намудани кадрҳо дар ташкилоти ҷамъиятии «Замонат» ва оқибатҳои онҳо муҳокимаи шуда, тадбирҳои беҳтар намудани ин равандҳо дида мешавад. Навоариҳои илми тадқиқот дар истифодаи технологияи пешаки, яке аз усулҳои ҷалби кадрҳо дар бозори Тоҷикистон мебошад. Дар рафти тадқиқот муаллиф истифодаи технологияи пешакиро асоснок кардааст, ки имкон медиҳад мутахассисони ҷавони ояндадор (донишҷӯён ва хатмкунандагон) тавассути таҷрибаи қорӣ ва таҷрибаомӯзӣ ба қор ҷалб карда шаванд; тадбирҳои зарурӣ барои самаранок истифодаи бурдани ин усул ба низом меандозад; бартарӣ ва нуқсонҳои усулро ошкор мекунад. Аҳамияти амалии тадқиқот дар он аст, ки нағичаҳои бадастомада ва тавсияҳои таҳияшуда метавонанд барои баланд бардоштани самаранокии идоракунии кадрҳо дар тижорати хурд ва миёна истифода шаванд; оптимизатсия ва тақдир додани зерсистемаҳои қабул ва мутобиқсозии кадрҳо дар ташкилотҳо; тақмили механизмҳои ҳавасмандгардонии қорандон; ки дар қорхонаҳо нарасидани кадрҳо, ки дар оянда гавари муваффақияти онҳо мегардад, баргараф карда шавад.

Калидвожаҳо: ба қор қабул кардан, мутобиқсозӣ, идоракунии кадрҳо, таҷрибаомӯзӣ, менторӣ, ҷои ҳолӣ.

### Development of a program for the recruitment, selection and adaptation of personnel in the PO "Zamonat"

Karimova N.N.

*The goal of the research* is to develop a program for the recruitment, selection and adaptation of personnel on the example of the PO "Zamonat". The article discusses the shortcomings in the existing systems of recruitment and adaptation of personnel in the PO "Zamonat" and their consequences, and explores measures to improve these processes.

*The scientific novelty* of the study lies in the use of preliminaring technology, one of the recruiting methods, in the Tajik market. In the course of the research, the author substantiates the use of preliminaring technology, which allows attracting promising young professionals (students and graduates) to work through work experience and internships; systematizes the steps necessary for the effective use of this method; reveals the advantages and disadvantages of the method.

*The practical significance* of the research lies in the fact that the results obtained, and the recommendations developed can be used to improve the efficiency of personnel management in small and medium-sized businesses; optimization and transformation of subsystems of recruitment and adaptation of personnel in organizations; improvement of motivational mechanisms of personnel; to eliminate the shortage of personnel in companies, which will be the key to their success in the future.

Key words: hiring, recruiting, adaptation, preliminaring, personnel management, internship, mentorship, vacancy.

Общественная организация «Замонат» зарегистрирована 16 апреля 2019 года Министерством юстиции Республики Таджикистан. Организация является СПИН-ОФФ Проекта Поддержки Малого и Среднего Предпринимательства Института Открытого Общества «Фонд Содействия» в Таджикистане. ОО «Замонат» гарантирует до 30% банковских кредитов малым и средним предпринимателям. Организация предоставляет два типа гарантий, включая «обыкновенную гарантию» и «гарантию микросегмента».

В ходе маркетингового исследования, проведенного в ОО «Замонат», были проанализированы особенности управления персоналом по следующим направлениям:

- найм персонала;
- адаптация новичков, пришедших в организацию;

В ходе исследования выяснилось, что при приеме на работу кандидаты заполняют базовую анкету, в которой, наряду с общими вопросами (ФИО, образование, стаж и т.п.), есть вопросы о

причинах поиска нового места работы, о возможности уезжать в командировки, об уровне владения ПК. Заполнение анкеты позволяет сформировать картину о достоинствах и недостатках соискателей.

Найм кандидатов в ООО «Замонат» происходит на основании утвержденных исполнительным директором должностных инструкций, в которых перечислены обязанности, права и ответственность работников, занимающих ту или иную должность. Однако, по нашему мнению, должностные инструкции не могут являться исчерпывающим источником данных о содержании должностей и о требованиях к работникам.

Соответственно, одним из недостатков системы оценки кадров в рамках процедуры найма является отсутствие документов, где подробно указаны должностные обязанности людей, занимающих ту или иную должность. Это могут быть профессиограммы и входящие в их состав психограммы.

В процессе отбора персонала претенденты проходят лишь краткое собеседование, которое не всегда может достоверно подтвердить их соответствие той или иной должности. Руководство ООО «Замонат» не применяет методы социально-психологических исследований (специализированное интервьюирование, анкетирование и т. д.) и тестирование профессиональных компетенций соискателей, что способствует увеличению текучки кадров, которая в 2021 году достигла 50%.

К серьезным недостаткам кадровой политики ООО «Замонат» следует отнести отсутствие социально-психологической адаптации как одного из важнейших элементов трудовой адаптации новых сотрудников. Внедрение этапа социально-психологических исследований позволит ответственному за найм специалисту по кадрам подбирать сотрудников, отвечающих всем требованиям, описанным в психограмме.

Весь процесс адаптации здесь сводится к представлению «новичка» сотрудникам отдела и его ознакомлению с должностными обязанностями. Дальнейшее налаживание отношений с коллективом и усвоение особенностей организационной и профессиональной деятельности ложится на плечи самого работника. Специалист по кадрам в этом случае не формирует даже минимальной адаптационной программы.

Для того чтобы разработать программу совершенствования системы найма и адаптации персонала, необходимо определить недостатки в системе управления персоналом организации, выявить последствия, к которым они приводят и составить программу по усовершенствованию этой системы. Недостатки в системе найма и адаптации персонала в ООО «Замонат» и последствия, к которым они приводят, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Недостатки в системе найма и адаптации персонала в ООО «Замонат» и их последствия

Недостатки	Последствия
Подбор	
Поиск кандидатов осуществляется в основном из внешних источников	Рост коэффициента по выбытию персонала
Компания не применяет дорогостоящие и малоэффективные методы подбора и отбора, например, прохождение полиграфа <sup>1</sup>	Приходится оценивать большое количество кандидатов, которые не подтверждают свою квалификацию
Методы подбора не ориентированы на целевую аудиторию компании	Сотрудники оценивают большое количество анкет кандидатов, которые изначально не соответствуют требованиям вакансии, что увеличивает время оценки кандидатов.
Отбор	
Внутренний источник отбора персонала - найм родственников и знакомых	Создание конфликтных ситуаций в коллективе; в большинстве случаев, к кандидатам - родственникам применяется упрощенный отбор
Во время собеседования непосредственные руководители применяют индивидуальный подход к кандидатам	Отсутствует полный анализ информации о кандидатах на должность
В процессе отбора персонала претенденты проходят лишь краткое собеседование, не тестируются их профессиональные компетенции и личностные данные.	В процессе работы выявляется несоответствие кандидатов той или иной должности, увеличивается текучка кадров
Адаптация	

<sup>1</sup> Дорогостоящий метод отбора персонала, который не может позволить себе каждая организация, а именно проверка кандидатов на детекторе лжи.

Недостатки	Последствия
В компании отсутствует программа адаптации молодых специалистов	Новички предоставлены сами себе, не знают к кому можно обратиться и как выполнять обязанности.

Исходя из данных таблицы, можно определить основные моменты, которые требуют доработки и которые могут стать основными пунктами программы усовершенствования системы найма и адаптации персонала в ОО «Замонат».

Таблица 2. Мероприятия по улучшению процессов подбора, отбора и адаптации персонала в ОО «Замонат»

Недостатки	Усовершенствования
<b>Подбор</b>	
Подбор кандидатов осуществляется в основном из внешних источников, например, <a href="https://upgrade.tj/">https://upgrade.tj/</a> , <a href="https://somon.tj/vakansii/">https://somon.tj/vakansii/</a> , <a href="https://tj.trud.com/">https://tj.trud.com/</a> , ресурсы сайта компании не задействованы	Публикация вакансий на персональном сайте компании
Методы подбора не ориентированы на целевую аудиторию компании	Настроить методы отбора и подбора на необходимую компании целевую аудиторию
Компания не применяет малоэффективные методы подбора персонала, например, прохождение полиграфа, из-за их высокой стоимости	Применение технологии прелиминаринга для сокращения издержек на поиск и адаптацию сотрудников
<b>Отбор</b>	
Отбор кандидатов происходит на основе должностной инструкции, которая не полностью отражает все требования к кандидату	При применении прелиминаринга работодатель составляет профиограмму, которая служит инструкцией по отбору претендентов и состоит из нескольких разделов (описание характеристик и значения задач компании; особенности трудового процесса, специфика, объем работ, требования к кандидату и его ответственность; психологические аспекты профессии, т. е. требования к надежности кандидата, типичные ошибки, требования к уровню внимания, четкости и темпу при работе).
В процессе отбора персонала претенденты проходят лишь краткое собеседование, не тестируются профессиональные компетенции соискателей и их социально-психологическое состояние (специализированное интервьюирование, анкетирование и т. д.)	Проведение анкетирования, тестирования профессиональных компетенций и анализ социально-психологического состояния соискателей на этапе первичного отбора
Во время собеседования непосредственные руководители применяют индивидуальный подход к кандидатам	Введение правил для найма кандидата родственника
Не проводится проверка личных данных соискателей	Анализ данных молодых кандидатов в социальных сетях
<b>Адаптация</b>	
В компании отсутствует программа адаптации молодых специалистов	Разработка программы адаптации сотрудников в категории «молодые специалисты»
В компании отсутствует программа адаптации в категории «рабочие»	Разработка программы адаптации сотрудников в категории «рабочие»
В компании отсутствует система наставничества	Создание системы наставничества

На рисунке 1 отображены мероприятия, которые в дальнейшем позволят улучшить процессы отбора, подбора и адаптации персонала в ОО «Замонат».

Совершенствование системы найма предполагает создание программы мероприятий по двум направлениям: подбор и отбор персонала.

Как было отмечено ранее, подбор персонала в ОО «Замонат» ведется, по большей мере, из внешних источников. Специализированные сайты позволяют привлечь большое количество соискателей, что значительно усложняет процедуру отбора. Соискателями становятся люди, имеющие различный профессиональный опыт и личностные компетенции, которые не подвергаются проверке при приеме на работу. Это создает сложности при выполнении ими профессиональных обязанностей и при взаимодействии с коллегами.





Рисунок 1 – Мероприятия по совершенствованию процессов отбора, подбора и адаптации персонала в ОО «Замонат».

Поскольку компания заинтересована в молодых сотрудниках, автор видит необходимость задействовать методы отбора и подбора персонала, которые были бы ориентированы на целевую аудиторию. Главный интерес ОО «Замонат» в найме молодых специалистов заключается в том, что молодых сотрудников не нужно переучивать, как специалистов даже с самым минимальным стажем.

В рамках совершенствования процесса подбора персонала в ОО «Замонат» автор предлагает применение технологии прелиминаринга, цель которой привлечение студентов учебных заведений города к работе посредством стажировки. Автор делает акцент именно на стажировке, а не на производственной или преддипломной практике, так как практика – это обязательный элемент учебной программы, а стажировка является личной инициативой студента.

Preliminaring (прелиминаринг) — привлечение к работе посредством производственной практики и стажировки перспективных молодых специалистов (студентов и выпускников вузов), которые будут способствовать устранению дефицита кадров компании и станут залогом успеха в будущем.

Преиминаринг как технология по подбору персонала на таджикском рынке только начинает принимать свои обороты, тогда как в России и Европе данная технология уже давно является одной из обязательных задач специалистов по подбору персонала.

Для молодых сотрудников такая система трудоустройства является своеобразной гарантией карьерного роста и финансовой стабильности на определенное время, а для работодателя она позволяет избавиться от такой проблемы как текучесть кадров.

Можно выделить следующие преимущества прелиминаринга для компании [3]:

- сокращение издержек на поиск и адаптацию сотрудников;
- привлечение молодых людей в компанию;
- возможность за короткое время вырастить лояльных сотрудников;
- возможность частично разгрузить работающий персонал компании;
- улучшение климата в коллективе (сотрудники в качестве наставников начинают осознавать свою значимость);
- сотрудничество с ВУЗами страны, улучшение ситуации на рынке труда.

Преиминаринг, как и любой другой метод рекрутинга, кроме преимуществ имеет и ряд недостатков, к ним можно отнести:

- необходимость учитывать потребность молодых специалистов в гибком графике, и атмосферной компании и др.;
- необходимость детализировано выстроенной стратегии;
- затрата времени специалистов компании на обучение и контроль стажеров.

При применении такого метода подбора персонала как прелиминаринг работодателю желательно составить профессиограмму, которая будет служить определенным положением, инструкцией о подборе и будет состоять из нескольких разделов.

Первый раздел включает описания характеристик и значения задач компании в перспективе. Второй раздел посвящен более глубокому изучению профессии, в нем отмечены особенности трудового процесса, описана специфика, объем работ, требования к кандидату и его ответственность. Третий раздел включает психологические аспекты профессии, т. е. рассматривает требования к надежности кандидата, типичные ошибки, требования к уровню внимания, четкости и

темпу при работе. В заключительном разделе необходимо уделить внимание к совокупности качеств, которыми должен обладать кандидат, как к личным, так и к профессиональным.

Применение прелиминаринга на предприятии предлагается осуществлять следующим образом:

1. Для начала необходимо выявить целевую аудиторию, то есть определить учебные заведения и специальности, которые представляли бы интерес для компании. Так можно выделить:

Таджикский национальный университет [5]. Среди факультетов, представляющих интерес для компании, можно выделить: юридический факультет, факультет экономики и управления, финансово-экономический факультет, учетно-экономический факультет.

Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими [6]. Основной интерес представляет Кафедра экономики и управления производством. Кафедра активно взаимодействует с профильными предприятиями города по вопросам организации стажировок и практики для студентов.

Российско-Таджикский (Славянский) университет в Душанбе. Представляет интерес факультет экономики и управления, юридический факультет, а также кафедра учета, анализа и аудита, кафедра финансов и кредита, кафедра экономической теории и мировой экономики [7].

2. Следующим шагом необходимо установить контакты с представителями учебных заведений, заключить договоры о сотрудничестве между учебным заведением и компанией. Компания должна понимать, что с момента заключения договоров о сотрудничестве, она становится участником учебного процесса и научно-исследовательской деятельности обучающихся. Также с этого момента компания обязана предоставлять места для стажировки и практики, которые предусмотрены учебным планом.

3. Необходимо определить источники привлечения студентов и выпускников в рамках данной технологии.

Это может быть прямое информирование студентов о появившихся вакансиях в ОО «Замонат». Или же, наоборот, компания получает сведения о выпускниках тех направлений и специальностей, которые представляют наибольший интерес на момент подбора персонала на вакантную должность. Информирование касается не только свободных вакансий, но и возможности стажироваться в компании.

Подбор кандидатов может осуществляться с помощью посредника [8]. Например, отделов организаций практик и учета трудоустройства выпускников вышеуказанных университетов, которые сотрудничают с Центром занятости населения г. Душанбе. Таким образом, ОО «Замонат» может запрашивать информацию о выпускниках интересующих учебных заведений каждый раз при обращении в Центр занятости.

Компания может участвовать в «Ярмарках вакансий», которые проводят вышеуказанные учебные заведения. Также при необходимости ОО «Замонат» может проводить самостоятельные презентации. Работники компании по приглашению учебного заведения могут быть членами государственной аттестационной комиссии или же членами комиссий, собранных для защиты курсовых или выпускных работ.

По результатам учебной, научной, общественной деятельности учебные заведения-партнеры могут сформировать top-list, который позволит выявить самых перспективных претендентов.

Компания также может проводить конкурсы, позволяющие оценить теоретические и практические навыки студентов, а также найти перспективные идеи для дальнейшего развития компании;

4. Такие мероприятия позволят установить личный контакт с возможными претендентами на вакантные должности, получить от них необходимую информацию. В ходе мероприятий обучающиеся получают приглашение на собеседование, и дальше переходят к процессу отбора персонала.

Применение технологии прелиминаринг позволит привлечь в компанию молодых и перспективных сотрудников [4]. Данная технология обеспечит новым сотрудникам минимальный период адаптации и обучения, а также кандидаты уже будут иметь необходимые навыки, получаемые в ходе обучения по приоритетным для компании специальностям и направлениям подготовки [11].

При анализе системы найма персонала в ОО «Замонат» был отмечен тот факт, что компания не применяет дорогостоящих и малоэффективных методов отбора и подбора: специалист по подбору персонала в ОО «Замонат» не рассматривает средства массовой информации и агентства по подбору кадров в качестве источников привлечения соискателей. Таким образом, помимо технологии прелиминаринга автором было предложено привлечение кандидатов на вакантные должности посредством размещения вакансий на персональном сайте компании.

Персональный сайт ОО «Замонат» отличается удобным современным интерфейсом и красочным дизайном, что выделяет его среди конкурентов. Также компания проводит мероприятия

для стартапов, занимается развитием института волонтерства, что обеспечивает ежедневную посещаемость сайта.

Однако на сайте не представлен раздел «Вакансия», информация по сайту обновляется не так часто, хотя в обязанности контент-менеджера ООО «Замонат» входит разработка сайта и распространение контента. Также контент-менеджер компании выполняет функции постера, то есть того, кто размещает необходимую информацию на сайте.

Создание раздела «Вакансия» на персональном сайте компании, как мероприятия, направленного на совершенствование системы найма персонала в ООО «Замонат», предполагается осуществить в несколько этапов.

Во-первых, необходимо согласовать данный метод привлечения с контент-менеджером, то есть обсудить техническое задание. В техническом задании должны быть указаны периодичность размещения вакансии и ее элементы, для того чтобы создать шаблон. Также для привлечения внимания пользователей сайта, необходимо выделить раздел «Вакансии» особым способом: другим цветом или начертанием.

Во-вторых, специалист по подбору кадров должен постоянно предоставлять актуальную информацию для публикации.

Преимущество данного способа привлечения кандидатов на должность состоит в том, что информация о вакансии может быть представлена в свободной форме, указаны все способы обратной связи, а также есть возможность прикрепления дополнительных файлов – например, анкеты кандидата на должность. Откликаясь на вакансию, расположенную на персональном сайте, кандидат уже имеет представление о компании, так как является потенциальным или действующим клиентом.

Если формирование коллектива происходит за счет подбора персонала из внешних источников, то компания не застрахована от увольнения сотрудников, на подбор которых были потрачены немалые денежные средства. Внутренние же источники подбора персонала, каким является сайт компании и рекомендации сотрудников, не требуют вложения денежных средств.

Как было отмечено ранее, среди внутренних источников отбора кандидатов в компании допускается найм родственников [2]. По мнению руководства, данный факт позволяет избежать работы членов семьи в конкурирующих компаниях. Основные проблемы, с которыми сталкивается работодатель – это упрощенный отбор кандидатов-родственников, который приводит к созданию конфликтных ситуаций в коллективе, а также производственным ошибкам.

Автор, в рамках мероприятий, направленных на совершенствование системы найма персонала, предлагает введение правил найма родственников и знакомых персонала.

Во-первых, коллеги-родственники не должны работать в одном подразделении; линейный руководитель не может быть родственником нанятого сотрудника. Подчиненность для родственников определяется по должностным инструкциям и другим документам, регламентирующим права, обязанности и взаимоотношения работников. Правило также должно распространяться на супругов, но не на знакомых и друзей.

Во-вторых, отбор кандидатов-родственников должен проводиться на условиях, которые распространяются на всех соискателей. Кандидатам необходимо проходить наравне со всеми анкетирование, собеседование, испытания и т.п. Специалист по подбору персонала и линейный руководитель должны сразу создать обстановку, в которой кандидат не будет чувствовать себя особенным.

В-третьих, на собеседовании линейному руководителю необходимо уделить внимание определенным моментам. Например, тому факту, что личные конфликты не должны влиять на работу, а также они не должны способствовать увольнению одного из сотрудников. Кандидат должен понимать и нести ответственность в данной ситуации.

В целом 9 глава «Трудоустройство» 128 статья «Государственные гарантии при трудоустройстве» Трудового кодекса РФ [10] вводит запрет на дискриминацию при заключении договора, то есть при трудоустройстве у всех должны быть равные условия. Соответственно, работодатель не имеет права отказать человеку в трудоустройстве по причине наличия родственных связей с одним из сотрудников компании. Именно по этой причине необходимо регламентировать данный вопрос внутри компании, для того чтобы избежать низкой производительности труда, дискриминации по отношению к другим работникам, создания конфликтных ситуаций в коллективе.

Качественно проведенный отбор может дать полную информацию о кандидате, а также повысить вероятность того, что вакансия будет закрыта.

Результатом первичного отбора является выбор из подобранных кандидатов на вакантную должность одного или нескольких соискателей. На первичном отборе происходит анализ резюме и анкетных данных. Среди всех методов первичного отбора было выбрано именно анкетирование, так как другие методы являются дорогостоящими для малого бизнеса (графологический анализ, компьютерное тестирование или испытание).

Проведение анкетирования и анализ анкетных данных на этапе первичного отбора, как мероприятие, направленное на совершенствование системы найма персонала, способствует качественному отбору кандидатов [9]. Основная цель анкетирования – исключить кандидатов, которые не обладают минимальными навыками, необходимыми для занятия вакантной должности. Часто резюме не дает никакой дополнительной информации о кандидате, так как составляется по шаблону. Анкета может требовать тех же данных, что и резюме: опыт работы, сведения об образовании, навыки и компетенции. В идеальном варианте анкета должна содержать вопросы, которые позволят оценить соискателя с точки зрения соответствия личностной спецификации.

Перед тем как разработать анкету, была обозначена цель – получение дополнительной информации о соискателе для более адекватной оценки и оптимизации времени, выделенного на собеседование. На некоторые позиции в компании проводится большое количество собеседований, поэтому предварительное знакомство с кандидатом на должность позволит сократить продолжительность собеседований, а также заранее выделить интересных кандидатов.

С одной стороны, анкета – это просто дополнительная информация о кандидате, но, с другой стороны, если ответственно подойти к анализу анкетных данных, то можно выявить немаловажные факторы о кандидате. Например, грамотность соискателя, аккуратность заполнения опросника, полнота представленных данных, внимательность, точность к деталям и т.п.

Как было отмечено ранее, отбор в компанию осуществляется посредством собеседования, кейс-интервью. Для молодых специалистов собеседование имеет более интерактивную направленность: интервьюеры не имеют заранее заготовленного плана интервью, придумывают различные ситуации, с помощью которых можно оценить кандидатов. В целом можно отметить, что задействованы не все методы отбора персонала, которые могли бы принести наибольший эффект. Например, собеседование с молодыми специалистами, на взгляд автора, требует более тщательной подготовки.

Перед собеседованием линейному руководителю необходимо изучить не только резюме и анкету кандидата на вакантную должность, но и информацию, размещенную в социальных сетях соискателя. Социальные сети являются уникальным источником данных о личной жизни и интересах кандидатов и сейчас очень часто используются HR-менеджерами при отборе кандидатов. Автор предлагает ручной анализ страниц в социальных сетях, которые кандидат укажет в анкете на вакантную должность.

Во-первых, необходимо определить социальные сети, с которыми знаком линейный руководитель и его подчиненные, которые могут помочь с анализом. Среди популярных социальных сетей можно выделить «ВКонтакте», «Instagram», «Facebook».

Во-вторых, необходимо найти соискателя в тех социальных сетях, которые он указал в анкете кандидата на вакантную должность. Даже если кандидат указал всего одну ссылку, стоит знать, что на странице возможны ссылки и на другие социальные сети соискателя.

В-третьих, анализировать нужно все разделы, которые задуманы разработчиками социальной сети: от личной информации до заметок. Стоит обратить внимание на страницы и группы, в которых состоит кандидат. Из списка групп, на которые подписан соискатель, можно сделать вывод о заинтересованности кандидата в его профессии. Просмотр личных фотографий, которые находятся в открытом доступе, позволит узнать об увлечениях и интересах.

Анализ социальных сетей является вспомогательным инструментом в отборе кандидатов на вакантную должность [1]. По мнению автора, не всегда возникает необходимость анализировать страницы в социальных сетях кандидатов, ведь для многих важен личный контакт и впечатление, которое они способны произвести личной беседой. Анализ социальных сетей должен производиться на усмотрение линейного руководителя или специалиста по подбору персонала в тех случаях, когда недостаточно информации о кандидате или существуют сомнения на его счет.

Исходя из вышеперечисленного, предложения автора относительно совершенствования процессов подбора, отбора и адаптации персонала в ООО «Замонат» направлены, по большей мере, на молодых специалистов, что является первостепенной целью компании. Главные преимущества предложенных мероприятий – низкие финансовые затраты, так как разработка мероприятий, в основном, не требует привлечения сторонних специалистов.

#### Литература:

1. Агеев Максим Николаевич, Семина Анастасия Павловна Использование технологии SMM в подборе и отборе персонала // Московский экономический журнал. 2019. №2.
2. Виниченко М.В., Строкова С.А. Некоторые подходы к оценке источников отбора персонала // Материалы Афанасьевских чтений. 2016. №2 (15).
3. Демененко, И. А. Сущность и этапы применения технологии прелиминаринг / И. А. Демененко, А. С. Анисимова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 3 (293). — С. 340-342. — URL: <https://moluch.ru/archive/293/66332/> (дата обращения: 13.07.2022).

4. Казакова М.И., Шурмина Т.В. Прелиминаринг как метод привлечения персонала в малом бизнесе // Вестн. Том. гос. ун-та. Экономика. 2019. №48.
5. Официальный сайт Таджикского национального университета. URL: <https://tnu.tj>
6. Официальный сайт Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими. URL: <https://web.ttu.tj>
7. Официальный сайт Российско-Таджикского (Славянского) университета в Душанбе. URL: <https://www.rtsu.tj>
8. Побегайлов О.А., Воронин А.А. Некоторые аспекты подбора и отбора кадров // ИВД. 2012. №4-1.
9. Рубан М.С., Хованская И.Д. Совершенствование системы найма и отбора персонала в организации // Вестник Московского университета имени С. Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. 2019. №2 (29).
10. Трудовой Кодекс Республики Таджикистан. URL: [https://andoz.tj/docs/drugie-kodeksi/Code %E2%84%968\\_Labor\\_code\\_RT\\_ru.pdf](https://andoz.tj/docs/drugie-kodeksi/Code %E2%84%968_Labor_code_RT_ru.pdf)
11. Чуланова О.Л., Колтунович М.А., Яворская К.И. Эффективные технологии взаимодействия работодателей с выпускниками вузов с целью формирования компетенций конкурентоспособных специалистов на рынке труда // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2016. №5-2.

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

Каримова Нилуфар Набиевна	Каримова Нилуфар Набиевна	Karimova Nilufar Nabievna
Магистранти курси 2-юми ихтисоси «Идоракунии сохибкорй»	Магистрант 2 курса специальности «Деловое администрирование»	Master student of the 2nd year of the specialty "Master of Business Administration"
Донишгоҳи менечменти Алмата	Алматы Менеджмент Университет	Almaty Management University
<a href="mailto:Knilufarosi@gmail.com">Knilufarosi@gmail.com</a>		

## К ВОПРОСУ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОПЫТА ПРИВАТИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ РЕАЛЬНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ И ОЦЕНКА ИХ РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТИ

Камилова Н.М.

Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими.

Статья посвящена анализу отечественного опыта приватизации объектов реального сектора экономики. После распада Советского Союза бывшие ее республики приобрели независимость и стали налаживать свои народнохозяйственные и другие проблемы, которые негативно отразились на политической безопасности. В частности, Республика Таджикистан приняла новую систему экономического хозяйствования и приняла курс развития, основываясь на рыночной экономике. Автором выявлены основные цели процесса приватизации государственной собственности и сделаны рекомендации, главной из которых является создание фондового рынка с включением в листинг ценных бумаг образовавшихся акционерных предприятий для оценки рыночной стоимости предприятий и котировки их акций.

Ключевые слова: приватизация государственной собственности, фондовый рынок, оценка рыночной стоимости.

## БА САВОЛИ ТАҶРИБАИ ДОХИЛИИ ХУСУСИ ҚАРДАНИ ОБЪЕКТҲОИ СЕКТОРИ РЕАЛИИ ИҚТИСОДӢ ВА АРЗИШИ БОЗОРИИ ОНҲО

Камилова Н.М.

Мақола ба масъалаи таҷрибаи ватанӣ дар хусусигардонии объектҳои баҳши воқеии иқтисодиёт баҳшида шудааст. Пас аз пошхӯрии Иттиҳоди Шӯравӣ ҷумҳуриҳои собиқӣ он соҳибистиклол шуданд ва ба тақмили мушкilotи иқтисодии миллӣ ва дигар мушкilotе, ки ба амнияти сиёсӣ таъсири манфӣ расониданд, оғоз карданд. Аз ҷумла, дар Ҷумҳурии Тоҷикистон системаи нави идораи иқтисодиёт қабул карда, роҳи тараққиётро дар асоси иқтисоди бозаргонӣ қабул намуд. Ҳадафҳои асосии раванди хусусигардонии моликияти давлатӣ муайян карда шудаанд, ки асоси онҳо ташкили бозори фондӣ бо ворид намудани листинги қоғазҳои қиматноки корхонаҳои соҳомии ташкилшуда барои арзёбии арзиши бозори корхонаҳо ва нархгузориҳои онҳо мебошад. Саҳмиаҳо.

Калидвожаҳо: хусусигардонии моликияти давлатӣ, бозори соҳомӣ, арзёбии арзиши бозорӣ.

## TO THE QUESTION OF DOMESTIC EXPERIENCE OF PRIVATIZATION OF OBJECTS OF THE REAL SECTOR OF THE ECONOMY AND THE EVALUATION OF THEIR MARKET VALUE

Kamilova N.M.

The article is devoted to the issue of domestic experience in the privatization of objects in the real sector of the economy. After the collapse of the Soviet Union, its former republics gained independence and began to improve their national economic and other problems that had a negative impact on political security. In particular, the Republic of Tajikistan adopted a new system of economic management and adopted a course of development based on a market economy. The main goals in the process of privatization of state property are identified, the main of which is the creation of a stock market with the inclusion in the listing of securities of the formed joint-stock enterprises to assess the market value of enterprises and quote their shares.

Key words: privatization of state property, stock market, assessment of market value.

В рыночной экономике одним из инструментов развития экономики страны был механизм передачи государственной собственности в частные руки, т.е. приватизация. Экономика республики с распадом Советского Союза приняла новую модель экономических отношений, называемой рыночной. Согласно теории рыночной экономики ведущим классом является предпринимательство-частный сектор или малые предприятия, которые производят продукцию или же оказывают услугу в соответствии с образовавшейся величиной совокупного спроса на рынках продаж, основателем теории которой является А. Смит [88]. По его убеждению, на рынке продаж в соответствии со спросом рождается предложение, главным игроком которого является покупатель.

Для формирования рынка купли-продажи на территории государства, которое приняло рыночную модель экономики, необходимо было создать новые формы собственности, в том числе частную. Переход отечественной экономики на рыночную модель сопровождался созданием соответствующей нормативно-правовой базы. Так были приняты законы «О собственности РТ» [2], «О приватизации государственной собственности в РТ» [3], Декларация о суверенитете РТ [4], Указ Президента РТ «Об укреплении экономической основы суверенитета РТ», Программы экономических преобразований в РТ, и проведение на государственном уровне процесса разгосударствления предприятий, приватизации государственного имущества посредством подразделения правительства республики, которой было уполномочено решать данные вопросы-Государственный комитет РТ по управлению государственным имуществом (ныне Государственный комитет по инвестициям и управлению государственным имуществом РТ).

Данный комитет осуществлял продажу предприятий частному сектору по известным правилам в зарытых тендерах. Опыт показал, что в то время специалистов в этом направлении было мало, а у имеющих недостаток в опыте работы.

Стоимость приватизируемых предприятий составляла небольшие суммы и оценивалась по номинальной стоимости. Например, во исполнении Постановления Правительства РТ от 18.06.1997 г. за №260 (« О порядке преобразования государственных предприятий в акционерное общество открытого типа») и статьи 11 положения Государственного комитета по управлению государственным имуществом, Постановления РТ по управлению государственным имуществом коллегия государственного комитета РТ преобразовала «Душанбинский опытный ремонтно-экскаваторный завод» в акционерное общество открытого типа «Ремонтный экскаваторный завод» и согласно договору завод был приватизирован на аукционе за 83640000 рублей с определением уставного фонда в размере 39816900 рублей в простые акции количеством по 25 сомони объемом (номинальной стоимости) 995425 сомони и утвердил проект эмиссии [5]. Продажа государственного имущества по самым низким ценам в руки частного сектора была обусловлена тем, что государство предоставляло возможность частному сектору приобрести предприятия и в дальнейшем развивать их по основному виду деятельности, создать условия для формирования рынка продаж и управлять им. Государство предполагало формирование и развитие конкуренции на потребительском рынке, обеспечивая потребности населения. Таким образом, основными целями государства в процессе проведения приватизации государственного имущества явились:

- Разгосударствление имущества;
- Отраслевые структурные реформы в экономике;
- Сокращение дефицита бюджета;
- Поиск оптимальных форм управления публичной собственностью;
- Принятие новых правовых норм законодательства.

К сожалению, возможности физических и юридических лиц, приватизирующих (акционирующих) объекты госсобственности по организации восстановления и поддержанию процессов производства в соответствии с их функциональным назначением, повышению его технического уровня, ориентации на рыночную конъюнктуру, обеспечению конкурентоспособности выпускаемой продукции (оказываемых услуг) на внутреннем и внешних рынках были ограничены. Некоторыми из причин этого явились наследие централизованной системы планирования, недостаточные коммерческие и финансовые навыки управления, разрыв существовавших ранее экономических связей. Кроме того, при приватизации (акционировании) не было предусмотрено предоставление акционерным компаниям финансовых ресурсов на техническое перевооружение производства и выпуск продукции, ориентированной на платежеспособный спрос. Со временем по всей республике стал накапливаться неликвидный товар, многие приватизированные (акционированные) объекты стали убыточными. Как было ранее отмечено, большая часть неликвидных товаров была реализована по низким ценам, а простаивающие основные фонды продавались как металлолом, в том числе за пределы страны или использовались на изготовление низкосортной строительной арматуры на территории Таджикистана.

Отсутствие фондового рынка и соответствующей инфраструктуры в стране явились барьером для оценки рыночной стоимости объектов госсобственности и привлечения иностранного капитала, который был крайне необходим стране.

В период приватизации госсобственности стоимость предприятий должна была быть оценена не по остаточной цене, как это имело в большинстве случаев. При оценке стоимости должны были использоваться рыночные методы, необходимо было изучить позитивные и негативные моменты в опыте приватизации других стран.

Таблица 1. Динамика приватизации предприятий и организаций по отраслям экономики Республики Таджикистан [6].

Отрасли	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	в % к итогу
Промышленность	1	12	1	3	10	16	18	33	26	120	2,2
Строительство	1	10	1	2	2	5	3	18	31	73	1,3
Транспорт и связь		7	1		5	2	6	9	16	46	0,8
Торговля	17	198	21	78	170	298	333	471	632	2218	40
Бытовое обслуживание	10	501	43	200	151	242	177	338	291	1953	35,1
Сельское хозяйство		1	1	9	5	16	60	137	198	427	7,7
Прочие		10		20	12	61	100	252	266	721	12,9
Всего	29	739	68	312	355	640	697	1258	1460	5558	100

Как видно из таблицы 1. рост числа приватизированных объектов отмечается после 1995 года. Естественно, количество приватизированных объектов в различных отраслях экономики не может отражать эффективность этой меры.

Таблица 2. Оценка доли приватизированных объектов промышленности Республики Таджикистан [6].

	1996	1997	1998	1999
Общее количество предприятий, ед.	15744	17339	18844	19947
в т.ч. промышленных ед.	1124	1202	1285	1379
%	7,1	6,9	6,8	6,9
Всего приватизированных, ед.	640	697	1258	1459
%	4,06	4,02	6,67	7,31
Приватизировано в промышленности, ед	16	18	33	26
%	1,42	1,49	2,57	1,88

*Источник:* Автореферат диссертации. Рахимов Ш.М. Возрождение и развитие промышленности Таджикистана в переходный период, 2001 г.

Заслуживает внимания таблица 2., где произведён анализ данных и представлено процентное соотношение доли приватизированных объектов в общей сложности. Период наблюдения приватизированных предприятий составляет 4 года, с 1996 по 1999 годы.

Таблица 3. Приватизированные государственные объекты реального сектора экономики Республики Таджикистан за 1991-2017 годы.

	1991-2000	2001-2010	2011-2017	В % к итогу
Промышленность	122	400	59	4,5
Строительство	153	371	32	4,3
Сельское хозяйство	525	2023	658	24,9
Транспорт и связь	62	362	91	4,0
Торговля	1519	430	23	15,3
Общественное питание	522	169	35	5,6
Бытовые услуги	1856	509	101	19,2
Здравоохранение	107	100	7	1,7
Социальные объекты	303	254	181	5,7
Незавершенное строительство	131	24	16	1,3
Другие	742	756	231	13,4
Всего	6042	5398	1434	100

*Составлено автором основе данных [7-8].*

Из таблицы 3. видно, что в период 1991 по 2017 года количество приватизированных объектов составило 12874 единиц. Наибольшая доля приватизированных объектов принадлежит предприятиям сельского хозяйства - 24,9%, бытовым услугам - 19,2% и торговле - 15,3%. Наименьшая доля приватизируемых объектов принадлежит промышленности - 4,5%, строительству - 4,3%, здравоохранению - 1,7% и объектам незавершенного строительства - 1,3%.

Таблица 4. Приватизированные государственные объекты Республики Таджикистан по областям, городам и районам за 1991-2016 годы.

	1991-2000	2001-2010	2011-2016	Всего	В % к общему итогу
Всего по республике	6042	5398	1434	12874	50,0
в том числе, Горно-Бадахшанская область	129	146	41	316	1,2
Хатлонская область	1936	1849	284	4069	15,8
Согдийская область	1934	1231	631	3796	14,7
город Душанбе	1202	738	187	2127	8,3
Города и районы республиканского подчинения	841	1434	291	2566	10,0

*Составлено автором на основе данных [7-8].*

Из таблицы 4 видно, что всего по республике за 1991-2016 годы приватизировалось 12874 объектов. Большинство приватизируемых объектов приходится на Хатлонскую область. Далее по числу приватизируемых объектов занимают Согдийская область и город Душанбе.



Государственный комитет по инвестициям и государственному имуществу имеет свои подведомственные подразделения унитарного характера, которые в течение 10 лет провели 523 аукциона и приватизировали 2076 государственных предприятий на сумму 155,1 млн. смн. На сумму 98,2 млн. смн. были проданы ценные бумаги в виде акций государственной собственности в количестве 53 пакетов, а также на сумму 8,1 млн. смн. и 8,2 млн. смн. соответственно 1548 единиц техники и механизмов и другое имущество [9]. За период 2010 - 2017 годы данные о приватизации государственных объектов представлены в таблице 5.

Таблица 5. Показатели приватизации государственного имущества на аукционах ГУП по организации продаж государственного имущества 2010-2017 гг. [9].

Годы	Проданные пакеты акций		Проданные объекты недвижимости		Проданные механизмы и техника		Проданный металлолом	
	единиц	млн. смн.	единиц	млн. смн.	единиц	млн. смн.	Единиц	млн. смн.
2010	4	2	36	5,2	62	0,6	-	-
2011	4	2,1	82	14,5	77	0,4	-	-
2012	1	1,1	87	12,1	170	0,9	-	-
2013	13	4,3	95	13,8	208	1,2	1,8	1,2
2014	6	2,1	55	8,5	173	0,7	1,1	0,8
2015	8	4,3	46	10,7	187	1	1,1	0,8
2016	7	3,6	27	7,4	138	0,8	13,3	3,8
2017	1	0,7	27	15,1	142	0,5	1	0,6
Итого	44	20,2	455	87,3	1157	6,1	18,3	7,2

По данным таблицы 5 за анализируемый период сумма реализации от продажи государственного имущества составила 155,11 млн. смн., при общей начальной цене 125,31 млн. смн. Так, цена реализации государственного имущества посредством проведения аукционов выросла на 19,4%.

Несмотря на значительное количество приватизированных объектов и непрерывный рост их количества после 2015 года, подавляющая часть энергетических предприятий Таджикистана не поменяла форму своей собственности и является монопольной. Постановлением Кабинета Министров Республики Таджикистан от 24 июля 1992 года № 277 «О создании Государственной акционерной холдинговой компании «Барки Точик» [11] было принято решение о создании холдинговой компании.

В целом государственные предприятия (ГП) фактически доминируют в промышленности Таджикистана. По данным Всемирного банка (ВБ) на май 2019 года в Республике Таджикистан более 70 % производства от валового объема товаров и услуг предприятий реального сектора экономики приходится на производственные государственные компании, в частности контрольная доля, принадлежащая государству в 2016 году, составляла 908 предприятий [12].

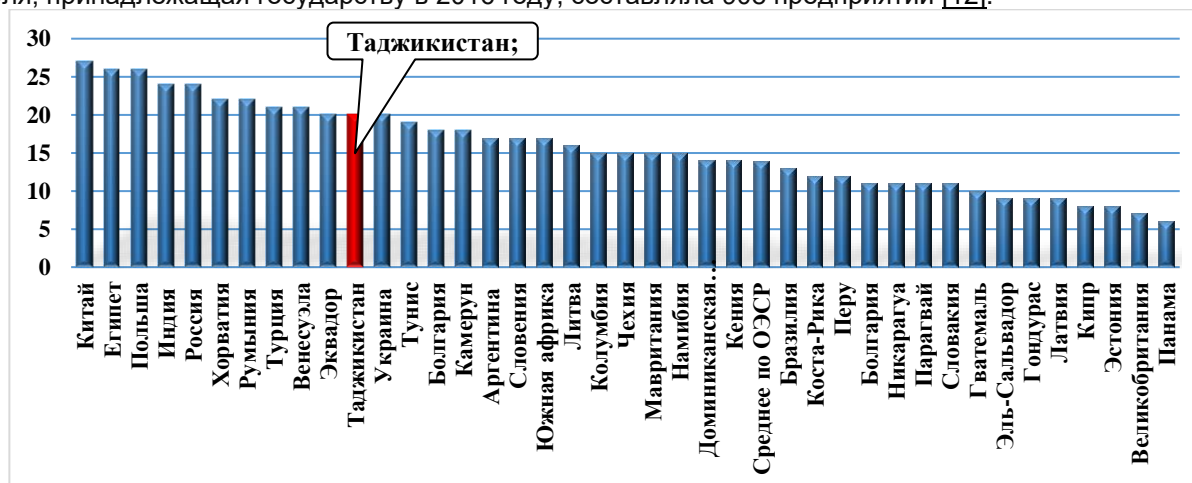


Рисунок 1- Количество государственных предприятий в разных странах.  
 Источник: База данных ОЭСР PMR; База данных ОЭСР-ГВБ по PMR [13].

По данным рисунка 1. видно, что из 28 секторов экономики 21 сектор приходится на государственные предприятия, что составляет большую долю в рейтинге Экономического развития и сотрудничества. В основном, государство привлекает участие в тех видах бизнеса, где возможна экономическая жизнеспособность.

Государственные компании теоретически принадлежат всем гражданам страны, которые должны в опосредованном виде быть выгодоприобретателями от их деятельности. Например, в виде роста пополнений в бюджет, который в свою очередь должен приводить к росту пенсий, социальных пособий, ускорению строительства современных дорог, повышению качества жизни и т.д.

Общество имеет полное право требовать от менеджеров госпредприятий прозрачности и эффективности деятельности. Исходя из этого, особенно важно проанализировать насколько эффективно эти предприятия управляются.

Проведение структурных реформ. Во время проведения процесса приватизации и формирования поля для нормальной деятельности объектов подверженных приватизации необходимы условия для проведения реформ в разных отраслях экономики. Например, проведение реформ в системе образования, здравоохранения, легкой и текстильной промышленности, машиностроении, сельском хозяйстве, а также в энергетической отрасли. Необходимой мерой для создания условий деятельности предприятий на рынке взаимнообмена спроса и предложения является создание товарных бирж по выставлению и продаже производимых товаров, создание сырьевых бирж, для рационального предоставления объемов природных ресурсов производителям, создание фондового рынка, для работы с ценными бумагами, где формируется рыночная цена акций.

Важно отметить, что товарно-сырьевые биржи после 90 годов прошлого века были сформированы, но они, к сожалению, прекратили свою деятельность. Государство, соответствуя требованиям рыночной экономики, как мы уже говорили, после осуществления приватизации предприятий предоставляло им на соответствующую сумму купли-продажи количество номинальных акций с изменением формы их собственности на примере акционерных компаний ЗАО, ОАО, ООО и других. Однако отсутствие фондового рынка, где акции предприятий должны находиться в обращении не позволяло оценить их реальную рыночную стоимость и, следовательно, управлять ими. Ведь как мы знаем, основной ролью фондового рынка является управление торгами, т.е. установление правил торговли и контроль за их исполнением, а задачей акционерных компаний является помимо производства товаров и услуг, участие на фондовых биржах посредством подачи заявок на участие и включения в листинг ценных бумаг - гарантия того, что осуществлена проверка качества и надежность эмитента, осуществление сделок продажи и покупки акций и периодичное публичное выставление отчетов о финансовой деятельности предприятия. Однако, к сожалению, этого не произошло и рыночная стоимость приватизированных предприятий на данный момент не оценена и их готовность к отношениям в рыночной среде проблематична.

Опыт других странах, например, таких как Россия, Казахстан и европейские страны, показывает, как работает система фондового рынка, формируется рынок продаж в соответствии с рыночными ценами. В частности, в России создание фондового рынка зародилось в 1991 году после того, как возникла необходимость изменения формы собственности с принятием Постановления Министров РСФСР «Об утверждении Положения об акционерных обществах» № 601 от 25 декабря 1990 года. Существенный положительный эффект на фондовом рынке в России был замечен в середине 2000 годов:

- произошел рост объема реализации товаров и услуг
- повысилась ликвидность рынка;
- укрепилась нормативно-правовая основа;
- сформировалась прозрачная информационная база участников рынка;
- укрепились механизмы защиты прав инвестиционных субъектов.

Можно сделать вывод об итогах приватизации государственной собственности и степени сформированности фондового рынка и установления способа осуществления приватизации. Например, в России в начале 90-х годов применялся ваучерный метод приватизации. В некоторых случаях предприятия продают свои ценные бумаги за пределами страны, организуя IPO (сокращение от англ. Initial Public Offering), в результате чего информация о предприятии и бизнесе становится достоянием общественности. Ваучерный метод приватизации был использован бывшими социалистическими странами, которые рассматривали, как справедливую социальную меру организации приватизации.

Эффект, получаемый от правильно проведённой приватизации, необходим отрасли для ускорения роста производства, для достижения высоких результатов труда на предприятии и привлекательности инвестиционного климата в долгосрочной основе.

Изменение формы собственности в электроэнергетике характерно для ГБАО. Сфера электроэнергетики ГБАО в начале 1990-ых годов прошлого века столкнулась с тяжелым кризисом.

В советский период электроснабжение высокогорных районов страны осуществлялось дизельными электростанциями, топливо для которых по ценовой политике было доступным и большая часть территории страны находилась на дотации государства. С приобретением независимости в Таджикистане был утрачен доступ к дешевым нефтепродуктам и природному газу, что повлекло за собой консервацию дизельных электростанций в районах децентрализованного электроснабжения, котельных и ТЭЦ в городах. Возник дефицит мощности для обеспечения электроэнергией Хорога и других населенных пунктов ГБАО. В конце 2002 года был подписан концессионный договор, на основании которого была образована компания «Памир Энерджи» [10]. Данная компания была образована с целью решения сложившихся проблем доступа к энергии в Горно-Бадахшанской области и обеспечения развития энергетики в этом регионе. Участниками этого договора явились правительство Республики Таджикистан, управление по экономическому развитию фонда Ага Хана и Международная финансовая корпорация (IFC). Однако рыночная стоимость объектов в соответствии с концессионным договором не была оценена.

Правительство Таджикистана выразило особую заинтересованность в этом проекте, так как его реализация предусматривала соответствующее финансирование сооружения энергетических мощностей и необходимой инфраструктуры, предназначенных для обеспечения надежного энергоснабжения ГБАО. Источниками финансирования явились Всемирный банк с вкладом \$ 10 млн., Международная финансовая корпорация с капиталом \$ 8 млн., Управление по экономическому развитию фонда Ага Хана с вкладом \$ 8,7 млн. Социально-экономическая значимость реализованных мер в рамках этого проекта огромная. Благодаря созданию комплексу мер по обновлению активов энергетической компании «Памир Энерджи» население и бизнес структуры получили доступ к электрической энергии. Сегодня услугами этой компании пользуются 213 тыс. жителей, а территория обслуживания равна 64 тыс. км<sup>2</sup>. Из 28 756 потребителей электроэнергии 1 164 - коммерческие потребители, 686 - это государственные предприятия, остальные являются бытовыми потребителями [11].

**Вывод:** В условиях отсутствия оценки рыночной стоимости не может работать здоровая конкуренция и не может развиваться инвестиционный процесс.

В период выбора развития экономики по рыночной модели и ее становления необходимо было подготовить поле для проведения приватизации государственного имущества, придания им различных форм собственности, например, акционерных или других, формирования объема ценных бумаг и включения ее в листинг ценных бумаг с целью создания информационной прозрачности предприятия для общественности. Немаловажным фактором в тот момент являлось создание и динамичное функционирование деятельности фондовой биржи, как неотъемлемой части фондового рынка. Эти меры позволили бы на основании конъюнктуры рынка (соотношения спроса и предложения) оценить реальную рыночную стоимость предприятия, далее управлять ее стоимостью и гарантировать финансовые поступления в бюджет страны.

В настоящее время происходят положительные изменения, способствующие оптимизации экономической деятельности страны соответственно рыночным отношениям. Например, было подписано соглашение 15 июня 2019 года между ООО научно-технической компанией «Прослеживаемость Китая (Пекин)» и Агентством по экспорту при Правительстве Республики Таджикистан, где предполагается запустить интернет-платформу системы отслеживания качества продукции. Присоединившиеся к данной платформе предприятия будут иметь ряд привилегий для продвижения своей продукции на мировом рынке.

Ныне существует проблема в подготовке квалифицированных специалистов в сфере оценки рыночной стоимости предприятий и управления ими, что является необходимой мерой для предотвращения негативных последствий от экономических преобразований.

#### Литература:

1. Карен Маккреди. Adam Smith's the Wealth of Nation. Серия Книги на все времена. ISBN 978-985-15-1038-8, 978-1-906821-03-6. 2010 г. 160 с.
2. Министерство юстиции РТ. Закон Республики Таджикистан от 14 декабря 1996 года "О собственности в Республике Таджикистан".
3. Национальный центр законодательства РТ. Закон Республики Таджикистан 16 мая 1997 года № 464"О приватизации государственной собственности в Республике Таджикистан".
4. Министерство юстиции Республики Таджикистан. Декларация о суверенитете Таджикской Советской Социалистической Республики от 09.09.1991г.№391.
5. ООО «Зиннат». Ремонтно-экскаваторный завод г. Душанбе. Справка №1/59 от 24.09.07 г..
6. Автореферат диссертации. Рахимов Ш.М. Возрождение и развитие промышленности Таджикистана в переходный период, 2001 г.
7. Государственный комитет Республики Таджикистан по инвестициям и управлению государственным имуществом

8. Нажмиддинов М.А. Приватизация - важное направление использования и увеличения экономических активов. Вестник университета. №2 (66). Точикистон ва ҷаҳони имрӯз. 2019 г., с. 42-54.
9. Отчет ГУП по организации продаж государственного имущества Государственного комитета по инвестициям и управлению государственным имуществом Республики Таджикистан о деятельности в 2017 году. Душанбе, 2018. С. 8-9; Материалы сайта ГУП по организации продаж государственного имущества [www.muzyoyada-kvd.tj](http://www.muzyoyada-kvd.tj)
10. Энергетическая компания «Памир энерджи». Электронный портал [hrr: www.pamirenergy.com](http://www.pamirenergy.com)
11. Министерство юстиции. Постановление Кабинет Министр Республики Таджикистан от 24 июля 1992 года № 277 «О создании Государственной акционерной холдинговой компании «Барки Точик».
12. Всемирный банк Таджикистана. Электронный портал <https://www.worldbank.org/en/country/tajikistan>
13. База данных ОЭСР PMR; База данных ОЭСР-ГВБ по PMR для стран, не входящих в ОЭСР; База данных ГВБ по рынкам и конкурентной политике.

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

TJ	RU	EN
Камилова Н.М. докторанти PhD	Камилова Н.М. докторант PhD	Kamilova N.M. PhD student
Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик Осимӣ М.С.	Таджикский технический университет имени академика Осими М.С. <a href="mailto:nk_1777@bk.ru">nk_1777@bk.ru</a>	Tajik Technical University named after academician Osimi M.S.

## К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Приложение 1  
к Положению о научном журнале  
"Политехнический вестник"

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

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

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

<sup>2</sup> Данный термин составлен из первых букв английских слов: Introduction (Введение), Materials and Methods (Материалы и методы), Results (Результаты) Acknowledgements and Discussion (Обсуждение). Это самый распространенный стиль оформления научных статей, в том числе для журналов Scopus и Web of Science.

(AUTHORS' BACKGROUND)

	TJ	RU	EN
Ному насаб, ФИО, Name			
Дараҷа ва унвони илмӣ, Степень и должность, Title <sup>3</sup>			
Ташкилот, Организация, Organization			
e-mail			
ORCID <sup>4</sup> Id			
Телефон			

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

<sup>3</sup> Title can be chosen from: master student, Phd candidate, assistant professor, senior lecture, associate professor, full professor

<sup>4</sup> ORCID или Open Researcher and Contributor ID (Открытый идентификатор исследователя и участника) — незапатентованный буквенно-цифровой код, который однозначно идентифицирует научных авторов. [www.orcid.org](http://www.orcid.org).

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 подрисуючную подпись, в которой дается объяснение всех его элементов. Кривые на рисунках нумеруются арабскими цифрами и комментируются в подписях к рисункам.	Заголовки таблиц и подрисуючные 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 подрисуючном 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 <sup>5</sup>	<b>УДК 62.214.4; 621.791.05</b>	в верхнем левом углу полужирными буквами
Заголовок	<b>НАЗВАНИЕ СТАТЬИ</b> (должен быть информативным и, по возможности, кратким) (на языке оригинала статьи)	В центре полужирными буквами
Авторы	<b>Инициалы и фамилии авторов</b> (на языке оригинала статьи)	В центре полужирными буквами
Организация	<b>Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими</b>	В центре полужирными буквами
Реферат (аннотация)	Должен быть информативным и на языке оригинала статьи (таджикском, русском и английском), содержать 800-1200 печатных знаков (120-200 слов). Структура реферата: Введение. Материалы и методы исследования. Результаты исследования. Заключение.	Выровнять по ширине
Ключевые слова	5-6, разделены между собой « , ». (на языке оригинала статьи) Пример: энергосбережение, производство корунда, глинозем, энергопотребление, оптимизация	Выровнять по ширине
На двух других языках приводится: Заголовок Авторы Организация Реферат (аннотация)	перевод названия статьи, авторов <sup>6</sup> , организации <sup>7</sup> , заголовки и реферат <sup>8</sup> и ключевые слова <sup>9</sup> на двух других языках	
Статья согласно структуры	Согласно требованиям пункта 4 требования и условия предоставления статей в журнал "Политехнический вестник"	Выровнять по ширине

К статье прилагается (см. <http://vp-es.ttu.tj/>):

1. Сопроводительное письмо.
2. Авторское заявление .
3. Лицензионный договор.
4. Экспертное заключение о возможности опубликования статьи в открытой печати
5. Рецензия.

<sup>5</sup> Универсальная десятичная классификация (УДК) — система классификации информации, широко используется во всём мире для систематизации произведений науки, литературы и искусства, периодической печати, различных видов документов и организации картотек. Межгосударственный стандарт ГОСТ 7.90—2007. Пример: <https://www.teacode.com/online/udc/>

<sup>6</sup> В английском переводе фамилии авторов статей представляются согласно системе транслитерации BSI (British Standard Institute). Стандарт BSI обычно применяется в случае, когда требуется корректная транслитерация букв, слов и предложений из кириллического алфавита в латинский в случае оформления библиографических списков с официальным статусом. Им пользуются для того, чтобы попасть в зарубежные базы данных.

<sup>7</sup> Название организации в английском переводе должно соответствовать официальному, указанному на сайте организации. Непереводимые на английский язык наименования организаций даются в транслитерированном варианте.

<sup>8</sup> Необходимо использовать правила написания организаций на английском языке: все значимые слова (кроме артиклей и предлогов) должны начинаться с прописной буквы. Совершенно не допускается написание одних смысловых слов с прописной буквы, других – со строчной.

<sup>9</sup> В английском переводе ключевых слов не должно быть никаких транслитераций с русского языка, кроме непереводимых названий собственных имен, приборов и др. объектов, имеющих собственные названия; также не должен использоваться непереводимый сленг, известный только ограниченному кругу специалистов.



Муҳаррири матни русӣ:	М.М. Якубова
Муҳаррири матни тоҷикӣ:	Муаллифон
Ороиши компютерӣ ва тарроҳӣ:	М.Каюмов
Редактор русского текста:	М.М. Якубова
Редактор таджикского текста:	Авторская редакция
Компьютерный дизайн и верстка:	М.Каюмов

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

Ба чоп 22.10.2021 имзо шуд. Ба матбаа 25.10.2021 супорида шуд.  
Чопи офсетӣ. Коғазӣ офсет. Андозаи 60x84 1/8  
Адади нашр 50 нусха.

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