

ISSN 2520-2235

# ПАЁМИ ПОЛИТЕХНИКӢ

Баҳши Интеллект, Инноватсия, Инвеститсия

1 (45) 2019



**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК**

Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции

**POLYTECHNIC BULLETIN**

Series: Intelligence. Innovation. Investments

# ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК

1 (45)

2019

СЕРИЯ: ИНТЕЛЛЕКТ. ИННОВАЦИИ. ИНВЕСТИЦИИ

Издаётся с  
января 2008 года

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

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

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

Журнал включен в РИНЦ  
[https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=62829](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=62829)

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

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

Адрес редакции:  
734042, г. Душанбе, проспект  
акад. Раджабовых, 10А  
Тел.: (+992 37) 227-04-67

Факс: (+992 37) 221-71-35

Е-mail: [nisttu@mail.ru](mailto:nisttu@mail.ru)

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

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

**А.Д. РАХМОНОВ,**  
кандидат технических наук, доцент, зам. главного редактора

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

**А.Д. АХРОРОВА,**  
доктор экономических наук, профессор

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

**Ф. МИРЗОАХМЕДОВ,**  
доктор технических наук, профессор

**С.А. НАБИЕВ,**  
кандидат технических наук, доцент

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

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

**Р.К. РАДЖАБОВ,**  
доктор экономических наук, профессор

**М.М. САДРИДДИНОВ,**  
кандидат физико-математических наук, доцент

**Л.Х. САИДМУРОДОВ,**  
доктор экономических наук, профессор

**М.М. САФАРОВ,**  
доктор технических наук, профессор

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

**Х.Х. ХАБИБУЛЛОЕВ,**  
кандидат экономических наук, доцент

## МУНДАРИЧА

### ИНФОРМАТИКА, ИДОРАКУНӢ ВА ТЕХНИКАИ ҲИСОББАРОР

<i>А.А. Каримов.</i> Портрети рақамии маълумоти матнӣ	7
<i>А.Ш. Назаров, И.Т. Ли, Н.М. Қурбонов.</i> Моделсозии системаи ҳифзи иттилоот аз таҳдидҳо	10
<i>И.Т. Оҷимамадов, Ш.Р. Даминов, А.А. Азизов.</i> Хомӯшавии мавҷҳои ултрақӯтоҳ дар шароитҳои релефи кӯҳӣ	13
<i>М.А. Исмаилов, А.Г. Гуломсафдаров.</i> Алгоритми таҳлили префиксҳо ва калимашаклҳои, ки аз асосҳои исм ва сифат сохта шудаанд	15
<i>М.М. Қаюмов.</i> Дар бораи портрети рақамии иттилоотии матн, ки дар басомади аломатҳои китобат асоснок карда шудааст	20
<i>Н.А. Наимов, Н. Шерматов, Г. Аминҷон, Х.Э. Бобоев, П.Т. Салимова.</i> Муайянкунии ҳисоби математикии таъсири параметрҳои муҳит дар сатҳи ҷудошавии гилҳо	24
<i>Нилуфарӣ Т., С.А. Набиев.</i> Истифодаи EDUROAM дар кампусҳо	28
<i>Ф.С. Комилов, М.Р. Ёров.</i> Амсилаи дастрасии умум ба пойгоҳи додаҳои КОА дар заминаи таъминоти барномавии стандартӣ	30
<i>Ф.С. Комилов, Ф.Т. Шамсов.</i> Интиҳоби намуди функсияи рушди гулмоҳии системаи бассейни моҳипарварӣ барои амсиласозии математикии марҳилаи алоҳидаи ҳаёти он	37

### ФИЗИКА

<i>Д.Д. Нематов.</i> Таҷқиқоти сохтори электроники нанонайчаи бо сирконий ҷавҳаронидашудаи нитриди бор бо усули функционали зичӣ	42
<i>Д.Ф. Собиров, М.М. Сафаров.</i> Гармигузарони маҳлулҳои ( $\text{HNO}_3 + 3\text{HCl}$ ) вобаста ба ҳарорат ва консентратсияи ( $\text{HCl}$ ) дар фишори атмосферӣ	47
<i>М.А. Ҳусенов.</i> Динамикаи молекулавии таъсири нанонайчаи карбонӣ, нанозарраҳои тилло ва нуклеотидҳо	53

### ИҚТИСОДИЁТ ВА ИДОРАКУНИИ ҲОҶАГИИ ХАЛҚ

<i>Б.З. Зикриёев.</i> Меъёрҳо ва низомии нишондиҳандаҳои самаранокии истеҳсолоти маҳсулоти кишоварзӣ	56
<i>П.Ҳ. Азимов, Д.И. Наҷмиддинов, Д.М. Абдурахмонов.</i> Усули баҳодихии сатҳи рушди инфрасохтори нақлиётӣ дар минтақа	60
<i>С.Н. Давлатов.</i> Назарияи сармоияи инсонӣ: ташаккулёбӣ ва рушди он дар шароити ҷаҳонишавии иқтисодиёт	65
<i>Т.А. Содиқова, А.Ш. Ҳаитов.</i> Таҳлили вазъи баҳши ғайритиҷоратии соҳаи хизматрасонии Ҷумҳурии Тоҷикистон дар марҳилаи кунунӣ	71
<i>Ф.С. Гадоева, Ф.М. Ҳамроев.</i> Самтҳо ва механизмҳои асосии рушди соҳибкорӣ дар бозори хизматрасониҳои нақлиёти автомобилӣ мусофирбарӣ мунтазам дар Ҷумҳурии Тоҷикистон	77

## СОДЕРЖАНИЕ

### ИНФОРМАТИКА, УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

<i>А.А. Каримов.</i> О цифровом портрете текстовой информации	7
<i>А.Ш. Назаров, И.Т. Ли, Н.М. Курбонов.</i> Моделирование системы защиты информации от угроз	10
<i>И.Т. Оджимамадов, Ш.Р. Даминов, А.А. Азизов.</i> Затухание ультракоротких волн в условиях горного рельефа	13
<i>М.А. Исмаилов, А.Г. Гуломсафдаров.</i> Алгоритмы анализа префиксов и словоформ, образованных из основ существительных и прилагательных	15
<i>М.М. Каюмов.</i> О цифровом портрете текстовой информации, основанном на частотности знаков пунктуации	20
<i>Н.А. Наимов, Н. Шерматов, Г. Амиджон, Х.Э. Бобоев, П.Т. Салимова.</i> Математический расчет определения влияния параметров на степень извлечения глинозема	24
<i>Нилуфари Т., С.А. Набиев.</i> Использование EDUROAM в кампусах	28
<i>Ф.С. Комилов, М.Р. Ёров.</i> Модель общедоступного пользования базы данных ВАК на основе стандартного программного обеспечения	30
<i>Ф.С. Комилов, Ф.Т. Шамсов.</i> Выбор функции роста форели рыбоводной бассейновой системы для математического моделирования её отдельного этапа жизненного цикла	37

### ФИЗИКА

<i>Д.Д. Нематов.</i> Исследование электронного строения нанотрубок из нитрида бора, легированного цирконием, методом функционала плотности	42
<i>Д. Ф. Собиров, М.М. Сафаров.</i> Теплопроводность растворов ( $\text{HNO}_3+3\text{HCl}$ ) в зависимости от температуры и концентрации ( $\text{HCl}$ ) при атмосферном давлении	47
<i>М.А. Хусенов.</i> Молекулярная динамика процессов взаимодействия углеродной нанотрубки, металлических наночастиц и нуклеотидов	53

### ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

<i>Б.З. Зикриёев.</i> Критерий и система показателей эффективности производства сельскохозяйственной продукции	56
<i>П.Х. Азимов, Д.И. Наджмиддинов, Д.М. Абдурахмонов.</i> Методика оценки уровня развития транспортной инфраструктуры региона	60
<i>С.Н. Давлатов.</i> Теория человеческого капитала: формирование и ее развитие в условиях глобализационной экономики	65
<i>Т.А. Садыкова, А.Ш. Хаитов.</i> Анализ состояния некоммерческого сектора в сфере услуг Республики Таджикистан на современном этапе	71
<i>Ф.С. Гадоева, Ф.М. Хамроев.</i> Основные направления и механизмы развития предпринимательства на рынке оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта Республики Таджикистан	77

## CONTENS INFORMATICS, MANAGEMENT AND COMPUTER FACILITIES

<i>A.A. Karimov.</i> About digital portrait of text information	7
<i>A.Sh. Nazarov, I.T. Lee, N.M Kurbonov.</i> Simulation of information protection system against threats	10
<i>I.T. Ojiamadov, Sh.R. Daminov, A.A. Azizov.</i> Ultrashort wave attenuation in mountainous terrain	13
<i>M.A. Ismailov, A.G. Gulomsafdarov.</i> Analysis algorithms of the prefixes and word forms formed of bases of nouns and adjectives	15
<i>M.M. Kayumov.</i> About digital portrait text information based on the frequency of punctuation	20
<i>N.A. Naimov, N. Shermatov, G. Aminjon, H.E. Boboyev, P.T. Salimova.</i> Mathematical calculation of the determination of the environmental parameters on the aluminium extraction	24
<i>Nilufari T., S.A. Nabiev.</i> Use of EDUROAM at campuses	28
<i>F.S. Komilov, M.R. Yorov.</i> Model of publicly available database of HAC using standard software	30
<i>F.S. Komilov, F.T. Shamsov.</i> Selection of the function of troll growth of fish-battery pool system for the mathematical modeling of its divisional stage of the life cycle	37

## PHYSICS

<i>D.D. Nematov.</i> Study of the electronic structure of nanotubes of boron nitride doped with zirconium by the method of density functional	42
<i>D.F. Sobirov, M.M. Safarov.</i> Thermal emergency of solutions ( $\text{HNO}_3 + 3\text{HCl}$ ) depending on temperature and concentration (HCl) at atmospheric pressure	47
<i>M.A. Khusenov.</i> Molecular dynamics of the interaction of carbon nanotube, metallic nanoparticles and nucleotide chain	53

## ECONOMY AND MANAGEMENT OF A NATIONAL ECONOMY

<i>B.Z. Zikriyoev.</i> Criterion and system of indicators of efficiency of agricultural production	56
<i>P.H. Azimov, D.I. Najmiddinov, D.M. Abdurahmonov.</i> Methodology for assessing the development level of regional transport infrastructure	60
<i>S.N. Davlatov.</i> The theory of human capital formation and development in conditions of global economy	65
<i>T.A. Sadykova, A.Sh. Khaitov.</i> Condition analysis of the non-profit sector in the service sector of the Republic of Tajikistan at the present stage	71
<i>F.S. Gadoyeva, F.M. Hamroyev.</i> Main directions and mechanisms of development of entrepreneurship in the market of providing services of regular passenger automobile transport of the Republic of Tajikistan	77

## О ЦИФРОВОМ ПОРТРЕТЕ ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ

А.А. Каримов

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

В качестве цифрового портрета (количественного описания) текста рассматривается распределение частоты встречаемости слов различной длины. Это позволяет ввести понятие расстояния между цифровыми портретами и тем самым получить количественную характеристику для оценки "однородности" (схожести, близости, родства, однотипности и т.п.) любой пары текстов. Сказанное иллюстрируется на примере небольшой коллекции литературных произведений, на таджикском языке.

**Ключевые слова:** текст, количественный образ, расстояние

**1. Исходный материал**, использованный нами для исследовательских целей, см. [1, 2], представлен двумя модельными коллекциями текстов. В состав 1-ой коллекции включены поэмы А. Фирдауси "Бежан ва Манижа" (15249) и "Рустам ва Сӯхроб" (16912); произведения Дж. Руми "Дафтари Аввал" (50353) и "Дафтари

Дуввум" (43039); проза С. Айни "Одина" (25698) и "Аҳмади девбанд" (7596); поэмы М.Турсунзода "Садои Осие" (886) и "Мунтахаби осор" (39744), произведения Л.Шерали "Катибаҳо" (3301) и "Суханреза" (3892). Отметим, что в скобках (здесь и далее) указаны размеры текстов, измеренные числом словоупотреблений.

В состав 2-ой коллекции включены проза С. Айни "Ёдоштҳо қисми аввал" (57094) и "Мақтаби кухна" (10518); поэмы М. Турсунзода "Ҷони ширин" (1989) и "Ҳасани аробакаш" (490), произведения Л. Шерали "Ватаннома" (1887) и "Модарнома" (3011), поэмы М. Қаноата "Суруши Сталинград" (3654) и "Ситораи исмат" (5795), произведения У. Зоконӣ "Ғазалиёт қисми аввал" (1830) и "Муш ва гурба" (927).

**2. Распределения частотности длин слов** по произведениям двух коллекций текстов показаны в таблицах 1 и 2.

Таблица 1.

Относительные частоты слов различной длины в произведениях 1-ой коллекции

№	А. Фирдавси		Дж. Руми		С. Айни		М. Турсунзода		Л. Шерали	
	Бежан ва Манижа	Рустам ва Сӯхроб	Дафтари Аввал	Дафтари Дуввум	Одина	Аҳмади девбанд	Садои Осие	Ҳасани аробакаш	Катибаҳо	Суханреза
1	0,024	0,032	0,044	0,045	0,007	0,008	0,003	0,007	0,008	0,007
2	0,211	0,203	0,177	0,179	0,223	0,199	0,131	0,166	0,171	0,175
3	0,184	0,178	0,192	0,191	0,126	0,131	0,153	0,174	0,187	0,183
4	0,161	0,164	0,160	0,162	0,118	0,127	0,167	0,150	0,158	0,159
5	0,157	0,165	0,192	0,190	0,181	0,181	0,204	0,196	0,199	0,166
6	0,105	0,113	0,105	0,103	0,120	0,127	0,126	0,128	0,113	0,116
7	0,075	0,071	0,067	0,066	0,101	0,092	0,081	0,084	0,089	0,094
8	0,042	0,041	0,036	0,035	0,058	0,056	0,072	0,048	0,041	0,049
9	0,023	0,019	0,016	0,015	0,034	0,034	0,023	0,025	0,022	0,025
10	0,009	0,008	0,008	0,008	0,017	0,023	0,017	0,013	0,008	0,013
11	0,006	0,005	0,003	0,003	0,009	0,013	0,012	0,005	0,003	0,007
12	0,002	0,001	0,001	0,001	0,004	0,005	0,005	0,002	0,001	0,002
13	0,001	0,001	0,000	0,000	0,002	0,002	0,002	0,001	0,000	0,002
14	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001
15	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000
16	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
17	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Интересно отметить ряд результатов, вытекающих из табличных данных:

-самые длинные слова, обнаруженные в 10 обработанных произведениях, содержат 17 букв;

-такие слова, довольно редкие, встречаются у С.Айни 3 раза, у М.Турсунзода – 2 раза и у Дж. Руми – 1 раз;

-рекордные длины из 15 и 16 букв встретились по 2 раза соответственно у А. Фирдавси и Л. Шерали.

Таблица 2.

Относительные частоты слов различной длины в произведениях 2-ой коллекции

№	С. Айни		М. Турсунзода		Л. Шерали		М. Қаноат		У. Зокони	
	Ёдоштхо қисми аввал	Мактаби кӯҳна	Ҷони ширин	Ҳасани аробақаш	Ватаннома	Модарнома	Суруши сталинград	Ситораи исмат	Ғазалиёт қисми аввал	Муш ва гурба
1	0.014	0.012	0.008	0.004	0.012	0.012	0.007	0.013	0.022	0.014
2	0.210	0.209	0.164	0.153	0.177	0.185	0.178	0.178	0.203	0.186
3	0.149	0.148	0.206	0.142	0.149	0.162	0.123	0.147	0.158	0.182
4	0.126	0.136	0.127	0.161	0.142	0.128	0.141	0.158	0.181	0.125
5	0.163	0.162	0.208	0.167	0.175	0.192	0.196	0.201	0.188	0.191
6	0.119	0.115	0.137	0.127	0.121	0.125	0.137	0.138	0.106	0.118
7	0.094	0.091	0.064	0.001	0.117	0.095	0.103	0.090	0.074	0.110
8	0.056	0.047	0.052	0.064	0.057	0.047	0.059	0.043	0.032	0.045
9	0.034	0.046	0.020	0.039	0.030	0.028	0.028	0.022	0.026	0.018
10	0.019	0.018	0.008	0.027	0.016	0.015	0.016	0.008	0.008	0.004
11	0.010	0.008	0.002	0.015	0.005	0.008	0.007	0.003	0.048	0.006
12	0.006	0.004	0.003	0.002	0.003	0.006	0.002	0.002	0.055	0.001
13	0.003	0.003	0.005	0,000	0.053	0.001	0.002	0.017	0.055	0.001
14	0.002	0.002	0,000	0,000	0.053	0,000	0,000	0.017	0,000	0.049
15	0.007	0.001	0,000	0,000	0,000	0,000	0.027	0,000	0,000	0,000
16	0.003	0.001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
17	0.004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

И здесь отметим ряд моментов, присутствующих среди табличных данных:

-самое длинное слово из 17 букв встретилось у С. Айни лишь однажды в “Ёдоштхо қисми аввал”;

-у поэтов рекордная длина слов в 12 букв 4 раза использовалась только Л. Шерали в его “Модарнома”.

**3. Информация о высокочастотных длинах слов** в произведениях обеих коллекций представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3.

Список 4-х самых высокочастотных длин (в порядке понижения частот) в произведениях 1-й коллекции

Автор	Произведение	1	2	3	4
А.Фирдавси	Бежан ва Манижа	2	3	4	5
А.Фирдавси	Рустам ва Сӯҳроб	2	3	4	5
Дж.Руми	Дафтари Аввал	5	3	2	4
Дж.Руми	Дафтари Дуввум	3	5	2	4
С.Айни	Одина	2	5	3	6
С.Айни	Аҳмади девбанд	2	5	3	6
М.Турсунзода	Садой Осиё	5	4	3	2
М.Турсунзода	Ҳасани аробақаш	5	3	2	4
Л.Шерали	Суханреза	3	2	5	4
Л.Шерали	Катибаҳо	5	3	2	5

Относительно табличных данных можно отметить совпадение порядка высоко-

частотных длин в обоих произведениях как у А.Фирдавси, так и у С.Айни.

Таблица 4.

Список 4-х самых высокочастотных длин (в порядке понижения частот) в произведениях 2-й коллекции

Автор	Произведение	1	2	3	4
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
С Айни	Ёдоштхо қисми аввал	6	5	7	8
С.Айни	Мактаби кӯҳна	5	6	7	4
М.Турсунзода	Ҷони ширин	2	4	3	1
М.Турсунзода	Ҳасани аробақаш	2	4	1	3
Л.Шерали	Ватаннома	5	4	3	2

1	2	3	4	5	6
Л.Шералий	Модарнома	5	4	3	6
М.Қаноат	Суруши Сталинград	4	3	6	2
М.Қаноат	Ситораи исмат	5	4	6	3
У.Зоконй	Ғазалиёт киси аввал	5	3	4	6
У.Зоконй	Мушва Гурба	3	2	5	4

Определённый интерес могут вызвать характеристики М. Турсунзода и Л.Шерали.

**4. Расстояния между произведениями.** Соответствующие формулы для вычисления расстояний между текстами на основе их цифровых портретов заимствованы из статей [3-5]. В применении к рассматриваемому случаю цифровые портреты произведений представляются единообразно, в виде заданного в табличном виде закона распределения

$$\begin{aligned} \bar{N} &: 1 \quad 2 \quad \dots \quad m \\ P &: \lambda_1 \quad \lambda_2 \quad \dots \quad \lambda_m, \end{aligned}$$

где в первой строке указываются общие для всех текстов возможные значения длин слов среди  $m=17$  чисел натурального ряда, а во второй – их относительные частотности для конкретных произведений, причём

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

Каждому произведению (их тексты интерпретируются как случайные явления) ставится в соответствие функция

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

дискретный аналог функции распределения. Пусть  $T_1, T_2$  – произвольная пара текстов из используемой нами коллекций и

$$F^{(\alpha)}(s) = \sum_{k=1}^s \lambda_k^{(\alpha)} -$$

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

$\rho(T_1, T_2)$  между текстами  $T_1$  и  $T_2$  вводится следующее.

**Определение 1.** Расстоянием между величинами  $v_1$  и  $v_2$  назовем положительное число  $\rho(v_1, v_2)$ , определяемое по формуле

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

то есть расстояние между дискретными случайными величинами (с одинаковым набором  $\bar{N}$  возможных значений) вычисляется как максимальное расстояние между их дискретными функциями  $F^{(1)}(s)$  и  $F^{(2)}(s)$ , помноженное на весовой коэффициент  $\sqrt{m/2}$ . Во всех предшествующих формулах  $m = 17$ .

Результаты вычислений расстояний между 45 всевозможными парами произведений внутри 1-й и 2-й коллекций текстов приведены в таблицах 5 и 6.

В этих таблицах использованы вполне естественные сокращения имен авторов. Отметим, что в ячейках таблиц 5 и 6, стоящих на пересечении строк и столбцов, приводятся значения расстояний между соответствующими произведениями. В силу симметричности формулы для расстояний ячейки выше главной диагонали не заполнены.

Таблица 5.

Расстояния между произведениями 1-й модельной коллекции текстов

	А&Ф Б&М	А&Ф Р&С	Л&Ш Катибахо	Л&Ш Суханреза	М&Т Мунтахаби осор	М&Т Садон оснё	С&А Ахмади девбанд	С&А Одина	Қ&Р М&М Дафтари 1	Қ&Р М&М Дафтари 2
А&Ф Б&М										
А&Ф Р&С	0.03344									
Л&Ш Катибахо	0.10694	0.10694								
Л&Ш Суханреза	0.11050	0.11863	0.11863							
М&Т Мунтахаби осор	0.19467	0.19467	0.19467	0.19467						
М&Т Садон оснё	0.32671	0.32671	0.32671	0.32671	0.32671					
С&А Ахмади девбанд	0.29303	0.29303	0.29303	0.29303	0.29303	0.29303				
С&А Одина	0.25280	0.25280	0.25280	0.25280	0.25280	0.28298	0.28298			
Қ&Р М&М Дафтари 1	0.08365	0.08365	0.09580	0.18884	0.18954	0.31557	0.33254	0.33254		
Қ&Р М&М Дафтари 2	0.09201	0.09201	0.11262	0.20251	0.20321	0.33239	0.34621	0.34621	0.34621	



Таблица 6.

Расстояния между произведениями 2-й модельной коллекции текстов

	С&А Ёдоштхо К&А	С&А М&К	М&Т Чони ширин	М&Т Х&А	Л&Ш Ватаннома	Л&Ш Модарнома	М&К С&С	М&К Ситораи исмат	У&З Ғазалиёт 1	У&З Достони М&Г
С&А Ёдоштхо К&А										
С&А М&К	0.02458									
М&Т Чони ширин	0.21082	0.21082								
М&Т Х&А	0.21006	0.21006	0.28006							
Л&Ш Ватаннома	0.10335	0.10335	0.22426	0.22426						
Л&Ш Модарнома	0.07959	0.07959	0.13930	0.17108	0.17108					
М&К С&С	0.18467	0.18467	0.20368	0.20368	0.20368					
М&К Ситораи исмат	0.15924	0.15924	0.15924	0.22849	0.22849	0.22849				
У&З Ғазалиёт 1	0.26236	0.26236	0.26236	0.35484	0.35484	0.35484	0.35484			
У&З Достони М&Г	0.15143	0.15149	0.15149	0.23869	0.23869	0.23869	0.23869	0.23869		

Анализ таблиц 5 и 6 указывает на интересные связи между творчествами авторов, которые, однако, нуждаются в дополнительных исследованиях с привлечением специалистов-литературоведов.

#### Литература:

1. Усманов З.Д., Косимов А.А. Частотность биграмм таджикской литературы – ДАН РТ, 2016, т.59, № 1-2, с.28-32.
2. Усманов З.Д., Косимов А.А. О распознавании авторства таджикского текста. – ДАН РТ, 2016, т.59, № 3-4, с. 114-119.
3. Усманов З.Д. N-граммы в распознавании однородных текстов. Материалы 20 научно-практического семинара "Новые информационные технологии в автоматизированных системах", Москва 2017, № 20. С. 52-54.
4. Усманов З.Д. Классификатор дискретных случайных величин - ДАН РТ, 2017.- Т.60, №7-8 – С. 291-300.
5. Усманов З.Д. Алгоритм настройки кластеризатора дискретных случайных величин - ДАН РТ, 2017.- Т.60, №9 – С. 392-397.

#### ПОРТРЕТИ РАҚАМИИ МАЪЛУМОТИ МАТНӢ

*А.А. Каримов*

Ба сифати портрети рақамӣ (тавсифоти микдорӣ)-и матн, тақсимооти басомади вохӯрдани калимаҳои дарозии мухталиф-

дошта дида баромада мешавад. Ин имкон медиҳад, ки мафҳуми масофаи байни портретҳои рақамӣ чорӣ карда шуда, барои микдори ягонагии “монандӣ”-и дилхоҳ чуфти матнӣ ҳосил карда шавад. Гуфтаҳои боло дар мисоли як қисми асарҳои бадеии забони тоҷикӣ дида баромада шудаанд.

**Калимаҳои калидӣ:** матн, сурати микдор, масофа.

#### ABOUT DIGITAL PORTRAIT OF TEXT INFORMATION

*A.A. Karimov*

As a digital portrait (quantitative description) of the text, the distribution of the frequency of occurrence of words of various lengths is considered. This allows us to introduce the concept of the distance between digital portraits and thereby obtain a quantitative characteristic for assessing the “homogeneity” (similarity, proximity, kinship, uniformity, etc.) of any pair of texts. The above is illustrated by the example of a small collection of literary works in the Tajik language.

**Key words:** text, quantitative image, distance

#### Сведения об авторе:

**Каримов Абдулазиз Абдулхакимович** – асс. каф. «Автоматизированная система управления» ТТУ имени акад. М.С. Осими. Тел.: 985242798, Email: [abdulazizjon1@mail.ru](mailto:abdulazizjon1@mail.ru)

#### МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ ОТ УГРОЗ

*А.Ш. Назаров, И.Т. Ли, Н.М. Курбонов*

*Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими*

В работе рассмотрено моделирование системы защиты информации от угроз информационной безопасности. Предложенная модель обеспечивает оптимальную

защиту информации от угроз информационной безопасности.

**Ключевые слова:** угрозы, информационная безопасность, методы, модель, закон

*распределения, моделирование, защита информации, протоколы.*

В настоящее время информация является основным ресурсом любой информационной системы. Она является объектом обработки, хранения, передачи, модификации и использования. При обработке информации с применением новых информационных технологий защита информации является актуальной проблемой.

Важность и актуальность данной проблемы обусловлена нижеперечисленными факторами:

- увеличением объемов обрабатываемой информации с применением средств вычислительной техники;

- стремительным ростом локальных и корпоративных сетей на базе применения сети интернет;

- развитием и усложнением аппаратно-программных средств обработки информации.

- переходом от традиционной технологии обработки информации к электронной.

- передачи информации по незащищенным каналам связи и т.д.

Эти факторы создают угрозы безопасности информации. Угрозы безопасности информации приводят к уничтожению, модификации и утрате доступности информации. Спектр угроз информационной безопасности разделяется на две группы: случайные и преднамеренные [1,3].

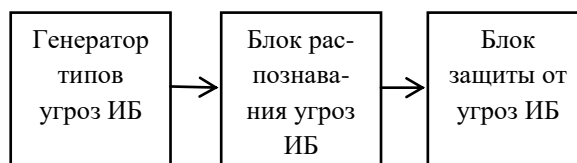
Случайные угрозы – это непреднамеренные угрозы, которые реализуются в случайные моменты времени. К этим типам угроз относятся: стихийные бедствия и аварии, сбой и отказы технических средств, алгоритмические и программные ошибки, ошибки пользователя и обслуживающего персонала и др[1].

Преднамеренные угрозы – это преднамеренно создаваемые угрозы. Эти угрозы динамические и постоянно пополняются новыми угрозами. К этим угрозам относятся: несанкционированный доступ к информации, традиционный шпионаж и диверсии, вредительские программы, электромагнитные излучения и наводки и тд.

Исходя из анализа угроз информационной безопасности, можно сделать вывод о методах и средствах защиты информации в целом. Существует множество протоколов и стандартов, обеспечивающих защиту информации в информационных системах и компьютерных сетях[3].

Анализ и определение угроз информационной безопасности нужны для получения необходимой информации об угрозах с целью формирования необходимых мер противодействия этим угрозам. Для анализа угроз информационной безопасности используются различные методы, т.е. аналитические и имитационные методы, методы экспертных оценок и тд.

Отдельное определение и исследование угроз не дает ожидаемых результатов. Для измерения параметров каждой угрозы необходимо использовать комбинированные методы анализа угроз. Для исследования потенциальных угроз информационной безопасности предлагается модель системы защиты от угроз информационной безопасности (ИБ). Данную модель можно представить в виде изображения рисунка 1.



*Рис. 1. Модель системы защиты от угроз информационной безопасности.*

Предлагаемая модель структурно состоит из трех основных частей (блоков): блок имитации и задания входных случайных воздействий (генератор типов угроз ИБ), блок распознавания угроз ИБ и блок защиты от угроз ИБ. В данной структуре моделируемая система разбивается на ряд взаимосвязанных подсистем, которые моделируются самостоятельно с использованием своего математического аппарата.

Для решения многих практических задач часто приходится работать с объектами сложной структуры, которые имеют непредсказуемый характер поведения. Моделирование систем защиты относится к этим типам объектов. При моделировании сложных систем одним из основных мест занимает имитация и задание входных случайных воздействий (блок 1. Генератор типов угроз ИБ).

Угрозы информационной безопасности имеют случайный характер, а воспроизведение случайных воздействий можно произвести с помощью программных датчиков или генератором случайных чисел. Генератор задает последовательность чисел  $X_1, X_2, \dots, X_n$ , с равномерным законом распределения в интервале  $[0,1]$ , которое обозначим через  $\varphi$ . Тогда его можно

получить с помощью стандартной функции RND ( $\varphi$ ), программно реализованной на компьютере. На основе данной базовой случайной последовательности требуется получить  $Y_1, Y_2, \dots, Y_m$ , независимых реализаций случайной величины  $\eta$ , распределенных по заданному закону. При этом закон распределения непрерывной случайной величины может быть задан интегральной функцией распределения [2]:

$$F(y) = P(\eta \leq y),$$

или плотностью вероятности

$$f(y) = F'(y)$$

Если известна плотность распределения  $f(y)$ , то можно найти интегральную функцию распределения по формуле:

$$F(y) = \int_0^y f(y) dy$$

Для моделирования (получения) случайной величины входных воздействий (угрозы ИБ) с заданным законом распределения используются различные методы. К этим методам относятся: метод обратной функции, метод исключения и отбора и метод композиции [2].

Итак, на вход блока распознавания угроз ИБ поступают множество потенциальных угроз  $\lambda_i (i=1, n)$  с заданным законом распределения. Задача второго блока, т.е. блока распознавания угроз заключается в определении типов угроз. В результате функционирования модели входные воздействия или исходный поток разделяются на несколько типов с вероятностями  $P_i(t) (i=1, n)$  и образуют выходной поток  $Y_i (i=1, n)$

Задача третьего блока заключается в защите от определенного типа угроз информационной безопасности, которая блокирует данную угрозу. Механизм защиты от типов угроз в модели характеризуется вероятностью пропуска угроз  $P_y$  и вероятностью обеспечения защиты: ( $P_{оз}$ )

$$P_{оз} = 1 - P_y.$$

Целью моделирования является обеспечение оптимальной защиты информации (максимизации  $P_{оз}$ ) от угроз информационной безопасности. Модель имеет вероятностный характер и для моделирования можно использовать элементы теории массового обслуживания, на основе которых можно провести исследование и определить параметры оптимальной защиты информации.

### Литература:

1. Баскаков И.В., Евсев В.Л., Пролетарский А.В., Суоров А.М. Защита информации в информационных системах: Учебное пособие. М.: «Рудомино», 2011-362с.
2. Ли И.Т., Назаров А.Ш., Моделирование систем: учебник /И.Т. Ли, А.Ш. Назаров –Душанбе: РТСУ, 2018-168с.
3. Назаров А.Ш., Нарзуллоев С.А., Мирджанов Б.М. Особенности применения технологии VPN для защиты информации в корпоративных сетях / А.Ш. Назаров, С.А. Нарзуллоев, Б.М. Мирджанов // Вестник Таджикского технического университета. Научный журнал. №2(42). Душанбе:, 2018. – с. 11-13.

### МОДЕЛСОЗИИ СИСТЕМАИ ҲИФЗИ ИТТИЛООТ АЗ ТАҲДИДҲО

*А.Ш. Назаров, И.Т. Ли, Н.М. Курбонов*

Дар кори мазкур моделсозии системаҳои ҳифзи иттилоот аз таҳдидҳои беҳатарии иттилоотӣ дида баромада шудааст. Модели пешниҳодшуда ҳифзи оптималии иттилоотро аз таҳдидҳои беҳатарии иттилоотӣ таъмин менамояд.

**Калимаҳои калидӣ:** таҳдидҳо, беҳатарии иттилоотӣ, усулҳо, модел, қонуни тақсимот, моделсозӣ, ҳифзи иттилоот, протоколҳо.

### SIMULATION OF INFORMATION PROTECTION SYSTEM AGAINST THREATS

*A.Sh. Nazarov, I.T. Lee, N.M Kurbonov*

The paper discusses the modeling of information security systems from information security threats. The proposed model provides optimal protection of information from information security threats.

**Key words:** threats, information security, methods, model, distribution law, modeling, information security, protocols.

### Сведения об авторах:

Назаров Акбар Шарифович – доцент кафедры ИТ и ЗИ ТТУ имени академика М.С Осими. E-mail: [akbarnazarov@mail.ru](mailto:akbarnazarov@mail.ru)

Ли Игорь Тхя-Дюнович – к.т.н., доцент кафедры И и ИС РТСУ. E-mail: [Leer1942@mail.ru](mailto:Leer1942@mail.ru)

Курбонов Нурулло Мирзомахмудович – ассистент кафедры ИТ и ЗИ ТТУ им. акад. М.С Осими. E-mail: [nurullo94@dmil.com](mailto:nurullo94@dmil.com)

## ЗАТУХАНИЕ УЛЬТРАКОРОТКИХ ВОЛН В УСЛОВИЯХ ГОРНОГО РЕЛЬЕФА

*И.Т. Оджимаматов, Ш.Р. Даминов, А.А. Азизов*

*Таджикский Технический Университет имени академика М.С. Осими*

Статья посвящена свойствам ультракоротких волн с учетом прямолинейного распространения в условиях высокогорья, затухания за счет поглощения из-за неоднородности тропосферы.

**Ключевые слова:** ультракороткие волны, радиорелейная линия, затухание сигнала, поглощение

На практике ультракороткие волны (УКВ) — это радиоволны, состоящие из диапазонов метровых, дециметровых и частично сантиметровых волн. Диапазон частот УКВ находится в пределах от 30 МГц до 3000 МГц. Ультракороткие волны в основном применяются в системах связи, телевизионного и радиовещания. Эти системы функционируют в пределах зон прямой видимости. Применение ультракоротких волн ограничивается требованием прямой видимости между передающей и приемной антеннами станций. Действительно, дифракция вокруг преград почти не присуща ультракоротким волнам, а потому они не дифрагируют, практически не огибают выпуклость Земли. Поэтому ультракороткие волны первоначально применялись для ближних наземных связей, для местного радиовещания и телевизионного вещания. С развитием науки и техники нашлись пути к разрешению противоречия между потребностью в широкой полосе пропускания и ограниченной дальностью прямой видимости. В связи с этим была разработана радиорелейная связь, которая предполагает размещение вдоль трассы некоторое количество промежуточных (ретрансляционных) приёмов передающих станций на интервалах прямой видимости. Самым важным свойством радиоволн ультракоротковолнового диапазона является их распространение на сравнительно небольшие расстояния. Практически даже при высоком подъеме приемной и передающих антенн над поверхностью Земли это расстояние может достигнуть 80 – 100 км. Это объясняется тем, что ультракороткие волны не обладают способностью отражаться от верхних слоев ионосферы. На рис.1 показано, как не происходит отражение ультракоротких волн от слоя, находящегося в ионизированном состоянии, т.е. радиоволны ультракоротковолнового диапазона не обладают свойством отражаться от ионосферы.

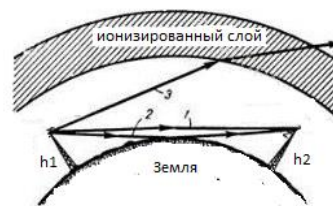


Рис. 1. 1 — прямой луч; 2 — луч, отраженный от поверхности земли; 3 — луч, не отраженный от ионизированного слоя атмосферы

На распространение волн УКВ диапазона большое влияние оказывает рельеф местности, расположенной между приемной и передающей радиостанциями.

В настоящее время проводятся научные работы по исследованию прохождения радиоволн УКВ диапазона в горной местности, где плотность атмосферы меняется с высотой и с расстоянием до приемного устройства. В целях увеличения дальности действия связи на этих волнах поднимают передатчики и приемники на вершины возвышенностей или горы, делают сложные по конструкции антенны. Для широкополосных систем сверхвысокой частоты сигналы на сверхвысоких частотах могут иметь форму радиоимпульсов и воздействие их на приемник зависит не только от амплитуды напряженности поля их волн, но и от длительности, и от частоты повторения импульсов. В таком случае полное воздействие сигналов на приемник характеризуется мощностью  $P_2$ , которую сможет извлечь из радиоволн приемная антенна. [1,2].

Вместо абсолютной величины мощности введём отношение мощности  $P_1$ , которую излучает передатчик, к мощности  $P_2$ , доставляемой приемнику. Это отношение можно назвать затуханием на радиолинии ультракоротких волн и выразить формулой

$$\frac{P_1}{P_2} = \left( \frac{4\pi \cdot r}{\lambda} \right) \cdot \frac{1}{D_1 \cdot D_2} \quad (1)$$

Здесь  $P_1$  — мощность излучения передатчика (Вт),  $P_2$  — доставляемой приемнику,  $r$  — расстояние от передатчика до приемника (м);  $\lambda$  — длина волны (м);  $D_1$  и  $D_2$  — коэффициенты направленности передающей и приемной антенн (безразмерный).

Из формулы (1) видно, что удобнее более длинные волны, так как с увеличением  $\lambda$ , затухание уменьшается; это означает, что

некоторую заданную мощность  $P_2$  можно обеспечить при меньшей величине  $P_1$ . Однако известно, что с уменьшением длины волны достигается возможность увеличения коэффициентов направленности антенн  $D_1$  и  $D_2$ , и это оказывается в большинстве случаев решающим значением при выборе длины радиоволны. В нашем случае исследуемый участок радиорелейной линии связи находится в северном регионе Таджикистана. Эта узловая станция Обурдон, высота которой над уровнем моря составляет 4077 метров, и оконечная радиорелейная станция Кайракум, высота которой составляет 480 метров. Расстояние интервала между приемом передающими станциями 107 км. прямой видимости [5]. Рассчитаем мощность сигнала на приемной антенне, при  $P_{пер}=1Вт$ , коэффициенты усиления антенн соответственно равны  $G_{пер}=G_{пр}=40 дб$ , и по формуле (2) определяем

$$P_{пр} = \frac{P_{пер} \cdot G_{пер} \cdot G_{пр} \cdot \lambda^2}{4\pi \cdot r^2} = 4,07 \cdot 10^{-12} Вт \quad (2)$$

При мощности приема  $4,07 \cdot 10^{-12} Вт$ , подсчитаем, например, какой направленностью должны обладать передающая и приемная антенны радиорелейной связи, чтобы на расстоянии 107км на длине волне 0,08м при мощности излучения 1Вт была обеспечена мощность приема  $4 \cdot 10^{-12} Вт$ . Из формулы, полагая  $D_1 = D_2 = D$ , находим:

$$D = \frac{4\pi \cdot r}{\lambda} \cdot \sqrt{\frac{P_{пр}}{P_{пер}}} = 31,67 \quad (3)$$

На затухание радиосигнала влияет неоднородность тропосферы в условиях высокогорья. Например, линия связи на волне  $\lambda = 2$  см во время атмосферных осадков становится неустойчивой. На радиоволнах миллиметрового диапазона наблюдается значительное поглощение в молекулах водяных паров и затем в молекулах кислорода. При распространении радиоволн  $\lambda < 3...4 см$  (частота больше 7...10 ГГц), в тропосфере происходит дополнительно к потерям в свободном пространстве ослабление поля за счет поглощения в газах. Различают нерезонансное и резонансное поглощения. Нерезонансное поглощение происходит затратой энергии воздействующего поля на преодоление сил трения между молекулами, которые возникают при вынужденном колебательном движении молекул под действием поля. Резонансное поглощение связано с тем, что по законам квантовой механики каждая молекула любого

вещества может поглощать (или излучать) только свои собственные наборы квантов энергии или соответствующие им наборы (спектры) частот. При совпадении частоты поля с одной из дискретных частот внутримолекулярных переходов происходит поглощение энергии внешнего поля, в результате этого молекула переходит в более высокое энергетическое состояние. Из всех составляющих атмосферного газа в радиодиапазоне расположены спектры поглощения только кислорода и водяных паров. [3,4].

На рис. 2 приведены рассчитанные зависимости  $\gamma_{H_2O}$  и  $\gamma_{O_2}$  от частоты при средних метеорологических условиях. Водяной пар имеет полосы поглощения с центрами поглощения вблизи частот 20ГГц, а кислород - вблизи частот 60ГГц. На линиях космической связи путь распространения волны проходит через весь слой тропосферы. На такой трассе распределение кислорода и водяных паров изменяется по высоте.

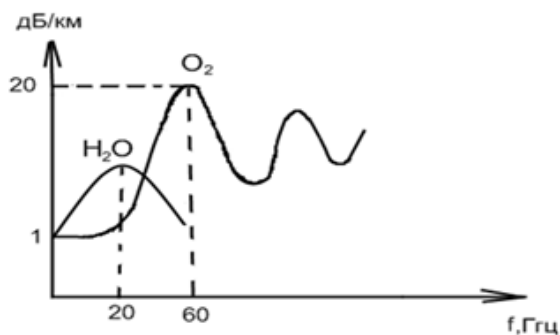


Рис. 2. Зависимость поглощения электромагнитных волн от частоты

Из рис. 2 видно, что за счет рассеяния и поглощения на микрочастицах дождь, снег, при средних метеорологических условиях т.е. при интенсивности дождя 15 мм/час затухание достигает 10 дБ/км. При интенсивности дождя до 100мм/час затухание возрастает до показателя 80 дБ/км. Физически процесс поглощения в каплях воды объясняется как результат наведения в них токов смещения, плотность которых будет пропорциональна частоте. Кроме того, граница дождевой полосы или облака как среды с другими параметрами (для воды проницаемость  $\epsilon_r = 80$ ) создает отражение и рассеяние очень коротких волн. На радиоволнах миллиметрового диапазона наблюдается поглощение в молекулах водяных паров и затем в молекулах кислорода. При совпадении частоты поля с одной из дискретных частот внутримолекулярных переходов происходит поглощение энергии внешнего поля, в результате

этого молекула переходит в более высокое энергетическое состояние. Из всех составляющих атмосферного газа в радиодиапазоне расположены спектры поглощения только кислорода и водяных паров.

Обобщая изложенное выше, можно констатировать, что ультракороткие волны распространяются в основном в пределах прямой видимости, ослабление происходит в условиях высокогорья за счет неоднородности тропосферы и с изменением плотности с высотой.

#### Литература:

1. Введенский Б. А. К вопросу о распространении ультракоротких волн. «Вестник теоретической и экспериментальной электротехники», 1928, №12.
2. Введенский Б.А. Дальнее тропосферное распространение ультракоротких радиоволн / Б.А. Введенский, М.А. Колосов, А.И. Калинин и др. М.: Советское радио, 1965. 417 с.
3. Рекомендация МСЭ-R P.1546. «Метод прогнозирования для трасс связи “пункта с зоной” для наземных служб в диапазоне частот от 30 МГц до 3000 МГц».
4. Долуханов М. П. «Распространение радиоволн» М.: «Связь», 1972.
5. Бардин Н.И., Дымович Н.Д. Распространение ультракоротких волн в критериях большого городка / Н.И. Бардин, Н.Д. Дымович //Электросвязь, 1964, №7 с. 15-18.
6. Оджимаматов И.Т., Даминов Ш.Р. Распространение радиоволн цифрового телевизионного вещания на примере г. Душанбе и близлежащих районов. Паёми политехники (2(42) 2018,с.14-16
7. Оджимаматов И.Т., Холов А., Даминов Ш.Р., Алидодов Т.М. Влияние среды распространения радиоволн на радио-

релейной линии (РРЛ). Материалы IV международной конференции «Современные проблемы физики» Душанбе-2015 с.96-97.

#### ХОМУШАВИИ МАВЧҶОИ УЛТРАКЎТОҶ ДАР ШАРОИТҶОИ РЕЛЕФИ КЎҶӢ

*И.Т. Оҷимамадов, Ш.Р. Даминов, А.А. Азизов*

Мақола ба ҳосияти мавҷҳои ултракӯтоҳ баҳшида шуда, бо назардошти росхатта паҳншавӣ дар шароитҳои кӯҳӣ, хомӯшшавӣ аз ҳисоби фурубарӣ аз сабаби ғайриҷамъинсагии тропосфера мебошад.

**Калимаҳои калидӣ:** мавҷҳои ултракӯтоҳ, хати радиорелегӣ, хомӯшшавии сигнал, фурубарӣ.

#### ULTRASHORT WAVE ATTENUATION IN MOUNTAINOUS TERRAIN

*I.T. Ojimatadov, Sh.R. Daminov, A.A. Azizov*

The article is devoted to the properties of ultrashort waves, taking into account the straight-line propagation in high-altitude conditions, attenuation due to absorption due to the heterogeneity of the troposphere.

**Key words:** ultrashort waves, radio relay line, signal attenuation, absorption.

#### Сведения об авторах:

Оджимамадов Имомназар Тавакалович – к.ф.-м.н., и.о. доцента, зав. кафедрой «Сети связи и системы коммутации», e-mail: oit-i@mail.ru

Даминов Шамшод Рашидович – ст. преп. кафедры «Сети связи и системы коммутации». e-mail: d\_shamshod@mail.ru

Азизов Абубакр Ахлиддинович – магистрант по специальности 450103-02. Тел: 901999907.

УДК 410:31+414.7+491.592

#### АЛГОРИТМЫ АНАЛИЗА ПРЕФИКСОВ И СЛОВОФОРМ, ОБРАЗОВАННЫХ ИЗ ОСНОВ СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ И ПРИЛАГАТЕЛЬНЫХ

*М.А. Исмаилов, А.Г. Гуломсафдаров*

*Технологический университет Таджикистана*

Разработаны и программно реализованы алгоритмы морфологического анализа приставок (префиксов) словоформ шугнанского языка, образованных от основ произвольной части речи, а также разработаны и программно реализованы алгоритмы полного морфологического анализа словоформ, образованных от основ имён существительных и прилагательных.

Компьютерный словарь основ построен по алфавиту. Внутри блоков слов, начинающихся с определённой буквы, слова расположены в порядке убывания количества букв, что значительно ускоряет процесс поиска основы.

Компоненты правил присоединения морфов друг к другу также расположены в порядке убывания количества букв морфем,

что исключает возникновение ложных морфем.

**Ключевые слова:** модели анализа префиксов и словоформ, обобщенные основы, компьютерной словарь, существительные, прилагательные, морфемы, постфиксы шугнанского языка.

В статье рассматривается построение алгоритмов анализа префиксов и словоформ, обобщенные основы которых принадлежат существительным и прилагательным шугнанской грамматики[1-3].

Под понятием “префикс” понимается значимая часть слова, стоящая перед его основой и дополняющая или изменяющая смысл слова. В шугнанском языке используется 18 префиксов, начинающихся одной из восьми букв: а, б, w, м, н, п, р, ц. Это а, ам, ан, ба, бар, бе, би, wi, mā, на, нах, ни, ниx, но, пар, пи, ри, ца. Примеры: а-боз, ам-соя, ан-бун, ба-харм, бар-неуд-ow, бе-вихин, би-зид, wi-жеbt-ow, mā-суд, на-weдч-ат, нах-туйд, ни-хеxт-ow, ниx-цирембт, но-зед, пар-дед-ow, пи-теуд-ow, ри-хеуд-ow, ца-вахт. Из этих префиксов образуются 5 сложных префиксов: барна, нанах, наних, ноба, нопар. Примеры: бар-на-йат, на-нах-туйд, на-ниx-цирембт, но-ба-кор, но-пар-дед.

Таким образом, для определения наличия или отсутствия префиксов в словоформе в начале необходимо выяснить: совпадает ли ее первая буква с одной из букв множества  $P_{pr} = \{a, b, w, m, n, p, r, c\}$ .

1. Если первая буква исследуемой словоформы  $W$ [4] не совпадает с элементом  $P_{pr}$ , то мы делаем вывод о том, что  $W$  не имеет префиксов и ее первая буква есть первая буква основы  $K$ . Это позволяет нам приступить к поиску основ -  $K$  в базе основ.

2. Предположим, что первая буква словоформы  $W$  совпадает с одной из букв множества  $P_{pr}$ , тогда в составе  $W$  необходимо искать префикс  $Pr$ , начинающийся с этой буквы. Если в составе  $W$  есть такой префикс, то отсекаем его от слова, иначе выполнить пункт 1. Оставшуюся часть слова  $W$  проверяем в базе основ.

3. Если в оставшейся части слова есть другой префикс, то перейти в пункт 2.

В результате выполнения вышеупомянутой цепочки действий получаем анализируемое слово в виде

$$W = Pr_1 \oplus Pr_2 \oplus K$$

Пусть слово  $W$  состоит из последовательности букв  $a_1 a_2 \dots a_n$ , где  $a_i (i = 1, 2, \dots, n)$ . Тогда алгоритм анализа

префиксов состоит из следующей последовательности правил:

1.  $a_1 = \{a, 2; b, 3; w, 5; m, 6; n, 7; p, 10; r, 11; c, 12, *, 13\}$   
а (а, 14; ам, 14; ан, 14; \*, 13)
2. б (бар, 4; ба, 14; бе, 14; би, 14; \*, 13)
3. бар (пар, 10; на, 7; \*, 14)
4. w (wi, 14; \*, 13)
5. м (mā, 14; \*, 13)
6. н (наx, 14; 14; ниx, на, 8; ни, 14; но, 9; \*, 13)
7. на (наx, 14; ниx, 14; пар, 10; \*, 14)
8. но (пар, 10; ба, 14; \*, 14)
9. п (пар, 14; пи, 14; \*, 13)
10. р (ри, 14; \*, 13)
11. ц (ца, 14; \*, 13)
12. Напечатать: “Префиксов нет”. Прейти 15;
13. а, ам, ан, ба, бе, би, wi, mā, нах, ни, ниx, пар, пи, ри, ца (Отсечь префикс. Прейти 15)
14. Перейти к поиску основы

После нахождения и отсечения из словоформы  $W$  префиксов  $Pr_i, i=1, 2$ , осуществляется поиск основы в базе основ. Для дальнейшего анализа предположим, что префиксы словоформы отсечены и получено слово

$$KPs = a_1 a_2 \dots a_n Ps,$$

где  $a_i (i = 1, 2, \dots, n)$  – буквы основы,  $Ps$ -постфикс, имеющий одну букву.

Нам известно количество букв  $n+1$  и первая буква полученного слова (основы и постфиксы). Поиск основ в базе необходимо начать в разделе слов, начинающихся с  $a_1$ , а внутри раздела – в блоке слов, имеющих максимальную длину  $m \leq n+1$ . Если среди слов, имеющих длину  $m$  букв не нашлось слова, являющегося частью  $KPs$ , переходим в блок слов длины  $m-1$  и т.д.

Поиск основ в базе происходит сравнением количества и проверки побуквенного совпадения со словом  $KPs$ .

Если мы нашли префиксы  $Pr_i, i=1, 2$  и основу  $K$  словоформы, то можно установить часть речи, которой может принадлежать обобщенная основа  $K_1 = PrK$  и приступить к анализу постфиксов.

Пусть нам известна часть речи, которой принадлежит обобщенная основа  $K_1$  и пусть постфикс  $Ps = ps_1 ps_2 \dots ps_2$ .

Знание части речи, которой принадлежит основа  $K_1$ , позволяет нам выбрать соответствующую грамматику анализа постфиксов  $Ps$ .

При словообразовании из основ различных частей речи используются различные

подмножества постфиксов шугнанского языка [5-6].

Правила их следования друг за другом также различны для основ различных частей речи. Поэтому знание части речи, которой принадлежит обобщенная основа, играет существенную роль.

Анализирующие грамматики постфиксов построены и программно реализованы в двух вариантах:

1. Все грамматики построены в виде отдельных модулей, за исключением грамматики анализа слов, образованных из основ глагола настоящего времени, откуда возможен переход в другую грамматику. В этом варианте нет обращений в базу постфиксов, т.к. они содержатся в самой программе.

2. Построена единая схема анализа постфиксов, которая в зависимости от конкретной части речи, которой принадлежит обобщенная основа  $K_1$ , заполняется подмножеством используемых постфиксов и их связями.

Если основа принадлежит нескольким частям речи, то анализ постфиксов осуществим последовательно всеми грамматиками до тех пор, пока какая-нибудь из них не расщепит сложный постфикс, либо вообще не проанализирует его. В последнем случае мы должны:

-либо искать другую основу в словаре;

-либо возвращать основе префикс и снова искать его образ в словаре и далее анализировать постфикс.

Следуя [7], компьютерный словарь построен следующим образом:

Словарь построен по алфавиту, т.е. состоит из блоков, каждый из которых содержит слова, начинающиеся с определенной буквы;

Каждый блок слов, начинающийся с определенной буквы, разбит на подблоки;

Первый подблок блока слов, начинающихся с определенной буквы, содержит максимальное количество (скажем  $n$ ) букв;

Второй подблок этого блока содержит слова, содержащие ( $n-1$ ) букву и т.д.

Такая структура словаря позволяет существенно сократить время поиска основы исследуемого слова.

Грамматика анализа постфиксов слова, обобщенная основа которой - имя существительное, состоит из следующих правил:

1.  $K_1$  (йандйр,3; агард,3; андйр,3; индйр,3; истун,4; истин,5, игари,6; йанди,9;

агал,6; авен,7; адах,8; анди,9; ачин,10; баст,11; гала,12; йанд,3; йард,3; инги,12; инда,12; инйч,13; нйнч,14; нунч,14; манд,15; суба,16; анд,3; ард,3; аки,17; биц,18; буц,18; вор,19; гар,20; гяр,20; гун,21; дах,8; дор,21; доч,22; энз,23; инч,13; йак, 24; йам,25; йат,25; йаф,26; йен,24; йет, 25; йик,24, йум,25; йун,4; зор,27; нок,28; орч,29; тйр,30; хел,27; чат,7; чев,31; чеф,31; чун,32; унч,17; ак,24; ам,25; ат,25; аф,26; га,33; ев,31; ен,24; эт,25; еч,23; ез,23; еф,31; ик,24; ин,34; йи,35; нд,3; рд,3; та,35; ти,36; ум,25; ун,4; ча,37; чи,38; и,35; (йа, йо, йи, а, о),39; \_2)

2. конец анализа.

3. рд, нд, анд, ард, йанд, йард, андйр, индйр, агард, йандйр (аф,26; ам,25; ат,25; га,33; ен,24; эт,25; ик,24; и,35; (а, о),39; \_2)

4. ун, йун, истун(андйр,3; анд,3; ард,3; чат,7; чун,32; ак,24; ам,25; аф,26; га,33; ен,24; эт,25; еч,23; ик,24; ти,36; и,35; (а, о),39; \_2)

5. истин(андйр,3; анди,9; анд,3; ард,3, чат,7; аф,26; ам,25; ат,25; га,33; ен,24; эт,25; ти,36; и,35; (а, о),39; \_2)

6. агал(адах,8; анди,9; аф,26; га,33; и,35; (а, о),39; \_2)

7. авен, чат (ам,25; ат,37; аф,26; га,33; ен,24; эт,25; та,35; ум,25; и,35; (а, о),39; \_2)

8. дах, адах(андйр,3; авен,7; анд,3; ард,3; чат,7; чев,31; чеф,31; ат,25; аф,26; эт,25; (а, о,и),45; \_2)

9. нди, анди, йанди (га,33; йи,35; (йа, йо),39; \_2)

10. ачин(андйр,3; баст,11; анд,3; вор,19; ат,25; аф,26; ен,24; эт,25; и,35; (а, о),39; \_2)

11. баст (анд,3; ард,3; ак,37; аф,26; эт,25; ти,36; ум,25; ча,37; и,35; (а, о),39; \_2)

12. гала, инги, инда (йандйр,3; йанди,9; авен,7; йанд,3; йард,3; вор,19; йат,25; йаф,26; йен,24; йет,25; йик,24, йум,25; хел,27; чат,7; га,33; та,35; ти,36; йи,35; (йа, йо),45; \_2)

13. инч, инйч, (андйр,3; анди,9; баст,11; анд,3; ард,3; биц,18; буц,18; хел,27; ам,25; ат,25; аф,26; ен,24; эт,25; ин,34; та,35; ти,36; ум,25; и,35; (а, о),39; \_2)

14. энз, унч, нйнч, нунч (андйр,3; авен,7; анди,9; анд,3; ард,3; тйр,30; хел,27; чат,7; ак,24; ам,25; ат,25; аф,26; га,33; ен,24; эт,25; ти,36; та,35; ум,4; и,35 (а, о),39; \_2)

15. манд (анди,9; анд,3; ард,3; биц,18; буц,18; вор,19; хел,27; чат,7; ам,25; ат,25; аф,26; га,33; ен,24; эт,25; ти,36; та,35; ум,25; и,35; (а, о),39; \_2)



16. субā (йандйр,3; йанди,9; авēн,7; йанд,3; йард,3; йат,25; йа᠑,26; йēн,24; йēt,25; йик,24; йум,25; чāt,7; га,33; йи,35; та,35; ти,36; (йā, йо),39; \_2)

17. аки (йандйр,3; йанди,9; нйнч,15; нунч,16; йанд,3; йард,3; йат,25; йа᠑,26; йēн,24; йēt,25; чāt,7; чēв,31; чеф,31; га,33; йи,35; та,35; ум,25; (йā, йо),39; \_2)

18. биц, буц (андйр,3; авēн,7; анди,9; анд,3; ард,3; аки,17; вор,19; хел,27; чāt,7; чун,32; ак,24; āм,25; ат,25; а᠑,26; га,33; ēн,24; ēт,25; еч,23; ик,24; ти,36; та,35; ум,4; и,35; (ā, о),39; \_2)

19. вор (ām,25; ат,25; ēн,24; ēт,25; та,35; ум,25; и,35; (ā, о),35; \_2)

20. гар, гār (андйр,3; авēн,7; анди,9; анд,3; ард,3; хел,27; чāt,7; ак,24; āм,25; ат,25; а᠑,26; га,33; ēн,24; ēт,24; та,35; ти,36; ум,25; и,35; (ā, о),39; \_2)

21. гун, дор (андйр,3; авēн,7; анди,9; анд,3; ард,3; хел,27; чāt,7; āм,25; ат,25; а᠑,26; га,33; ēн,24; ēт,25; ик,24; ти,36; та,35; ум,25; и,35; (ā, о),39; \_2)

22. доч (андйр,3; авēн,7; анди,9; баст,11; анд,3; ард,3; биц,18; буц,18; вор,19; гār,20; хел,27; чāt,74; чун,32; āм,25; ат,25; га,33; ēн,24; ēт,25; та,35; ум,25; и,35; (ā, о),39; \_2)

23. ēз, ēч, ēнз (андйр,3; авēн,7; анди,9; баст,11; анд,3; ард,3; биц,18; буц,18; вор,19; дор,21; тйр,30; хел,27; чāt,7; ак,24; āм,25; ат,25; а᠑,26; га,33; ēн,24; ēт,25; еч,23; та,35; ти,36; ум,25; и,35; (ā, о),39; \_2)

24. ак, ик, ēн, йак, йик, йēн (андйр,3; авēн,7; анди,9; анд,3; ард,3; тйр,32; чāt,7; āм,25; ат,25; а᠑,26; га,33; ēн,24; ēт,25; та,25; ти,36; ум,25; и,35; (ā, о),39; \_2)

25. āм, ат, ēт, ум, йām, йат, йēt, йум (а᠑,26; га,33; и,35; (ā, о),39; \_2)

26. а᠑, йа᠑ (анд,3; ард,3; āм,25; ат,37; ēн,24; ēт,25; га,33; та,35; ум,25; и,35; (ā, о),39; \_2)

27. зор, хел (андйр,3; анди,9; анд,3; ард,3; чāt,7; āм,25; ат,25; а᠑,26; га,33; ēн,24; ēт,25; ик,24; ти,36; та,35; ум,25; и,35; (ā, о),39; \_2)

28. нок (андйр,3; анди,9; анд,3; ард,3; чāt,7; āм,25; ат,25; а᠑,26; га,33; ēн,24; ēт,25; та,35; ум,25; и,35; (ā, о),39; \_2)

29. орч (андйр,3; авēн,7; анди,9; анд,3; ард,3; вор,19; дор,21; хел,27; чāt,7; āм,25; ат,25; а᠑,26; га,33; ēн,24; ēт,25; ти,36; та,35; ум,25; и,35; (ā, о),39; \_2)

30. тйр (ām,25; ат,25; а᠑,26; га,33; ēн,24; ēт,25; та,35; ти,36; ум,25; и,35; (ā, о),39; \_2)

31. ēв, чēв, еф, чеф (андйр,3; анди,9; анд,3; ард,3; вор,19; āм,25; ат,25; а᠑,26; га,33; ēн,24; ēт,25; та,35; ум,25; и,35; (ā, о),39; \_2)

32. чун (андйр,3; анди,9; анд,3; ард,3; чāt,7; āм,25; ат,25; а᠑,26; га,33; ēн,24; ēт,25; ик,24; та,35; ум,25; и,35; (ā, о),39; \_2)

33. га (йанд,3; йард,3; йам,25; йат,25; йēн,24; йēt,25; йум,25; (йā, йо, йи),39; та,35; ти,36; \_2)

34. ин (анд,3; ард,3; аки,17; ак,24; āм,25; ат,25; а᠑,26; ; га,33; та,35; ти,36; ум,25; и,35; (ā, о),39; \_2)

35. и, йи, та (га,33; \_2)

36. ти (йам,25; йат,25; йēt,25; йум,25; йēн,24; та,35; и,35; (ā, о),39; \_2)

37. ча (анд,3; ард,3; йак,24; йам,25; йат,25; йа᠑,26; йēн,24; йēt,25; йик,24; йум,25; тйр,30; хел,27; чāt,7; та,35; ти,36; и,35; (ā, о),39; \_2)

38. чи (андйр,3; авēн,7; анди,9; баст,11; анд,3; ард,3; биц,18; буц,18; вор,19; йак,24; йам,25; йат,25; йа᠑,26; йēн,24; йēt,25; тйр,30; хел,27; чāt,74 (йā, йо, йи),39; \_2)

39. йā, йо, йи, ā, о, (\_2)

Грамматика анализа постфиксов словоформ, образованных из основ прилагательных:

1. K<sub>1</sub> (йандйр,4; йиндйр,4; андйр,4; индйр,4; дарди,5; йанди,6; йинди,6; анди,6; изор,7; инги,6; инди,6; йанд,4; йард,4; ранг,8; анд,4; ард,4; аки,6; биц,9; буц,9; ина,10; йак,11; йām,12; йат,13; йа᠑,14; йēн,15; йет,13; йик,11; йум,12; нок,17; хел,16; чāt,17; вор,17; ак,11; āм,12; ат,13; а᠑,14; га,18; ди,5; ēн,15; ēт,13; ēз,19; йи,20; ик,11; та,21; ум,12; и,20; (йā, йо, ā, о),3; \_2)

2. конец анализа.

3. (йā, йо, ā, о),2

4. анд, ард, андйр, индйр, йанд, йард, йандйр, йиндйр (а᠑,14; āм,12; ат,13; га,18; ēн,15; ēт,13; ик,11; (ā, о),3; \_2)

5. ди, дарди (йандйр,4; йиндйр,4; анди,6; инди,6; йанд,4; йард,4; биц,9; буц,6; йак,11; йām,12; йат,13; йа᠑,14; йēн,15; йēt,13; йик,11; йум,12; хел,16; чāt,17; вор,17; га,18; йи,20; (йā, йо),3; \_2)

6. йанди, йинди, анди, инди, инги, аки (йандйр,4; йиндйр,4; йанд,4; йард,4; йām,12; йат,13; йа᠑,14; йēн,15; йēt, йум, чāt,17; йи,20; (йā, йо),3; \_2)

7. изор (анди,6; инди,6; аки,6; биц,9; буц,9; ди,5; āм,12; ат,13; а᠑,14; га,18; ēн,15; ēт,13; ик,11; и,20; (ā, о),3; \_2)

8. ранг, (андйр,4; индйр,4; анди,6; изор,7; анд,4; ард,4; биц,9; буц,9; ди,5; ак,11; āм,12; ат,13; а᠑,14; га,18; ēн,15; ēт,13; ик,11; та,21; и,20; (ā, о),3; \_2)

9. биц, буц (андйр,4; анди,6; анд,4; ард,4; аки,6; вор,17; хел,16; чāt,17; ак,11; āм,12; ат,13; аḡ,14; га,18; ēн,15; ēт,13; ик,11; та,21; ум,12; и,20;(ā, о),3; \_2)

10.ина(йиндйр,4; йанди,6; йинди,6; изор,7; йанд,4; йард,4; ранг,8; йак,11; йām,12; йат,13; йаḡ,14; йēн,15; йет,13; йик,11; йум,12; хел,16; чāt,17; вор,17; га,18; ди,5; (йā, йо, йи),3; \_2)

11.ак, ик, йак, йик (андйр,4; индйр,4; анди,6; изор,7; анд,4; ард,4; биц,9; буц,9; ди,5; āм,12; ат,13; аḡ,14; га,18; ēн,15; ēт,13; та,21; и,20;(ā, о),3; \_2)

12.ām,ум, йām, йум (изор,7; аки,6; чāt,17; аḡ,14; га,18; та,21;(ā, о),3; \_2)

13.ат, йат, ет, йет (изор,7; га,18; (ā, о),3; \_2)

14.аḡ, йаḡ(изор,7; аки,6; чāt,17; га,18; та,21;(ā, о),3; \_2)

15.ēн, йēн (андйр,4; анди,6; изор,7; анд,4; ард,4; биц,6; буц,6; хел,16; чāt,17; ди,5; āм,12; ат,13; аḡ,14; га,18; ēн,15; ēт,13; та,21; и,20;(ā, о),3; \_2)

16.хел(андйр,4; индйр,4; анди,6; изор,7; анд,4; ард,4; чāt,17; āм,12; ат,13; аḡ,14; га,18; ди,5; ēн,15; ēт,13; та,21; ум,12; и,20(ā, о),3; \_2)

17.чāt, вор, нок (ām,12; ат,13; аḡ,14; га,18; ēн,15; ēт,13; та,21; ум,12; и,20;(ā, о),3; \_2)

18.га (йандйр,4; йиндйр,4; йанди,6; йинди,6; изор,7; йанд,4; йард,4; йак,11; йām,12; йат,13; йаḡ,14; йēн,15; йет,13; йум,12; чāt,17; та, (ā, о),3; \_2)

19.ез (изор,7; чāt, аḡ,14; га, ēн,15; и, (ā, о, \_),2)

20.и, йи (йандйр,4; йиндйр,4; йанд,4; йард,4; йām,12; йат,13; йаḡ,14; йēн,15; йēt,13; йум,12; чāt,17; (йā, йо),3; \_2)

21.та(га,18; (йā, йо),3; \_2)

#### Литература:

1. Бахтибеков Т. Грамматикаи забони шугнонӣ, Дониш, Душанбе, 1979.
2. Пахалина Т.Х. Памирские языки, Наука, Москва, 1969.
3. P.Jamshedov. Shugnanica (History, ABC, Grammar and Reading book)
4. М.А. Исмаилов, А.Г. Гуломсафдаров. Разработка модели словообразования в шугнанском языке, Вестник Таджикского национального университета, 1/1(192), 2016.
5. А.Г. Гуломсафдаров. Модель грамматического рода частей речи шугнанского языка, Материалы международной научно-практической конференции, 2017.

6. А.Г. Гуломсафдаров. Об одном алгоритме морфологического анализа словоформ, образованных из существительного и прилагательного шугнанского языка, Материалы республиканской научно-практической конференции, 2018.

7. М.А. Исмаилов Основы автоматизированного морфологического анализа слов таджикского языка, Душанбе 1994с.

#### АЛГОРИТМИ ТАҲЛИЛИ ПРЕФИКСҲО ВА КАЛИМАШАКЛҲОЕ, КИ АЗ АСОСҲОИ ИСМ ВА СИФАТ СОҲТА ШУДААНД

*М.А. Исмаилов, А.Г. Гуломсафдаров*

Алгоритмҳои таҳлили морфологӣ пешванд (префикс)-и калимаҳои забони шугнонӣ, ки асосашон ба ҳиссаҳои дилхоҳи нутқ тааллуқ доранд, таҳияи шуда, чун барномаи компютерӣ татбиқ шудаанд. Инчунин алгоритми таҳлили морфологӣ пурраи калимаҳои забони шугнонӣ, ки асосҳояшон ба исм ва сифат тааллуқ доранд, таҳияи шуда, чун барнома дар компютер татбиқ шудааст.

Узвҳои луғати компютери асосҳо мувофиқи ҳарфҳои алифбо чун блокҳо сохта шудаанд. Узвҳои ҳар блок дар асоси камшавии миқдори ҳарфҳои асос ҷойгир шудаанд, ки ин суръати ҷустуҷӯи асосҳоро метезонад.

Компонентҳои қоидаҳои ба якдигар васл кардани морфемаҳо низ бо принсипи камшавии миқдори ҳарфҳои морфемаҳо ҷойгиранд, ки ин пайдоиши морфемаҳои қалбакиро имконнопазир мекунад.

**Калимаҳои калидӣ:** модели таҳлили префиксҳо ва калимасозӣ, асоси умумикардашуда, луғати компютерӣ, исм, сифат, мофемаҳо, пасвандҳои забони шугнонӣ.

#### ANALYSIS ALGORITHMS OF THE PREFIXES AND WORD FORMS FORMED OF BASES OF NOUNS AND ADJECTIVES

*M.A. Ismailov, A.G. Gulomsafdarov*

Algorithms for morphological analysis of prefixes (prefixes) of word forms of the Shugnan language have been worked and programmatically realized from the bases of an arbitrary part of speech, and also algorithms for a complete morphological analysis of the word forms formed from the bases of nouns and adjectives have been worked and programmatically realized.

Computer dictionary of the bases has been built alphabetically. Inside of the word blocks starting with a certain letter, the words

are arranged by the descending order of the number of letters, which significantly speed up the process of the search of the bases.

The components of the rules of combining morphs to each other are also arranged in the order of killing the number of letters of morphemes, which excludes the occurrence of false morphemes.

**Key words:** models of the analysis of prefixes and word forms, generalized bases, computer vocabulary, nouns, adjectives, morphemes, postfixes of the Shugnan language.

**Сведения об авторах:**

Гуломсафдаров А.Г. – Технологический университет Таджикистана. Тел: 931066406. Email: abdulnazar80@mail.ru

**О ЦИФРОВОМ ПОРТРЕТЕ ТЕКСТОВОЙ ИНФОРМАЦИИ, ОСНОВАННОМ НА ЧАСТОТНОСТИ ЗНАКОВ ПУНКТУАЦИИ**

*М.М. Каюмов*

*Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими*

*В качестве цифрового портрета (количественного описания) текста рассматривается распределение частоты встречаемости 12 знаков пунктуации. Это позволяет ввести понятие расстояния между цифровыми портретами и тем самым получить количественную характеристику для оценки “однородности” (схожести, близости, родства, однотипности и т.п.) любой пары текстов. Сказанное иллюстрируется на примере небольших коллекций литературных произведений на таджикском и русском языках.*

**Ключевые слова:** текст, знаки препинания, расстояние.

**1. Коллекции текстов**

В настоящей статье рассматриваются две модельные коллекции, составленные из произведений таджикских и русских авторов, см. таблицы 1 и 2. В них в 1-м столбце указывается список авторов, во 2-м – названия их произведений, в 3-м - размеры произведений, измеряемые числом словоупотреблений.

Таблица 1.

Коллекция текстов русских писателей

Авторы	Произведения	Число слов
Толстой Л.Н.	“Анна Каренина”	1 518648
	“Путь жизни”	589176
Чехов А.П.	“Драма на охоте”	273864
	“Вишнёвый сад”	70802
Тургенев И.С.	“После смерти”	87883
	“Дым”	271636
Островский А.Н.	“Доходное место”	100067
	“Свои люди сочтемся”	94840
Бунин И.А.	“Легкое дыхание”	9120
	“Солнечный удар”	12148

Необходимые данные заимствованы из интернет ресурса, см [1].

Таблица 2.

Коллекция текстов таджикских авторов.

Авторы	Произведения	Число слов
А.Фирдауси	“Бежан ва Манижа”	69471
	“Рустам ва Сӯхроб”	76487
Лоик Ш.	“Куллиёт”	1037027
	“Сухранреза”	19001
Дж.Руми	“Дафтари Аввал”	226401
	“Дафтари Дуввум”	192808
С.Айни	“Одина”	126720
	“Аҳмади девбанд”	38467
.М.Турсунзода	“Мунтахабиосор”	192965
	“Ҳасани аробакаш”	41875

Электронные тексты предоставлены А.Косимовым - соавтором статьи [2, 3].

**2. Цифровые портреты произведений.** Выбор признаков для описания количественного образа печатного текста является важным этапом в изучении разнообразных лингвистических проблем, в которых по подсчетам Рудмана [4] уже использованы порядка тысячи различных групп характеристик. В настоящей статье для описания цифрового портрета текстов вычислялись распределения частот повторяемости двенадцати знаков препинаний: точка (.), вопросительный знак (?), восклицательный знак (!), многоточие (...), запятая (,), точка с запятой (;), двоеточие (:), тире (-), длинное тире (—), скобки (круглые) ( ), кавычки (" "), апостроф (’)

Определение частот в произведениях обеих коллекций осуществлялось автоматически, с помощью программного продукта, написанного на основе языка Python. Полученные результаты показаны в табл. 3 и 4.

Таблица 3.

Относительные частоты знаков пунктуации в произведениях 1-ой коллекции

Знаки пунктуации	Бунин И.А.		Чехов А.П.		Островский А.Н.		Толстой Л.Н.		Тургенев И.С.	
	Легкое дыхание	Солнечный удар	Драма на охоте	Вишнёвый сад	Доходное место	Свои люди сочтемся	Анна Каренина	Путь жизни	После смерти	Дым
.	0,106	0,113	0,141	0,342	0,341	0,250	0,196	0,191	0,133	0,130
,	0,537	0,495	0,350	0,305	0,298	0,317	0,432	0,524	0,381	0,294
!	0,024	0,025	0,049	0,053	0,073	0,109	0,016	0,003	0,031	0,054
?	0,011	0,025	0,032	0,030	0,044	0,050	0,024	0,011	0,036	0,033
«»	0,001	0,013	0,010	0,006	0,003	0,002	0,014	0,010	0,033	0,054
‘’	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000
;	0,005	0,002	0,003	0,004	0,013	0,016	0,011	0,010	0,031	0,024
:	0,017	0,013	0,009	0,007	0,011	0,018	0,008	0,023	0,020	0,020
()	0,000	0,001	0,001	0,075	0,038	0,019	0,005	0,001	0,002	0,005
-	0,185	0,198	0,161	0,096	0,146	0,187	0,165	0,184	0,168	0,158
–	0,096	0,080	0,106	0,007	0,009	0,018	0,120	0,036	0,109	0,125
…	0,013	0,028	0,132	0,070	0,018	0,008	0,003	0,002	0,048	0,099

Интересно отметить ряд результатов, получаемых из табличных данных:

- во всех произведениях самый высокочастотный знак – запятая (,), в романе Толстого Л.Н. “Анна Каренина” этот знак повторяется 40 903 раз;
- самый редкий знак это – кавычки (“”) и скобки ( ), которые повторяются по

одному разу в произведениях Бунина И.А. “Легкое дыхание” и “Солнечный удар”;

- знак апостроф (‘’) встречается только в произведении И.С.Тургенева “Дым”, причем 43 раза;

Таблица 4.

Относительные частоты знаков пунктуации в произведениях 2-ой коллекции

Знаки пунктуации	А. Фирдауси		Лоик Ш.		Дж. Руми		С. Айни		М. Турсунзода	
	“Бежанва Манижа”	“Рустам ва Сухроб”	“Катибахо”	“Сухранеза”	“Дафтари Аввал”	“Дафтари Дувум”	“Одина”	“Ахмади девбанд”	“Мунтахаби осор”	“Хасани аробакаш”
.	0,407	0,307	0,348	0,334	0,279	0,277	0,239	0,268	0,310	0,324
,	0,428	0,479	0,553	0,514	0,444	0,451	0,509	0,432	0,551	0,505
!	0,010	0,009	0,035	0,033	0,012	0,012	0,024	0,021	0,023	0,020
?	0,019	0,029	0,032	0,057	0,048	0,054	0,024	0,020	0,018	0,016
«»	0,000	0,025	0,008	0,01	0,045	0,049	0,018	0,030	0,016	0,016
‘’	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
;	0,000	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,007	0,005	0,003	0,000
:	0,011	0,008	0,002	0,022	0,029	0,037	0,047	0,036	0,017	0,019
()	0,002	0,003	0,001	0,001	0,004	0,006	0,005	0,009	0,000	0,000
-	0,118	0,135	0,014	0,019	0,119	0,110	0,105	0,064	0,024	0,038
–	0,000	0,000	0,000	0,006	0,005	0,000	0,008	0,093	0,026	0,050
…	0,000	0,000	0,000	0,000	0,011	0,000	0,008	0,015	0,006	0,008

И здесь отметим ряд моментов, присутствующих среди табличных данных:

- также, как и в произведениях русских писателей, в произведениях на таджикском языке самый высокочастотный знак – запятая (,); в произведении Дж.Руми “Дафтари аввал” повторяется 5686 раз;
- во всех произведениях самые редкие знаки это – точка с запятой (;) и большой дефис (–);

- знак апостроф (‘’) в этих 5 произведениях таджикских авторов не встречается;
- знак многоточие (...) встречается только в поэзии.

**3. Расстояния между произведениями.** В статьях [5-7] предложен метрический классификатор множества  $\{V\}$  дискретных случайных величин  $V$  с заданными в табличном виде законами распределения

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

где в первой строке указываются общие для всех  $V$  возможные значения среди  $m$  чисел натурального ряда, а во второй – их вероятности для конкретной  $V$ , причём

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

В применении к нашему случаю пунктуация в произведениях писателей выступает в роли дискретной случайной величины, принимающая по тексту 12 возможных значений (знаков препинаний). Табличное представление (1), в котором  $m = 12$ , интерпретируется как цифровой портрет конкретного текста. В нём величины  $p_k$  ( $k = 1, \dots, 10$ ) – частоты повторяемости соответственных знаков препинаний в конкретных текстах. Каждой случайной величине  $V$  (пунктуации) ставится в соответствие функция

$$F(s) = \sum_{k=1}^s p_k \quad (s = 1, \dots, 12)$$

дискретный аналог функции распределения, которая наравне с (1), рассматривается как

цифровой портрет произведения. Для произвольной пары цифровых портретов  $v_1$  и  $v_2$  из коллекции  $\{v\}$

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

соответствующие им дискретные функции,  $\alpha = 1, 2$  и  $s = 1, \dots, m$ . Расстояние  $\rho(v_1, v_2)$  между величинами  $V_1$  и  $V_2$  вычисляется по формуле

$$\rho(v_1, v_2) = \sqrt{5} \max_s \left| \sum_{k=1}^s (p_k^{(1)} - p_k^{(2)}) \right|, \quad (2)$$

то есть расстояние между дискретными случайными величинами (с одинаковым набором  $\bar{N}$  возможных значений) вычисляется как максимальное расстояние между их дискретными функциями  $F^{(1)}(s)$  и  $F^{(2)}(s)$ , помноженное на весовой коэффициент  $\sqrt{6}$ .

Результаты вычислений расстояний между 90 всевозможными парами произведений внутри 1-й и 2-й коллекций текстов приведены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5.

Расстояния между произведениями 1-й модельной коллекции текстов

	Бунин И.А. “Легкое дыхание”	Бунин И.А. “Солнечный удар”	Чехов А.П. “Драма на охоте”	Чехов А.П. “Вишнёвый сад”	Островский А.Н. “Доходное место”	Островский А.Н. “Свои люди сочтемся”	Толстой Л.Н. “Анна Каренина”	Толстой Л.Н. “Путь жизни”	Тургенев И.С. “После смерти”	Тургенев И.С. “Дым”
Бунин И.А. “Легкое дыхание”										
Бунин И.А. “Солнечный удар”	0,085									
Чехов А.П. “Драма на охоте”	0,369	0,315								
Чехов А.П. “Вишнёвый сад”	0,577	0,558	0,551							
Островский А.Н. “Доходное место”	0,573	0,555	0,546	0,085						
Островский А.Н. “Свои люди сочтемся”	0,573	0,553	0,546	0,119	0,219					
Толстой Л.Н. “Анна Каренина”	0,219	0,195	0,331	0,353	0,351	0,234				
Толстой Л.Н. “Путь жизни”	0,207	0,258	0,544	0,366	0,363	0,358	0,209			
Тургенев И.С. “После смерти”	0,314	0,226	0,195	0,507	0,505	0,356	0,278	0,488		
Тургенев И.С. “Дым”	0,534	0,446	0,163	0,544	0,595	0,527	0,497	0,707	0,218	

В ячейках таблиц 5 и 6, стоящих на пересечении строк и столбцов, приводятся значения расстояний между соответствующими произведениями, вычисленные на основании формулы (2). В силу симметричности формулы для расстояний, ячейки выше главной диагонали не заполнены.

Анализ таблиц 5 и 6 указывает на интересные связи между творчествами авторов, которые, однако, нуждаются в дополнительных исследованиях с привлечением специалистов-литературоведов.

Таблица 6.

Расстояния между произведениями 2-й модельной коллекции текстов

	А.Фирдавси “Бежан ва Манижа”	А.Фирдавси “Рустам ва Сӯҳроб”	Дж.Руми “Дафтари Аввал”	Дж.Руми “Дафтари Дуввум”	С.Айни “Одина”	С.Айни “Аҳмади девбанд”	М.Турсунзода “Садон Осие”	М.Турсунзода “Хасаниаробакаш”	Л.Шерали “Суханреза”	Л.Шерали “Катибаҳо”
А. Фирдавси “Бежан ва Манижа”										
А. Фирдавси “Рустам ва Сӯҳроб”	0,12									
Дж. Руми “Дафтари Аввал”	0,313	0,156								
Дж. Руми “Дафтари Дуввум”	0,315	0,142	0,132							
С. Айни “Одина”	0,411	0,166	0,097	0,092						
С. Айни “Аҳмади девбанд”	0,340	0,266	0,225	0,266	0,061					
М. Турсунзода “Садон Осие”	0,237	0,215	0,364	0,350	0,276	0,396				
М. Турсунзода “Хасаниаробакаш”	0,200	0,142	0,281	0,266	2,449	0,315	0,132			
Л. Шерали “Суханреза”	0,281	0,345	0,492	0,477	0,418	0,553	0,156	0,249		
Л. Шерали “Катибаҳо”	0,230	0,276	0,382	0,352	0,328	0,482	0,088	0,178	0,097	

### Литература:

1. АЛДЕБАРАН, Электронные книги. [Электрон. ресурс]. URL: <https://aldebaran.ru> (дата обращения: 10.04.2018).

2. Усманов З.Д., Косимов А.А. Частотность биграмм таджикской литературы – ДАН РТ, 2016, т.59, № 1-2, с.28-32.

3. Усманов З.Д., Косимов А.А. О распознавании авторства таджикского текста. – ДАН РТ, 2016, т.59, № 3-4, с. 114-119.

4. Rudman J. The state of authorship attribution studies: Some problems and solutions // Computers and the Humanities. – 1998. – Vol. 31. – P. 351–365.

5. Усманов З.Д. N-граммы в распознавании однородных текстов. Материалы 20 научно-практического семинара "Новые информационные технологии в автоматизированных системах", Москва 2017, №20. С. 52-54.

6. Усманов З.Д. Классификатор дискретных случайных величин - ДАН РТ, 2017. - Т.60, №7-8 – С. 291-300.

7. Усманов З.Д. Алгоритм настройки кластеризатора дискретных случайных величин - ДАН РТ, 2017.- Т.60, №9 – С. 392-397.

### ДАР БОРАИ ПОРТРЕТИ РАҚАМИИ ИТТИЛООТИИ МАТН, КИ ДАР БАСОМАДИ АЛОМАТҲОИ КИТОБАТ АСОСНОК КАРДА ШУДААСТ

*М.М. Қаюмов*

Ба сифати рақами портрет (тавсифоти микдорӣ)-и матн, ки тақсимоти басомади вохӯрдани 12 аломатҳои китобат баррасӣ

мешавад. Ин имкон медиҳад, ки мафҳуми масофаи байни портрети рақамӣ ва ба ин васила ба даст овардани характеристикаи микдорӣ “монанд” (наздиқӣ, хешӣ, якнавьӣ ва ғайра)-и ҷуфти дилхоҳи матнхоро ворид намоем. Гуфтаҳои дар боло зикршуда дар мисоли хурди маҷмӯи асарҳои тоҷикӣ ва русӣ нишон дода шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** матн, аломатҳои китобат, масофа.

### ABOUT DIGITAL PORTRAIT TEXT INFORMATION BASED ON THE FREQUENCY OF PUNCTUATION

*M.M. Kayumov*

As a digital portrait (quantitative description) of the text, the distribution of the frequency of occurrence of 12 punctuation marks is considered. This allows us to introduce the concept of distance between digital portraits and thus obtain a quantitative characteristic to assess the “homogeneity” (similarity, proximity, kinship, uniformity, etc.) of any pair of texts. This is illustrated by small collections of literary works in Tajik and Russian.

**Key words:** text, punctuation marks, distance.

### Сведения об авторе:

**Каюмов Махмадзоир Махмараджабович** – аспирант каф. «Информационные технологии и защита информации» ТТУ им. ак. М.С. Осими. Контакт. инф.: тел. 934102317, E-mail: [Arrow\\_0101@mail.ru](mailto:Arrow_0101@mail.ru)

**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ НА СТЕПЕНЬ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ГЛИНОЗЕМА**

*Н.А. Наимов, Н. Шерматов, Г. Амиджон, Х.Э. Бобоев, П.Т. Салимова*

*Таджикский национальный университет*

*В данной работе изучена связь между степенью извлечения глинозема в зависимости от ряда факторов, таких как температура сульфатизации, продолжительность процесса, концентрация и дозировка серной кислоты, а также температуры, продолжительности процесса и соотношения Т:Ж при водной обработке полученного спека при сульфатизации. Пользуясь методами избранных точек, средних и наименьших квадратов, выведен ряд уравнений связи между искомым показателем ( $Al_2O_3$ , %) и рассматриваемыми факторами.*

*Следует отметить, что процентные отклонения (ПО) для каждой пары точек ( $x_i, y_i$ ) находились из следующего выражения:*

$$(y_{\text{выч.}} - y_{\text{эд}}) \cdot \frac{100\%}{y_{\text{эд}}}$$

*Используя указанные методы, нами получены эмпирические формулы зависимости извлечения оксида алюминия от таких влияющих факторов как температура сульфатизации, продолжительность процесса, дозировка и концентрация серной кислоты, а также температуры, водной обработки, продолжительности процесса и соотношения Т:Ж*

**Ключевые слова:** *каолиновые глины, глинозем, сульфатизация, сульфат алюминия, гидроксид алюминия, метод наименьших квадратов, метод избранных точек, средний, регрессия.*

В настоящее время на территории Республики Таджикистан отсутствует высококачественное низкокремнистое сырье, перерабатываемое с целью получения глинозема [1-4]. Следовательно, возникает необходимость импортировать данное сырье из-за рубежа. Стоит отметить, что логистика таких перевозок становится с каждым годом все более дорогой и проблематичной. В рамках импортозамещения есть потенциальная возможность для перехода на использование собственного высококачественного высококремнистого местного сырья [5-9], которое менее качественное, но представлено огромными запасами, и которое расположено в относительной близости от Государственного унитарного предприятия «Таджикская алюминиевая компания» (ГУП «ТАЛКО») [10]. Кроме того, в Таджикистане построено предприятие по производству серной кислоты.

Возможность осуществления селективного разделения труднорастворимого в кислотах кремнезема от глинозема на первом технологическом переделе сульфатизации, позволяет разрабатывать технологические схемы переработки высококремнистого алюминиевого сырья [11-12].

**Цель работы:** определение статистических зависимостей математического моделирования переработки каолиновых глин месторождения «Зидды» методом сульфатизации даёт возможность получения сульфата алюминия, с последующей его переработкой для выделения гидроксида алюминия и глинозема, для обеспечения действующих в республике предприятий по производству алюминия и фтористых солей является актуальной задачей.

**Экспериментальная часть**

Большинство типов корреляции двух переменных характеризуются сведениями, которые изображаются прямыми на логарифмических, полулогарифмических или обычной шкалы.

Для подбора параметров в эмпирических зависимостях широко пользуются такими методами, как методы избранных точек, средних, наименьших квадратов и номографические методы.

Целью наших исследований является определение степени влияния основных факторов таких как, температура, продолжительность процесса, дозировка и концентрация серной кислоты на степень извлечения глинозема. В работе использовано аппарат корреляционного и регрессионного анализа. Построены парные регрессионные модели (табл. 1-7).

Предположим, опытные данные ( $x_i, y_i$ ),  $i = \overline{1, n}$  изображают в декартовой системе координат примерно прямую, т.е. описываются зависимостью вида

$$y = ax + b. \quad (1)$$

Для быстрого вывода эмпирической формулы при наиболее экспериментальных точках, неизвестные параметры  $a$  и  $b$  находятся методом избранных точек. Для этого координаты двух точек, расположенных на начале и в конце прямой, подставляют в уравнение (1). Образуется система двух

уравнений с двумя неизвестными. Решая её, определяют параметры *a* и *b*.

Другим методом нахождения неизвестных параметров в эмпирических зависимостях является метод средних величин степени извлечения компонентов. Здесь должно выполняться следующее условие: экспериментальные данные хотя бы для одного переменного должны располагаться в возрастающем или в убывающем порядке. При вставлении координат точек в уравнение (1) получающие уравнения разбиваются на две группы и по отдельности их суммируют. Полученные уравнения объединяют в систему и, решая их, находят неизвестные параметры *a* и *b*.

Универсальным методом нахождения параметров в эмпирических формулах является метод наименьших квадратов. Неизвестные коэффициенты определяются из следующих равенств [13, с.72]:

$$a = \left[ n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i \right] / \left[ n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right],$$

$$b = \left[ \sum_{i=1}^n x_i^2 \sum_{i=1}^n y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n x_i y_i \right] / \left[ n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left( \sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right],$$

где *n*-количество точек в опытных данных. Следует отметить, что процентные отклонения (ПО) для каждой пары точек (*x<sub>i</sub>*, *y<sub>i</sub>*) находились из следующего выражения:

$$\left( y_{\text{выч.}} - y_{\text{ЭД}} \right) \cdot \frac{100\%}{y_{\text{ЭД}}}.$$

Используя указанные методы, нами получены эмпирические формулы зависимости извлечения оксида алюминия от таких влияющих факторов как температура сульфатизации, продолжительность процесса, дозировка и концентрация серной кислоты, а также при температуре водной обработки, продолжительности процесса и соотношения Т:Ж (табл. 1-7).

Таблица 1.

Зависимость степени извлечения глинозема от температуры сульфатизации

ЭД		Метод избранных точек		Метод средних		Метод наименьших квадратов	
		$y = 0,445x_1 - 27,6$		$y = 0,4613x_1 - 28,132$		$y = 0,44825x_1 - 25,522$	
t°C (x <sub>1</sub> )	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , % (y)	У <sub>выч.</sub>	ПО	У <sub>выч.</sub>	ПО	У <sub>выч.</sub>	ПО
120	25,8	25,8	0	27,2	+5,52	28,3	+9,56
160	47,1	43,6	-7,43	45,7	-3,02	46,2	-1,92
200	66,5	61,4	-7,67	64,1	-3,57	64,1	-3,57
240	84,23	79,2	-5,97	82,6	-1,96	82,1	-2,58
280	97,01	97,0	0	101,0	+4,14	100,0	+3,07
			СПО:4,2			СПО:3,6	СПО:4,1

**Примечание:** ЭД – экспериментальные данные; ПО – процентные отклонения; СПО – среднее процентное отклонение.

Таблица 2.

Зависимость степени извлечения глинозема от продолжительности процесса сульфатизации

ЭД		Метод избранных точек		Метод средних		Метод наименьших квадратов	
		$y = 1,0687x_2 + 0,839$		$y = 1,07875x_2 + 3,31$		$y = 1,075325x_2 + 3,493$	
τ, мин (x <sub>2</sub> )	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , % (y)	У <sub>выч.</sub>	ПО	У <sub>выч.</sub>	ПО	У <sub>выч.</sub>	ПО
30	32,9	32,2	0	35,7	+8,43	35,8	+8,66
50	60,02	54,3	-9,57	57,2	-4,62	57,3	-4,6
70	82,2	75,6	-7,97	78,8	-4,11	75,3	-8,43
90	97,02	97,0	0	100,4	+3,48	100,3	+3,35
			СПО:4,4			СПО:5,2	СПО:6,3

Таблица 3.

Зависимость степени извлечения глинозема от дозировки кислоты

ЭД		Метод избранных точек		Метод средних		Метод наименьших квадратов	
		$y = 1,9917x_3 - 122,056$		$y = 2,628x_3 - 170,325$		$y = 1,9623x_3 - 115,791$	
D <sub>H2SO4</sub> (x <sub>3</sub> )	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , % (y)	У <sub>выч.</sub>	ПО	У <sub>выч.</sub>	ПО	У <sub>выч.</sub>	ПО
80	37,21	37,21	0	39,9	+7,27	41,2	+10,7
90	68,9	57,2	-16,98	66,2	-3,92	60,8	-11,73
100	87,92	77,1	-12,29	92,5	+5,18	80,4	-8,51
110	97,03	97,03	0	118,8	+22,39	100,1	+3,12
			СПО:7,3			СПО:9,7	СПО:8,5



Таблица 4.

Зависимость степени извлечения глинозема от концентрации кислоты

ЭД		Метод избранных точек $y = 2,0115x_4 - 94,1125$		Метод средних $y = 1,99x_4 - 94,08$		Метод наименьших квадратов $y = 2,021x_4 - 96,4034$	
$H_2SO_4 (x_4)$	$Al_2O_3, \%(y)$	У <sub>выч.</sub>	ПО	У <sub>выч.</sub>	ПО	У <sub>выч.</sub>	ПО
55	16,52	16,5	0	15,4	-6,96	14,8	-10,7
65	34,12	36,6	+7,37	35,3	+3,37	35,0	+2,47
75	52,93	56,8	+7,28	55,2	+4,23	55,2	+4,24
85	75,3	76,9	+2,08	75,1	-0,3	75,4	+0,11
95	96,98	97,0	0	95,0	-2,07	95,6	-1,43
			СПО:3,4		СПО:3,4		СПО:3,8

Таблица 5.

Зависимость степени извлечения глинозема от температуры при водной обработке

ЭД		Метод избранных точек $y = 1,4242x_1 - 45,41$		Метод средних $y = 1,5156x_1 - 43,793$		Метод наименьших квадратов $y = 1,4823x_1 - 41,499$	
$t^{\circ}C (x_1)$	$Al_2O_3, \%(y)$	У <sub>выч.</sub>	ПО	У <sub>выч.</sub>	ПО	У <sub>выч.</sub>	ПО
50	25,8	25,8	0	32,0	+23,98	32,6	+26,42
60	48,12	40,0	-16,79	47,1	-2,03	47,4	-1,42
70	66,91	54,3	-18,87	62,63	-6,89	62,3	-6,95
80	83,31	68,5	-17,74	77,4	-7,03	77,1	-8,97
90	96,91	82,8	-14,59	92,6	-4,44	91,9	-5,16
100	97,01	97,0	0	107,8	+11,09	106,7	+10,2
			СПО:11,3		СПО:9,2		СПО:9,8

Таблица 6.

Зависимость степени извлечения глинозема от продолжительности процесса при водной обработке

ЭД		Метод избранных точек $y = 3,3605x_2 - 3,805$		Метод средних $y = 3,4472x_2 + 1,56$		Метод наименьших квадратов $y = 3,2766x_2 + 4,972$	
$\tau, \text{мин} (x_2)$	$Al_2O_3, \%(y)$	У <sub>выч.</sub>	ПО	У <sub>выч.</sub>	ПО	У <sub>выч.</sub>	ПО
10	29,8	29,8	0	36,0	+20,91	37,7	+26,64
15	59,5	46,6	-21,64	53,3	-10,47	54,1	-9,04
20	77,3	63,4	-17,98	70,5	-8,79	70,5	-8,79
25	88,91	80,2	-9,79	87,7	-1,32	86,9	-2,28
30	97,01	97,0	0	105,0	+8,46	103,3	+6,45
			СПО:9,9		СПО:10,0		СПО:10,6

Таблица 7.

Зависимость степени извлечения глинозема от соотношения Т:Ж при водной обработке

ЭД		Метод избранных точек $y = 139,35x_3 - 111,975$		Метод средних $y = 154,373x_3 - 128,5$		Метод наименьших квадратов $y = 138,62x_3 - 101,45$	
Т:Ж ( $x_3$ )	$Al_2O_3, \%(y)$	У <sub>выч.</sub>	ПО	У <sub>выч.</sub>	ПО	У <sub>выч.</sub>	ПО
1:1	41,31	41,3	0	41,3	0	51,0	+23,53
1:2	69,89	55,2	-20,95	56,8	-18,8	64,9	-7,15
1:3	88,5	69,2	-21,83	72,2	-18,44	78,8	-11,0
1:4	97,03	83,1	-14,34	87,6	-9,7	92,6	-4,54
1:5	96,98	97,1	0	103,1	+6,19	106,5	+9,72
			СПО:11,4		СПО:10,6		СПО:11,2

**Литература:**

1. Комплексная переработка низкокачественного алюминий-содержащего сырья. / У.М. Мирсаидов, Х.С. Сафиев // Монография, Душанбе, Дониш, 1998 г.-238с.  
2. Проблемы экологии и комплексная переработка минерального сырья и отходов производства / У.М. Мирсаидов, М.Э.

Исматдинов, Х.С. Сафиев // Монография, Душанбе, Дониш, 1999 г.-53с.

3. Исследование комплексной переработки местного алюминиевого сырья / Д.Д. Рузиева, О.Х. Амиров, У. Мирсаидов // Вест. Тадж. гос. нац. ун-та. – 1999. – №6. - С. 17-20.

4. Селективные методы разложения высококремнистых алюминиевых руд минеральными кислотами / Ш.Назаров, Х.С. Са-

фиев, У. Мирсаидов // Монография, Душанбе, Дониш, 2008. – 238с.

5. Минеральные ресурсы Таджикистана – сырьё для производства алюминия / Х.С. Сафиев, Б.С. Азизову, Н.П. Мухамедиев // Материалы Международной научно-практической конференции «Подготовка научных кадров и специалистов новой формации в свете инновационного развития государств». – Душанбе, - 2010. – С. 185-187.

6. Физико-химический анализ минерального сырья месторождения Зидды / Ю.Я. Валиев, Х. Сафиев, Х.Э. Бобоев (и др.) // Изв. АН Республики Таджикистан. – 2012. - №2(163). – С.88-94.

7. Исследование и разработка технологии получения глинозема из мусковитовых руд месторождения «Курговад» / П.Т. Салимова, Дж.Р.Рузиев, Х.Э.Бобоев (и др.) // Докл. АН Республики Таджикистан. - 2013. Т. 56, №2. – С.140-145.

8. Кинетика спекания мусковитовых руд месторождения «Курговад» с отходами шламового поля ГУП «ТАЛКО» / П.Т. Салимова, Дж.Р.Рузиев, Х.Э.Бобоев (и др.) // Докл. АН Республики Таджикистан. - 2013. Т. 56, №3. – С.232-236.

9. Разработка технологии получения глинозема из каолиновых глин способом спекания / Ю.А. Валиев, Х. Сафиев, Х.Э. Бобоев // Материалы Республиканской научно-практической конференции «Комплексная переработка местного сырья и промышленных отходов». – г.Душанбе, 6-7 декабря 2013 г. – С.14.

10. Состояние и перспективы перехода ГУП «ТАЛКО» на местное сырьё и диверсификации ее продукции / Х. Сафиев, Ш.О. Кабиров (и др.) // Изв. АН Республики Таджикистан. Отд. физ.-мат., хим., геол. и техн. Наук. – 2011, № 3(144). – С.106-112.

11. Физико-химические и технологические аспекты сернокислотный способ переработки каолиновых глин Таджикистана / Н.А.Наимов, Дж.Р. Рузиев, А.Х. Сафиев, Х.Э. Бобоев, Х. Сафиев // Докл. АН Республики Таджикистан, - 2017. Т.60, №7-8. – С.356-361.

12. Комплексная переработка каолиновых глин месторождения «Зидды» / Н.А. Наимов, Дж.Р. Рузиев, Х. Сафиев (и др.) // Докл. АН Республики Таджикистан. – 2018. – Т.61. - №3. – С.286-292.

13. Амонуллоев А., Шерматов Н. Омори математикӣ (Математическая статистика), Душанбе, Сино, 2014, 624с.

## МУАЙЯНКУНИИ ҲИСОБИ МАТЕМАТИКИИ ТАЪСИРИ ПАРАМЕТРҲОИ МУҲИТ ДАР САТҲИ ҶУДОШАВИИ ГИЛҲОК

*Н.А. Наимов, Н. Шерматов, Г. Аминҷон,  
Х.Э. Бобоев, П.Т. Салимова*

Дар кори мазкур алоқамандии байни дараҷаи ҷудошавии гилҳок вобаста аз якҷанд омилҳо, ба монанди ҳарорати сулфатқунонӣ, давомнокии раванд, концентратсия ва воия кислотай сулфат, инчунин ҳарорат, давомнокии раванд ва таносуби байни С:М (сахту моеъ) зимни коркарди обии пӯхтаи сулфатдошта омӯхта шуд. Бо истифода аз усулҳои нуктаҳои интиҳобшуда, миёна ва квадратҳои хурдтарин як қатор муодилаҳои алоқамандии байни нишондоди ҷустуҷӯшаванда ( $Al_2O_3$ , %) ва омилҳои дида баромадшаванда муайян карда шуданд.

Бо яд қайд намуд, ки тамоюли фоиз (ТФ) барои ҳар як ҷуфтҳои нуктаҳо ( $x_i, y_i$ ) аз рӯйи ифодаи зерин ёфта шуданд:

$$(y_x - y_{M3}) \cdot \frac{100\%}{y_{M3}}$$

Усулҳои мазкурро истифода бурда, формулаҳои эмпирикии вобастагии ҷудошавии оксиди алюминий аз омилҳои таъсири нанда, ба монанди ҳарорати сулфатқунонӣ, давомнокии раванд, концентратсия ва воия кислотай сулфат, инчунин ҳарорат, давомнокии раванд ва таносуби байни С:М (сахту моеъ) зимни коркарди обии пӯхтаи сулфатдошта ба даст оварда шудаанд.

**Калимаҳои калидӣ:** гили каолин, гилҳок, сулфатқунонӣ, сульфати алюминий, гидроксиди алюминий, квадратҳои хурдтарин, нуктаҳои интиҳобшуда, миёнаҳо, регрессия.

## MATHEMATICAL CALCULATION OF THE DETERMINATION OF THE ENVIRONMENTAL PARAMETERS ON THE ALUMINIUM EXTRACTION

*N.A. Naimov, N. Shermatov, G. Aminjon,  
H.E. Boboyev, P.T. Salimova*

In this paper, we studied the relationship between the degree of extraction of alumina depending on a number of factors, such as sulfatization temperature, duration of process, sulfuric acid concentration and dosage, as well as temperature, and T: W ratio for water treatment of the obtained cake for sulfatization. Using the methods of selected points, average and least squares, a number of equations for the relationship between the desired indicator ( $Al_2O_3$ ,%) and the factors under consideration are derived.

It is important to note that the percentage of deviations (PD) for each pair of points ( $x_i, y_i$ ) were found by using the following equations:

$$(y_c - y_{ED}) \cdot \frac{100\%}{y_{ED}}$$

Using these methods, we obtained empirical formulas for the dependence of the extraction of aluminum oxide on such influencing factors as the temperature of sulfatization, the duration of the process, the dosage and concentration of sulfuric acid, as well as at the temperature of water treatment, the duration of the process and the ratio T: W.

**Key words:** kaolin clays, alumina, sulfatization, aluminum sulfate, aluminum hydroxide, least squares method, selected points method, average, regression.

**Сведения об авторах:**

Наимов Носир Абдурахмонович – аспирант. Научно-исследовательского института

Таджикского национального университета. Тел.: 901116512. E-mail: [nosser2016@outlook.com](mailto:nosser2016@outlook.com)

Шерматов Нурмахмад – д.т.н., проф. кафедры вычислительной математики и механики Таджикского национального университета. Телефон: 904-02-73-07 E-mail: [n.shermatov@mail.ru](mailto:n.shermatov@mail.ru)

Аминджони Гиёсиддин – мл. научный сотрудник Научно-исследовательского института Таджикского национального университета. Телефон: 918-46-54-57

Бобоев Худжаназар Эшимович – к.х.н. Государственное учреждение «Научно-исследовательский институт металлургии» ГУП «ТАЛКО». Телефон: 900-88-19-66

Салимова Парвина Талбаковна – к.т.н., и.о. доцента кафедры «Безопасности жизнедеятельности и экология» Таджикского технического университета. Телефон: 918-65-09-85. E-mail: [dinorparvin@mail.ru](mailto:dinorparvin@mail.ru)

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ EDUROAM В КАМПУСАХ**

*Нилуфари Т., С.А. Набиев*

*Таджикский технический университет имени академика М.С.Осимии*

*В данной статье представлены основные сведения о сервисе eduroam, предоставляющем услуги непрерывной аутентификации студентам, аспирантам, преподавателям, научным сотрудникам для получения беспроводного доступа к авторизованным ресурсам сетей учебных и научных учреждений, входящих в ассоциацию Eduroam.*

**Ключевые слова:** радиус, роуминг, аутентификация, маршрутизация, сервер, иерархия, домен.

Eduroam (education roaming) - это защищенная, доступная по всему миру сеть, разработанная для международного научно-образовательного сообщества. Eduroam предоставляет возможность беспроводного доступа в Интернет всем студентам и сотрудникам, а так же гостям из организаций, участвующих в проекте Eduroam.

Eduroam (education roaming) - это сервис безопасного и бесплатного международного роуминга в Wi-Fi сетях для научно-образовательного сообщества, развиваемый общеевропейским сетевым консорциумом GEANT. Студенты, преподаватели и научные работники получают возможность бесплатного доступа к сети Интернет и ресурсам научно-образовательных сетей в университетах России и за рубежом в кампусах организаций - участников проекта eduroam. С портативных и мобильных устройств (имею-

щих Wi-Fi модуль) доступ осуществляется по учетным данным (логину и паролю), выданным пользователю его "домашней" организацией.

Технически сервис заключается в аутентификации пользователя RADIUS-сервером аутентификации его организации в любом сегменте распределенной сети eduroam. RADIUS-сервер организации, предоставляющей Wi-Fi доступ (в терминах сервиса это - SP), принимает зашифрованный запрос от устройства пользователя и передает его через иерархию RADIUS-проxy-серверов к RADIUS-серверу "домашней" организации пользователя (в терминах сервиса это - IdP), который проверяет правильность предоставленных данных и принимает решение об аутентификации пользователя. [1]

Полное имя пользователя (логин) в соответствии с правилами сервиса eduroam имеет вид <имя\_пользователя>@<домен>.

Маршрутизация запросов в иерархии RADIUS-серверов выполняется на основе части полного имени пользователя следующей за символом @ (в терминах сервиса эта часть называется realm и обычно совпадает с FQDN организации).

На вершине национальной иерархии проекта eduroam находится RADIUS-сервер национального уровня (NLR), который

содержит информацию обо всех подключенных организациях и их ролях.

Сервис eduroam функционирует более чем в 80 странах мира, оказывая поддержку процессам научного сотрудничества, образовательной мобильности и обмена более чем 15 тысячам научным и образовательным организациям только в Европе. Развертывание и использование eduroam в кампусе своего университета - не только вопрос престижа организации, но и вклад в рост рейтинговых показателей.

Eduroam - международный роуминговый сервис для лиц, занятых в сфере научно-исследовательской деятельности, высшего образования и дополнительного профессионального образования. С его помощью научные работники, преподаватели и учащиеся имеют легкодоступный и безопасный сетевой доступ во время посещения различных образовательных учреждений. Аутентификация пользователей проводится их организациями с использованием тех же входных данных, что и при локальном доступе, тогда как авторизация для доступа к интернету и другим возможным ресурсам лежит на посещаемом учреждении. За пользование сервисом платить не требуется.

На местном уровне сервис предоставляется участвующими учреждениями (университетами, колледжами, исследовательскими институтами и т.д.). На национальном уровне он организуется национальными операторами роуминга, которые часто являются национальными научно-исследовательскими и образовательными сетями (NREN(англ.)) своих стран. На глобальном уровне eduroam организуется с содействием TERENA (англ.), которая так же является владельцем товарного знака eduroam. Архитектура eduroam'a для сетевого доступа определена в стандарте RFC 7593.

В некоторых странах сервис доступен не только в участвующих научных и образовательных учреждениях, а, например, в библиотеках, общественных зданиях, на железнодорожных вокзалах и в аэропортах.

Сервис eduroam использует технологию IEEE 802.1X для аутентификации и иерархическую систему RADIUS-серверов. Иерархия состоит из RADIUS-серверов участвующих учреждений, национальных RADIUS-серверов национальных операторов роуминга и региональных RADIUS-серверов высшего уровня для отдельных регионов. Когда пользователь А из учреждения В страны С с двухбуквенным национальным

доменом верхнего уровня ху посещает учреждение Р в стране Q, мобильное устройство пользователя А предоставляет его входные данные RADIUS-серверу учреждения Р. Этот RADIUS-сервер обнаруживает, что В ху не лежит в зоне его ответственности, поэтому передаёт запрос доступа национальному RADIUS-серверу страны Q. Если страны С и Q различны, тогда запрос доступа передаётся региональному RADIUS-серверу высшего уровня, а дальше национальному RADIUS-серверу страны С, содержащему список поддерживающих eduroam учреждений этой страны. Этот национальный сервер передаёт входные данные RADIUS-серверу учреждения В, где происходит их проверка. Наконец, подтверждение отправляется обратно по иерархической системе RADIUS-серверу посещённого учреждения Р, где пользователю предоставляется доступ к сети. [2]

Так как входные данные пользователя следуют через некоторое количество промежуточных серверов, неподконтрольных учреждению пользователя, важно, чтобы входные данные были надёжно защищены. Это условие ограничивает типы возможных аутентификационных методов. По существу есть 2 категории используемых методов: те, которые передают входные данные с помощью шифрования с открытым ключом с сертификатами, и те, которые используют для аутентификации туннелирование. Большинство учреждений используют методы из второй категории, которым нужны только серверные сертификаты. Эти сертификаты используются для установки защищенного туннеля между мобильным устройством и аутентификационным сервером, через который и происходит безопасная передача входных данных пользователя.

Возможно осложнение, если учреждение пользователя использует не двухбуквенный национальный домен верхнего уровня, а общий домен верхнего уровня, например .edu или .org. По такому домену не понятно, какому национальному RADIUS-серверу нужно отправить запрос, поэтому по умолчанию такие домены не будут работать при межнациональном роуминге. Обходным путём этой проблемы является создание исключений в таблицах маршрутизации межнациональных RADIUS-серверов; однако это решение не масштабируется при росте количества исключений. Для будущего решения этой проблемы было предложено несколько решений, самым многообещающим среди которых является RADIUS через

TLS с динамическим обнаружением. Это решение не использует статические таблицы маршрутизации в RADIUS-серверах для направления запросов. Вместо этого участвующие учреждения добавляют по одной ресурсной записи DNS к зонам DNS свои доменов, которая указывает на сервер, отвечающий за аутентификацию eduroam для этого домена.

#### ИСТИФОДАИ EDUROAM ДАР КАМПУСҶО

*Нилуфари Т., С.А. Набиев*

Дар мақола маълумоти асосӣ оид ба донишҷӯён, унвонҷӯён, омӯзгорон ва ходимони илмӣ барои гирифтани иҷозат ба дастрасии рақамӣ (беноқил) пайдо кардан ба мақолаҳои муаллифони шабакаҳои таълимӣ ва муассисаҳои ассотсиатсияи Eduroam хизматрасонии муттасили аутентификатсионӣ (ҷараёни тафтиши ҳақиқӣ будани ягон чиз) пешниҳод мегардад.

**Калимаҳои калидӣ:** радиус, роуминг, аутентификатсия, маршрутизатсия, сервер, иерархия, домен.

#### USE OF EDUROAM AT CAMPUSES

*Nilufari T., S.A. Nabiev*

In this article are presented the main data about the service of eduroam that provides services of continual identification to students,

postgraduate students, teachers, scientific staff members for getting wireless access to authorized resources of educational and scientific establishments, sites that are included in the association of eduroam.

**Key words:** eduroam, radius, roaming, identification, routing, Wi-Fi, server, hierarchy, domain, authentication.

#### Литература:

1. Основы научных исследований, Учебник для технических ВУЗ-ов В. Крутов и В. Грушко, В. Попов и др. под редакцией В. Крутова и В. Попова. Москва высшая школа. 1989.

2. Телегин П.Н., Шабанов Б.М. Связь моделей программирования и архитектуры параллельных вычислительных систем// Программные продукты и системы. 2007.

#### Сведения об авторах:

Нилуфари Толиб – магистрант 1-го к. гр. 530102-Б, кафедры «Автоматизированные системы обработки информации и управления», ТТУ им. академика М.С. Осими, e-mail: mizrabova@list.ru, Тел.: (+992) 903-55-05-77.

Набиев Сироджиддин Остонович – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные системы обработки информации и управления», ТТУ имени академика М.С. Осими, e-mail: [nabiev@tarena.ru](mailto:nabiev@tarena.ru), Тел.: 93-579-88-75.

#### АМСИЛАИ ДАСТРАСИИ УМУМ БА ПОЙҶОҶИ ДОДАҶОИ ҚОА ДАР ЗАМИНАИ ТАЪМИНОТИ БАРНОМАВИИ СТАНДАРТИ

*Ф.С. Комилов, М.Р. Ёров*

*Донишгоҳи миллии Тоҷикистон*

Дар мақола раванди интихоби таъминоти барномавӣ зимни коркарди амсилаи пойгоҳи додаҳои Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон бо веб-интерфейси динамикӣ тасвир ёфтааст. Диққати асосӣ ба мушкилоти интихоби системаи идоракунии пойгоҳи додаҳо, тарзҳои сохтани веб-сервер ва пойгоҳи додаҳо бо истифода аз таъминоти барномавии стандартӣ ва интихоби забонҳои барномасозӣ барои таҳияи веб-интерфейс равона гардидааст. Марҳилаҳои интихоби таъминоти барномавӣ ба таври муфассал шарҳ дода шуда, сохтори алгоритми интихобкуниҳои барномавӣ дар шакли блок-нақшаҳо пешкаш гардидааст.

**Калимаҳои калидӣ:** пойгоҳи додаҳо, системаи идоракунии пойгоҳи додаҳо,

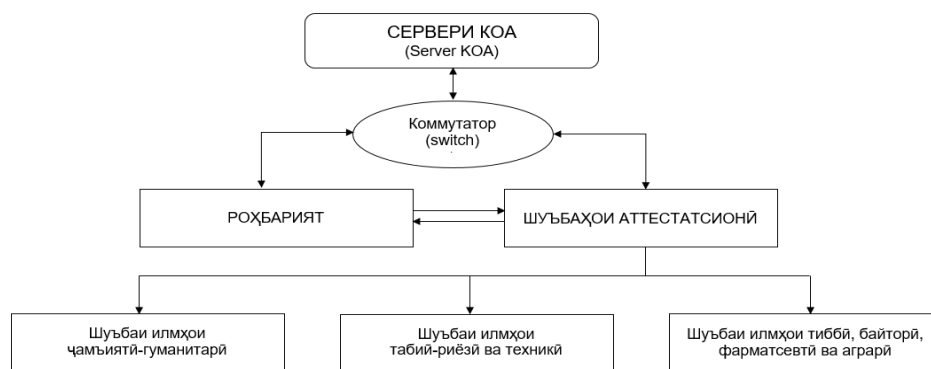
барнома, таъминоти барномавӣ, веб-интерфейс, веб-сервер, муштарӣ-сервер, забони барномасозӣ, тафсируқунанда, комиссияи олии аттестатсионӣ, шӯбаи аттестатсионӣ, шӯрои экспертӣ, шӯрои диссертатсионӣ.

**Муқаддима.** Бо таъсисёбии Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон (ҚОА) масъалаҳои ташкили сохтору зерсохторҳои ҚОА, шӯбаҳои аттестатсионӣ ва шӯроҳои экспертии фаннии он, таъсиси шабакаи шӯроҳои диссертатсионӣ, тартиби ба довталабон додани дараҷаҳои илмӣ ва унвонҳои илмӣ, нострификатсияи ҳуҷҷатҳои илмӣ дар ҳорича бадастовардашуда, аз аттестатсияи такрорӣ гузаронидани афроди диссертатсияҳояшонро берун аз ҳудудҳои Тоҷикистон химоякарда, тарҳрезии сомонӣ

КОА ва муҳимтар аз ҳама коркард ва созон додани пойгоҳи додаҳои КОА ва пойгоҳи олимони ҷумҳурӣ рӯйи кор омаданд, ки дар шароити муосири зуд тағйирёбандаи раванди иттилоотонии ҷомеа ҳалли онҳо бе татбиқи васеи технологияҳои иттилоотиву коммуникатсионӣ ва истифодаи техникаи компютерию системаҳои шабакавӣ имконнопазир мебошад.

Ҳоло тамоми ҳуччатгузори дохилии КОА ва ҳуччату санадҳои аз берун ба он воридшаванда тавассути барандагони электронии иттилоот ва таҷҳизоти мураккаби

компютерӣ интиқол мешаванд. Зиёда аз он, барои ҳамоҳанг сохтани раванди мазкур байни шӯбаҳои аттестатсионӣ дигар зерсохторҳои КОА ва дастгоҳи марказии роҳбарикунандаи он дар заминаи сервери КОА (Server KOA) шабакаи маҳаллии иттилоотиву ҳисоббарорӣ ба роҳ монда шудааст, ки бо ёрии он суръати интиқоли қабули иттилооти байниҳамдигарӣ чандин маротиба боло рафтааст. Нақшаи умумии шабакаи маҳаллии иттилоотиву ҳисоббарорӣ (Server KOA) дар расми 1 тасвир ёфтааст.



Расми 1. Нақшаи умумии шабакаи маҳаллии иттилоотиву ҳисоббарории КОА

Тамоми ҳаёти дохилии КОА ва фаъолияти шӯроҳои экспертиву диссертатсионӣ дар сомонии расмии КОА – [www.vak.tj](http://www.vak.tj), ки иттилооти веб-сафҳаҳои он мунтазам ба таври динамикӣ навсозӣ мегарданд, инъикос гардонида мешавад. Довталабони дараҷаҳои илмӣ, унвонҳои илмӣ, ашхоси дар шӯроҳои диссертатсионӣ аллакай ҷимояҳои худро анҷом дода ва умуман ҳар нафари хоҳишманд метавонад тавассути имкониятҳои сомона дар хусуси масъалаҳои ба он дахлдошта иттилооти заруриро пайдо намояд.

Масъалаи навбатии КОА, ки омӯзиш, таҳқиқ ва амалинамоеи он бар дӯши мо – мутахассисони соҳаи информатика ва технологияҳои иттилоотӣ вогузор гардидааст, аз сохтан ва татбиқ намудани ончунон пойгоҳи додаҳои КОА иборат мебошад, ки он озодона дастраси кулли шахрвандони ҷумҳурӣ ва тамоми хоҳишмандони бурунмарзӣ бошад.

**Масъалагузорӣ.** Таҳияи пойгоҳи додаҳои худкори КОА бо веб-интерфейси динамикӣ ва дастрасии фосилавӣ имкон медиҳад, ки фосилаи вақти қабули иттилооти шабакавӣ аз шӯроҳои диссертатсионӣ, шӯроҳои олимони муассисаҳои таҳсилоти олий ва илмӣ-таҳқиқотӣ, шӯроҳои экспертӣ ва шахрвандони одӣ қатъан кӯтоҳ гардонида шуда, сарфи моддию харҷи маблағ кам ва эҳтимолияти гумшавӣ, талафёбӣ ва таҳрифи иттилоот чиддан коҳиш дода шавад. Татбиқи

амалии пойгоҳи додаҳои КОА масъалаи баҳисобгирии диссертатсияҳои ҷимояшуда, экспертиза ва арзёбии онҳо ва дар умум аттестатсияи кормандони илмӣ ва илмӣ-омӯзгории тахассуси олиро ба сатҳи сифатан нав бардошта, қисми зиёди шаклҳои фаъолияти Комиссияи олии аттестатсиониро худкор мегардонад.

Яке аз марҳилаҳои калидии коркарди замимаҳои пойгоҳи додаҳои интиқоли дуруст ва мувофиқи системаи идоракунии пойгоҳи додаҳои (СИПД) ба ҳисоб меравад, ки он ифодагари масъалаи мураккаби бисёрпараметра мебошад. Системаи барномавии интиқобшаванда бояд ҳам талаботи мавҷуда ва ҳам минбаъдаи истифодабарандагони ин маҳсулоти барномавино қонё гардонида тавонад. Дар ин маврид ҳамчунин масъалаҳои баҳисобгирии харочоти молиявӣ барои харидорӣ таҷҳизоти компютерӣ зарурӣ, барои харидорӣ худ СИПД, коркарди таъминоти барномавии мувофиқ барои истифодаи муназзами системаи вобаста ба фаъолияти КОА ва омӯзонидани ҳайати корбарони системаи мазкур (мутахассисони соҳаи ТИК) илова мегарданд [1-10].

Барои таҳияи пойгоҳи додаҳои КОА зарурати харидорӣ намудани системаи корпоративии қиматбаҳо чандон вучуд надорад, аммо дар тарҳрезии таъминоти барномавии он кӯшиш ба харҷ бояд дод, ки

дар он нуксонҳои барномавии қисман ба гумшавӣ ё пурра ба талафёбии иттилоот боисшаванда умуман роҳ наёбанд. Таъминоти барномавии интихобшаванда бояд ҳатман дорои сертификат (шаҳодатнома) бошад ва дар эътимоднокии кори он ягон зарра шубҳа вучуд нашофта бошад. Масалан, яке аз маҳсулоти барномавие, ки метавонад ба сифати ҳамин гуна СИПД боэътимод, зудкор ва начандон гарон баромад кунад, барномаи MySQL аст [3; 7].

Барномаи MySQL – *системаи идоракунии пойгоҳи додаҳои релятсионӣ* мебошад. Азбаски дар пойгоҳҳои додаҳои релятсионӣ кулли додаҳо дар майдонҳои чадвалҳои алоҳида нигоҳ дошта мешаванд, бинобар он, дар онҳо суръати чувтучӯи иттилоот хеле баланд ва танзими додаҳо бисёр осон мебошад. Дар системаи мазкур бо ёрии маҷмӯи муносибатҳои иртиботӣ чадвалҳои релятсиониро бо ҳам алоқаманд намуда, ҳангоми иҷрои дархостҳои зарурӣ додаҳои якҷанд чадвалро бо ҳам муттаҳид гардонидан мумкин аст.

Барномаи MySQL ҳамчун СИПД муосир бо забони дастрасӣ ба додаҳо (ё забони сохторбандии дархостҳо) – SQL мутобиқати ҳамчоягӣ дорад. Забони SQL яке аз забонҳои панҳгаштатарини стандартӣ барои дастрасӣ ба пойгоҳи додаҳо буда, ба маҷмӯи таъминоти барномавӣ бо рамзҳои кушода ва озодаасос дохил мешавад. Ин маънои онро дорад, ки забони барномасозии мазкурро тавассути Internet ройгон дастрас намудан ва истифода бурдан имконпазир аст. Илова бар ин, ҳар як истифодабарандаи система метавонад рамзҳои барномавии мавҷудаи забони «SQL»-ро худомӯзӣ намояд ва онҳоро тибқи талаботи худ тағйир диҳад.

Ҳамин тариқ, аз тавсифҳои аввалини СИПД MySQL маълум мегардад, ки ин бастаи барномавӣ барои корбарӣ осон буда, ҳамчун система – боэътимод ва ҳамчун иҷроҷӣ – зудкор будааст. Бастаи барномаҳои мазкур инчунин дорои як қатор имкониятҳои махсусе мебошад, ки онҳо дар алоқамандӣ бо истифодабарандагони шабакаҳои компютерӣ рӯйи кор омадаанд. Мисоли ҳамин гуна алоқамандӣ пайдоиш ва дар байни истифодабарандагони худ маъруфияти хосса пайдо намудани системаи тавоно ва комплекси маъмурсоз – СИПД MySQL PhpMyAdmin шуда метавонад [1].

Дастрасии озод, эътимоднокӣ ва суръати баланди кори системаи «MySQL»-ро ба ҳисоб гирифта, мо онро дар ҳамбастагӣ бо забони барномасозии PHP ҳамчун барномаи

марказии дастрасӣ ба пойгоҳи додаҳои КОА бо татбиқи веб-технологияҳо интихоб намудем.

Бояд зикр намуд, ки системаи MySQL на системаи идоракунии пойгоҳи додаҳои одӣ, балки системаи *муштарӣ-сервер* ба ҳисоб меравад. Ин система метавонад дорои якҷанд SQL-серверҳои муттасил (пайдарҳам)-и пойгоҳи додаҳо бошад, ки ҳар кадомаш имконияти бо техникаи ҳисоббарори навъ ва насли гуногун кор карданро дошта бошад. Системаи муштарӣ-сервер инчунин метавонад якбора бо якҷанд барномаҳои гуногуни муштарӣ, китобхонаҳо, воситаҳои маъмуриячигӣ ва спектри васеи интерфейси барномавӣ (API) кор кунад.

Ҳангоми истифодаи архитектураи муштарӣ-сервер дархостҳои аз тарафи истифодабарандагон ё замимаҳои барномавӣ ба шакл даровардашуда дар намуди дастурҳои забони барномасозии SQL ба сервери ПД ворид мегарданд. Сервери ПД додаҳои заруриро чувтучӯ ва ҷудо карда мегирад ва пас аз он ба компютерҳои истифодабарандагон интиқол медиҳад.

Бартари тарзи корбарии мазкур нисбат бо тарзҳои анъанавӣ дар он аст, ки дар ин маврид ҳаҷми додаҳои интиқолёбанда хеле кам мегардад. Бо ёрии як сервери MySQL якбора бо якҷанд пойгоҳи додаҳо амалиёт гузаронидан мумкин аст, ки дастрасӣ ба онҳо танҳо тавассути номи беҳамто (беназир, нодир)-и воридотӣ (логин) ва рамзи махфи (парол)-ашон маҳдуд карда мешавад. Ба ПД мушаххас танҳо бо ёрии номи воридотӣ ва рамзи махфияш дастрасӣ пайдо кардан имконпазир аст.

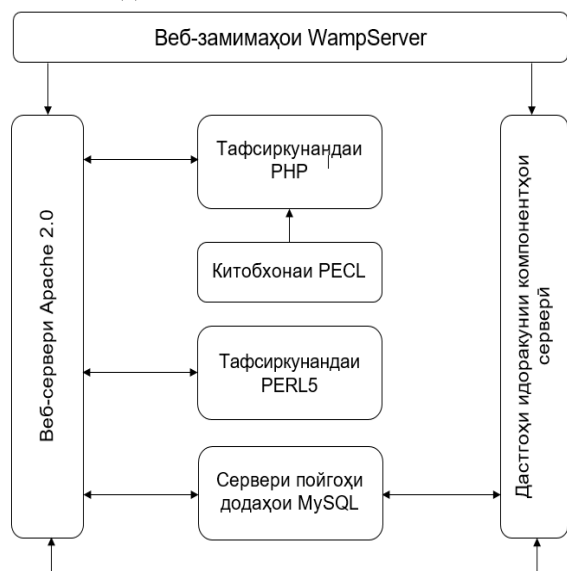
Дар қадами аввали ташкили пойгоҳи додаҳо корро аз сохтани сервер оғоз кардан зарур аст, то ки дар он пойгоҳи додаҳои мазкур нигоҳ дошта шуда, имконияти бо он иҷро намудани ягон амал пайдо гардад. Барои амалигардонии ин мақсад моро мебошад бо веб-сервери муосир, забони барномасозии веб-замимаҳо ва компютер-сервер мучаҳҳаз бошем.

Дар қадами дуюм, барои муттафיקона байни ҳамдигар кор карда тавонистани воситаҳои барномавии додашуда, онҳоро ба танзим овардан зарур аст. Барои ин кифоя аст, ки аз ягон усули санчидашуда ва паҳнғаштаи муосир истифода барем. Мо барои ҳалли ин масъала аз барномаи WampServer истифода хоҳем бурд.

WampServer – бастаи барномаҳои серверӣ аст. Онро веб-замимаҳо низ меғуянд. Бастаи барномаҳои мазкур аз веб-сервери

Apache 2.0, тафсиркунанда (интерпретатор)-и PHP бо китобхонаи PECL, тафсиркунандаи PERL5, сервери пойгоҳи додаҳои MySQL ва аз воситаҳои зиёди маъмурсози компонентҳои серверӣ иборат аст, ки ҳамаи онҳо ҳамчун як системаи тому комил фаъолият менамоянд [4; 7]. Сохтори веб-замимаҳои WampServer дар расми 2 инъикос гардидааст.

Дар ибтидо нақшаи веб-замимаҳои WampServer танҳо бо мақсади содагардони раванди ташкили сервер-замимаҳои маҳаллӣ (локалӣ) таҳия гардида буд. Баъдтар маълум гашт, ки дар доираи шабакаҳои маҳаллии сатҳҳои гуногун онро бе ягон душворӣ барои *хостинг* (hosting)-и теъдоди хеле зиёди сомонаҳо низ истифода бурдан мумкин аст. Зиёда аз ин, пас аз насби бастаи барномавии мазкур имконияти якбора ба кор шуруъ намудан пайдо мегардад. Дар ин маврид, ҳатто ҳочат ба гузаронидани конфигуратсияи иловагии худӣ сервер-замимаҳо ва компонентҳояш – Apache, MySQL, PHP боқӣ наменонад.



Расми 2. Сохтори веб-замимаҳои WampServer

**Эзоҳ:** Хостинг – шакли хизматрасонӣ оид ба пешниҳоди захираҳои компютериву шабакавӣ буда, барои дар сервери интернетӣ

гузоштани итилоот пешбинӣ шудааст. Маъмулан хостинг дар бастаи барномавии хизматрасони сомона пешбинӣ карда мешавад.

Ба вазифаҳои аввалияи хостинг ҷойгир-кунии парвандаҳои сомона дар веб-сервер, коркарди дархостҳо ба ин парвандаҳо, ҷойҷудокунӣ барои мукотиботи почтавӣ, ПД, DNS, ниғаҳдори парвандаҳо дар файл-сервер ва танзими ин хизматрасониҳо дохил мешаванд.

Қадами сеюми амсиласозии дастрасии умум ба пойгоҳи додаҳои KOA бояд бевосита ба сохтани худӣ пойгоҳи додаҳо бахшида шавад. Барои амалигардони ин қадам мо аз системаи PhpMyAdmin истифода мекунем. Сабаби асосии интиҳоби системаи мазкур аз он иборат аст, ки он веб-интерфейси динамикӣ барои масъалаҳои маъмурсозии пойгоҳи додаҳои MySQL ба ҳисоб меравад. Сабаби дигари интиҳоби ин система дар он аст, ки бо ёрии интерфейси графикаи PhpMyAdmin сохтани ҳар гуна пойгоҳи додаҳо ва ҷадвалҳои онҳо бисёр ба осонӣ амалӣ гардонида мешавад. Бо ёрии забони барномасозии PHP навишта шудани барномаҳои хидмати ин системаро сабаби сеюми интиҳоби PhpMyAdmin ҳисобидан мумкин аст [2].

Аз маҷмӯи навъ (тип)-ҳои стандартии додаҳо дар SQL ба ҳар кадом майдони ҷадвалҳои пойгоҳи додаҳо як навъи мушаххаси додаҳо вобаста кардан лозим аст. Маъмулан ба майдонҳои ҷадвалҳои пойгоҳи додаҳо навъҳои стандартии INT – адади бутун, FLOAT – адади ҳақиқӣ, VARCHAR – сатри дарозиаш тағйирёбанда, DATE – санаи таъриҳӣ ва ғайра вобаста карда мешаванд [3]. Масалан, мувофиқи бандҳои варақаи баҳисобгирии диссертатсияҳои дар шӯроҳои диссертатсионии ватанӣ Ҳимояшаванда дар пойгоҳи додаҳои KOA ҷадвалеро бо номи «Диссертатсия» сохтан зарур аст, ки он метавонад дорои майдонҳои зерин бошад (ҷадвали 1):

Ҷадвали 1.

Номи майдонҳои ҷадвали пойгоҳии диссертатсияҳои Ҳимояшаванда

ДИССЕРТАТСИЯ		
№	Майдон	Навъ
1	2	3
1	Номи диссертатсия	Varchar
2	Рамзи ихтисоси диссертатсия	Varchar
3	Номи ихтисоси диссертатсия	Varchar
4	Рамзи ихтисоси дуҷуми диссертатсия	Varchar
5	Номи ихтисоси дуҷуми диссертатсия	Varchar



1	2	3
6	Навъи диссертатсия (дараҷаи илмӣ дарёфтшаванда)	Varchar
7	Соҳаи илме, ки диссертатсия ба он тааллуқ дорад	Varchar
8	Муаллифи диссертатсия	Varchar
9	Забони матни диссертатсия	Varchar
10	Муассисае, ки дар он диссертатсия иҷро шудааст	Varchar
11	Ному насаби роҳбар (мушовир)-и илмӣ муаллифи диссертатсия	Varchar
12	Ному насаби роҳбар (мушовир)-и илмӣ дуёми муаллифи диссертатсия	Varchar
13	Муассисаи муқарризи диссертатсия	Varchar
14	Муқарризи расмӣ якуми диссертатсия	Varchar
15	Муқарризи расмӣ дуёми диссертатсия	Varchar
16	Муқарризи расмӣ сеюми диссертатсия	Varchar
17	Ҷои аслияти матни диссертатсия аз рӯи барномаи «Антиплагиат»	Float
18	Рамзи шӯрои диссертатсионӣ	Varchar
19	Муассисае, ки шӯрои диссертатсионӣ дар назди он амал мекунад	Varchar
20	Санаи ҳимояи диссертатсия	Date
21	Вазъи (статуси) диссертатсия	Varchar
22	Шарҳи мухтасари диссертатсия	Varchar

Майдони рақамҳои 2-7-ум, 9-ум ва 21-уми ҷадвали «Диссертатсия» майдонҳои таркибӣ-интихобӣ мебошанд. Ҳангоми пуркунии ин майдонҳо истифодабарандаи ПД имконияти интихоб ва амалӣ гардонидани танҳо яке аз бандҳои аз тарафи система пешниҳодшавандоро дорад.

Масалан, ҳангоми корбарӣ бо майдони «Навъи диссертатсия» интихоби яке аз бандҳои «Доктори фалсафа (PhD)», «Доктори ҳабилитат», «Доктори илм» ва «Номзади илм», бо майдони «Соҳаи илм» яке аз бандҳои «Абзорсозӣ ва ҷенақшиносӣ», «Агрономия», «Адабиётшиносӣ», «Амнияти давлатӣ», «Аслиҳа ва техникаи ҳарбӣ», «Астрономия», «Байторӣ», «Бехатарии фаъолияти инсон», «Биологияи тиббӣ», «Биологияи умумӣ», «Биологияи физикию химиявӣ», «Бостоншиносӣ», «География», «Геодезия ва заминсозӣ», «Геология», «Забоншиносӣ», «Зоотехния», «Иқтисодиёт», «Иттилоот, техникаи ҳисоббарор ва идоракунии», «Маводшиносӣ», «Математика», «Металлургия», «Механика», «Меъморӣ», «Мошинсозӣ ва мошиншиносӣ», «Нақлиёт», «Низомҳои агромуҳандисӣ», «Педагогика», «Психология», «Радиотехника ва алоқа», «Санъат ва сохтмони ҳарбӣ», «Санъат», «Санъатшиносӣ», «Сиёсатшиносӣ», «Сотсиология», «Сохтмон», «Ғарбияи ҷисмонӣ ва варзиш», «Таърих», «Техникаи барқӣ», «Технология (аз рӯи соҳаҳо)», «Тибби бехдоштӣ», «Тибби клиникӣ», «Туризм», «Фалсафа», «Фарматсия», «Фарҳангшиносӣ», «Физика», «Физиология», «Химия», «Ҳуқуқшиносӣ», «Ҳуҷҷатнигорӣ ва китобдорӣ», «Ҷангалшиносӣ», «Экология», «Электроника

ва наноэлектроника» ва «Энергетика», бо майдони «Забони матни диссертатсия» яке аз бандҳои «Тоҷикӣ», «Русӣ» ва «Англисӣ» ва ниҳоят бо майдони «Вазъи диссертатсия» яке аз бандҳои «Ба ҳимоя қабулшуда», «Аз қабул ба ҳимоя радшуда», «Ҳимояшуда», «Ҳимояи бебарор», «Ба баррасии ҚОА қабулшуда», «Ба апеллятсия равшуда», «Бо аризаи довталаб аз баррасии ҚОА бардошташуда», «Тасдиқшуда» ва «Тасдиқнашуда» имконпазир мебошад.

Мувофиқи талаботи мунтазам тақдирҳои майдонҳои низомномаву дастурҳои Комиссияи олии аттестатсионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, пешниҳоди дархостҳои муассисаҳои илмӣ ва таҳсилоти, вазорату корхонаҳо, шӯроҳои диссертатсионӣ, шӯроҳои эксперти ва кормандони илмӣ ҷумҳурӣ микдор ва дарунмояи майдонҳои ҷадвали 1 метавонад ба таври динамикӣ тағйир ёбад. Инчунин, ба ғайр аз майдонҳои зикршудаи ҷадвали мазкурӣ пойгоҳи додаҳои ҚОА бо ёрии веб-интерфейси динамикии PhpMyAdmin имконияти таҳия намудани маълумотномаҳо дар бораи истифодабарандагони худ ин система пешбинӣ шудааст. Тибқи додаҳои маълумотнома истифодабарандаи мушаххаси система метавонад бо пойгоҳи додаҳои ҚОА танҳо он амалҳоро иҷро намояд, ки амалигардонии онҳо аз тарафи маъмури сервери ҚОА ба ӯ иҷозат дода шудааст.

Айнан ба мисли ҷадвали 1 дигар ҷадвалҳои ПД ҚОА, масалан, ҷадвали «Унвони илмӣ» ё ҷадвали «Корманди илмӣ»-и муассисаҳои таҳсилоти олии, илмӣ-

таҳқиқотӣ ва соҳаҳои дигари Ҷумҳурии Тоҷикистон сохта мешаванд.

Дар қадами чоруми амсиласозии дастрасии умум ба ПД КОА пуркунии муҳтавои худӣ пойгоҳи додаҳо ва бақайдгирии амалҳои бо он иҷрошаванда амалӣ гардонидани мешавад. Тавассути веб-интерфейс ва бо истифода аз технологияҳои HTML ва PHP истифодабарандагони система метавонанд бо ёрии компютерҳои худ амалҳои бақайдгирифташударо аз масофаҳои дуру наздик бо ПД КОА иҷро намоянд.

*Шакл* (колаб, форма)-ҳои пуррагардонии такмилдиҳии пойгоҳи додаҳо, шаклҳои дархостии истифодабарандагон ва шаклҳои маводи чопӣ (*ҳисоботҳо*) бо ёрии забони барномасозии HTML тарҳрезӣ карда мешаванд. *Скрипт* (сценария)-ҳои тафсиркунандаи PHP ба таври худкор худро ба рамзҳои забони барномасозии HTML табдил дода, бо иттилооти пойгоҳи додаҳои сервери MySQL мустақиман амалҳои заруриро иҷро менамоянд. Тафсиркунандаи PHP, ки коркарди тамоми иттилоотро ба зимма дорад, бевосита дар сервер ҷойгир шудааст.

Тафсиркунандаи PHP – забони озода-сози сценариянависии таъйиноти умум бо рамзҳои кушода буда, махсус барои таҳияи веб-замимаҳои (сценарияҳои) дар веб-сервер иҷрошаванда кор карда баромада шудааст. Бо ёрии PHP веб-замимаҳоро бо сифати баланд ва дар муҳлатҳои кӯтоҳ таҳия намуда, минбаъд онҳоро ба осонӣ такмил ва пурра гардонидан мумкин аст.

Тафсиркунандаи PHP бо қисми зиёди СИПД ҳамҷоя кор карда метавонад. Аз рӯи анъана онро яқоя бо MySQL истифода мекунанд. Дар гунаҳои муосири PHP яқоя кор кардани он бо MySQL амали ҳатмӣ ба ҳисоб рафта, ҳамчун пешфарз қабул шудааст [2].

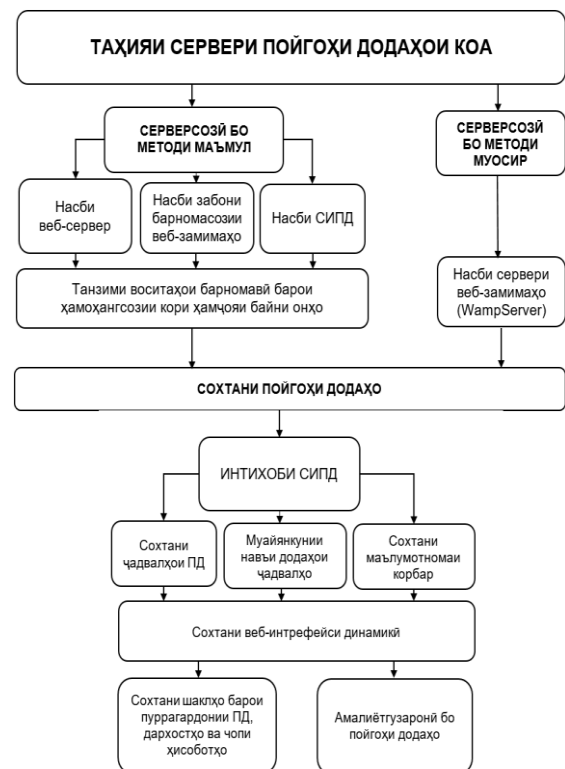
Бартариҳои муҳими тафсиркунандаи PHP аз дигар ҳамтоёни он, масалан забонҳои Perl ва C, дар он аст, ки бо ёрии скриптҳои маълумлашгаи PHP ҳар гуна лоиҳаро бе ягон душворӣ ба рамзҳои санади HTML табдил додан мумкин аст. Аз ин рӯ, муштарӣ метавонад дархостҳояшро дар компютери худ бо ёрии рамзҳои барномавии HTML тарҳрезӣ намуда, барои иҷро онҳоро ба сервер равон кунад. Ҳангоми қабули дархостҳо бошад, рамзҳои барномавӣ ба скриптҳои PHP табдил дода шуда, дар сервер иҷро мегарданд.

Алгоритми интиҳоби таъминоти барномавии пойгоҳи додаҳои КОА бо веб-интерфейси динамикӣ, ки сохтори дар расми 3 тасвир гардидааст, бо истифода аз ду усул –

ҳам усули маълум ва ҳам усули муосири пойгоҳсозӣ тарҳрезӣ шудааст.

**Хулосаҳо.** Ҳамин тариқ, дар мақолаи мазкур барои коркарди амсилаи пойгоҳи додаҳои КОА бо веб-интерфейси динамикӣ тарзҳои интиҳоби таъминоти барномавӣ мавриди таҳқиқ қарор гирифта, як алгоритми сохторбандии он пешкаш шудааст. Қайд гардидааст, ки барои корбарӣ бо ПД КОА бо истифодабарандаи қаторӣ ба ғайр аз таъминоти барномавии дар системаи амалиётӣ компютераш насбшуда, дигар насби ягон барномаи иловагӣ талаб карда намешавад. Равандҳои дастрасӣ ба иттилооти ПД КОА ва пуррагардонии маълумоти он хеле сода гардонидани шудааст. Тамоми иттилооти ПД муназзам, мутғамарказ ва муғтамадона дар веб-серверҳои КОА ҳифз карда мешавад [1-10].

Веб-серверҳои КОА қабул, коркард ва интиқоли кулли сарбории иттилоотии Комиссияи олии аттестасионии назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистонро бар уҳда дорад. Пайванди тафсиркунандаи PHP бо сервери пойгоҳи додаҳои MySQL ҳангоми фаъолияти яқояшон бо веб-серверҳои Apache 2.0 ва забони веб-барномасозии HTML барои таҳияи сифатнокии ПД КОА тамоми шароит ва имкониятҳои заруриро муҳайё сохта тавонистаанд.



Расми 3. Сохтори алгоритми интиҳоби таъминоти барномавӣ зимни коркарди амсилаи пойгоҳи додаҳои КОА бо веб-интерфейси динамикӣ

**Адабиёт:**

1. Дари, К. AJAX и PHP: разработка динамических веб-приложений / К. Дари, Б. Бринзаре, Ф. Черчез-Тоза, М. Бусика. – СПб.-М., 2007. – 334 с. – ISBN-13: 978-5-93286-077-9.
2. Комилов Ф.С. Забонҳои барнома-резӣ / Ф.С. Комилов, З.Ф. Раҳмонов. – Душанбе: «Маориф», 2015. – 208 с. – ISBN 978-99975-853-1-8.
3. Комилов, Ф. С. Информатика ва технологияҳои иттилоотӣ / Комилов Ф.С. // Душанбе: «Душанбе принт», 2016. – 480 с. – ISBN 978-99975-853-2-4.
4. Комилов, Ф. С. Информатикаи татбиқӣ / Ф.С. Комилов, Д.С. Шарапов – Душанбе: «Бахт LTD», 2009. – 364 с. – ISBN 978-99947-716-5-3.
5. Комилов, Ф. С. Компютер ва иттилоот / Ф.С. Комилов, З.Ф. Раҳмонов. – Душанбе: «Маориф», 2015. – 208 с. – ISBN 978-99975-853-1-7.
6. Комилов, Ф. С. Технологияҳои компютерӣ / Ф.С. Комилов, З.Ф. Раҳмонов. – Душанбе: «Маориф», 2016. – 247 с. – ISBN 978-99975-853-3-1.
7. Комилов, Ф. С. Шабакаҳои компютерӣ ва сомонасозӣ / Ф.С. Комилов, З.Ф. Раҳмонов. – Душанбе: «Маориф», 2016. – 208 с. ISBN 978-99975-853-0-0.
8. Комилов, Ф. С. Информационное обеспечение системы управления качеством образовательных услуг / Ф.С. Комилов, З.Ф. Раҳмонов // Вестник Таджикского национального университета. – 2011. – № 4 (68). – С. 46-55.
9. Комилов, Ф. С. Современные информационные технологии в образовательном пространстве медицинского колледжа: проблемы и перспективы / Ф.С. Комилов, Б.Ф. Раджабов // Вестник Московского государственного областного университета. Серия «Педагогика». – 2018. – № 1. – С. 129-135.
10. Комилов, Ф. С. Ҳамгироии илм ва истеҳсолот омили асосии рушди соҳибқоронии истеҳсолӣ / Ф.С. Комилов, Ф.А. Чабборов // Тоҷикистон ва ҷаҳони имрӯз. – 2012. – № 5 (34). – С. 56-67.

**МОДЕЛЬ ОБЩЕДОСТУПНОГО  
ПОЛЬЗОВАНИЯ БАЗЫ ДАННЫХ ВАК  
НА ОСНОВЕ СТАНДАРТНОГО  
ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

**Ф.С. Комилов, М.Р. Ёров**

В статье описывается процесс выбора программного обеспечения при разработке

базы данных Высшей аттестационной комиссии при Президенте Республики Таджикистан с динамическим веб-интерфейсом. Основное внимание уделено проблеме выбора системы управления базами данных, способов разработки веб-серверов и самих баз данных с использованием стандартного программного обеспечения, а также выбора языков программирования для создания веб-интерфейса. Этапы выбора программного обеспечения подробно описаны, структура алгоритма выбора программного обеспечения представлена в виде блок-схемы.

**Ключевые слова:** база данных, система управления базами данных, программа, программное обеспечение, веб-интерфейс, веб-сервер, клиент-сервер, язык программирования, интерпретатор, высшая аттестационная комиссия, аттестационное отделение, экспертный совет, диссертационный совет.

**MODEL OF PUBLICLY AVAILABLE  
DATABASE OF HAC USING STANDARD  
SOFTWARE**

**F.S. Komilov, M.R. Yorov**

The article describes the process of software selection in developing the database of the Higher Attestation Commission under the President of the Republic of Tajikistan with a dynamic web interface. The main attention is paid to the problem of database management system selection, ways of developing web servers and the very databases using standard software, as well as choosing programming languages to design a web interface. The stages of software selection are described in detail and the structure of the software selection algorithm is presented in the form of a flowchart.

**Key words:** database, database management system, program, software, web interface, web server, client-server, programming language, interpreter, higher attestation commission, attestation department, expert council, dissertation council.

**Сведения об авторах:**

Комилов Файзали Саъдуллоевич – д.ф.-м.н., проф. каф. информатики Таджикского национального университета. Тел. (+992) 988685014, E-mail: [komfaiz@mail.ru](mailto:komfaiz@mail.ru).

Ёров Мехрод Рахматуллоевич – аспирант кафедры информатики Таджикского национального университета. Тел. (+992) 933055003, E-mail: [mehrdod09@yandex.ru](mailto:mehrdod09@yandex.ru).

**ИНТИХОБИ НАМУДИ ФУНКСИЯИ РУШДИ ГУЛМОҶИИ СИСТЕМАИ БАССЕЙНИ  
МОҶИПАРВАРӢ БАРОИ АМСИЛАСОЗИИ МАТЕМАТИКИИ МАРҶИЛАИ АЛОҶИДАИ  
ҲАӢТИ ОН**

**Ф.С. Комилов, Ф.Т. Шамсов**

*Донишгоҳи миллии Тоҷикистон*

*Донишгоҳи давлатии тиҷорати Тоҷикистон*

Мақола ба технологияи интихоби намуди функсияи рушду афзоиши гулмоҳии дар системаи бассейни парваришбанда бахшида шуда, минбаъд дар амсиласозии математикии марҷилаҳои ҳаёти популятсияи он истифода хоҳад шуд.

Вобаста ба ҳарорат ва оксигени оби бассейн популятсияи гулмоҳӣ ба якчанд гурӯҳи синнусолӣ тақсим карда шуда, рушду инкишофи ҳар кадоми онҳо дар ҳар як лаҳзаи вақт бо ёри миқдор ва массаи биологикашон муайян ва баҳо дода шудааст.

Барои тасвири раванди рушди массаи биологикашон гулмоҳии синну соли муайян дар қиёси байниҳамдигарӣ истифодаи яке аз 5 намуд функсияҳои рушд (экспоненсиалӣ, логистикӣ, s-шакл, хаттӣ, дараҷавӣ) пешкаш гардида, мувофиқан графики функсияҳои биомассаи умумӣ, маҳсул ва элиминатсияи гулмоҳӣ сохта шудааст, ки онҳо баёнгарии динамикаи ҳаёти гулмоҳӣ дар марҷилаи тадқиқшаванда мебошанд.

**Калимаҳои калидӣ:** гулмоҳӣ, бассейни моҳипарварӣ, биомасса, миқдор, маҳсул, элиминатсия, функсияи рушд, марҷила, амсиласозии математикӣ, система.

**Муқаддима.** Ҳангоми амсиласозии математикии ва имитатсионӣ (тақлидӣ) вобаста ба мушаххасоти масъалаҳо ва объектҳои тадқиқотӣ аз дастгоҳҳои гуногуни математикӣ истифода мебаранд. Масалан, агар барои тасвири як намуди масъалаҳо татбиқи муодилаҳои фарқии охирнок ба мақсад мувофиқтар бошад, барои дигар намуди масъалаҳо метавонад муодилаҳои дифференсиалии одӣ ё муодилаҳои дифференсиалӣ бо ҳосилаҳои хусусӣ, барои намуди сеюм – услуби дискретӣ ё стохастикӣ амсиласозӣ истифода шавад [1-10].

Мо дар тадқиқоти мазкури худ, ки ба амсиласозии математикии популятсияи гулмоҳӣ дар системаи бассейни бахшида шудааст, аз пешкаш намудани як амсилаи хеле одӣ онд ба популятсияи умуман моҳиҳои дар экосистемаҳои табиӣ ҳаётбаранда шурӯъ менамоем, ки он дар монографияи яке аз муҳаққиқони маъруфи соҳа В.В. Меншуткин «Маҳорати амсиласозӣ» [8] оварда шудааст. Дар амсилаи

мазкур, ки гоյаҳои асосии он дар тадқиқоти мо истифода хоҳанд шуд, тағйирёбии динамикаи миқдор ( $N$ ) ва афзоиши массаи биологикашон фардҳои моҳӣ ( $M$ ) вобаста ба синну солашон ( $t$ ) дар намуди системаи муодилаҳои зерин тасвир ёфтааст:

$$\frac{dN}{dt} = -(\tilde{\omega} + \varpi) \cdot N,$$

$$\frac{dM}{dt} = \mu,$$

$$Y(t) = \int_{t_1}^{\infty} \tilde{\omega} \cdot N dt.$$

Дар ин система бо ёри  $\varpi$  – коэффициентҳои фавти табиӣ моҳӣ,  $\tilde{\omega}$  – коэффициентҳои фавти истеҳсолии он,  $\mu$  – коэффициентҳои афзоиши моҳӣ,  $Y(t)$  – функсияи сайди моҳӣ ва  $t_1$  – синну соли моҳиҳои сайдшаванда ишорат гардидааст.

Ҳалли аналитикии муодилаҳои системаи мазкурро дар мавриди доимӣ будани коэффициентҳои онҳо дар мақолаҳои зиёде, масалан [1; 9], вохӯрдан мумкин аст:

$$M(t) = \mu \cdot t,$$

$$N(t) = N_0 \cdot e^{-(\tilde{\omega} + \varpi) \cdot t},$$

$$Y(t) = \mu \cdot \tilde{\omega} \cdot N_0 \frac{e^{-(\tilde{\omega} + \varpi) \cdot t_1}}{\tilde{\omega} + \varpi} \left( t_1 + \frac{1}{\tilde{\omega} + \varpi} \right),$$

ки дар ин ҷо

$N_0$  – миқдори аввалии моҳиҳои популятсияро ифодакунанда.

Вале ҳангоми баҳисобгирии равандҳои воқеии одитарин, масалан, фавти табиӣ моҳӣ вобаста ба синну солаш ё фавти истеҳсолии он вобаста ба андозааш, аллакай лозим меояд, ки барои ҳалли муодилаи дифференсиалии якуми система аз усулҳои ададӣ истифода барем. Дар мавриди амсиласозии популятсияи гулмоҳии системаи бассейни бошад, на танҳо чунин вобастагӣҳо, балки махсусиятҳои зиёде моҳипарварӣ дар ин гуна системаҳоро ба инобат гирифтани лозим меояд.

Аслан дар амалия ҳар гуна популятсияи гулмоҳии дар бассейни парваришбандаро ба гурӯҳҳои муайяни синнусолии  $M_1(t), M_2(t), \dots, M_n(t)$  тақсим мекунанд, ки рушду инкишофи ҳар кадоми онҳо дар ҳар як

лаҳзаи вақти додашудаи  $t \in [t_1; t_k]$  бо ёрии миқдор ё массаи биологии ин гурӯҳҳо муайян, тадқиқ ва баҳо дода мешавад. Тағйирёбии миқдор ва массаи биологии моҳҳои гурӯҳҳо аз ҳарорати об –  $T(t)$ , консентратсияи гази оксигени дар об ҳалшуда –  $O_2(t)$ , дараҷаи фаъолнокии ионҳои гидрогени об –  $pH$ , мувофиқати сифат, суръат ва миқдори оби бассейнҳо бо миқдор ва массаи биологии моҳҳои дар онҳо парваришбанда, сифату миқдори ғизои омехта ба бассейнҳо иловашаванда –  $U(t)$  ва дигар омилҳои берунаву дохили вобаста мебошад. Аз рӯи динамикаи миқдору вазни моҳҳои гурӯҳҳои синнусолӣ метавон ба вазъи умумии популятсияи гулмоҳӣ дар ягон давра (сол)-и мушаххас баҳо дод. Дар расми 1 амсилаи гипотезии раванди умумии гулмоҳипарварӣ дар системаи бассейнӣ тасвир ёфтааст.



Расми 1. Амсилаи умумии раванди гулмоҳипарварӣ дар системаи бассейнӣ

Тавре аз расми 1 дида мешавад, барои тавсифи таъсиррасониҳои омилҳои табиӣ ба система ва тасвири идоракунии речаҳои истифодаи ғизои омехта, дар амсилаи *ду омилӣ* (*параметри*) *табиӣ* – ҳарорати об –  $T(t)$  ва консентратсияи оксигени дар об ҳалшуда –  $O_2(t)$  ва *як функсияи идоракунии* – речаҳои иловакунии ғизои омехтаи сунъӣ ба системаи бассейнӣ –  $U(t)$  ба ҳисоб гирифта шудааст.

Бояд зикр кард, ки таҳияи амсилаи сиклҳои ҳаёти гулмоҳӣ дар системаи бассейнӣ аз чанд ҷиҳат муфид аст. Аввалан, он имкон медиҳад, ки тамоми натиҷаҳои тадқиқоти ихтиологӣ, физиологӣ, биохимиявӣ ва экологии дар ин самт анҷом додашуда умумигардонӣ ва ҷамъбаст карда шавад. Дуюм, дурустии тасаввуроти назариявӣ оид ба механизмҳои амалишавии фаъолияти гулмоҳӣ дар ҳамаи марҳилаҳои рушди синнусолии он санҷида шавад, пайвандҳои байниҳамдигарии марҳилаҳо ва нуқтаҳои

гузариши онҳо аз марҳилаҳои поёнӣ ба марҳилаҳои болоии синнусолӣ мушаххас гардонидани шавад. Ва ниҳоят, натиҷаҳои амсиласозиро метавон дар ҳалли ҳамагуна масъалаҳои гулмоҳипарварӣ, таъмини амнияти ғизоӣ ва дигар масъалаҳои характери иқтисодиву иҷтимоӣ ва техникдошта истифода бурд [4-7; 10]:

**Амсилаи марҳилаи алоҳидаи ҳаёти гулмоҳӣ.** Тавре аллакай зикр гардид, вазъи марҳилаи мушаххаси ҳаёти гулмоҳӣ дар лаҳзаи вақти  $t$  ба воситаи ду тағйирёбандаи  $N(t)$  – миқдори фардҳои синну соли додашудаи моҳӣ ва  $M(t)$  – массаи миёнаи ҷисми як фарди моҳӣ муайян карда мешавад. Дар амсилаи мазкур муваққатан гуногунсуръатии рушди фардҳои алоҳидаи марҳилаи синнусолӣ ба назар гирифта намешавад.

Массаи биологӣ (биомасса)-и умумии моҳҳои синну соли додашуда –  $B(t)$  ҳамчун ҳосили зарби миқдори онҳо бар массаи миёнаи як фардашон ҳисоб карда мешавад [8]:

$$B(t) = N(t) \cdot M(t) \quad (1)$$

Маҳсули моҳӣ –  $P(t)$  бо миқдори моддаҳои органикии дар давоми як воҳиди вақт аз тарафи онҳо истеҳсолшаванда баҳо дода мешавад. Ба маҳсули моҳӣ на танҳо моддаҳои органикии ҳосилшудае, ки дар афзоиши вазни онҳо (маҳсули соматикӣ) масраф мегарданд, балки инчунин маҳсули алоқаҳои ҷинсии онҳо (маҳсули генеративӣ – тухм), ки дар шакли ихроҷҳои органикӣ ифода меёбанд, дохил мешаванд.

Бо назардошти бефосилагии раванди рушди массаи фардии гулмоҳӣ –  $M(t)$  маҳсули умумии фардҳои синну соли мушаххаси он (массаи умумии дар як воҳиди вақт истеҳсолнамудаи фардҳои он) аз рӯи формулаи зерин ҳисоб карда мешавад:

$$P(t) = N(t) \cdot \frac{dM}{dt} \quad (2)$$

Айнан ҳамин тавр раванди элиминатсия (ихроҷ)-и гулмоҳӣ, яъне массаи умумии дар як воҳиди вақт гумкардаи фардҳои он ҳисоб карда мешавад:

$$E(t) = -M(t) \cdot \frac{dN}{dt} \quad (3)$$

Аломати минус дар формулаи элиминатсия (3) маънои онро дорад, ки дар ин маврид миқдори фардҳои марҳилаи додашудаи синнусолӣ танҳо кам мегардад. Аз ин рӯ, ҳосили он танҳо бузургии манфӣ буда метавонад.

Албатта аз нуқтаи назари экологӣ ин гуна тасвир намудани раванди элиминатсия чандон саҳеҳ нест, чунки фард метавонад танҳо яклухт (ҳамчун як чизи том) ва якбора

бифавтад. Аз ин нуқтаи назар функсияи миқдори гулмоҳӣ –  $N(t)$  низ набояд намуди бефосила, балки мебоист намуди зинашакл дошта бошад. Аммо ҳангоми хеле зиёд будани миқдори фардҳои гулмоҳӣ, иваз намудани функсияи зинашакл ба функсияи суфта (дар ин гуна мавридҳо) ҷоиз ҳисобида мешавад. Дар тамоми масъалаҳои экологияи математикии классикӣ ва илми демография маҳз ҳамин нуқтаи назар истифода гардидааст.

Формулаҳои (2) ва (3)-ро ба воситаи формулаҳои фарқии охиринок, ки дар экология бо номи формулаҳои Бойсен-Йенсен [3] машҳуранд, ифода кардан мумкин аст:

$$P(t) = \frac{N_1 + N_2}{2} \cdot \frac{M_2 - M_1}{t_2 - t_1},$$

$$E(t) = \frac{M_1 + M_2}{2} \cdot \frac{N_1 - N_2}{t_2 - t_1}.$$

Аз таърифи маҳсул ва элиминатсияи гулмоҳӣ формулаҳои (2) ва (3), бармеояд, ки ин бузургиҳо аз шакли функсияҳои миқдор ва вазни миёнаи як фарди моҳӣ вобаста мебошанд. Шакл (график)-и аз ҳама одии миқдори гулмоҳии синну соли додашударо дар мавриде ҳосил намудан мумкин аст, ки агар ҳиссаи фардҳои фаноёбанда (миранда)-и он дар тамоми фосилаи вақти марҳилавии рушди моҳӣ бузургии доимиро ташкил диҳад, яъне:

$$\frac{dN}{dt} = -\omega,$$

ки дар ин ҷо

$\omega$  – *коэффитсиенти марги лаҳзавӣ ном дорад.*

Ҳалли муодилаи мазкур ба осонӣ ёфта мешавад:

$$N_t = N_0 \cdot e^{-\omega t}.$$

Дар ин ҷо ба воситаи  $N_0$  – миқдори аввали гулмоҳӣ ва  $N_t = N(t)$  – миқдори он дар вақти  $t$  ишорат гардидааст.

Азбаски мустақиман ҳисоб намудани коэффитсиенти марги лаҳзавӣ –  $\omega$  амалан имконнопазир аст, бинобар он, аз рӯи бузургиҳои додашудаи миқдори моҳӣ ( $N_1$  ва  $N_2$ ) дар ду лаҳзаи гуногуни вақт ( $t_1$  ва  $t_2$ ) ба ҷойи он коэффитсиенти фавти умумии моҳӣ –  $\omega$  ҳисоб карда мешавад [8]:

$$\omega = \frac{N_2/N_1}{t_2 - t_1}.$$

Дар тафовут бо қимати коэффитсиенти марги лаҳзавии гулмоҳӣ –  $\omega$ , қимати коэффитсиенти фавти умумии он –  $\omega$

наметавонад аз адади 1 калон бошад. Аммо бо истифода аз таносубҳои зерин мо метавонем ба осонӣ як коэффитсиенти фавтро ба воситаи дигараш ифода намуда, дар мавриди дилхоҳ аз яке ба дигараш гузарем:

$$\omega = 1 - e^{-\omega(t_2-t_1)},$$

$$\omega = -\ln \frac{1 - \omega}{t_2 - t_1}.$$

#### **Функсияи рушди экспоненсиалӣ.**

Барои тасвир намудани раванди рушди массаи биологии гулмоҳии синну соли муайян аз формулаҳои гуногун истифода бурдан мумкин аст. Намуди нисбатан одии функсияи рушди массаро вақте ҳосил намудан мумкин аст, ки агар суръати рушд доимӣ ҳисоб карда шавад. Ин гуна намуди функсияи рушди масса экспоненсиалӣ ном дошта, бо формулаи зерин тасвир карда мешавад:

$$M(t) = M_0 \cdot e^{k_1 t},$$

ки дар ин ҷо

$M_0$  – массаи биологии аввали гулмоҳӣ (масалан, массаи тухмҳои моҳҳои истехсолӣ ё массаи моҳҳои синну соли марҳилаи қаблӣ дар интиҳои вақти рушдашон) буда, коэффитсиенти  $k_1$  аз рӯи формулаи зерин ҳисоб карда мешавад:

$$k_1 = \frac{1}{t_{max}} \cdot \ln \frac{1}{M_0}.$$

Коэффитсиенти  $k_1$  дар ин маврид на ба воситаи бузургиҳои мутлақ, балки бо ҳиссаи калонтарин массаи имконпазири фардҳои гулмоҳӣ дар интиҳои вақти марҳилаи рушдашон –  $t_{max}$  муайян карда мешавад.

#### **Функсияи рушди логистикӣ.**

Агар бо афзудани синну соли гулмоҳӣ суръати рушди массаи биологии он ба таври хаттӣ коҳиш ёфта, ҳангоми ба ягон қимати худудӣ (дефинитивӣ) –  $M_D$  расидани синну солаш рушди массаи он умуман қатъ гардад, он гоҳ барои тасвир намудани раванди рушд аз намуди функсияе истифода мебаранд, ки он функсияи логистикӣ ном дошта, бо формулаҳои зерин ифода карда мешавад:

$$M(t) = M_0 + (M_D - M_0) \cdot (1 - e^{-k_2 t}),$$

$$k_2 = -\frac{1}{t_{max}} \cdot \ln \frac{M_D - M_{t_{max}}}{M_D - M_0}.$$

#### **Функсияи рушди s-шакл.**

Намуди функсияи s-шакли рушди массаи биологии организмҳо, ки дар амсиласозии математикии масъалаҳои ихтиологӣ нисбат ба функсияҳои қаблӣ бештар мавриди истифода қарор дода

шудааст, аз тарафи Л. Берталанфи пешкаш гардидааст [2]:

$$M(t) = M_0 + (M_D - M_0) \cdot (1 - e^{-k_3 t})^3,$$

$$k_3 = -\frac{1}{t_{max}} \cdot \ln^3 \sqrt[3]{1 - \frac{M_{t_{max}} - M_0}{M_D - M_0}}.$$

Функсияи мазкур раванди мураккабтари рушди массаи биологии фардҳои синну соли додашудаи моҳиро тасвир менамояд, ки тибқи он суръати максималии рушди массаи моҳӣ на дар марҳилаи ибтидоӣ, балки дар марҳилаҳои баъдии ҳаёти он ба даст оварда мешавад.

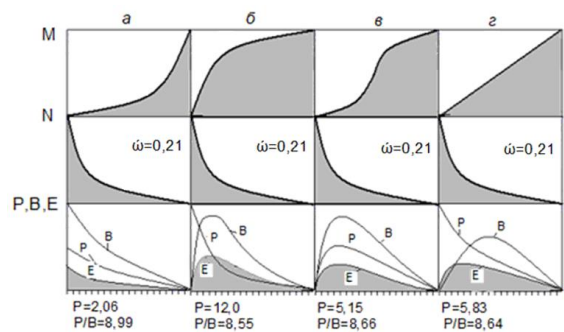
**Функсияи рушди хаттӣ.** Баъзан барои тасвир намудани раванди рушди массаи биологии моҳӣ аз функсияи хаттӣ низ истифода мебаранд, ки он дар байни функсияҳои рушд аз ҳама функсияи одитарин ба ҳисоб меравад:

$$M(t) = M_0 + (M_{t_{max}} - M_0) \cdot \frac{t}{t_{max}}.$$

Азбаски барои рушди хаттии масса ягон ҳел ҳудуд вучуд надорад, бинобар он, дар ин маврид татбиқ намудани мафҳуми вазни дефинитивӣ низ ҳеҷ гуна маънӣ надорад. Аз ин рӯ, дар ин функсия ҳамон қимати массаи биологии фарди моҳӣ истифода бурда мешавад, ки он дар интиҳои марҳилаи таҳқиқотӣ –  $M_{t_{max}}$  ба даст оварда мешавад.

Дар расми 2, ки кулли иттилооти графикӣ ва матнии он ба пуррагӣ аз [8] иқтибос гардидааст, бо истифода аз як намуд функсияи миқдори умумии моҳиҳои синну соли додашуда –  $N(t)$  дар қиматҳои мушаххаси параметрҳои  $M_0 = 0,03$ ,  $M_D = 1,5$  ва  $\omega = 0,21$  киёси графикҳои чор намуд функсияҳои рушди массаи миёнаи фардҳои гулмоҳӣ –  $M(t)$  (экспоненсиалӣ, логистикӣ, s-шакл ва хаттӣ) пешкаш гардида, мувофиқан намуди графикҳои функсияҳои  $B(t)$  – биомассаи умумии гулмоҳиҳо,  $P(t)$  – маҳсули моҳиҳо ва  $E(t)$  – элиминатсияи моҳиҳо тасвир ёфтааст, ки онҳо баёнгари динамикаи ҳаёти гулмоҳӣ дар марҳилаи додашуда мебошанд.

Аз намунаи графикҳои биомасса ( $B$ ), маҳсул ( $P$ ) ва элиминатсияи гулмоҳӣ ( $E$ ), ки дар сутуни якуми ( $a$  – рушди экспоненсиалии массаи фард) сатри поёнии чадвал (расми 2) ҷой дода шудаанд, дида мешавад, ки қимати ин бузургиҳо бо афзудани вақт ба таври монотонӣ кам мегарданд, яъне функсияҳои монотонии камшаванда будаанд.



Расми 2. Намунаҳои динамикаи марҳилаи мушаххаси ҳаёти гулмоҳӣ бо истифода аз функсияи ягонаи миқдор ва функсияҳои гуногуни рушди массаи фардҳои моҳӣ: а) экспоненсиалӣ, б) логистикӣ, в) s-шакл, г) хаттӣ

Агар барои қиматҳои овардашудаи параметрҳои  $M_0$ ,  $M_D$  ва  $\omega$  шакли функсияи рушди массаи моҳиро аз экспоненсиалӣ ба логистикӣ иваз намоем (сутуни дуюм – б), он гоҳ мебинем, ки дар ин маврид бузургии мутлақи маҳсули умумии гулмоҳӣ ( $P$ ) ба таври назаррас меафзояд, вале бузургии нисбати маҳсули умумӣ бар биомассаи он (коэффитсиенти  $P/B$ ) бошад, кам тағйир меёбад. Максимуми функсияи биомассаи умумии гулмоҳӣ ( $B$ ) дар ин маврид ба вақте рост меояд, ки дар он қиматҳои маҳсул ( $P$ ) ва элиминатсияи моҳӣ ( $E$ ) бо ҳам баробар мебошанд.

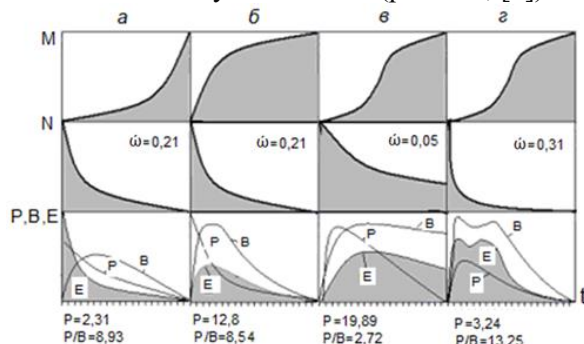
Ҳангоми гузариш ба функсияи s-шакли рушди масса (сутуни сеюм – в) бузургии мутлақи маҳсули умумии гулмоҳӣ ( $P$ ) нисбат ба ҳамин гуна қиматаш дар функсияи экспоненсиалии рушди масса зиёдтар гашта, вале нисбат ба функсияи логистикӣ хеле кам мегардад.

Самараи истифодаи функсияи хаттии рушди массаи фардро (расми 2, сутуни чорум – г) дар муқоиса бо функсияҳои дараҷавии рушд (расми 3, сутунҳои якум – а ва дуюм – б) арзёбӣ намудан мувофиқи мақсад мебошад. Бо ёрии функсияҳои дараҷавӣ шакли зарурии функсияи рушди массаи фардро ба осонӣ барқарор кардан мумкин аст:

$$M(t) = M_0 + (M_{t_{max}} - M_0) \cdot \left(\frac{t}{t_{max}}\right)^r. \quad (4)$$

Ҳангоми нишондиҳандаи дараҷа  $r < 1$  будан, функсияи дараҷавии (4) ба мисли функсияи логистикӣ бо болоравии синну сол ҳолати нисбатан сусти рушди массаи фарди моҳӣ ва ҳангоми  $r > 1$  будан, баръакс, ба мисли функсияи логистикӣ ҳолати нисбатан босуръати рушди массаи фарди моҳиро тасвир менамояд (расми 3, сутунҳои а, б). Масалан, дар ҳолати  $r = 0,5$  будан, формулаи (4) функсияи решаи квадратиро ифода

намуда, шакли барҷастаи функсияи дараҷавии рушди масса ва дар ҳолати  $r=2$  будан, он функсияи квадратино ифода менамояд ва шакли фуруҳамидаи функсияи дараҷавии рушди массаи фарди мохиро ба худ қабул мекунад. Бузургии маҳсули умумии моҳӣ бошад, қимати максималии худро ҳангоми истифодаи функсияи ба боло фуруҳамида ва қимати минималиашро ҳангоми истифодаи функсияи ба поён фуруҳамида мегирад. Коэффитсиенти  $P/B$  дар ин маврид тамоюли баръакс дорад, яъне он қимати максималии худро ҳангоми истифодаи функсияи квадратино рушди массаи моҳӣ қабул менамояд (расми 3, [8]).



Расми 3. Намунаҳои динамикаи марҳилаи мушаххаси ҳаёти гулмоҳӣ бо истифода аз функсияҳои гуногуни миқдори умумӣ ва функсияи дараҷавии рушди массаи фардҳои моҳӣ: а)  $r=2$ , б)  $r=0,5$ , в) фавти наст, г) фавти баланд

Дар расми 3 (сутунҳои в, г) дар мисоли функсияи s-шакли рушди массаи фардҳои гурӯҳи моҳиро, таъсири коэффитсиенти фавт ( $\omega$ )-и гулмоҳӣ ба тавсифҳои маҳсули умумии гурӯҳи додасуда тасвир ёфтааст. Аз графикҳои мувофиқи расм дида мешавад, ки ҳангоми хурд будани қимати коэффитсиенти фавт бузургии мутлақи маҳсули умумии моҳӣ ( $P$ ) меафзояд ва бузургии қимати  $P/B$  бошад, баръакс, коҳиш меёбад. Сабаби зиёд гаштани қимати  $P$  бо он маънидод карда мешавад, ки ба маҳсули умумии моҳиро инчунин биомассаи кулли фардҳои дар охири мавсими таҳқиқотӣ зиндамондаи он низ ҳамроҳ мегардад. Қимати хурди коэффитсиенти  $P/B$  бошад, бо қиматҳои калони биомассаи миёнаи моҳӣ алоқаманд мебошад.

#### Адабиёт:

1. Баранов Ф.И К вопросу о биологических основаниях рыбного хозяйства // Известия отдела рыболовства и научно-промысловых исследований. – 1918. – С. 84-112.

2. Берталанфи, Л. Общая теория систем – критический обзор / Л. Берталанфи. // Исследования по общей теории систем. – М.: «Наука», 1969. – С. 26-38.

3. Винберг, Г. Г. Основы изучения пресноводных экосистем / Г.Г. Винберг (ред.). – Л.: «Наука», 1981. – 172 с.

4. Комилов, Ф. С. Бунёди илми соҳаи моҳипарварӣ – таъмини амнияти озуқаворӣ, тандурустии аҳоли ва беҳдошти вазъи иқтисодии Тоҷикистон / Ф.С. Комилов, Ф.Т. Шамсов, М.Р. Ёров // Пайёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Бахши илмҳои табиӣ. – 2018. – № 2. – С. 72-82.

5. Комилов, Ф. С. Вобастагии байни омилҳои муҳити обӣ ва энергияи табодулотии моҳӣ / Ф.С. Комилов, М.Р. Ёров, Ф.Т. Шамсов // Кишоварз. – 2018. – № 3. – С. 56-58

6. Комилов, Ф. С. Форелеводство – высокоинтенсивная отрасль прудового рыбоводства / Ф.С. Комилов, И.М. Саидов // Известия таджикского отделения международной академии наук высшей школы. – 2016. – № 1. – С. 47-55.

7. Комилов, Ф. С. Хусусиятҳои фарқкунандаи хочагиҳои гулмоҳипарварӣ аз хочагиҳои зағорамоҳипарварӣ / Ф.С. Комилов, Ф.Т. Шамсов // Пайёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Бахши илмҳои табиӣ. – 2018. – № 2. – С. 279-286.

8. Меншуткин, В. В. Искусство моделирования (экология, физиология, эволюция) / В.В. Меншуткин. – СПб.: «Петрозаводск», 2010. – 416 с.

9. Beverton, R. J. On the dynamics of exploited fish populations / R.J. Beverton, S.J. Holt. – 1957. – 224 p.

10. Komilov, F. Computer-based study of patterns in fish pond ecosystem evolution / F. Komilov, S. Mirzoyev // Mechanical Engineering Research and Developments. – 2018. – Vol. 41. – № 1. – Pp. 142-150.

### ВЫБОР ФУНКЦИИ РОСТА ФОРЕЛИ РЫБОВОДНОЙ БАССЕЙНОВОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЕЁ ОТДЕЛЬНОГО ЭТАПА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Ф.С. Комилов, Ф.Т. Шамсов

Статья посвящена технологии выбора типа функции роста форели рыболовной бассейновой системы, которая в дальнейшем будет использоваться при математическом моделировании различных этапов жизненного цикла её популяции.



В зависимости от температуры и кислорода воды в бассейне популяция форели делится на нескольких возрастных групп, развитие каждой из которых в определённый момент времени будет определяться и оцениваться их количеством и биологической массой.

Для описания процесса увеличения биомассы форели определённого возрастного состава в сопоставлении друг с другом предложено использование одного из пяти типов функций роста (экспоненциальная, логистическая, s-образная, линейная, степенная), и для них построены графики соответствующих функций общей биомассы, продукции и элиминации, которые представляют собой общую динамику развития форели в исследуемом этапе её жизненного цикла.

**Ключевые слова:** форель, рыбоводный бассейн, биомасса, количество, продукция, элиминация, функция роста, этап, математическое моделирование, система.

#### SELECTION OF THE FUNCTION OF TROLL GROWTH OF FISH-BATTERY POOL SYSTEM FOR THE MATHEMATICAL MODELING OF ITS DIVISIONAL STAGE OF THE LIFE CYCLE

*F.S. Komilov, F.T. Shamsov*

The article is devoted to the technology of choosing the type of trout growth function for a fish-breeding basin system, which will later be

used in mathematical modeling of various stages of the life cycle of its population.

Depending on the temperature and oxygen of the water in the pool, the trout population is divided into several age groups, the development of each of which at each moment in time will be determined and evaluated by their number and biological mass.

To describe the process of increasing the biomass of a trout of a certain age composition, the use of one of the five types of growth functions (exponential, logistic, s-shaped, linear, power) was proposed in comparison with each other, and graphs of the corresponding functions of total biomass, production and elimination were constructed for them, which represent the overall dynamics of the development of trout in the studied stage of its life cycle.

**Key words:** trout, fish-breeding basin, biomass, quantity, production, elimination, growth function, stage, mathematical modeling, system.

#### Сведения об авторах:

Комилов Файзали Саъдуллоевич – д.ф.-м.н., проф. каф. информатики Таджикского национального университета. Тел. (+992) 988685014, E-mail: [komfaiz@mail.ru](mailto:komfaiz@mail.ru),

Шамсов Фатхиддин Тоирович – ст. преп. каф. ИСвЭ Таджикского государственного университета коммерции. Тел. (+992) 909882669, E-mail: [shamsov\\_f85@inbox.ru](mailto:shamsov_f85@inbox.ru).

УДК 538.9:538.94

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО СТРОЕНИЯ НАНОТРУБОК ИЗ НИТРИДА БОРА, ЛЕГИРОВАННОГО ЦИРКОНИЕМ, МЕТОДОМ ФУНКЦИОНАЛА ПЛОТНОСТИ

*Д.Д. Нематов*

*Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими*

В рамках теории функционала плотности (ТФП) проведено теоретическое исследование структурных особенностей неуглеродных нанотрубок из нитрида бора (Boron nitride nanotubes (BNNTs)), легированного элементами циркония (Zr). В качестве объекта исследования была выбрана нанотрубка  $BN(12,12)$ . На основе кванто-химических расчетов с применением кода WIEN2k по теории ТФП определены ширина запрещенной зоны и плотность состояний  $BN(12,12)$ , а также полученные результаты сравнены с данными экспериментальных измерений. Данные расчетов дают хорошее согласие с экспериментом. Далее, с замещением одного атома Zr в

месте атома бора в кристаллической решётке  $BN(12,12)$  исследована зонная структура системы  $BN+Zr$  и происходящие в ней изменения.

**Ключевые слова:** нитрид бора, неуглеродная нанотрубка, бор-азотные нанотрубки, запрещенная зона, электронная плотность, теория функционала плотности.

В настоящее время кванто – химические вычисления в рамках теории функционала плотности (ТФП) [1] применяются для исследования широкого круга теоретических и прикладных задач в физике конденсированного состояния, биохимии и нанотехнологии. Суть теории функционала плотности заключается в том, что энергия

основного состояния системы взаимодействующих частиц в заданном внешнем поле представляется как однозначный функционал, зависящий только от плотности частиц  $\rho(r)$ . Другими словами, все свойства электронной структуры системы в невырожденном основном состоянии полностью определяются ее электронной плотностью. Теория функционала электронной плотности основана на теореме Хоэнберга и Кона [1], согласно которой все свойства основного состояния неоднородного взаимодействующего электронного газа могут быть описаны с помощью введения некоторых функционалов от электронной плотности  $\rho(r)$ . Вместо обычного гамильтониана системы вводится функционал следующей структуры:

$$E[\rho] = \int dr \rho(r) v_{ext}(r) + \iint dr dr' \frac{\rho(r)\rho(r')}{|r-r'|} + G[\rho],$$

где  $v_{ext}(r)$  - внешнее поле, в которое входит поле ядер. Функционал  $G[\rho]$  включает кинетическую и обменно-корреляционную энергию электронов. В работе Шэма и Кона [1] он был предложен в виде:

$$G[\rho] = T[\rho] + E_{xc}[\rho]$$

Здесь  $T[\rho]$  - кинетическая энергия системы невзаимодействующих электронов плотности  $\rho(r)$ ; функционал  $E_{xc}[\rho]$  содержит многоэлектронные эффекты - обмен и корреляцию.

Полная энергия системы совпадает с экстремумом функционала

$$\delta E[\rho]_{\rho=\rho_0}(r) = 0,$$

где  $\rho_0$  - распределение электронного заряда.

Таким образом, для нахождения полной энергии системы  $E$  не нужно знать волновые функции всех электронов, достаточно лишь определить некоторый функционал  $E[\rho]$  и найти его минимум. При этом функционал  $G[\rho]$  является универсальным и не зависит от внешнего поля.

Пакет *WIEN2k* [2-3] дает возможность реализовать ТФП для решения физических задач, таких как вычисление электронного строения и полной энергии системы, определение атомных параметров силовых полей, спин-поляризованных связей и антиферромагнитных эффектов, спин-

орбитальных взаимодействий, зарядовой плотности и т. д. [4]. В данной работе нами проведены кванто - химические расчеты с применением ТФП и программного кода *WIEN2K* с целью исследования электронной структуры ВН нанотрубок, определения ширины запрещенной зоны и электронной плотности до и после легирования атомами Zr.

*Нанотрубка* - это топологическая форма наночастицы в виде полого цилиндра. Свойства нанотрубки зависят от их диаметра, длины, хиральности, силы Ван-дер-Ваальса, количества слоев и т. д. Существует два вида нанотрубок: *углеродные* и *неуглеродные*.

*Углеродные нанотрубки (УНТ)*. УНТ - это искусственно созданные в лабораторных условиях одно-или многостенные полые цилиндрические структуры из *одних лишь* атомов углерода. УНТ имеют широкий спектр применений, они используются в бионанотехнологии и наномедицине [5], электронике, машиностроении, материаловедении, оптике и других областях.

*Неуглеродная нанотрубка* - это *нанотрубка* с полой квазиодномерной структурой, диаметром в интервале  $5\text{ нм} > d < 100\text{ нм}$  на основе неорганических веществ и материалов. Возможность существования наночастиц в глобулярной и трубчатой формах для углерода открыла новую эру применения на основе углерода. В 1985 году американские ученые Смолли, Крото и Кёрл обнаружили глобулярноподобную аллотропию углерода - Фуллерена ( $C_{60}$ ) [6], а в 1996 года этим исследователям была вручена Нобелевская премия в области химии. В 1991 году Сумио Иидзума [5] открыл структуру в сегодняшней форме нанотрубки из углерода.

В дальнейшем структуры, подобные УНТ, были получены из карбида кремния, нитрида бора (1995 г.), оксидов металлов и многих других соединений. Бор-азотные нанотрубки (БАНТ), считающиеся структурно аналогичным УНТ, обладают некоторыми перспективными свойствами, которые существенно отличаются от УНТ. Например, БАНТ - термически устойчивый материал (*температура плавления 3000 °C*), его теплопроводность  $400\text{ Вт/(м·K)}$ , химически стойкий (не окисляется кислородом до  $\sim 700\text{ °C}$ ). БАНТ разрушается только в горячих растворах щелочей с выделением аммиака, механически гибкий при любых деформациях (поскольку имеет один из самых высоких модулей упругости растяжения  $35\text{--}40\text{ ГПа}$ ), а модуль Юнга для БАНТ составляет около  $1\text{ ТПа}$ . Кроме того,

БАНТ (BNNT) имеют запрещенную зону от 4 до 6 эВ, благодаря которой BN – это нанотрубки, не поглощающие видимый свет и остаются оптически прозрачными для солнечного света. Последнее делает BN весьма перспективными для использования в полупроводниковой электронике. После закрывания и заполнения запрещенной зоны BN становится металлом или полупроводником. В то время как УНТ представляют собой металлические или узкополосные материалы (они могут быть металлами или полупроводниками в зависимости от их хиральности [7]), ширина запрещенной зоны для всех видов БАНТ не зависит от хиральности и находится в интервале от 4 эВ до 6 эВ, и они считаются диэлектриками [8].

Вопросы применения БАНТ и УНТ в различных электронных устройствах связаны, прежде всего, с их электронными свойствами. Теоретические исследования влияния легирования чужих атомов на структуру БАНТ позволяют обнаружить изменения в их электронных свойствах, которые являются перспективными с точки зрения использования в материаловедении, электронике, а также в бионанотехнологии и медицине. Например, БАНТ с повышенным свойством металличности могут быть использованы в полевых условиях как эмиссионные устройства, в то время как атомное легирование делает их функциональность интересной при модификации электронных приборов на основе БАНТ [7–10].

Ниже проведен сравнительный анализ электронных свойств БАНТ до и после легирования атомами Zr. В качестве объекта исследования нами выбрана бор-азотная нанотрубка типа кресло (12,12). Кристаллические постоянные для нелегированного BN нанотрубки являются следующими:  $a = 20.21 \text{ \AA}$ ,  $b = 20.21 \text{ \AA}$ ,  $c = 2.55 \text{ \AA}$  и углы  $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ , пространственная группа  $83\_R4/m$ . Атомы бора и азота связаны между собой ионными связями, где длина связи между атомами бора и азота составляет около  $1.47 \text{ \AA}$ .

Рисунок 1 демонстрирует структуру BN – нанотрубки до и после легирования чужеродным атомом циркония.

Результаты вычисления электронных зонных структур выражаются через плотность состояний (DOS) до и после легирования. Эффекты обменной корреляции описываются обобщенным градиентным приближением (GGA) [11], предложенным Perdew – Burke – Ernzerhof (PBE) [12]. Все оптимизации атомной геометрии были выполнены в

первой зоне Бриллюэна с использованием к-точек, сгенерированных единообразными параметрами сетки  $1 \times 1 \times 1$ .

Согласно теории ТФП и опции пакета WIEN2k, каждый атом окружен сферой Маффтина (Muffin; MT). При этом общее пространство делится на две области. Одна область состоит из внутренней части этих неперекрывающихся сфер, а вторая часть пространства имеет форму промежуточной области. Радиусы MT – сфер равны, соответственно,  $1.31a_0$  для B,  $1.45a_0$  для N, где  $a_0$  – радиус Бора.

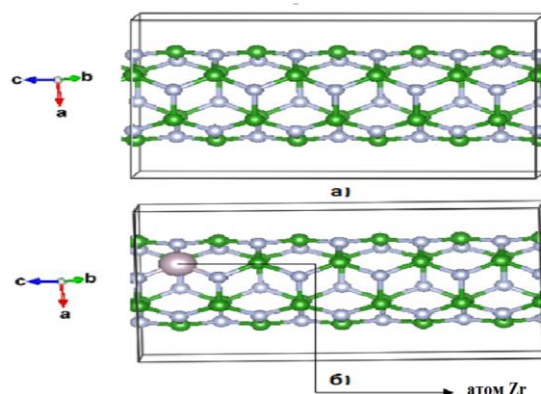


Рис. 1. Структуры (а) нанотрубки из нитрида бора BN, (б) BN с легированным атомом Zr

Расчеты ТФП-WIEN2k показывают, что ширина запрещенной зоны в приближении локальной плотности (PBE), хорошо согласуется с экспериментом [13].

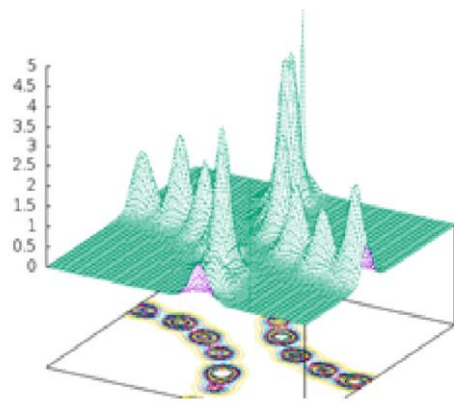
Ниже с использованием метода ТФП и пакета WIEN2k представлены результаты исследования электронной структуры нелегированного BN, где определены ширина запрещенной зоны и плотность состояний (см. таб. и рис. 2).

Таблица.

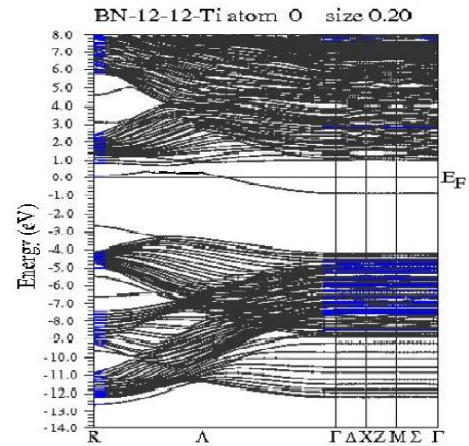
Результаты вычисления ширины запрещенной зоны теоретическими и экспериментальными методами

Характеристика и методы вычисления	<i>Theoretical (GGA)</i>	<i>Experiment</i>
Ширина запрещенная зона (eV)	4.4	4.5 <sup>[13]</sup>

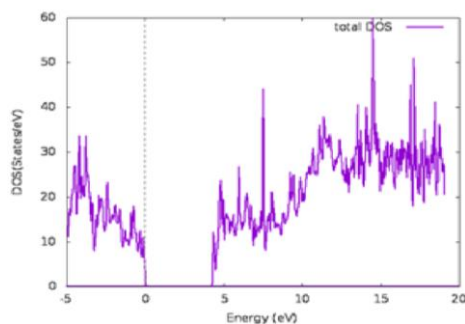
Результаты расчетов в рамках PBE по определению плотности заряда электронов для каждого атома (в зависимости от места нахождения на выбранной плоскости) и ширина запрещенной зоны приведены с помощью рисунка 2 (а, б). Пунктирные линии соответствуют уровням Ферми.



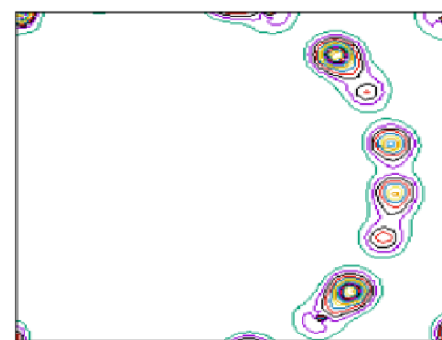
а)



б)



б)



с)

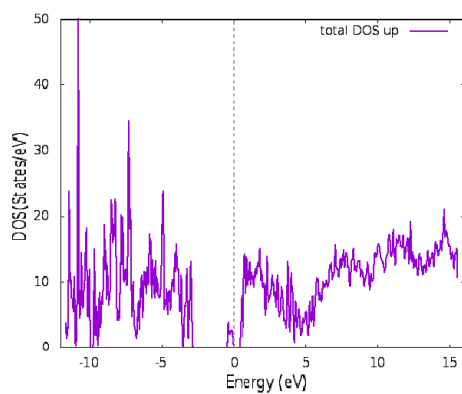
Рис. 2. Распределение плотности заряда электронов в элементарной ячейке (а) и общая плотность электронных состояний - DOS (б) для нанотрубки BN, рассчитанных в приближении PBE

Рис. 3. Общая плотность электронных состояний - DOS (а, энергетический спектр (б) и плотность заряда электронов в элементарной ячейке (с) для нанотрубки BN, легированной атомом Zr. Пунктирные линии соответствуют уровням Ферми

При моделировании нанотрубки BN (12,12), для которой ширина запрещенной зоны составляет около 4.4 эВ, далее мы создали суперячейки размером  $1 \times 1 \times 5$ , где один атом В замещали на Zr, и повторили расчеты. Такая система состоит из 288 атомов в  $6_{P6}$  пространственной группе с постоянными решетками:  $a = b = 20.21 \text{ \AA}$ ,  $c = 2.55 \text{ \AA}$  и углы  $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ . Результаты расчетов приведены на рисунке 3 (а, б, с).

Как видно из рис. 3 (а, б, с), процесс легирования существенно влияет на электронную структуру нанотрубки. На основе кванто-химических расчетов с применением кода WIEN2k по теории ТФП определены ширина запрещенной зоны и плотность состояний БАНТ. Запрещенная зона после легирования атомом Zr уменьшается до 0.45 эВ, однако возникает новая щель в области с отрицательными энергетическими значениями вблизи уровня Ферми с шириной 2.6 эВ, соответственно.

Химические элементы 4-й группы периодической таблицы (по устаревшей классификации) химических элементов, а также цирконий в своей очереди имеют два электрона во внешней оболочке. Как металлический Zr замещается в нанотрубки BN, будет происходить перенос заряда с изменением плотности состояния (DOS) системы. Рисунок 3 показывает, что в структуре BN – нанотрубке Zr атом вместо В



а)

резко уменьшает ширину запрещенной зоны. То есть, из – за присутствия Zr нанотрубка становится полупроводником с узкой запрещенной зоны, но ее трубчатая структура почти не меняется. Исследование нанотрубки VN (3,3) показали похожие результаты. Ширина запрещенной зоны для нанотрубки VN (3,3) равна 4.25 эВ. После легирования Zr ширина запрещенной зоны уменьшается до 0.6 эВ. Таким образом, сравнительное исследование показывает, что легирование Zr в БАНТ оказывает существенное влияние на модификации их электронных свойств.

Кванто-химические расчеты по методу ТФП дали результаты, согласуемые с данными экспериментов. Полученные результаты могут быть использованы для верификации теоретических и экспериментальных данных с целью дальнейших разработок БАНТ для таких важных аспектов, как контейнеры доставки биомолекул и лекарств в живых клетках [14-15].

#### Заключение

В данной работе представлены результаты кванто-химических расчетов с применением ТФП и использованием пакета WIEN2k электронного состояния VN – нанотрубки с целью изучения влияния Zr на электронные свойства БАНТ. Результаты показали, что Zr оказывает сильное влияние на возможность увеличения проводимости БАНТ. Данное исследование послужит основой для дальнейших работ, которые приведут к пониманию роли атомов замещения (подобных Zr) на электронные свойства БАНТ, которые используются в современной наномедицине, нанoeлектронике, в полевых эмиссионных устройствах и т. д. Кроме того БАНТ представляют большой интерес с точки их биосовместимых свойств, что они легко поглощаются в клетках и, следовательно, могут играть ключевую роль в процессе переноса химических молекул, необходимых для диагностических процедур опухолевых заболеваний.

#### Литература:

1. Сатанин А.М. Введение в теорию функционала плотности / А. М. Сатанин; НГУ им. Н. И. Лобачевского.-Н. Новгород, 2009.-64с.
2. Schwars K. Solid state calculations using WIEN2k/ K/ Schwars, P. Blaha // Computational Materials Sciens.-2003.-V.28.-P.259-273.
3. Peter Blaha. Useguide: WIEN2k An Augmented Plane Wave Plus Local Orbitals Program for Calculating Crystal Properties An

Augmented Plane Wave + Local Orbitals Program for Calculating Crystal Properties revised edition WIEN2k 14.2 (Release 10/15/2014) / P. Blaha, K. Schwarz, G. Madsen, D. Kvasnicka, J. Luitz.

4. М.С. Курбониён, Х.Т. Холмуродов, Ф.Рахими. Квантово-механическое моделирование ферромагнетиков  $Rb_2NiF_4$  и  $CSNiF_3$  в рамках теории функционала плотности // ДАН РТ. – 2017. -том 60. -№9. -С.418-423.

5. Нематов Д.Д. МД моделирование системы УНТ-Н-НЧ золото/ Д.Д. Нематов, А.С. Бурхонзода, М.А. Хусенов, Х.Т. Холмуродов //Вестник ТНУ, (научный журнал), серия естественный науки. Душанбе, Сино, 2018,1/4(153), С.107-112. ISSN 2413-452X.

6. R. Smalley, R. Carl, G. Kroto // Nature 318 162 (1985).

7. A.Eletsy. //Applied Physics Letters, 2003, 83, p.1213

8. Источ. интернет. Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BF%D1%80%D0%B5%D1%89%D1%91%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F\\_%D0%B7%D0%BE%D0%BD%D0%B0](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BF%D1%80%D0%B5%D1%89%D1%91%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B7%D0%BE%D0%BD%D0%B0)

9. Scardamaglia M., C. Struzzi, F. J. A. Rebollo, P. De Marco, P.R. Mudimela, Jean-François Colomer, M. Amati, L. Gregoratti, L. Petaccia, and R. Snyders, //Carbon 83, 118 (2015).

10. Tang C. J. Am. Chem / Y. Bando, Y. Huang, S. Yue, C. Gu, F. F. Xu, and D. Golberg// Soc. 127(18), 6552 (2005).

11. Becke A.D. A New Mixing of Hartree-Fock and Local Density-Functional Theories // – J. Chem Phys.,1993, v.98, pp.1372-1377.

12. J.P. Perdew, K. Burke, and M. Ernzerhof, // Phys. Rev. Lett. 77(18), 3865 (1996).

13. Chen C.W./Nanotechnology//C. W.Chen, M.H. Lee, S.J. 15 (2004) 1837.

14. Нематов Д.Д. МД моделирование системы УНТ-Н-НЧ золото/ Д.Д. Нематов, А.С. Бурхонзода, М.А. Хусенов, Х.Т. Холмуродов //Вестник ТНУ, (научный журнал), серия естественный науки. Душанбе, Сино,2018,1/4(153), С.107-112. ISSN 2413-452X.

15. Hilder T.A., Hill J.M., “Carbon nanotubes as drug delivery nanocapsules”, Current Applied Physics, 2008, 8(3-4), 258-261.

**ТАДҚИҚОТИ СОХТОРИ ЭЛЕКТРОНИИ  
НАНОНАЙЧАИ БО СИРКОНИЙ  
ЧАВҲАРОНИДАШУДАИ НИТРИДИ БОР  
БО УСУЛИ ФУНКЦИОНАЛИ ЗИЧӢ**

*Д.Д. Нематов*

Дар мақолаи мазкур тадқиқоти назариявӣ барои омӯзиши хосиятҳои сохтори нанонайчаҳои ғайрикарбонии бо сирконий (Zr) чавҳаронидашуда дар доираи назарияи функционали зичӣ (НФЗ) ва бо истифодаи пакети ҳисоббарории WIEN2k гузаронида шудааст. Ба ҳайси объекти тадқиқот нанонайчаи ғайрикарбонии нитриди бор (BN(12,12)) интихоб шудааст. Бо истифодаи пакети WIEN2k ва НФЗ паҳноии зонаи маҳдуд ва зичии ҳолат барои BN(12,12) муайян карда шуда, натиҷаҳои ҳосилшуда бо натиҷаҳои таҷрибавӣ муқоиса карда шудаанд. Натиҷаҳои ҳосилшуда бо натиҷаҳои аз таҷрибаҳо бадастомада хело хуб мувофиқат мекунад. Баъдан бо иваз намудани як атоми В бо атоми Zr дар нанонайчаи BN(12,12), тағйироти дар сохтори кристалии системаи BN+Zr баамаломадаро омӯзиш намуданд.

**Калимаҳои калидӣ:** нитриди бор, нанонайчаи ғайрикарбонӣ, нанонайчаҳои бор – нитрогенӣ, минтақаи маҳдуд, зичии электронӣ, назарияи функционали зичӣ.

**STUDY OF THE ELECTRONIC  
STRUCTURE OF NANOTUBES OF  
BORON NITRIDE DOPED WITH  
ZIRCONIUM BY THE METHOD OF  
DENSITY FUNCTIONAL**

*D.D. Nematov*

A theoretical study was conducted to investigate the structural properties of single-wall non-carbon nanotubes doped with zirconium elements. Using the density functional theory (DFT) and WIEN2k software package a boron nitride nanotube (BN (12,12)) was chosen as the object of the study. In the beginning, the authors studied the electronic structure of BN (12,12), and then the results were compared with experimental data. Next, in the crystal lattice of BN (12,12) one atom has replaced by Zr, and the changes were studied which occur in the band structure BN+Zr system.

**Key words:** boron nitride, non-carbon nanotubes, boron nitrogen nanotubes, band gap, electron density, density functional theory

**Сведения об авторе:**

Нематов Дилшод Давлатшоевич – ассистент кафедры физики ТТУ имени академика М.С. Осими. Тел: 900-99-22-35. E-mail: dilnem@mail.ru.

УДК 536.12.07

**ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ РАСТВОРОВ (HNO<sub>3</sub>+HCl) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ  
ТЕМПЕРАТУРЫ И КОНЦЕНТРАЦИИ (HCl) ПРИ АТМОСФЕРНОМ ДАВЛЕНИИ**

*Д. Ф. Собиров, М.М. Сафаров*

*Бохтарский государственный университет имени Носири Хусрава  
Филиал МГУ имени М.В. Ломоносова в г. Душанбе*

В работе приводятся результаты теоретического и экспери-ментального исследования эффективной теплопроводности реактив-растворов системы (HNO<sub>3</sub> + 3HCl) как в чистом виде, так и с различной концентрацией (№1-100% HNO<sub>3</sub>; №2-(75% HNO<sub>3</sub>+ 25% HCl); №3-(68% HNO<sub>3</sub>+ 32% HCl); №4-(65% HNO<sub>3</sub>+35% HCl); №5-(50% HNO<sub>3</sub>+50% HCl); №6-(25% HNO<sub>3</sub>+75% HCl); №7-100% HCl) в зависимости от температуры и атмосферного давления. Для измерения эффективной теплопроводности образцов была использована экспериментальная установка методом нагретой нити (метод профессора П.С. Булкина) и установка разработанная профессором М.М. Сафаровым и его учениками (получен Малый патент Республики Таджикистан) [4]. Установлено, что с ростом температуры эффективная теплопроводность растворов системы

(HNO<sub>3</sub>+HCl) уменьшается по линейному закону, а рост концентрации HCl также приводит к росту эффективной теплопроводности растворов.

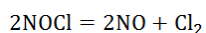
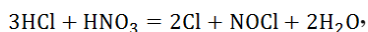
Кроме того, для расчета теплопроводности исследуемых систем нами использован метод аддитивности (правила Цедерберга), модель профессора Г. Н. Дульнева и модель Максвелла. Общая относительная погрешность измерения тепло-проводности при доверительной вероятности  $\alpha = 0,95$ , в среднеквадратичном-равна 2,6%.

На основе закона соответственных состояний и термодинамического подобия и результатов измерения теплопроводности исследуемых растворов получен ряд эмпирических уравнений.

**Ключевые слова.** Азотная HNO<sub>3</sub> и соляная HCl кислота, реактив-царская водка, раствор, эффективная теплопроводность, сплавы, модель профессора Г. Н.

Дульнева, модель Максвелла, неполярные соединения, принцип аддитивности, правила Цедерберга, корреляция.

Реакция взаимодействия хлороводорода и азотной кислоты с образованием хлора, хлористого нитрозила и воды. Хлороводород и азотная кислота - концентрированные растворы. В результате реакции выделяется атомарный хлор:



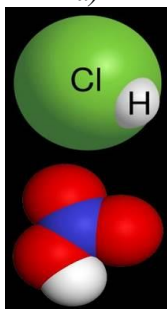
Смесь концентрированных азотной  $\text{HNO}_3$  и соляной  $\text{HCl}$  кислот – это и есть царская водка. Сегодня царскую водку ( $\text{HNO}_3+3\text{HCl}$ ) -используют как реактив, а также для стерилизации стеклянных приборов в лабораториях и при анализе сплавов. Царская водка и металлы часто используются для разделения последних. Царскую водку нужно предельно аккуратно нагреть до 60-70 градусов и погрузить в смесь сплавов. Сплав металлов должен быть предварительно очищен, чтобы не допустить загрязнения [1].

Далее потребуется подождать, пока сплав не растворится и не закончится реакция. Обычно это занимает определенное время, в зависи-мости от состава смеси.

Царская водка представляет собой жидкость прозрачного цвета, если она только что приготовлена. После приготовления смесь становится жёлто-оранжевой и выделяет сильный запах хлора и диоксидазота, пар которого также опасен для жизни человека [1,2].



а)



б)



в)

Рисунок 1. Раствор системы ( $\text{HNO}_3+3\text{HCl}$ ) - смесь концентрированных азотной  $\text{HNO}_3$  и соляной  $\text{HCl}$  кислот, взятых в соотношении 1:3 по объёму: (а)-сравнение состава растворов с мензуркой, б)-структура раствора и в)-полученная смесь.

**Царская водка** ( $\text{HNO}_3+3\text{HCl}$ ) – смесь концентрированных азотной  $\text{HNO}_3$  (65-68 % масс.) и соляной  $\text{HCl}$  (32-35% масс.) кислот, взятых в соотношении 1:3 по объёму. Получены образцы с различной концентрацией смеси: №1-100%  $\text{HNO}_3$ ; №2-(75%  $\text{HNO}_3$ + 25%  $\text{HCl}$ ); №3-(68%  $\text{HNO}_3$ +32%  $\text{HCl}$ ); №4-(65%  $\text{HNO}_3$ +35%  $\text{HCl}$ ); №5-(50%  $\text{HNO}_3$ +50%  $\text{HCl}$ ); №6- (25%  $\text{HNO}_3$  +75%  $\text{HCl}$ ); №7-100%  $\text{HCl}$ .

Результаты экспериментального исследования эффективной теплопроводности химически чистой  $\text{HNO}_3$ -100% и  $\text{HCl}$ -100% [3] приведены в таб-лице 1.

Таблица 1.

Эффективная теплопроводность компонентов царской водки при различных температурах и атмосферном давлении:

$\text{HNO}_3$ -100% [3]

T, K	273	293	313	333	353	373
$\lambda \cdot 10^3$ , Вт/(м·К)	224	220	216	208	201	195

$\text{HCl}$ -100% [3]

T, K	273	293	313	333	353	373
$\lambda \cdot 10^3$ , Вт/(м·К)	575	550	500	-	-	-

Для определения эффективной теплопроводности  $\lambda_{эф}$  данных растворителей при атмосферном давлении нами был использован метод нагретой нити [4], модель профессора Г.Н. Дульнева [5]:

$$\lambda_{эф} = \lambda_1 [c^2 + v(1-c)^2 + 2vc(1-c)(vc + 1 - c)^{-1}], \quad (1)$$

где  $v = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$ ,  $\lambda_1, \lambda_2$  – теплопроводность компонентов,  $c$  - геометрический параметр модели,

связанный с объемной концентрацией второго компонента,  $C = 0,5 + A \cos \frac{\varphi'}{3}$ ,  $270^\circ \leq \varphi' \leq 360^\circ$

при  $0 \leq m_2 \leq 0,5$   $A = -1$ ,  $\varphi' = \arccos(1 - 2m_2)$ ,

при  $0,5 \leq m_2 \leq 1$   $A = 1$ ,  $\varphi' = \arccos(2m_2 - 1)$ ;

$m_2 = 2c^3 - 3c^2 + 1$ . и Максвелла [6]:

— для двухкомпонентных смесей (правила Цедерберга):

$$\lambda_{эф} = n_1 \lambda_1 + n_2 \lambda_2, \quad (2)$$

где,  $\lambda_1, \lambda_2$  — эффективной теплопроводности компонентов составляющих смесей.

— для многокомпонентных смесей [7]:

$$\lambda^{-2} = \sum_{i=1}^n x_i \lambda_i^{-2} \quad (3)$$

где  $x_i$  — мольная доля компонента.

Зависимость  $C = f(m_2)$  представлена на рисунке 2.

Уравнение (3) справедливо для соотношения  $1 < \frac{\lambda_2}{\lambda_1} < 2$ . Дульнев Г. Н. и его

ученики [5] рекомендуют для многокомпонентных жидких растворов (смесей) проводить расчет теплопроводности с любым числом компонентов по этапным расчетам теплопроводности двухкомпонентных систем (порядок попарного сочетания может быть произвольным). Для неполярных соединений Цедерберг [8] применяет принцип аддитивности (уравнение 2).



Рис. 2. Зависимость параметра  $C$  от объемной концентрации компонентов  $m_2$  [5].

Экспериментальное исследование эффективной теплопроводности приведено в таблице 2 и на рисунках 3 и 4. Экспериментальная установка метода нагретой нити в основном состоит из измерительных ячеек (стеклянный), никелевой проволоки диаметром 0,5-1,2 мм, электроизмерительных приборов, вакуумного насоса Комовского, системы заполнения и прижимного сосуда высокого давления. Расчеты всевозможных погрешностей (методический, инструментальный, систематический и др.) измерения эффективной теплопроводности нано-жидкостей этим методом при доверительной вероятности  $\alpha=0,95$  в среднеквадратичном — равны 2,6%.

Таблица 2.

Теоретико-численные расчеты теплопроводности растворов системы ( $\text{HNO}_3 + 3\text{HCl}$ ) при атмосферном давлении.

Т, К	$\lambda_{эф} 10^3, \text{Вт/(м·К)}$						
	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5	Образец №6	Образец №7
273,3	224,2	311,75	336,3	346,9	399,5	487,25	574,9
293,1	220,1	302,5	325,6	335,5	385,3	467,5	550,1
313,4	216,3	287,1	306,9	315,4	358,2	429,2	500,3
333,1	208,0	270,9	288,3	297,1	330,6	390,3	474,2
353,2	201,8	255,4	264,9	276,7	300,8	351,6	447,4
373,5	194,9	239,7	240,9	255,9	279,3	332,7	420,8
n HCl, %	0	25	32	35	50	75	100

№1-0% (HCl); №2- 25% (HCl); №3-32% (HCl); №4-35% (HCl); №5-50% (HCl); №6-75% (HCl); №7-100% (HCl)

Как видно из таблицы 1 и 2 и рисунков 3 и 4, с ростом температуры эффективная теплопроводность растворов системы ( $\text{HNO}_3 + \text{HCl}$ ) уменьшается по линейному закону, а рост концентрации HCl также приводит к росту эффективной теплопроводности растворов.

Корреляция эффективной теплопроводности  $\lambda$  раствора ( $\text{HNO}_3 + 3\text{HCl}$ ) с различной концентрацией n(%): №1-100%  $\text{HNO}_3$ ; №2-(75%  $\text{HNO}_3 + 25\%$  HCl); №3-(68%  $\text{HNO}_3 + 32\%$  HCl); №4-(65%  $\text{HNO}_3 + 35\%$  HCl); №5-

(50%  $\text{HNO}_3 + 50\%$  HCl); №6-(25%  $\text{HNO}_3 + 75\%$  HCl); №7-100% HCl) и при атмосферном давлении использовали метод, приведенный в работах [9,10].

Для обобщения экспериментальных данных по эффективной теплопроводности исследуемых растворов системы ( $\text{HNO}_3 + \text{HCl}$ ) при различных температурах и атмосферном давлении нами был использован метод термодинамического подобия и закон соответствия состояниям [9-13].



$$\lambda/\lambda_1 = f(T/T_1), \quad (4)$$

где,  $T_1=333\text{K}$ .

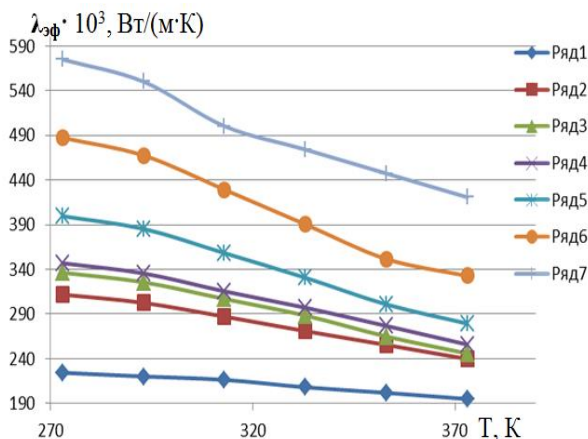


Рисунок 3. Температурная зависимость эффективной теплопроводности  $\lambda$  раствора ( $\text{HNO}_3 + \text{HCl}$ ) с различной концентрацией  $n(\%)$ : №1-100% $\text{HNO}_3$ ; №2-(75% $\text{HNO}_3$  + 25% $\text{HCl}$ ); №3-(68% $\text{HNO}_3$  + 32% $\text{HCl}$ ); №4-(65% $\text{HNO}_3$  + 35% $\text{HCl}$ ); №5-(50% $\text{HNO}_3$  + 50% $\text{HCl}$ ); №6-(25% $\text{HNO}_3$  + 75% $\text{HCl}$ ); №7-100% $\text{HCl}$  при атмосферном давлении.

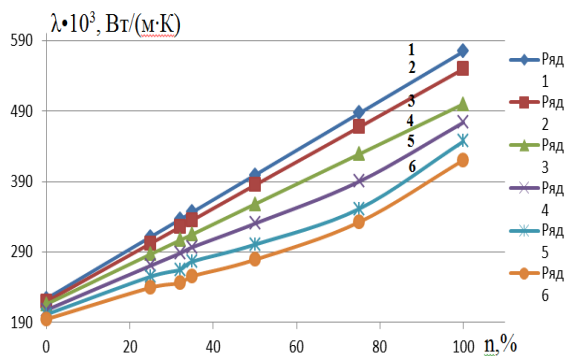


Рисунок 4. Зависимость эффективной теплопроводности  $\lambda$  растворов системы ( $\text{HNO}_3 + \text{HCl}$ ) с различной концентрацией  $n(\%)$ : 1-0%( $\text{HCl}$ ); 2- 25%( $\text{HCl}$ ); 3-32%( $\text{HCl}$ ); 4-35%( $\text{HCl}$ ); 5-50%( $\text{HCl}$ ); 6-75%( $\text{HCl}$ ); 7-100%( $\text{HCl}$ ) и температуры испытания.

Выражения кривой линии, приведенное на рисунке 5, имеет вид [9-13]:

$$\lambda/\lambda_1 = -0,5618\left(\frac{T}{T_1}\right)^2 + 0,6101\left(\frac{T}{T_1}\right) + 0,9566 \quad (5)$$

Анализ значения  $\lambda_1$  показал, что (таблица 3) и рисунок 6 с ростом концентрации второго компонента т.е. концентрации  $\text{HCl}$  растет по закону параболы.

Выполнимость выражения (4) графически показана на рисунке 5.

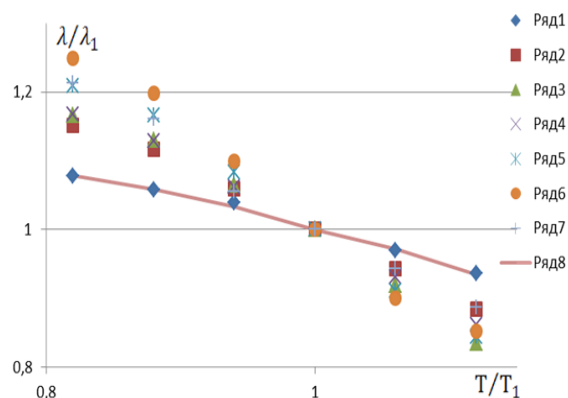


Рисунок 5. Зависимость относительной эффективной теплопроводности ( $\lambda/\lambda_1$ ) от относительной температуры ( $T/T_1$ ) для растворов системы ( $\text{HNO}_3 + \text{HCl}$ ) с различной концентрацией  $n(\%)$ : №1-100% $\text{HNO}_3$ ; №2-(75% $\text{HNO}_3$  + 25% $\text{HCl}$ ); №3-(68% $\text{HNO}_3$  + 32% $\text{HCl}$ ); №4-(65% $\text{HNO}_3$  + 35% $\text{HCl}$ ); №5-(50% $\text{HNO}_3$  + 50% $\text{HCl}$ ); №6-(25% $\text{HNO}_3$  + 75% $\text{HCl}$ ); №7-100% $\text{HCl}$ ; 8-теор. расч. при атмосферном давлении.

Таблица 3.

Значение эффективной теплопроводности при  $\lambda_1 (T_1=333\text{K})$ - от концентрации  $\text{HCl}$ .

$n, \%$	0	25	32	35	50	75	100
$\lambda_1 \cdot 10^3, \text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$	208,0	270,9	288,3	297,1	330,6	390,3	474,2

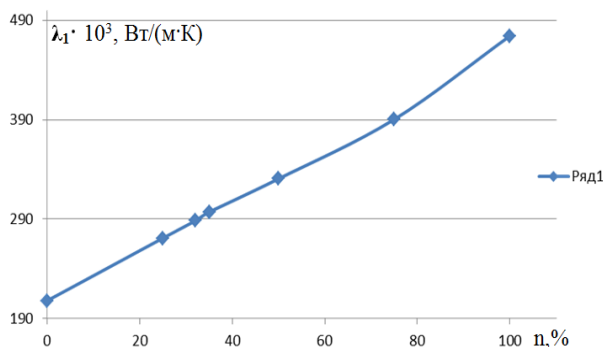


Рисунок 6. Зависимость эффективной теплопроводности  $\lambda_1$  раствора ( $\text{HNO}_3 + \text{HCl}$ ) с различной концентрацией  $n(\%)$ : 0% $\text{HCl}$ ; 25% $\text{HCl}$ ; 32% $\text{HCl}$ ; 35% $\text{HCl}$ ; 50% $\text{HCl}$ ; 75% $\text{HCl}$ ; 100% $\text{HCl}$ .

Кривая линии, приведенной на рисунке 6, описывается выражением [12, 13]:

$$\lambda/\lambda_1 = (0,0002n^3 - 0,0184n^2 + 2,9703n + 207,62), 10^3 \cdot \text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К}) \quad (6)$$

где  $n$ - концентрация второго компонента.

Уравнение (5) с учетом (6) принимает вид [9-13]:

$$\lambda = -0,5618 \left(\frac{T}{T_1}\right)^2 + 0,6101 \left(\frac{T}{T_1}\right) + 0,9566 (0,0002 n^3 - 0,0184 n^2 + 2,9703 n + 207,62), 10^3 \cdot \text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К}) \quad (7)$$

С помощью уравнения (7) можно рассчитать температурную и концентрационную зависимость эффективной теплопроводности исследуемых растворов системы (HNO<sub>3</sub>+HCl) (таблица 4).

Таблица 4.

Сравнение вычисленных значений эффективной теплопроводности по формуле (7) с экспериментальными данными.

T, К	$\lambda_{\text{экс.}} \cdot 10^3, \text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$	$\lambda_{\text{рас.}} \cdot 10^3, \text{Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$	$\Delta\lambda, \%$
100% HNO <sub>3</sub>			
273,0	224,2	224,0	0,08
293,3	220,1	219,8	0,15
313,4	216,3	214,6	0,77
333,5	208,0	208,6	0,03
353,8	201,8	201,8	0,02
373,9	194,9	194,1	0,03
75% (HNO <sub>3</sub> )+25% (HCl)			
273,0	311,75	295,1	5,4
293,3	302,5	289,5	4,3
313,4	287,1	282,7	1,5
333,5	270,9	274,8	1,5
68% (HNO <sub>3</sub> )+32% (HCl)			
273,0	336,3	313,3	6,8
293,3	325,6	307,4	5,6
313,4	306,9	300,2	2,2
333,5	288,3	291,8	1,2
65% (HNO <sub>3</sub> )+35% (HCl)			
273,0	346,9	321,1	7,4
293,3	335,5	315,0	6,1
313,4	315,4	307,6	2,5
333,5	297,1	299,1	0,7
50% (HNO <sub>3</sub> )+50% (HCl)			
313,4	358,2	346,4	3,3
333,5	330,6	336,8	1,9
353,8	300,8	325,9	8,3
25% (HNO <sub>3</sub> )+75% (HCl)			
273,0	487,2	443,8	8,9
293,3	467,5	435,3	6,8
313,4	429,2	425,1	0,9
333,5	390,3	413,2	5,9
100% (HCl)			
273,0	574,9	561,8	2,28
293,3	550,1	551,1	0,18
3,13%			

Общая погрешность расчета эффективной теплопроводности  $\lambda$  исследуемых растворов по формуле (7) составляет 3,13%, погрешность некоторых точек в среднем доходит до 8-9%.

### Литература:

1. Волков А.И. Большой химический справочник / А.И. Волков, И.М. Жарский. - Минск.: Современная школа, 2005. 608 с. ISBN 985-6751-04-7. [с.151].
2. <https://chemiday.com/ru/encyclopedia/hno3>
3. Варгафтик Н.Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. /Н.Б. Варгафтик.// Гос. издательство физико-математической литературы. М., 1963.- 708с.
4. Сафаров М.М. Устройства для определения теплопроводности наножидкостей./ М.М. Сафаров, С.Х. Мирзоев, Дж.Ф. Собиров и др. //Малый патент РТ, №ТJ 923, (патентвладетель М.М. Сафаров).-5с.
5. Дульнев Г.Н., Теплопроводность смесей и композиционных материалов./ Г.Н. Дульнев, Ю.П. Заричняк//Ленинград, 1974.-264с.
6. Дмитриев А.С. Введение в нанотеплофизику./А.С.Дмитриев// -М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.2015,-790с.
7. Рид Р. Свойства газов и жидкостей./ Р. Рид, Дж. Праусниц, Т. Шервуд //Ленинград,1982,-592с.
8. Викторов М.М. Методы вычисления физико-химических величин прикладные расчеты./ М.М. Викторов // Ленинград, 1977.-360с.
9. Сафаров М.М. Теплофизические свойства простых эфиров и водных растворов гидразина в зависимости от температуры и давления./Махмадали Махмадиевич Сафаров //Дис. д.т.н. – Душанбе, 1993. –495с.
10. Зарипова М.А. Экспериментальное исследование теплопроводности водных растворов триметилгидразина в зависимости от температуры и давления./ М.А. Зарипова.//Измерительная техника.-2013, №2. С.36-40.
11. Сафаров М.М. О механизме процесса переноса тепла в наножидкостях и их применение./ М.М. Сафаров, М.А. Зарипова, М.Б., Давлатов, Т.Р. Тиллоева // Вестник ТГУ им. акад. М. С. Осими. Серия Интеллект. Инновации. Инвестиции. №4(36)- 2016. С.15-18.
- 12.Сафаров М.М. Влияние воды на изменение коэффициента поверхностного натяжения этиленгликоля при атмосферном давлении./ М.М. Сафаров, Х.Х. Назарзода, М.М. Гуломов, С.С. Рафиев // Вестник Таджикского национального университета, (научный журнал), Серия естественных наук, Душанбе, Сино, 2017,№1-2,-С.97-101.
13. Сафаров М.М. Теплофизические свойства некоторых углеродных материалов./ М.М. Сафаров, Х.Х. Назарзода, А.С. Назруллоев и др.//Вестник Таджикского национального университета, (научный журнал), Серия естественных наук, Душанбе, Сино, 2016, 1/4, (216)-С.40-45.

**ГАРМИГУЗАРОНИИ МАҲЛУҲОИ  
( $\text{HNO}_3 + 3\text{HCl}$ ) ВОБАСТА БА ҲАРОРАТ  
ВА КОНСЕНТРАТСИЯИ ( $\text{HCl}$ ) ДАР  
ФИШОРИ АТМОСФЕРӢ**

*Д.Ф. Собиров, М.М. Сафаров*

Дар мақолаи мазкур натиҷаҳои таҷрибавӣ-назариявии вобастагии ҳарорат ва консентратсияи ( $\text{HCl}$ ) гармигузаронии эффективии системаҳои маҳлули ( $\text{HNO}_3 + 3\text{HCl}$ ), дар шакли тоза ва бо консентратсияҳои гуногун ( $\text{№}1-100\%\text{HNO}_3$ ;  $\text{№}2-(75\%\text{HNO}_3 + 25\%\text{HCl})$ ;  $\text{№}3-(68\%\text{HNO}_3 + 32\%\text{HCl})$ ;  $\text{№}4-(65\%\text{HNO}_3 + 35\%\text{HCl})$ ;  $\text{№}5-(50\%\text{HNO}_3 + 50\%\text{HCl})$ ;  $\text{№}6-(25\%\text{HNO}_3 + 75\%\text{HCl})$ ;  $\text{№}7-100\%\text{HCl}$ ) дар фишори атмосферӣ манзур гаштааст. Барои омӯзиш ва ченкунии гармигузаронии эффективии реактив-системаи маҳлулҳои таҷрибавӣ бо усули нокили тафсон (усули профессор С.П. Булкин) ва дастгоҳи такмилдода (насиби иловагӣ)-и профессор М.М. Сафаров ва шогирдонашон (патенти хурди Ҷумҳурии Тоҷикистон гирифтааст) [4] мавриди истифода қарор дода шудааст. Муқаррар карда шудааст, ки бо зиёд шудани ҳарорат гармигузаронии эффективии системаи маҳлулҳои ( $\text{HNO}_3 + 3\text{HCl}$ ) маводи таҷрибавӣ ба тарзи хаттӣ кам шуда, вале афзоиши консентратсияи  $\text{HCl}$  бошад ба зиёдшавии он бурда мерасонад.

Илова бар ин, барои ҳисобкунии гармигузаронии эффективии системаи маҳлулҳои таҷрибавӣ усули аддитивӣ (қоидаи Седерберг) низ истифода шудааст. Хатогии нисбии квадрати умумӣ барои ченкуноҳои гармигузаронӣ дар сатҳи эътимоднокии  $\alpha = 0,95$ , 2,6% мебошад.

Дар асоси қонуни мувофиқоварии ҳолат, монандии термодинамикӣ ва коркарди натиҷаҳои таҷрибот як қатор муодилаҳои эмпирикӣ ба даст оварда шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** кислотаҳои нитрогендор  $\text{HNO}_3$  ва хлорид  $\text{HCl}$ , реактив-арақи шоҳона, маҳлул, гармигузаронии эффективӣ, ҳулаҳо, модели профессор Г.Н. Дулнев, модели Максвелл, васли ғайриқутбӣ, принсипи аддитивӣ, қоидаи Седерберг, коррелятсия (мувофиқат).

**THERMAL EMERGENCY OF SOLUTIONS  
( $\text{HNO}_3 + 3\text{HCl}$ ) DEPENDING ON  
TEMPERATURE AND CONCENTRATION  
( $\text{HCl}$ ) AT ATMOSPHERIC PRESSURE**

*D.F. Sobirov, M.M. Safarov*

The paper presents the results of a theoretical and experimental study of the effective thermal conductivity of reagent-solutions of the system ( $3\text{HCl} + \text{HNO}_3$ ) as a pure form, and with different concentrations системы ( $3\text{HCl} + \text{HNO}_3$ ) как чистом виде, и с различной концентрации ( $\text{№}1-100\%\text{HNO}_3$ ;  $\text{№}2-(75\%\text{HNO}_3 + 25\%\text{HCl})$ ;  $\text{№}3-(68\%\text{HNO}_3 + 32\%\text{HCl})$ ;  $\text{№}4-(65\%\text{HNO}_3 + 35\%\text{HCl})$ ;  $\text{№}5-(50\%\text{HNO}_3 + 50\%\text{HCl})$ ;  $\text{№}6-(25\%\text{HNO}_3 + 75\%\text{HCl})$ ;  $\text{№}7-100\%\text{HCl}$ ) depending on temperature and atmospheric pressure. To measure the effective thermal conductivity of the samples, an experimental setup was the method of a heated filament (the method of Professor PS Bulkin) and the installation developed by Professor M.M. Safarov and his pupils (received a small patent of the Republic of Tajikistan) [4]. It is established that with increasing temperature, the effective thermal conductivity (Cederberg rules) of system solutions ( $\text{HNO}_3 + 3\text{HCl}$ ) decreases according to a linear law, and an increase in the concentration of  $\text{HCl}$  also leads to an increase in the effective thermal conductivity of the solutions.

In addition, to calculate the thermal conductivity of the systems under study, we used the additivity method. The overall relative error in measuring thermal conductivity at a confidence level of  $\alpha = 0.95$ , is 2.6% in rms.

Based on the law of the corresponding states and the measurement results, a number of empirical equations have been obtained.

**Key word:** nitric  $\text{HNO}_3$  and hydrochloric acid  $\text{HCl}$ , reagent- aqua regia, solution, effective thermal conductivity, analysis of alloys, model of Professor G. N. Dulnev, Maxwell model, non-polar compounds, additivity principle, Cederberg rules, correlation.

**Сведения об авторах:**

Собиров Джурабой Файзалиевич – к.ф.-м.н., доцент, СНС кафедры общей и теоретической физики БГУ им. Н. Хусрава. Конт. инф.: тел. моб. 908 88 13 14, E - mail: s.j.f60@mail.ru

Сафаров Махмадали Махмадиевич – д.т.н., проф., Заслуженный деятель науки и техники Таджикистана, Филиал МГУ им. М.В. Ломоносова в г. Душанбе. Конт. инф.: тел. (+992)931-63-15-85. E-mail: mahmadl@list.ru

**МОЛЕКУЛЯРНАЯ ДИНАМИКА ПРОЦЕССОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ УГЛЕРОДНОЙ НАНОТРУБКИ, МЕТАЛЛИЧЕСКИХ НАНОЧАСТИЦ И НУКЛЕОТИДОВ**

*М.А. Хусенов*

*Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими*

В данной работе выполнены молекулярно-динамические (МД) расчеты для исследования процессов взаимодействия и динамических изменений нуклеотида (молекулы, состоящей из нескольких связанных атомов - С, О, Н, Р, ...) с наночастицами (НЧ) золота внутри матрицы углеродной нанотрубки (УНТ). Данное исследование проводилось с целью понимания молекулярных механизмов транспортировки биомолекул (нуклеотидов) внутри ограниченной геометрии УНТ [3-6], происходящей с участием металлических наночастиц.

**Ключевые слова:** нуклеотиды (Н), наночастицы (НЧ) золота, углеродная нанотрубка (УНТ), Ван-дер-Ваальсовы (ВдВ) силы, молекулярная динамика (МД).

Углеродные нанотрубки (УНТ) - это искусственные наноматериалы, созданные в лабораторных условиях из атомов углерода. Широкое применение УНТ нашли в биомедицине [1-3]. Было также продемонстрировано использование системы УНТ-ДНК в генной терапии, где отдельная спираль ДНК, присоединенная с УНТ, может быть введена в живую клетку. Недавно продемонстрировано использование УНТ как сенсоров, определяющих воздействие лекарств на раковые клетки или определяющих наличие повреждающих ДНК веществ. Другое применение углеродных нанотрубок связано с использованием их как транспортных средств, поставляющих лекарственные вещества в нужное место организма, хотя механизмы проникновения УНТ в клетки все еще не понятны [3-6].

В данной работе молекулярно динамические (МД) моделирование проводились для исследования процессов взаимодействия и динамических изменений нуклеотидов с наночастицами золота внутри углеродной нанотрубки. С использованием программы DL-POLY и гибридных методов МД нами изучены особенности процессов взаимодействия и инкапсуляции нуклеотидов (Н) внутри матрицы УНТ при наличии металлических наночастиц (НЧ) из одного или нескольких атомов золота. Изучение систем типа Н-УНТ-НЧ позволяет нам интерпретировать и предсказать свойства

этих систем для понимания более сложных явлений (например, транспортировка биомолекул или доставка лекарств в живые клетки, которые происходят с участием металлических наночастиц внутри ограниченной геометрии УНТ [3-6]. Ниже результаты МД-моделирования указывают на особенности взаимодействия и образования связей нуклеотидной цепочки с наночастицами золота, процессов сворачивания нуклеотида внутри углеродной нанотрубки. Одной из центральных наших наблюдений - это атомно-молекулярные процессы взаимодействия Н-ЗНЧ (нуклеотид с кластером из 3-х атомов золота). Образование устойчивой долгоживущей связи Н-ЗНЧ (или ослабление как таковой) происходит как результат взаимной конкуренции внутримолекулярных сил нуклеотидной цепочки с силами Ван-дер-Ваалсовой (ВдВ) природы со стороны НЧ. Выявлены особенности процессов образования и ослабление связей Н-ЗНЧ, происходящей в ограниченной матрице УНТ [7-8].

**Результаты МД моделирования и их обсуждение**

МД расчеты проводились с помощью многоцелевой пакета - программы DL\_POLY [9]. Тройная система Н-НЧ-УНТ смоделирована несколькими видами потенциалов межатомного взаимодействия. Прежде всего, нуклеотидная цепочка обладает широким спектром внутренних колебательных мод (химическими связями 2-х атомов, угловыми вибрациями 3-х атомов, торсионными (дигедральными) колебаниями 4-х атомов и т.д.). Следовательно, нуклеотидная цепочка в тройной системе Н-НЧ-УНТ представляется разнообразным набором потенциалов, исходящих из квантово-химических наиболее точных оценок (из первых принципов *ab initio*), а также эмпирических соображений:

$$U_b = \frac{1}{2} \sum_b K_b (r - b_0)^2$$

-потенциал валентных связей 2-х атомов;

$$U_\theta = \frac{1}{2} \sum_\theta K_\theta (\theta - \theta_0)^2$$

-потенциал валентных связей 3-х атомов;

$$U_\varphi = \frac{1}{2} \sum_\varphi K_\varphi [\cos(n\varphi - \delta) + 1]$$

-потенциал торсионных колебаний 4-х атомов, а также потенциал Леннарда-Джонса или 12 – 6 (Л-Дж; (*lj*) *Lennard-Jones*), описывающий короткодействующие слабые Ван-дер-Ваальсовы (ВдВ) взаимодействия [10],

$$v(r) = 4\epsilon \left[ \left( \frac{\delta}{r} \right)^{12} - \left( \frac{\delta}{r} \right)^6 \right]$$

где  $r$  – межатомное расстояние,  $\epsilon$  – глубина потенциальной ямы (в электрон-вольтах, эВ),  $\sigma$  – «эффективный диаметр атома» (в нанометрах, нм).

Мы смоделировали систему Н-ЗНЧ-УНТ и наблюдали процессы взаимодействия и инкапсуляции нуклеотида внутри УНТ. Нижеприведенные результаты указывают на особенности сворачивания нуклеотида внутри УНТ, взаимодействующие с ЗНЧ (три наночастицы золота). На рисунках 1(а-в) нуклеотид всегда остаётся в зоне взаимодействия сил ВдВ. Налицо образование устойчивой связи нуклеотида и кластером из 3-х НЧ золота. (соотношение межатомного радиуса  $R \sim R_{vdw}$ ,  $R$ -расстояние между Н и ЗНЧ,  $R_{vdw}$ -радиус сил ВдВ,  $R_{vdw}=[6-8]$  Ангстрем).

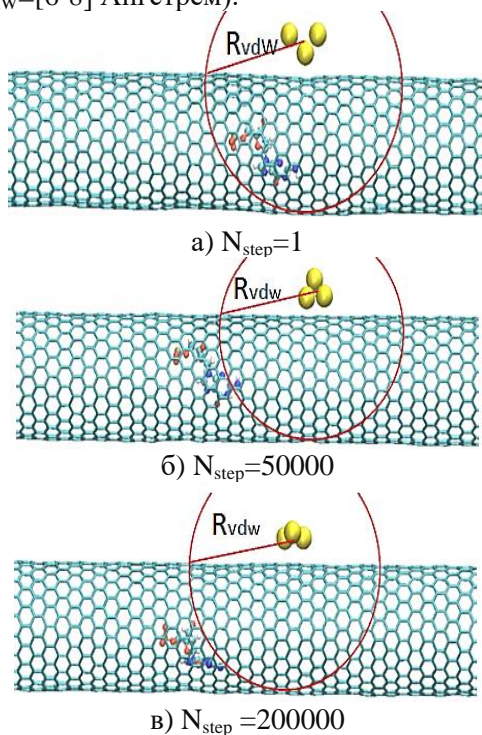


Рис. 1. (а-в). Последовательные конфигурации процесса взаимодействия, динамических изменений и образования связей Н-ЗНЧ внутри матрицы УНТ. Как видно из рисунка, соотношение радиуса сил ВдВ для Н-ЗНЧ  $R \sim R_{vdw}$ , где  $R$ -расстояние Н-ЗНЧ

Результаты МД моделирования и полученная графическая визуализация на

рис. 1 (а-в) демонстрируют сценарии взаимодействия и трансформации конфигурации нуклеотида под влиянием металлических наночастиц. Отметим, что тройная система Н-НЧ-УНТ смоделирована разнообразным набором потенциалов, традиционных (классических), исходящих из первых принципов *ab initio* (квантово-химических - наиболее точных оценок), а также из эмпирических соображений. То - есть, мы имеем дело со сложной картиной сил и потенциалов взаимодействия в системе:

- (1) классическое поле металлических нанокластеров НЧ золота;
- (2) классически-квантовое поле Н (нуклеотида) внутри УНТ;
- (3) квантовое поле самой матрицы УНТ.

При этом во всех случаях четко прослеживается конкуренция внутримолекулярных колебаний со слабыми силами ВдВ природы. Эффект взаимной корреляции этих двух видов атомно-молекулярного взаимодействия и определяет динамику образования или разрушения связей НЧ золота с нуклеотидной цепи. Для модели Леннарда-Джонса (*lj*) *Lennard-Jones*), переход от взаимодействия 2-х атомов в кластерное для 3-х атомов представлен ниже на Рис. 2-3 «Глобальная оптимизация атомных кластеров Леннарда-Джонса» [10]

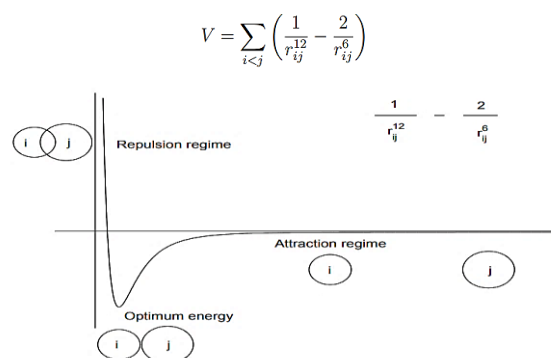


Рис. 2. Потенциальная энергия 2-х частично ВдВ взаимодействия в системе Н-ЗНЧ-УНТ.

$$V = \left( \frac{1}{r_{12}^{12}} - \frac{2}{r_{12}^6} \right) + \left( \frac{1}{r_{13}^{12}} - \frac{2}{r_{13}^6} \right) + \left( \frac{1}{r_{23}^{12}} - \frac{2}{r_{23}^6} \right) = \sum_{1 \leq i < j \leq 3} \left( \frac{1}{r_{ij}^{12}} - \frac{2}{r_{ij}^6} \right)$$

Таким образом, действие НЧ приводит к образованию долгоживущей их связи с нуклеотидом внутри УНТ, который может иметь место и для более сложных систем, включающих ДНК и вирусные пептиды.

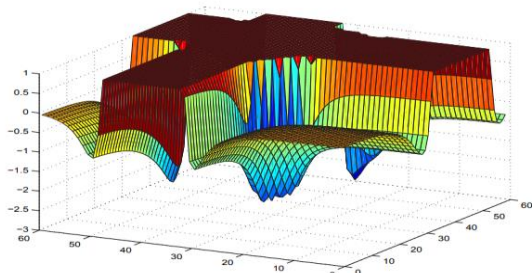


Рис. 3. Потенциальная энергия 3-х и более частичного ВдВ взаимодействия.

Эти процессы предполагают существование сил ВдВ внутри квантово-химической матрицы, где эффекты парных межатомных корреляций (взаимодействий) НЧ-Н-УНТ сочетаются с классическими ньютоновскими траекториями атомов.

#### Заключение

В данной работе изучены процессы взаимодействия и образования связей Н-ЗНЧ внутри УНТ. Разработана МД модель для систем типа Н-НЧ-УНТ и выявлена возможность образования устойчивой долгоживущей связи Н-ЗНЧ. Особенности процессов взаимодействия и образования связей Н-ЗНЧ в ограниченной матрице УНТ имеют важное значение, связанное с широкими приложениями в современной биоинженерии и нанобио-технологии (в т.ч. при дизайне и разработке средств доставки биологических материалов и лекарств внутри живой клетки с применением углеродных нанотрубок).

#### Благодарность

*Автор выражает благодарность Международному Инновационному Центру Нанотехнологий (МИЦНТ) стран СНГ Объединенного Института Ядерных Исследований (ОИЯИ) г. Дубна Московской области Российской Федерации за предоставление адресного гранта для проведения совместных научно-исследовательских работ.*

#### Литература:

1. Елецкий А.В. Углеродные нанотрубки / А. В. Елецкий // Успехи физических наук. – 1997.- Т 167, № 9 – С. 945 – 972.
2. Nikolaev I. V., Lebedev V. T., Grushko Yu. S., Sedov V. P., Shilin V. A., Török Gy., Melenevskaya E. Yu. Fullerenes, Nanotubes, and Carbon Nanostructures. 2012. V. 20. Iss. 4–7. P. 345–350.
3. Митрофанова И.В., Мильто И.В., Суходоло И.В., Васюков Г.Ю. Возможности биомедицинского применения углеродных

нанотрубок Бюллетень сибирской медицины 2014. – С. 135-144

4. Д.Д. Нематов, А. С. Буръонзода, М.А. Хусенов, Х.Т. Холмуродов. Моделсозии системаи нанонайчаи карбонӣ – нуклеотид – нанозарраҳои тилло бо методи динамикаи молекули.// Политехнический вестник. Серия: интеллект, инновации, инвестиции, ТТУ им. акад. М. С. Осими. Душанбе. № 3(43), 2018 г. С. 66-77

5. Kholmurodov, Kh.T. Computational Materials and Biological Sciences; Nova Science Publishers Ltd.: New York, 2015. ISBN: 978-1-63482-541-2, 190 p.6.

6. Khusenov, M., Dushanov, E. and Kholmurodov, K. “Molecular Dynamics Simulations of the DNA-CNT Interaction Process: Hybrid Quantum Chemistry Potential and Classical Trajectory Approach”. Journal of Modern Physics, 2014, 5, 137-144;

7. Hilder T.A., Hill J.M., “Carbon nanotubes as drug delivery nanocapsules”, Current Applied Physics, 2008, 8(3-4), 258-261;

8. Ткачук В.А. Генная и клеточная терапия в современной биологии и медицине. Тезисы, 9.03.2010.

9. Forester T.R. and Smith W., “DL\_POLY\_2.20: A general-purpose parallel molecular dynamics simulation package”. Journal of Molecular Graphics, 1996, 14(3), 136-141.

10. Ellen Fan Global optimization of Lennard-Jones atomic clusters", A Thesis Submitted to the School of Graduate Studies in Fulfillment of the Requirements for the Degree Master of Science McMaster University; Copyright by Ellen Fan, February 26, 2002.

#### ДИНАМИКАИ МОЛЕКУЛАВИИ ТАЪСИРИ НАНОНАЙЧАИ КАРБОНӢ, НАНОЗАРРАҲОИ ТИЛЛО ВА НУКЛЕОТИДҲО

*М.А. Хусенов*

Дар кори мазкур моделсозии динамикаи молекули (ДМ) тадқиқи равандҳои тағйирёбии ҳосиятҳои динамики ва гузариши нуклеотидҳо (молекулаҳои иборат аз якчанд атомҳои ба ҳам алоқаманди С, О, Н, Р ва ғайра) аз дохили матритсаи нанонайчаҳои карбонӣ (ННК) зери таъсири нанозарраҳои (НЗ) тилло ба иҷро расонида шудааст. Тадқиқоти мазкур барои фаҳмиши механизми равнаосозии дорувориҳо ба дохили ҳуҷайраҳои зинда дар мисоли инкапсулятсия (ҷойгиршавӣ ва чархиш)-и нуклеотидҳо андаруни ННК, ки зери таъсири НЗ-ҳои

металлӣ рӯй медиҳанд, заминаи мусоидеро фароҳам меоварад.

**Калимаҳои калидӣ:** занҷирҳои нуклеотидӣ (Н), нанозарраҳои (НЗ) тилло, нанонайчаи карбонӣ (ННК), ҳамтаъсири Ван-дер-Ваалсӣ (ВдВ), динамикаи молекули (ДМ).

### MOLECULAR DYNAMICS OF THE INTERACTION OF CARBON NANOTUBE, METALLIC NANOPARTICLES AND NUCLEOTIDE CHAIN

*M.A. Khusenov*

In this work, molecular dynamics (MD) calculations are performed to study the interaction processes and dynamic changes of a nucleotide (a molecule consisting of several

bonded atoms — C, O, H, P, ...) with gold nanoparticles (NPs) inside the carbon nanotube matrix (CNT). This study was conducted to understand the molecular transport mechanisms of biomolecules (nucleotides) within the limited CNT geometry, which occurs with the participation of metal nanoparticles.

**Key words:** nucleotides (N), nanoparticles (NP), carbon nanotube (CNT), Van-der-Waals (VdW) interactions, molecular dynamics (MD).

### Сведения об авторе:

Хусенов Мирзоазиз Ашурович – к.ф.м.н., старший преподаватель кафедры «ТЭВТ и ЖД» ТТУ им. академика М.С. Осими. Тел: +992 905-01-88-54. E-mail: mirzo85@inbox.ru.

### МЕЪЁРҶО ВА НИЗОМИ НИШОНДИҲАНДАҶОИ САМАРАНОКИИ ИСТЕҲСОЛОТИ МАҲСУЛОТИ КИШОВАРЗӢ

*Б.З. Зикрийев*

*Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш. Шотемур*

Дар мақолаи мазкур меъёрҳо ва низоми нишондиҳандаҳои самаранокӣ истеҳсолоти маҳсулоти кишоварзӣ дида баромада мешаванд. Меъёри самаранокӣ иқтисодӣ моҳияти муносибатҳои иқтисодиро дар ҷараёни истеҳсолот ва амалиёти мубодилавии молиро пулӣ бо таъминкунандагон ва истеъмолкунандагон, инчунин муносибатҳои баробари ҳуқуқиро бо соҳаҳои дигар ва сохторҳои давлатии танзим бояд инъикос намояд.

Самаранокӣ моҳияти такрористеҳсоли васеъро инъикос намуда, на танҳо аз фазаҳои асосии такрористеҳсол (яъне ҳуди истеҳсолот), балки аз сатҳи натиҷанокӣ фаъолият дар ҷунин зинаҳо, ба мисли тақсимот, мубодила ва истеъмол вобаста аст.

Инчунин дар мақолаи мазкур нишондиҳандаҳои даромаднокӣ, даромаднокии воқеаҳои асосӣ ва фондҳои гардони ба меъёр гирифташуда (моддӣ) ва даромаднокии маблағгузориҳо дар корхона мавриди муҳокима қарор дода шудаанд.

Дар мақола назария, ақида ва меъёри нишондиҳандаҳои маҳсулоти соҳаи кишоварзии олимони барҷастаи соҳаи иқтисод, аз ҷумла М.И. Тертышкин, Н.И. Шелковников ва А.Д. Шафонов бо формула ва усулҳои махсуси ҳисобкунӣ нишон дода мешавад.

Меъёри ниҳоии самаранокӣ истеҳсоли ин рушди даромади миллӣ на ба ҳар як шумораи корманд, балки ба ҳар сари аҳоли дар асоси зиёд шудани маҳсулнокии меҳнат

ба ҳисоб меравад. Меъёри самаранокӣ бо рушди истеҳсоли арзиши истеъмолӣ вобастагӣ дорад. Арзиши истеъмолии истеҳсолшуда ҳамчун самараи фойданок танҳо дар зинаи истеъмол ба назар мерасад.

**Калимаҳои калидӣ:** меъёри самаранокӣ, соҳаи кишоварзӣ, самаранокӣ, маҳсулоти кишоварзӣ, даромаднокӣ, меҳнат, маҳсулноки.

Самаранокӣ ҳамчун категорияи иқтисодӣ натиҷаҳои фаъолиятро аз нуқтаи назари мутобиқат ба манфиатҳои ҷамъиятии инкишофи минбаъдаи қувваҳои истеҳсолкунанда ва муносибатҳои истеҳсоли, ки сатҳи ноил гардидани мақсадҳои инъикос менамояд, баррасӣ мекунад. Самаранокӣ дар ҳолати кишоварзӣ бояд ҳамчун натиҷаи истифодаи босамари захираҳо, ки ба қонеъ намудани талаботи афзоишбанди аҳоли ба маводи озуқа ва дар саноат ба ашёи хом равона гардидааст, бояд баррасӣ намуд.

Аз рӯйи ақидаи М.И. Тертышкин, Н.И. Шелковников ва дигарон формулаи назариявии самаранокӣ иқтисодӣ ( $C_{икт}$ ) метавонад дар намуди зерин нишон дода шавад [1, с. 198]:

$$C_{икт} = \frac{\text{Самараи (натиҷа)}}{\text{Ҳароҷот (захираҳо)}} \quad (1)$$

Яъне самаранокӣ иқтисодӣ ҳамчун бузургии нисбӣ баррасӣ карда мешавад. Бузургии мутлақ, ки натиҷаи фойданокро инъикос менамояд, онро самараи иқтисодӣ меноманд.

Ба сифати натиҷа дар хоҷагии кишоварзӣ истифода мешаванд:

-маҳсулоти умумӣ – ҳамаи маҳсулот, қору хизматрасониҳо, ки аз ҷониби қорхона (соҳа)-ҳо дар давраи ҳисоботӣ (одатан 1 сол) истеҳсол мешаванд;

-маҳсулоти ниҳоиро ҳамчун фарқи байни арзиши маҳсулоти умумӣ ва қисме, ки барои эҳтиёҷоти дохилихоҷагӣ (хӯроқа, тухмӣ) равона мешавад, муайян мекунанд;

-даромади умумӣ ҳамчун фарқи байни арзиши маҳсулоти умумӣ ва бузургии хароҷоти моддӣ муайян карда мешавад;

-даромади соф ҳамчун фарқи арзиши маҳсулоти умумӣ ва бузургии хароҷоти истеҳсолӣ (яъне андозаи он аз даромади умумӣ ба бузургии пардохти меҳнат кам мебошад) муайян карда мешавад;

-фоида бо роҳи аз пули савдо (даромад аз фурӯши маҳсулот) пурра тарҳ намудани арзиши аслии он муайян карда мешавад [2, с. 46].

Меъёри самаранокии иқтисодӣ моҳияти муносибатҳои иқтисодиро дар ҷараёни истеҳсолот ва амалиёти мубодилавии молино пулӣ бо таъминкунандагон ва истеъмолкунандагон, инчунин муносибатҳои баробари ҳуқуқиро бо соҳаҳои дигар ва сохторҳои давлатии танзим бояд инъикос намояд. Мураккабии интиҳоби меъёри мазкур дар нуқтаҳои назари олимон – иқтисодчиёни мухталиф таҷассум ёфтааст. Нишондиҳанда ва меъёри асосии самаранокии иқтисодӣ ба қавли В. Горфинкел, Е. Куприянов ва дигарон “сатҳи маҳсулнокии меҳнати ҷамъиятӣ” маҳсуб меёбад ва минбаъд “дар соҳаҳои истеҳсолоти моддӣ маҳсулноки аз рӯйи маҳсулоти умумӣ” ҳисоб карда мешавад. Аммо маҳсулоти умумӣ натиҷаи ғайриқарорӣ ифода мекунад ва метавонад ҳангоми сатҳи гуногуни хароҷот бо истифодаи захираҳои бозорӣ истеҳсол гардад. Аз ин рӯ, муқоиса намудан бо яке аз захираҳои истифодашуда баробарҳуқуқ нест. Е. Витун чунин меҳисобад, ки меъёри самаранокии истеҳсолоти кишоварзӣ бо таносуби ҳаҷми маҳсулоти соф (даромади умумӣ)-и истеҳсолшуда ба хароҷоти меҳнати зинда ва таҷассумёфта ифода мегардад. Дар ин мафҳум нишондиҳандаи даромади умумӣ на танҳо натиҷаро, балки натиҷанокии истеҳсолотро инъикос менамояд, аммо ин маҳсулоти истеҳсолшуда хароҷоти сарфшударо пӯшонидани метавонад ё не номаълум аст.

Меъёри ҷамъбастанандаи самаранокии иқтисодии истеҳсолоти ҷамъиятиро

аксари иқтисодчиён нишондиҳандаи сатҳи маҳсулнокии меҳнати ҷамъиятӣ пешниҳод мекунанд.

Маҳсулнокии меҳнати ҷамъиятӣ нисбат ба даромади миллии истеҳсолшуда бар шумораи миёнаи қормандоне, ки дар соҳаҳои истеҳсолоти моддӣ машғул мебошанд, ҳисоб карда мешавад.

Аз рӯйи ақидаи дигар иқтисодчиён меъёри ниҳии самаранокии истеҳсолий рушди даромади миллии ба ҳар як шумораи қорманд, балки ба ҳар сари аҳоли дар асоси зиёд шудани маҳсулнокии меҳнат ба ҳисоб меравад. Меъёри самаранокӣ бо рушди истеҳсоли арзиши истеъмолӣ вобастагӣ дорад. Арзиши истеъмолии истеҳсолшуда ҳамчун самараи ғойданок танҳо дар зинаи истеъмол ба назар мерасад.

Чӣ хеле ки дар боло қайд намудем, самаранокии иқтисодӣ бо роҳи муқоисаи самара (натиҷа)-и бадастомада бо захираҳои истифодашуда, ҳамчунин бо хароҷот муайян карда мешавад. Ин барои он зарур аст, ки натиҷаҳои истеҳсолот бо хароҷот, ҳамчунин бо ҳаҷми умумии захираҳои дар ҷараёни истеҳсолот ҷалбкардашуда асоснок карда шудаанд.

Самаранокӣ моҳияти такрористеҳсоли васеъро инъикос намуда, на танҳо аз фазаҳои асосии такрористеҳсол (яъне ҳуди истеҳсолот), балки аз сатҳи натиҷанокии ғайриқарорӣ дар чунин зинаҳо, ба мисли тақсимот, мубодила ва истеъмол вобаста аст.

Ғойда аз фурӯш нишондиҳандаи самараи бадастомада ба ҳисоб рафта, нишондиҳандаи мутлақии самара мебошад. Аммо ҳуди ғойдаро воқеан нишондиҳандаи самаранокӣ ҳисобидан мумкин аст, чунки ҳангоми ҳисоб кардани он хароҷот ва самара дар намуди даромад аз фурӯш низ иштирок менамоянд. Аммо нишондиҳандаҳои аз ғойда озод манфиати зиёд дошта, онҳоро нишондиҳандаҳои даромаднокии меноманд.

Мафҳуми даромаднокии бо даромад вобаста буда, дар касри формулаи он андозаи ғойда (барои қорхонаҳои зараровар вай паст будани арзиши аслии мебошад), дар маҳраҷ бошад, бузургии гуногуни хароҷот ва омилҳои, ки ба бузургии ғойдаи бадастомада таъсир мерасонанд, истифода мегарданд.

Дар ҳисобкунҳои гуногун зиёда аз 20 нишондиҳандаҳои даромаднокии метавонанд истифода гарданд, аммо сетоаш аз ҳама муҳим маҳсуб меёбад:

1. Даромаднокии маҳсулот:

$$R_{\Pi} = \frac{M}{XЧ} * 100\%; \quad (2)$$



$$R_{\pi} = \frac{M}{A} * 100\%; \quad (3)$$

*XЧ – хароҷоти ҷорӣ;*

*A – арзиши аслии маҳсулоти кишоварзӣ.*

2. Даромаднокии воситаҳои асосӣ ва фондҳои гардони ба меъёр гирифташуда (моддӣ):

$$R = \frac{M}{\Phi_{oc} + \Phi_{вг}} * 100\% \quad (4)$$

*дар ин ҷо,*

*Фос – бақияи миёнаи воситаҳои гардони моддӣ.*

3. Даромаднокии маблағгузорӣ дар корхона:

$$R = \frac{M}{Ka} * 100\% \quad (5)$$

*дар ин ҷо,*

*Ka – арзиши ҳамаи амвол (дорой)-и корхона.*

Ҳар як нишондиҳандаи даромаднокӣ метавонад аз ғоидаи тавозунӣ (даромаднокии умумӣ) ва аз ғоидаи соф (ба истиснои пардохтҳои ҳатмӣ ба бучет ва фондҳои ғайрибучетӣ ва ғ.) ҳисоб карда шавад.

Чӣ хеле ки маълум аст, ба сифати нишондиҳандаи истифодаи сармоияи худӣ меъёри ғоидаро ҳисоб мекунад, яъне таносуби ғоида (аз намудҳои оддии ғаболият ва соф) ба сармоияи пешмузӣ. Ин нишондиҳанда аз нишондиҳандаи даромаднокӣ бо он фарқ мекунад, ки ғоида ба арзиши амвол (дорой) дахл надиҳад, аз сарчашмаҳои бадастдорӣ (ухдадорихо) вобаста аст. Дар баъзе ҳолатҳо нишондиҳандаҳои даромаднокӣ ва меъёри ғоида аз ҷиҳати шумора мувофиқ буда, маънии иқтисодии онҳо гуногун боқӣ мемонад.

Аз рӯи ақидаи А.Д. Шафронов сатҳи самаранокии истеҳсолот ҳамчун таносуби даромади умумии воқеӣ (ғоида)-и корхона ба як воҳиди хароҷоти овардашуда (ё хароҷоти истеҳсолӣ) нисбат ба дараҷаи нақшавии онҳо муайян карда мешаванд. Ҷ формулаи зерини самаранокии иқтисодиро нишон медиҳад [3, с. 38]:

$$Э_{сх} = \frac{ВД(\Pi) \pm Э_{\pi}}{C + \Phi * K} \div \frac{ВД_{\pi}(\Pi_{\pi})}{C_{\pi} + \Phi_{\pi} * K}; \quad (6)$$

*дар ин ҷо,*

*ВД ва ВД<sub>π</sub> – мутаносибан андозаи воқеӣ ва нақшавии даромади умумӣ;*

*Π ва Π<sub>π</sub> – ҳаҷми воқеӣ ва нақшавии ғоида;*

*C ва C<sub>π</sub> – арзиши аслии воқеӣ ва нақшавии маҳсулот;*

*Φ ва Φ<sub>π</sub> – андозаи воқеӣ ва нақшавии фондҳои асосии истеҳсолӣ;*

*K – коэффициентии самаранокии истифодаи фондҳо.*

Аз рӯи чунин принцип ӯ низоми нишондиҳандаҳои иловагии самаранокии истеҳсолот (таносуби нишондиҳандаҳои воқеӣ ва нақшавии истифодаи замин, сармоя ва меҳнат)-ро ташкил медиҳад.

Дар замони муосир самаранокиро набояд аз муаммоҳои нигоҳдорӣ ва баланд бардоштани ҳосилнокии хок ва чорабиниҳои ҳифзи табиат ҷудо намуд. Барои ин баланд бардоштан (паст кардан)-и арзиши хокро бо ҳисоби баҳои иқтисодии он ва зиёни экологӣ бояд миқдоран ба инобат гирифт.

Барои ҳисоби даромаднокии муътадил А.Д. Шафронов формулаи зеринро пешниҳод менамояд:

$$H_{\pi} = \frac{P_{в} * \Phi_{с} * I_{\phi}}{C * I_{с} * I_{рп}} * (I + K_{об} * \frac{1}{P_{рп}}); \quad (7)$$

*дар ин ҷо,*

*H<sub>π</sub> – сатҳ (меъёр)-и даромаднокӣ, %;*

*P<sub>в</sub> – болоравии маҳсулоти умумӣ дар соли оянда, сомонӣ;*

*Φ<sub>с</sub> – фондгунҷоии маҳсулот (сатҳи базавӣ), сомонӣ;*

*K<sub>об</sub> – коэффициенте, ки таносуби воситаҳои асосиро ба маблағи фондҳои асосии истеҳсолӣ нишон медиҳад;*

*P<sub>рп</sub> – қисми ҷамъшавандаи ғоида барои мақсадҳои истеҳсолӣ;*

*C – арзиши аслии маҳсулоти фуруҳташуда (сатҳи базавӣ);*

*I<sub>с</sub> – намояи арзиши аслии маҳсулот;*

*I<sub>рп</sub> – намояи ҳаҷми маҳсулоти фуруҳташуда (дар муқоиса бо сатҳи базавӣ).*

Аз рӯи ақидаи муаллиф, формулаи мазкур на танҳо диспаратети нархҳо, балки пӯёии таваррумро бо роҳи истифодаи намояҳои фондгунҷоии ва арзиши аслии маҳсулот ба ҳисоб мегирад.

Аҳамияти калони илмию амалиро дар хоҷагиҳои кишоварзӣ нишондиҳандаи интегралӣ самаранокӣ ифода мекунад, ки ҳамчун таносуби ғоида бар арзиши маҷмӯавӣ (баҳои пулӣ)-и иқтисодии истеҳсолии корхона ҳисоб карда мешавад [4]. Арзиши маҷмӯавии иқтисодии истеҳсолӣ маблағи нархи захираҳои меҳнатӣ, моддӣ-техникӣ ва заминӣ ба ҳисоб меравад. Онро чӣ тавр муайян мекунад?

В.З. Мазлоев методикаи зеринро пешкаш мекунад. Дар илм ва таҷрибаи меъёри самаранокӣ (Ен), ки ба 0,12 баробар аст, қобили қабул аст. Бо назардошти ин нархи захираҳои заминӣ дар асоси рентаи сармоя муайян карда мешавад [5]:

$$Ц_3 = \frac{Пр}{Ен}; \quad (8)$$

дар ин чо,  
Цз-баҳои пулӣ ба 1 га замин, сомонӣ;  
Пр-фондае, ки аз 1 га гирифта  
мешавад;

*Ен* – коэффициентҳои меъёри  
самаранокӣ маблағгузориҳо.

Самаранокӣ истехсолоти  
кишоварзиро дар кооперативи тичоратии ба  
номи Л. Муродови ш. Ҳисор дида мебароем  
(чадвали 1.).

Чадвали 1.

Самаранокӣ иқтисодии истехсоли пиёз дар кооперативи тичоратии ба номи Л. Муродови ш. Ҳисор

№	Нишондиҳандаҳо	2017	2018	Фарқият, бо %
1	Ҳосилнокӣ, сентнер/га	213,4	257,3	111,2
2	Нархи миёнафуруши 1 сентнер пиёз, сомонӣ	135,3	118,4	87,5
3	Даромади умумӣ аз 1 га пиёз, сомонӣ	28873,0	30464,3	105,5
4	Ба 1 одам/соат пиёз истехсол шуд, кг	9,4	11,3	120,2
5	Арзиши аслии 1 сентнер пиёз, сомонӣ	108,7	113,4	104,3
6	Харочоти умумӣ, ба 1 га пиёз, сомонӣ	23196,6	29177,8	125,9
7	Ҷоида аз 1 га пиёз, сомонӣ	5676,4	1286,5	22,6
8	Дараҷаи даромадноқӣ,%	24,5	4,2	17,1

Аз таҳлили натиҷаҳои чаadwal барме-  
ояд, ки ҳосилнокӣ пиёз дар хоҷагӣ 11,2%  
дар соли 2018 нисбат ба соли 2017 афзудааст.  
Нишондиҳандаҳои самаранокӣ истехсолот  
ҷоида ва дараҷаи даромадноқӣ мутаносибан  
77,4 ва 82,9% паст фаромадаанд. Сабаби  
асосии паст фаромадани нишондиҳандаҳои  
самаранокӣ истехсоли пиёз дар хоҷагӣ паст  
шудани нархи фуруш мебошад. Дар соли  
2018 дар ҷумхури микдори зиёди ин намуди  
маҳсулот истехсол шуд, ки боиси паст  
шудани нархи он гардид.

Чуноне ки дар боло оварда шуд,  
олимони зиёде оид ба самаранокӣ  
истехсолоти кишоварзӣ фикру ақидаҳои  
худро баён намуданд ва то ҳол байни онҳо  
дар муайян намудани нишондиҳандаи ягонаи  
самаранокӣ, критерияи он баҳс рафта  
истодааст. Ба ақидаи мо нишондиҳандаи  
ягонаи баҳодихӣ самаранокӣ истехсоли  
маҳсулоти кишоварзӣ вучуд надорад ва барои  
баҳодихӣ гурӯҳи нишондиҳандаҳо истифода  
мегарданд.

#### Адабиёт:

1. Тертышкин М.И. Экономика пред-  
приятия: учеб.-метод. комплекс. — М.:  
ИНФРА-М, 2005. - 301 с.
2. Шелковников Н.И. Агрэкономика  
Амурской области. Благовещенск: ДальГАУ,  
1999. - 141 с.
3. Шафронов А.Д. Оценка и факторы  
эффективности аграрной экономики (теория,  
методология, практические основы): автореф.  
дис. д-ра экон. наук. - Нижний Новгород,  
2003. - 42 с.

4. М.Р. Сабуров. Политехнический  
вестник. Серия: интеллект. инновации.  
Инвестиция. №1 (41) 2018. С – 126.

5. Мазлоев В.З. Арендные отношения  
в АПК. Теория и практика. — М.:  
Агропрогресс, 1998. - 169 с.

### КРИТЕРИЙ И СИСТЕМА ПОКАЗАТЕ- ЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗ- ВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

*Б.З. Зикрийев*

В данной статье рассматривается кри-  
терий и система показателей эффективности  
производства сельскохозяйственной продук-  
ции. Критерий экономической эффективнос-  
ти должен отражать сущность экономических  
отношений в процессе производства и  
обменных товарно- денежных операций с  
поставщиками и потребителями, а также  
равноправные с другими отраслями отноше-  
ния с регулирующими государственными  
структурами.

Эффективность отражает сущность  
расширенного воспроизводства и зависит не  
только от основной фазы воспроизводства (то  
есть собственно производства), но и от  
степени результативности деятельности на  
таких фазах, как распределение, обмен и  
потребление.

А также в данной статье мы рассмат-  
риваем рентабельность продукции, рента-  
бельность основных средств и нормируемых  
(материальных) оборотных фондов, рента-  
бельность вложений в предприятие.

В статье показаны мнения, критерий и  
система показателей эффективности произ-

водства экономистов М.И. Тертышкина, Н.И. Шелковникова и А.Д. Шафронова.

Критерий и система показателей эффективности производства - это рост национального дохода не на численность работников, а на душу населения на основе роста производительности труда. Критерий эффективности связан с ростом производства потребительной стоимости. Произведенная потребительная стоимость обнаруживается как полезный эффект лишь на стадии потребления.

**Ключевые слова:** критерий эффективности, сельское хозяйство, эффективность, сельскохозяйственная продукция, рентабельность, труд.

### CRITERION AND SYSTEM OF INDICATORS OF EFFICIENCY OF AGRICULTURAL PRODUCTION

*B.Z. Zikriyev*

This article discusses the criterion and system of indicators of the efficiency of agricultural production. The criterion of economic efficiency should reflect the essence of economic relations in the process of production and commodity operations with suppliers and consumers, as well as relations with regulators of state structures that are equal with others.

Efficiency reflects the essence of expanded reproduction and depends not only on

the main phase of reproduction, but also on the degree of effectiveness of activities in such phases as distribution, exchange and consumption.

And also in this article we consider the profitability of products, the profitability of fixed assets and normalized working capital, the profitability of investments in an enterprise.

The article shows the opinions, criteria and system of production efficiency indicators of economists M.I. Tertyskin, N.I. Shelkovnik and A.D. Shafronov.

The criterion and system of indicators of production efficiency is the growth of national income not per number of employees, but per capital based on the growth of labor productivity. The criterion of efficiency is associated with use value. Produced consumption value is detected as a beneficial effect only at the consumption stage.

**Key words:** criterion of efficiency, agriculture, efficiency agricultural products, profitability, labor.

### Сведения об авторе:

Зикриёв Бехзод Зикриёевич – доктор PhD Таджикского аграрного университета имени Ш. Шотемур. Электронная почта: [matin1991@inbox.ru](mailto:matin1991@inbox.ru). Тел.: +992935440550, +992917664047.

### УСУЛИ БАҲОДИҲИИ САТҲИ РУШДИ ИНФРАСОХТОРИ НАҚЛИЁТӢ ДАР МИНТАҚА

*П.Ҳ. Азимов\*, Д.И. Начмиддинов\*\*, Д.М. Абдурахмонов\*\**

*\*Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ*

*\*\*Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хисрав*

*Дар мақола дар асоси омӯзиши хусусияти соҳаи нақлиёт мавқеи баҳодихии рушди инфрасохтори он дар низоми идоракунии муайян гардидааст, ки барои коркарди қарорҳои идоракунии оптималӣ ҳангоми баҳодихии дурнамои рушди ҳудуди муайян зарур мебошад. Равишҳои методӣ барои баҳодихии сатҳи инкишофи инфрасохтори нақлиётӣ дар минтақа оварда шудааст. Нишондиҳандаҳои асосии рушди инфрасохтори нақлиётӣ минтақавӣ муайян гардидаанд.*

**Калимаҳои калидӣ:** иқтисодиёт, нақлиёт, рушди инфрасохтор, минтақа, низоми идоракунии, инфрасохтори нақлиётӣ.

Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ – Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон 26-уми декабри соли 2018 дар Паёми навбатӣ ба

Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон нақш ва мақоми нақлиётро дар рушди иқтисодиву иқтимоии кишварамон қайд намуда: “Дар шароити Тоҷикистон, ки 93 фоизи қаламрави он аз кӯҳҳо иборат аст, соҳаҳои нақлиёту коммуникатсия барои таъмин намудани рушди иқтимоиву иқтисодӣ аҳамияти бузург доранд” [1].

Аз ин ҷиҳат, зарурати такмилдиҳии низоми нақлиётӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ҷиҳати рушди мунтазами иқтисодиёти кишвар, ғаёл намудани мавқеи он дар минтақа ва ҷомеаи ҷаҳонӣ талаботи навро нисбат ба инфрасохтор ҳамчун як ҷузъи низоми иқтисодӣ пешбинӣ менамояд.

Оид ба масъалаи мазкур қарорҳои зиёди илмӣ бахшида шудаанд, ки онҳо таъриф, хусусият, қонуният, принципҳо ва омилҳои рушди ҷузъиёти инфрасохториро дар низоми

иктисодии минтақавӣ фаро мегиранд.

Ба институтҳои инфрасохторӣ дар сатҳи идоракунии ҳудудӣ, маҷмӯи иншооти техникӣ ва воситаҳои муқотиботӣ, нақлиётӣ, шабакаҳои муҳандисӣ, ҳамчунин маҷмӯи муассисаҳои дохил мешаванд, ки ба аҳолии хизматҳои аҳамияти иҷтимоӣ ва маданияву маишӣ доштаро пешниҳод менамоянд. Инфрасохтор ҳамохангии фаъолияти иқтисодии субъектҳои хоҷагидориро дар сатҳҳои байналмилалӣ, макроиқтисодӣ, мезоиқтисодӣ (дар сатҳи соҳа), бахшҳои иқтисодӣ ва дар сатҳи корхонаҳо таъмин менамояд [2].

Нақлиёт ва инфрасохтори нақлиётӣ, ки шароитро барои кори он фароҳам меорад, яке аз бахшҳои низомсозии иқтисодиёти минтақавӣ ба шумор мераванд, ки он ягонагии ҳудудии минтақа ва муттаҳидии фазаи иқтисодии онро таъмин менамояд [3]. Бинобар ин, рушди инфрасохтори нақлиётӣ шартӣ зарурии татбиқи модели инноватсионии рушди иқтисодӣ ва беҳсозии сифати зиндагии аҳолии минтақаҳо ба шумор меравад [4].

Зери мафҳуми инфрасохтори нақлиётӣ минтақаҳо, ба ақидаи муаллифон [5,6], намуди махсуси сармои инфрасохторӣ, ки тавоноии инфрасохтори нақлиётиро дар таъмин намудани ягонагии ҳудудии минтақа инъикос менамояд ва натиҷаи ҳамгирии рушди иқтисодию иҷтимоиро тавассути анҷом додани вазифаҳои ба амалисозии муносибатҳои нақлиётӣ-иқтисодӣ вобаста-буда ба вучуд меорад, дарк бояд кард.

Рушди инфрасохтори нақлиётӣ минтақа зерин таъсири омилҳои инфрасохторсоз ва шароитҳои дар иқтисодиёт барои ташаккули он фароҳам овардашуда муайян гашта, яке аз омилҳои муайянкунандаи сатҳи рушди иҷтимоӣ-иқтисодии минтақа ба шумор меравад [4]. Ҳамчунин самаранокии фаъолияти инфрасохтори нақлиётӣ ҳудуди муайян на танҳо аз омилҳои инфрасохторсоз ва шароитҳои ташаккули дар иқтисодиёт ташкилшуда, балки аз идоракунии рушди он низ вобастагӣ дорад [7].

Аз нуқтаи назари мо зерин мафҳуми идоракунии рушди инфрасохтори минтақа, чараҳои бефосилаи давравии ба баландбардории маҳсулнокии фаъолияти он ва ба устувор сохтани мавқеи минтақа аз ҳисоби баланд бардоштани сатҳи рушди иҷтимоӣ-иқтисодии он равонагаштаро дарк бояд кард. Бинобар ин, низомии идоракунии рушди инфрасохтори нақлиётӣ минтақа

бояд иборат аз зеринҳои идоракунии вазифавӣ (идоракунанда, идорашаванда, таъминкунанда ва илмӣ), муносибатҳои дохили низом ва берунӣ иборат бошад. Низомии мазкур чараҳои бефосилаи пайдарҳамаи мақсаднок; ташаккули вазифаҳо; баҳодихии рушди инфрасохтори нақлиётӣ ва таъсири он ба сатҳи рушди иҷтимоӣ-иқтисодии минтақа; ошкорсозии мушкилоти мавҷуда ва қабули қарорҳои асосноки идоракуниро, ки ба иҷро намудани мақсадҳои стратегӣ ва тактиқии рушди минтақа равона гаштаанд, пешбинӣ менамояд.

Объекти идоракунӣ дар низомии мазкур сатҳи рушди инфрасохтори нақлиётӣ минтақа ба шумор меравад, ки омилҳои калидии таъминкунандаи ҳолати манфиатнок дар минтақа буда, ҳамчунин амалӣ гаштани мақсадҳои рушди стратегӣ-иқтисодиро бо харҷи оптималии ҳамаи намудҳои захираҳои минтақавӣ дар назар дорад. Бинобар ин чӯзи калидии низомии идоракунии рушди инфрасохтори нақлиётӣ минтақа бояд баҳодихии сатҳи воқеии рушди инфрасохтори нақлиётӣ минтақа дар муқоиса бо манотиқи дигар, ки барои коркарди қарорҳои оптималии идоракунӣ ҳангоми баҳодихии дурнамои рушди ҳудуди муайян зарур аст, ба шумор равад.

Ба андешаи мо, баҳодихии самаранокии рушди инфрасохтори нақлиётӣ минтақаро дар асоси ҳисоби нишондиҳандаи умумии рушди инфрасохтори нақлиётӣ минтақа бо усули гурӯҳбандии бисёрченака дар асоси қиматҳои миёна амалӣ намудан ба мақсад мувофиқ аст. Аз сабаби он ки ҳисоб намудани бузургиҳои миёнаи нишондиҳандаҳои гуногуни баҳодихии рушди инфрасохтори нақлиётӣ минтақа, ки дорои ҳам ифодаҳои микдорӣ ва ҳам ифодаҳои сифатӣ бо воҳидҳои гуногуни ченак мебошанд, номумкин аст, пас нишондиҳандаи умумии рушди инфрасохтори нақлиётӣ минтақа аз бузургиҳои нисбӣ дар асоси бисёрченакҳои миёна: аз муносибати нишондиҳандаҳои алоҳида барои ҳар як минтақа ба нишондиҳандаҳои миёна нисбат ба маҷмӯи омӯхташаванда муайян карда мешавад:

$$\bar{p}_i = \frac{\sum_{j=1}^n p_{ij} + \sum_{j=1}^n p'_{ij}}{n} \quad (1)$$

дар ин ҷо

$\bar{p}_i$  – нишондиҳандаи умумии рушди инфрасохтори нақлиётӣ минтақаи  $i$ ;

$p_{ij}$ ,  $p'_{ij}$  – бузургии нишондиҳанда-

хои алоҳидаи рушди инфрасохтори нақлиёти минтақа бо параметри баҳодихии  $j$ , ки тағйирёбии он маънои болоравӣ ё коҳишёбии сатҳи рушди инфрасохтори нақлиёти минтақаи  $i$ -ро ифода мекунад:

$$p_{ij} = \frac{K_{ij}}{\bar{K}_j}; \quad p'_{ij} = \frac{\bar{K}_j}{K_{ij}} \quad (2)$$

дар ин ҷо

$K_{ij}$  – қимати алоҳидаи параметри

баҳодихии  $j$ -и минтақаи  $i$ ;

$\bar{K}_j$  – қимати миёнаи параметри

баҳодихии  $j$  барои маҷмӯи минтақаҳо;

$i$  – рақами минтақае, ки ба маҷмӯи

омӯхташаванда ҳамроҳ карда шудааст;

$j$  – рақами параметри баҳодихӣ;

$n$  – миқдори параметрҳои баҳодихӣ.

Баъзе аз сарчашмаҳо [6] ба сифати параметрҳои асосии баҳодихӣ истифодаи нишондиҳандаҳои рушди инфрасохтори нақлиёти минтақаро, ки дар ҷадвали 1 оварда шудааст, пешниҳод мекунам.

Ҷадвали 1.

Нишондиҳандаҳои рушди инфрасохтори нақлиёти минтақа

Нишондиҳанда	Усули ҳисоби нишондиҳанда
1. Зичии шабакаи нақлиётӣ дар 1000 км <sup>2</sup> , ( $p_1$ )	$p_1 = \frac{L_u \cdot 1000}{S}$ дар ин ҷо $L_u$ – дарозии умумии шабакаи роҳҳо дар минтақа, км; $S$ – масоҳати ҳудуди минтақа, км <sup>2</sup>
2. Таъминнокии аҳоли бо нақлиёт, ( $p_2$ )	$d_a = \frac{L_u \cdot 10000}{A}$ дар ин ҷо $A$ – шумораи аҳоли, нафар
3. Рушди соҳибкорӣ дар минтақа [8], ( $p_3$ )	$d_c = \frac{N_{\text{умумии}} \cdot 10000}{A}$ дар ин ҷо $N_{\text{умумии}}$ – миқдори умумии корхонаву ташкилот (аз ҷумла соҳибкории хурд ва миёна), адад
4. Зичии вазни боркашонӣ дар минтақа, ( $p_4$ )	$K_{\text{бор}} = \frac{Q_{\text{инт}}}{S}$ дар ин ҷо $Q_{\text{инт}}$ – ҳаҷми умумии боркашонӣ дар минтақа, ҳаз. т.
5. Коэффитсиенти Энгел, ( $p_5$ )	$K_3 = \frac{L_3}{\sqrt{S \cdot A}}$ дар ин ҷо $L_3 = L_u$ – дарозии умумии шабакаи роҳҳо дар минтақа, ҳаз. км; $S$ – масоҳати ҳудуди минтақа, ҳаз. км <sup>2</sup> ; $A$ – шумораи аҳоли, 10 ҳаз. нафар
6. Таъминнокии минтақа бо шабакаи нақлиётӣ (формулаи Успенский), ( $p_6$ )	$K_v = \frac{L_3}{\sqrt[3]{S \cdot A \cdot Q}}$ дар ин ҷо $S$ – масоҳати ҳудуди минтақа, ҳаз. км <sup>2</sup> ; $Q$ – ҳаҷми боркашонӣ, ҳаз. т.
7. Гардиши боре, ки ба 1 сомони маҷмӯи маҳсулоти минтақавӣ рост меояд, ( $p_7$ )	$T_m = \frac{P_{\text{т.км}}}{\text{МММ}}$ дар ин ҷо $P_{\text{т.км}}$ – гардиши бор, т-км; МММ – маҷмӯи маҳсулоти минтақавӣ, ҳаз. сомонӣ
8. Сатҳи ҳамкориҳои байниминтақавӣ, ( $p_8$ )	$T_{p/b} = \frac{(Q_{\text{вор}} + Q_{\text{сод}}) \cdot 10000}{A}$ дар ин ҷо $Q_{\text{вор}}$ – ҳаҷми маҳсулоти воридшуда ба минтақа, т; $Q_{\text{сод}}$ – ҳаҷми маҳсулоти содиршуда аз минтақа, т
9. Ҳаҷми инвеститсияҳо ба инфрасохтори нақлиётӣ дар таркиби ҳаҷми умумии инвеститсияҳо дар минтақа, ( $p_9$ )	$D_{\text{инв.и.н.}} = \frac{I_{\text{и.н.}}}{I_{\text{умумии}}}$ дар ин ҷо $I_{\text{и.н.}}$ – ҳаҷми инвеститсияҳо барои рушди инфрасохтори нақлиётӣ дар минтақа, ҳаз. сомонӣ; $I_{\text{умумии}}$ – ҳаҷми умумии инвеститсияҳо барои рушди минтақа, ҳаз. сомонӣ

Бо назардошти он ки нишондиҳандаҳои рушди инфрасохтори нақлиёти минтақа бо дараҷаҳои гуногун метавонанд барои минтақаҳои мухталиф аҳамиятнок бошанд, пас параметрҳои баҳогузорӣ дар дараҷаҳои гуногун ба сатҳи рушди инфрасохтори нақлиёти минтақа таъсир мерасонанд.

Бинобар ин ҳисоби нишондиҳандаи умумии рушди инфрасохтори нақлиёти минтақа бояд бо назардошти коэффитсиентҳои аҳамиятнокӣ амалӣ карда шавад:

$$\bar{p}_i = \frac{\sum_{j=1}^n (p_{ij} \cdot \omega_j) + \sum_{j=1}^n (p'_{ij} \cdot \omega_j)}{\sum_{j=1}^n \omega_j} \quad (3)$$

дар ин ҷо

$k$  – коэффитсиенти аҳамиятнокӣ.

Аз сабаби он ки ҷамъи коэффитсиентҳои аҳамиятнокӣ ҳамеша ба 1 баробар мебошад, он гоҳ формулаи (3) намуди зеринро мегирад:

$$\bar{p}_i = \sum_{j=1}^n (p_{ij} \cdot \omega_j) + \sum_{j=1}^n (p'_{ij} \cdot \omega_j) \quad (4)$$

Дар асоси ҳисоби нишондиҳандаи умумӣ сатҳи рушди инфрасохтори нақлиёти минтақа ба таври зайл баҳогузорӣ мегардад:

- агар  $\bar{p}_i$  аз 1,0 калон бошад, пас сатҳи рушди инфрасохтори нақлиёти минтақа назар ба маҷмӯи минтақаҳои омӯхташаванда баландтар мебошад;

- агар  $\bar{p}_i$  аз 1,0 камтар бошад, пас сатҳи рушди инфрасохтори нақлиёти минтақа назар ба маҷмӯи минтақаҳои омӯхташаванда баландтар мебошад.

Давраи хотимагии баҳодихӣ гурӯҳбандии минтақаҳо вобаста ба сатҳи рушди инфрасохтори нақлиётӣ ба шумор меравад. Барои ин аз усулҳои омории гурӯҳбандии бисёрченака, ки намуди нисбатан асоснокшудаи он таҳлили кластерӣ ба шумор меравад, истифода намудан мумкин аст [9]. Ҳангоми омӯзиши рушди инфрасохтори нақлиёти минтақа аломатҳои худудӣ баҳши истифодаи ҳамаи параметрҳои баҳодихии сатҳи рушди инфрасохтори нақлиёти минтақа дар маҷмӯи минтақаҳои баррасишаванда мебошад.

Ҳангоми гурӯҳбандии минтақаҳо вобаста ба сатҳи рушди инфрасохтори нақлиётӣ параметрҳои баҳодихӣ баробарҳуқуқ нестанд: одатан баъзе аз онҳо аҳамияти зиёдтар ва баъзеи дигар аҳамияти камтар доранд. Бинобар ин ҳангоми гузаронидани таҳлили кластерӣ ба назар гирифтани гуногунаҳамия-

тии параметрҳои баҳодихии инфрасохтори нақлиётӣ зарур аст. Бо ин мақсад масофаи евклидии баркашидашуда истифода мешавад, ки бо формулаи зерин муайян мегардад:

$$d_{p,q} = \sqrt{\sum_{j=1}^k d_{jp,q}^2 \cdot \omega} \quad (5)$$

$$d_{jp,q} = \frac{K_{jp} - K_{jq}}{\sigma_{K_j}} \quad (6)$$

дар ин ҷо

$d_{jp,q}$  – фарқияти «меёрноқшуда» ё гуногунии байни минтақаҳо аз рӯи ҳар як параметри баҳодихии инфрасохтори нақлиёти онҳо;

$p, q$  – воҳидҳои маҷмӯъ (минтақаҳо) бо рақамҳои  $p$  ва  $q$ ;

$(K_{jp} - K_{jq})$  – фарқияти мутлақи қиматҳои параметрҳои баҳодихии  $j$ -и инфрасохтори нақлиётӣ дар минтақаҳо бо рақамҳои  $p$  ва  $q$ ;

$\sigma_{K_j}$  – тамоюли миёнаи квадрати параметри  $K_j$ :

$$\sigma_{K_j} = \sqrt{\frac{\sum (K_{ij} - \bar{K}_j)^2}{n}} \quad (7)$$

Вақте ки ҳамаи масофаҳои евклидӣ аз бузургии додашудаи критикӣ зиёдтар мегарданд ё ҳангоми ноил гаштан ба миқдори муайяншудаи кластер (гурӯҳ)-ҳо муттаҳидшавӣ дар кластерҳо қатъ мегардад [9], чудо намудани гурӯҳҳои зерини минтақаҳо вобаста ба сатҳи рушди инфрасохтори нақлиётӣ пешбинӣ карда мешавад [10]:

- минтақаи дорои инфрасохтори мутлақ рушдэфтаи нақлиётӣ – нишондиҳандаи умумии рушди инфрасохтор  $>1$ , қимати ҳамаи нишондиҳандаҳои алоҳида  $>1$ ;

- минтақаи дорои инфрасохтори рушдэфтаи нақлиётӣ – нишондиҳандаи умумии рушди инфрасохтори нақлиётӣ  $>1$ , қимати баъзе нишондиҳандаҳои алоҳида метавонанд ба 1 наздик шаванд;

- минтақаи дорои инфрасохтори нисбатан рушдэфтаи нақлиётӣ – нишондиҳандаи умумии рушди инфрасохтори нақлиётӣ  $>1$ , қимати баъзе нишондиҳандаҳои алоҳида  $<1$ ;

- минтақаи дорои инфрасохтори рушнаёфтаи нақлиётӣ – нишондиҳандаи умумии рушди инфрасохтори нақлиётӣ  $<1$ , қимати баъзе нишондиҳандаҳои алоҳида метавонанд ба 1 наздик шаванд;

- минтақаи дорои инфрасохтори мутлақ рушнаёфтаи нақлиётӣ – нишондиҳандаи умумии рушди инфрасохтори нақлиётӣ  $<1$ , қимати нишондиҳандаҳои

алоҳида камтар аз 1.

Ҳамин тавр мувофиқи натиҷаҳои баҳоидиҳӣ хулосаҳои мувофиқ оид ба сатҳи рушди инфрасохтори нақлиётӣ бароварда шуда, самтҳои асосии баланд бардоштани он коркард мешаванд. Хусусияти фарқкунандаи усули коркардшуда дар он аст, ки он метавонад на танҳо барои баҳоидиҳии сатҳи рушди инфрасохтори нақлиётӣ, балки барои баҳоидиҳии рушди дигар намуди инфрасохтор бо тағйир додани параметрҳои баҳоидиҳӣ ва коркарди қарорҳои идоракунии оид ба баландбардории он мавриди истифода қарор дода шавад.

Дар охир бо мақсади мубрам будани ташаққули инфрасохтори нақлиётӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ҷиҳати таъмини рушди устувори иқтисодиву иҷтимоии кишварамон нуктаи дигарро аз суҳанрониҳои Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон ёдрас мешавем: “Минбаъд Ҳукумати кишвар бояд доир ба тавсеаи минбаъдаи шабакаи долонҳои нақлиётӣ ва тақвияти инфрасохтори нақлиётӣ, баромадан ба бандарҳои баҳрӣ, бунёди терминалҳои наздисарҳадӣ ва марказҳои логистикӣ, навсозии заминаҳои моддиву техникӣ ва таҷдиди паркҳои нақлиётӣ, инчунин, афзоиши ҳамлу нақли молу маҳсулот тадбирҳои иловагӣ андешад” [1].

#### Адабиёт:

1. Паёми Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ба Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 26.12.2018, шаҳри Душанбе, 2018
3. Азимов П.Х. Мирзобеков Х.Д. Особенности регулирования транспортной деятельности в регионе // Материалы республиканской научно-практической конференции «Проблемы развития потребительской кооперации, сферы услуг и предпринимательства в Республике Таджикистан», ТГУК, 24-25 мая 2013 г. – Душанбе: «Сумани Кудрат», 2013. – С. 42–46.
3. Колмаков В.В. Подходы к терминологической идентификации региональной собственности // Перспективы науки. – 2010. – №11. – С. 78–80.
4. Полякова А.Г. Модернизация структуры экономического пространства региона // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2011. – Т. 2. – №2–30. – С. 28–31.
5. Кудрявцев А.М. Инфраструктура региона: понятие, сущность, система формирования // Актуальные проблемы гуманитар-

ных и естественных наук. – 2013. – №11–1. – С. 230–234.

6. Руднева Л.Н., Кудрявцев А.М. Транспортная инфраструктура региона: понятие и факторы формирования // Российское предпринимательство. – 2013. – №24. – С. 139–144.

7. Симарова И.С. Региональная связанность как фактор формирования единого экономического пространства // Перспективы науки. – 2013. – №1 (40). – С. 110–114.

8. Гольская Ю.Н. Оценка влияния транспортной инфраструктуры на социально-экономическое развитие региона // автореф. дис. канд. экон. наук. – Екатеринбург, 2013.

9. Руденок О.В. Вопросы оценки конкурентоспособности продукции строительных организаций // Известия вузов. Социология. Экономика. Политика. – 2009. – №2. – С. 49–52.

10. Кудрявцев А.М., Тарасенко А.А. Методический подход к оценке развития транспортной инфраструктуры региона // Фундаментальные исследования, №6, 2014 – С. 789–793.

#### МЕТОДИКА ОЦЕНКИ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РЕГИОНА П.Х. Азимов, Д.И. Наджмиддинов, Д.М. Абдурахмонов

В статье на основе изучения особенностей транспортной отрасли определено место оценки развития транспортной инфраструктуры в системе управления, которая необходима для выработки оптимальных управленческих решений при анализе перспектив развития конкретной территории. В рамках методического подхода к оценке уровня развития транспортной инфраструктуры региона определены его основные показатели.

**Ключевые слова:** экономика, транспорт, развитие инфраструктуры, регион, система управления, транспортная инфраструктура.

#### METHODOLOGY FOR ASSESSING THE DEVELOPMENT LEVEL OF REGIONAL TRANSPORT INFRASTRUCTURE P.H. Azimov, D.I. Najmiddinov, D.M. Abdurahmonov

Based on the study of transport industry characteristics the article determines the importance of assessing transport infrastructure development in the system of government. This assessment is considered as a key element for

making optimal managerial decisions when estimating the prospects for developing a particular territory. Within the framework of methodical approach the basic parameters of developing regional transport infrastructure are disclosed.

**Key words:** economy, transport, infrastructure development, region, management system, transport infrastructure.

**Маълумот дар бораи муаллифон:**

Азимов Пулод Ҳакимович – н.и.и., дотсенти кафедраи “Иқтисодиёт ва логисти-

каи нақлиётӣ”-и ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ. Тел.: +992934234400, e-mail: [pulaz@mail.ru](mailto:pulaz@mail.ru)

Начмиддинов Давлатмурод Исломи-динович – асс. каф. “Нақлиёти автомобилӣ”-и Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Тел.: (+992) 931885001.

Абдурахмонов Давлат Маҳмадюнусович – асс. каф. “Нақлиёти автомобилӣ”-и Донишгоҳи давлатии Бохтар ба номи Носири Хусрав. Тел.: (+992) 918-58-68-46.

## НАЗАРИЯИ САРМОЯИ ИНСОНӢ: ТАШАККУЛӢ ВА РУШДИ ОН ДАР ШАРОИТИ ЧАҲОНИШАВИИ ИҚТИСОДИӢТ

*С.Н. Давлатов*

*Донишгоҳи миллии Тоҷикистон*

*Дар мақолаи мазкур назарияи сармояи инсонӣ, ташаккулёбӣ ва рушди он дар шароити ҷаҳонишавии иқтисодиёт баррасӣ шудааст. Ба ақидаи муаллиф равишҳои навини иҷтимоӣ-иқтисодии инкишофёбӣ аз он далолат мекунад, ки зарурати аз сари нав дида баромадани афзалият ва меъёрҳои муайянкунандаи мафҳуми сармоя ба миён омадааст. Чунин зарурат ба эволютсияи назарияи сармоя нигаронида шудааст.*

*Назарияи сармояи инсонӣ чараёни сифатии мукамалгардии захираҳои инсониро омӯхта, намунаи беҳтарини онро аз қисматҳои марказии замонавии таҳлилӣ пешниҳод менамояд. Ҳаракатҳои навини ӯ дигаргуниро дар илми иқтисоди меҳнат, ба монанди 1) ҷудокунии «сармоя» қисматҳои маблағгузорӣ дар рафтори корманд; 2) гузариш аз шароитҳои пешина ба шароитҳои навине, ки тамоми давраи фаъолияти кормандро дар бар гирад; 3) вақти инсониро яке аз захираҳои калидии иқтисодӣ доништан ба вуҷуд меоварад.*

*Назарияи сармояи инсонӣ муҳтавои дониш ва қобилияти эҷодӣ, инчунин малака ва қобилият, вазъи саломатӣ, сифатҳои шахсӣ ва ҳавасмандгардонӣ, ки тавассути сармоягузорӣ дар соҳаи маориф, омӯзиши касбӣ ва техникӣ, ҳифзи саломатӣ дар сатҳи иқтисодиёт доништан шуда, баландшавии сатҳи музди меҳнат, хубшавии шароитҳои корӣ ва дигар шароитҳои ба ин сармоя таъсиргузоро дар бар мегирад, мебошад.*

*Инкишофи назарияи сармояи инсонӣ беҳтар дар даврони неоклассикон рушд ва инкишоф ёфтааст, ки дар он вақт*

*иқтисодиёт умуман шакли дигарро дошт. Шароити имрӯза тақозои онро дорад, ки оид ба назарияи сармояи инсонӣ вобаста ба тағйироти дар сатҳи иқтисодиёт бавуҷудоянда таҷдиди назар карда шавад.*

**Калимаҳои калидӣ:** *сармояи инсонӣ, назарияи сармояи инсонӣ, ташаккулёбӣ, инкишоф, иқтисодиёт, иқтисодиёти меҳнат, меҳнат, шароити меҳнат, маълумотнокӣ, дониш, ҳавасмандӣ.*

*Дар шароити иқтисодиёти имрӯза нақши асосиро сармояи инсонӣ ҳамчун омили асосӣ дар раванди репродуктивӣ иҷро намуда истодааст. Ин аз нуқтаи назари интегратсияи муҳити иқтисодӣ, афзоиши нақши тичорати инноватсионӣ, ҷорӣ намудани технологияҳои ҳозиразамон ва технологияҳои иттилоотӣ доништан шудааст.*

*Инсоният дар ташкилот на танҳо объектро идора менамояд, балки муайянкунанда ва пешбарандаи фаъолияти ташкилот доништан мешавад. Ӯ бояд на танҳо донишҳои қаблан ҳосилшударо донанд, балки он донишҳое, ки дар шакли маҳсулот, хидматҳо ва технологияҳо аз тарафи истеъмолкунандаҳо пешниҳод мешавад, низ тасаввур карда тавонад.*

*Дар шароити иқтисодиёти имрӯза як шахс ҳам дар таркиби комплекси бисёрҷонибаи муносибатҳои истеҳсолӣ ва ҳам дар системаи робитаҳои иҷтимоӣ иқтисодӣ ва фарҳангӣ иштирок мекунад. Мувофиқ ба ин талаботи асосии ташкилот ба кормандон бояд мувофиқ ба талаботи асосии иқтисодиёт муайян карда шавад.*

*Дар иқтисодиёти ҷаҳони муосир сармояи инсонӣ барои расидан ба*



афзалиятҳои рақобатнокӣ, таъмини сифатҳои баланди маҳсулот ва ба хусус рушди иқтисодиёт мусоидат менамояд. Имкониятҳои ин рушд дар асри XXI ба таври дақиқ бо захираҳои инсонӣ ҳамчун интиқолдиҳандаи дониш алоқаманд аст. Механизмҳои бозаргонии фаъолияти иқтисодиёт, бо назардошти қонунҳои асосии он омили инсонӣ мақоми захираи асосии истеҳсолотро гирифтааст, ки ин элемент имрӯзҳо дар асоси худташаккулёбӣ рушд ёфта истодааст. Вобаста ба ин масоил Пешвои миллат, Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон дар Пайёми худ, ки ба Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон пешниҳод карда буданд, оид ба сармоияи инсонӣ чунин қайд намудаанд: «Сармоияи инсонӣ ҳамчун муҳарриқи пуриктидор ба пешрафти инноватсия ва технологияҳои нав мусоидат мекунад ва бинобар ин илми муосири ватанӣ бояд ҷавобгӯро бештар ба илмомӯзӣ, татбиқи лоиҳаҳои инноватсионӣ ва таҳқиқи масъалаҳои иқтисодӣ рақамӣ сафарбар намояд» [1].

Масъалаи рушди сармоияи инсонӣ ва ҷузъҳои он дар асарҳои бузурги файласуфони форсу тоҷик, ки дар замонҳои қадим зиндагӣ намудаанд, яке аз масъалаҳои асосӣ башумор рафта, онҳо оид ба ин масъала фикру ақидаҳои худро таҳия намудаанд ва ин файласуфони ҷаҳонӣ Конфутсий, Сукрот, Платон, Аристотел, Ал-Форобӣ, Абуалӣ Сино, Ҷалолидини Румӣ, Ғаззоӣ, ва дигаронанд, ки ба ташаккули ҷомеаи инсонӣ ва неқӯаҳволии мардум асарҳо эҷод кардаанд, ба қобилияти меҳнатии одамон, малакаи дониши онҳо ва сатҳи маълумотнокии инсон нақши муҳим мебозанд. Олими бузурги соҳаи тиб Абуалӣ ибни Сино таъкид менамояд, ки «Рӯҳи инсон монанди шиша аст, дониш нерӯест ба монанди оташ ва ҳикмати Худованд равшан аст. Агар ҷароғ сӯзон аст, шумо зинда ҳастед, агар он хомӯш шавад, шумо мемиред» [9]. Бо назардошти он ки назарияи муосири сармоияи инсонӣ донишро ҳамчун унсурҳои асосии сармоияи инсонӣ арзёбӣ мекунад, мутафаккири бузурги тоҷик Абуалӣ ибни Сино бошад, мушқилоти сармоияи инсонро баррасӣ мекунад. Умуман, Абуалӣ ибни Сино ва дигар олимони дар боло зикршуда фикру ақидаҳои худро оид ба рушди инкишофи сармоияи инсонӣ вобаста ба вақт ва мушқилоти иҷтимоии замони худ баён кардаанд. Гарчанде ки мафҳумҳои муҳталифе дар ин мавзӯ ҷой доранд ва онҳо хеле гуногунанд, аммо ягонагии фикр ва ақидаҳо

дар бораи ҷанбаҳои ин масъала дар тамоми марҳалаи таърихӣ тамаддуни инсон ҳис карда мешавад.

Асосҳои бунёдии концепсияи сармоияи инсонӣ дар қорҳои муассисони назарияҳои классикони иқтисодӣ В. Петти, А. Смит, Д. Рикардо оварда шудаанд. Онҳо аввалин шуда ин сармоияи асосии истеҳсолоти ҷамъиятиро мавриди омӯзиш қарор доданд ва ба идеяҳо оид ба аҳамияти қувваи қорӣ, қобилияти инсон, таҳсилоти он дар афзоиш ва рушди иқтисодиёти давлат ва аҳолии он ақидаҳои худро пешниҳод намуданд, ки то ҳол онҳоро ҷамъият истифода мебарад.

Аввалин фаҳмишхоро В. Петти оид ба гурӯҳи «қувваҳои фаъоли ҷомеаи инсонӣ» [5] дар илм қорӣ кард ва аввалин таҳқиқхоро оид ба сармоияи инсонӣ анҷом дод. Вай дар заминаи моликияти миллии кишвар аз як тараф, омили муҳимтарини афзоиши молу мулкӣ кишвар меид, ва дар тарафи дигар, қисми ҷудонашавандаи онро мегузошт, яъне ягона сармоияест, ки воситаи асосии истеҳсолот ва ҳам ташкилкунандаи давлат ба ҳисоб меравад. Олими машҳури дигар А. Смит низ қисми зиёди умри худро дар таҳқиқ ва рушди инкишофи ин сармоияи асосии истеҳсолот бахшидааст ва ин олими машҳур нақши асосиро ба тавоноии инсонӣ дар робита бо омилҳои моддӣ истеҳсолот таъкид кардааст. Ӯ чунин мепиндорад, ки «Баланд бардоштани маҳсулнокии меҳнат асосан ба малакаи касбӣ ва донишу маҳорати касбии қоранд ва баъд аз тақмили мошину таҷҳизоте, ки ӯ қор мекунад, вобаста аст» [6]. Ин олими соҳаи иқтисодиёт чунин мешуморад, ки доштани беҳтарин техникаю технологияи замони муосир дар ҳолати надоштани дониши касбии қорӣ баҳри рушд ва инкишофи ташкилот ҳеҷ манфиате нахоҳад дошт. Олими дигар Д. Рикардо «Ниёз ва нақши таҳсилоти инсон ё аҳолиро дар рушди иқтисодии кишвар қайд кардааст» [2]. Яъне ӯ чунин мешуморад, ки инсонӣ маълумотдор ё аҳолии дорои маълумот ҳеҷ вақт на ба зарари худ ва на ба зарари ҷомеа фаъолият наменамояд, агар таъсири дигар омилҳо дар ин ҷо мушоҳида карда нашавад.

К. Маркс оид ба «сармоияи инсонӣ» ва нақши он дар рушди иқтисодии ҷомеа таъкидот ва фаъолияти зиёди илмӣ намудааст. Аввалин назарияхоро оид ба меҳнат ҳамчун категорияи иқтисодӣ, нақш ва аҳамияти меҳнат дар ҷараёни истеҳсолот ва бахусус «умумияти қобилияти ҷисмонӣ ва маънавии қорандон, ки дар раванди истеҳсолот истифода мешаванд» [2], аз тарафи

ин олим кор карда шудааст. К. Маркс аввалин идеяҳоро оид ба меҳнат таҳия намуд. Ӯ муҳимияти инсонро дар ҷараёни истеҳсолот аз нуқтаи назари илмӣ исбот намуда, пешниҳоди сармоягузориҳои калон дар ташкили меҳнатро пешкаш кард.

Инчунин илми иқтисодиёт ва бахшҳои классикони он аънаеро барои муайян кардани мавқеи сармояи инсонӣ дар системаи муносибатҳои иҷтимоӣ-иқтисодӣ пешниҳод карданд, ки дар навбати аввал, дар истеҳсоли молу маҳсулот, ба даст овардани фоида, тақсим ва истеъмоли онҳо диққати махсус дода мешавад. Таъкид гардидааст, ки тамоми раванди истеҳсолот бо истифода аз қобилияти меҳнатии коргарон ва воситаҳои истеҳсоли маҳсулот ташкил карда мешавад. Дар баробари пешрафт ва инкишофи техникаю технологияи замони муосир, талабот ба қобилиятҳо ва донишҳо афзоиш ёфта истодааст. Бо назардошти ин ҳолат муносибат байни кордиханда ва корманд тақсим дода шуданд. Ҳамаи ин дигаргуниҳо боиси он гашт, ки назарияи навини муносибатҳои инсон пайдо шуд ва баъдтар ин назарияҳо ба мафҳуми пурраи сармояи инсонӣ тақдир ёфт.

Аз ибтидои асри XX иқтисодчиён дар бораи консепсияи сармояи инсонӣ фаъолият карда истодаанд ва кӯшиш мекунанд, ки аввалин заҳматҳоро барои муайян кардани истифодаи самараноки сармояи инсонӣ дар рушди иқтисодиёт нишон диҳанд. Онҳо воситаҳо ва усулҳои гуногуни иқтисодӣ, математикӣ, омӯрӣ ва дигар усулҳоро истифода бурда истода, арзиши сармояи инсонӣ; таъсири системаи миллии маориф дар рушди иқтисодии кишвар; хароҷоти оилавӣ вобаста ба баланд бардоштани арзиши иқтисодии шахс; ташаккул ва истифодаи хароҷоти давлатӣ ва дигар арзишҳоро, ки барои тарбия ва таълими аҳоли заруранд, муайян намоянд. Ҷойгоҳи муайяно дар ташаккули назарияи муосири сармояи инсонӣ ақидаи олимони Л. Дублин, Ф. Крам, И. Фишер, С. Форсүт ишғол менамояд, ки барои олимони иқтисодии замони муосир замина гузошта истодааст.

Ташаккули назарияи сармояи инсонӣ ҳамчун соҳаи илмӣ мустақил бо тадқиқоти олимони солҳои 60-уми нимаи дуюми асри XX алоқаманд аст. Ин тадқиқот бо шароитҳои махсуси иҷтимоӣ-иқтисодӣ, ки дар нимаи дуюми асри гузашта ташаккул ёфта буданд, мусоидат менамояд. Инро аз нуқтаи назари илмӣ чунин маънидод намудан мумкин аст:

1. Гузариш ба истеҳсоли маҳсулоти инноватсионӣ дар асоси пешравӣ ва дастовардҳои баланди илмию технологӣ. Ин раванд аз меҳнати қавӣ ва маҳорати махсуси коргарон вобаста буд, ки дар натиҷаи онҳо нақш ва ҷойгоҳи қувваи қорӣ дар раванди истеҳсолот муайян карда мешуд.

2. Дар натиҷаи тағйирёбии ҷиддии муҳтавои равандҳои истеҳсоли дар бисёр соҳаҳои ҳаёти ҷамъиятӣ, ҳиссаи хароҷоти меҳнатии зиёди коргар дар сохтори хароҷоти маҳсулоти ниҳой муҳимтар гардид. Истеъмоли баландтари маҳсулот дар бисёре аз равандҳои тичоратӣ ба баландшавии моликияти «зеҳнӣ» ва фаъолиятҳои касбӣ, ки дар истеҳсолот дар афзоиши шиддатнокии меҳнат, даромадҳои соҳибқорӣ, фондҳои ҷамъиятӣ ва ғайра зоҳир мегаштанд, муайян карда шуданд.

3. Суръатбахшии равандҳои инсондӯстии муносибатҳои иҷтимоӣ-иқтисодӣ дар мамлакатҳои пешрафтаи ҷаҳон, устуворӣ ва эътимоднокии «ақидаи арзишманди инсонӣ» дар ҳама сатҳҳои идоракунии иқтисодиёт – дар системаҳои иҷтимоӣ-иқтисодӣ ва намудҳои гуногуни он ба вучуд омаданд.

4. Иқтисодии зиёди назариявии методӣ ва методологии консепсияҳои сармояи инсонӣ дар идеяи иқтисодии ҷаҳонӣ пайдо гашт ва ин имкон дод, ки ақидаҳои илмиро дар соҳаи консепсияҳои сармояи инсонӣ бештар таҳлилу тадқиқ намуда, дар асоси илмҳои нави мустақил, ки таҳлили сармояи инсонӣ дар онҳо дида мешавад ва ё асос меёбад, бештар гардиданд.

Аз ин гуфтаҳо маълум мегардад, ки ҳама он дигаргуниҳо, ки дар иқтисодиёти ҷаҳонӣ имрӯза дида мешавад, маҳз аз рушд ва инкишофи захираҳои инсонӣ вобастагии калон дорад.

Асосгузори назарияи муосири сармояи инсонӣ дорандагони ҷоизаи Нобел дар солҳои 1979 ва 1992 олимони соҳаи иқтисодии амрикоӣ Т. Шултс ва Г. Беккер доништа мешаванд.

Аввалин тадқиқот дар бахши сармояи инсонӣ ба олимони соҳаи иқтисодии амрикоӣ Т. Шултс марбут мебошад. Марбут гаштани ин олим ба ин унвон дар нашри мақолаҳои илмӣ ӯ бо номҳои «Ташаккулдиҳии сармояи маълумотгирӣ» [12] ва «Маблағгузорӣ ба сармояи инсонӣ» дар солҳои 1960 ва 1961 мебошад. Ин олим дар мақолаи илмӣ худ «Маблағгузорӣ ба сармояи инсонӣ» қайд менамояд, ки «Консепсияи маблағгузорӣ ба мавҷудияти воситаҳо, ки воқеан вучуд

дорад, асос ёфта, моликияти иқтисодии хизматрасонии оянда ба ҳисоб рафта, арзиши муайяни худро дорад. Фаҳмиши сармоя ҳамчун воситае, ки хизматрасониҳои ояндаро фароҳам меоранд, ба мо имкон медиҳад, ки бо як мақсади муайян онро ба гурӯҳҳо тақсим намоем: сармоягузориҳои инсонӣ ва ғайри инсонӣ» [13].

Концепсияи сармояи инсонии пешниҳоднамудаи Т. Шултс аз як қатор нуктаҳои муҳим иборат мебошад:

1. «Сармояи инсонӣ» сарчашмаи даромади иловагии инсон ба ҳисоб меравад ва бо ёрии дониш, навоарӣ ва истеъдоди инсонӣ асос меёбад.

2. Маълумотнокӣ яке аз шаклҳои сармояи инсонӣ ба ҳисоб рафта, омили асосии баландбардории рушди иқтисодӣ ва дар баробари ин даромаднокии институтҳои ҷамъияти инсонӣ хуб мегардад.

3. Сармоягузориҳои маълумотнокӣ сармояи инсонӣ ба ҳисоб меравад, чунки доим бо инсон якҷост.

4. Маълумотнокӣ ҳамчун сармоя, сарчашмаи хушҳолӣ ва даромаднокии инсон мебошад.

5. Барои баландбардории хусусиятҳои сифатии кувваи қарбӣ маблағгузориҳои иловагӣ дар соҳаи маориф зарур аст.

6. Маблағгузорӣ дар соҳаи маориф яке аз маблағгузориест, ки ба пешрафти истеҳсолот ва пайдошавии маҳсулоти нав мусоидат менамояд.

Ҳамчун категорияи иқтисодӣ мафҳуми «**сармояи инсонӣ**» давра ба давра ташаккул ёфта, васеъ ва ҷурра шуда истодааст. Гарчанде солҳои аввали рушди назарияи иқтисодӣ ин омилро ҳамчун омили иҷтимоӣ ҳисобида, дар он ҷамъи хароҷоти барои омӯзиш ва тарбияи насли инсонро дар назар доштанд, ки ҳамчун омили истеъмолии иқтисодӣ ҷомеа фаҳмида мешуд. Гарчанде донишмандони таърихӣ томелодӣ ва асрҳои миёна оид ба ин масоил назарияҳои маҳсули худро доштанд, боз солҳои охир донишмандони муосир маҷбур шудаанд, ки оид ба зарурати моҳияти ин захираи муҳими рушди иқтисодиву иҷтимоии ҷомеаи ҷаҳонӣ тадқиқоти алоҳида бубаранд.

Олими дигари соҳаи иқтисод Г. Беккер назарияи сармояи инсонро таҳия кард. Ӯ дар ин самти муҳими илмӣ саҳми бузурги худро гузошт ва бинобар ин олим офарандаи умумии таълими мактаби илмӣ дар доираи концепсияи сармояи инсонӣ ба ҳисоб меравад. Дар китоби худ «Сармоягузорӣ дар захираҳои инсонӣ», ки соли 1962 нашр

шудааст, Гарри Беккер қайд менамояд, ки захираи инсонӣ тавассути сармоягузорӣ дар шахс ташаккул меёбад. Ин олим маблағгузориҳои сараввал дар сатҳи дониш, тақмилдиҳии он дар ҷараёни истеҳсолот, хароҷоти тиббӣ, муҳоҷират ва даромадҳо ҳамчун самтҳои асосӣ баррасӣ намудааст [10]. Ба андешаи Г. Беккер ин хароҷот барои рушди нерӯи истеҳсолӣ, потенциали фарҳангии фардии инсон бо тарзҳои гуногун мусоидат мекунад.

Дар охири асри гузашта, тадқиқотчиёни хориҷӣ таъсири сармоягузориҳо дар соҳаи маориф ба шаклҳои алоҳидаи сармояи инсонӣ дар сатҳи идоракунии корпоративии ширкатҳо дар соҳаи иқтисодӣ таҳлил карда буданд. Дар ин давра, қарбӣ К. Ванга, Г. Грейсона, Н. Герланда, Ҷ. Минтсера, О. Нордхога, Г. Псахаропулоса, Т. Шултс ҷошудаанд. Аз ҷумла, онҳо ба андешаи истифодаи «арзиш»-и сармояи инсонӣ дар амалисозии идоракунии маълумотгирӣ, таҳсилот ва қобилияти меҳнатӣ сару қор доштанд. Дар ин давра васеъшавии фаъоли иқтисодӣ ба ҷомеаи инсонӣ, омӯзишҳои фарҳангӣ ва илмҳои компютерӣ бахшида шуда буданд [11].

Дар асоси тадқиқоти ҷандсолаи олими соҳаи иқтисод Л. Туроу оид ба назарияи сармояи инсонӣ ба ҷунин хулоса омад, ки «Сармояи инсонӣ имкондиҳандаи одамон баҳри баландбардории иқтисодӣ истеҳсолӣ ва хизматрасониҳои онҳо фаҳмида мешавад» [7]. Мувофиқ ба ин гуфтаҳо мутахассиси соҳибқасб метавонад, ки истеҳсолотро хуб ба роҳ монанд ва дар баробари ин беҳтарин хизматҳоро барои аҳолии пешниҳод намояд. Дар баробари ин гуфтаҳо ин олим соҳаи иқтисод қайд менамояд, ки соҳиби сармояи инсонӣ соҳиби моликияти инсонӣ ба ҳисоб намеравад. Имкониятҳои табиӣ, муҳити ишғолнамуда ва қобилиятҳои инсон ҳамчун омил ба ташаккул ва рушди сармоягузорӣ ба захираҳои инсонӣ хизмат мерасонад [14].

Ташаббуси ҷандсолаи тадқиқоти олимони хориҷӣ оид ба назарияи сармояи инсонӣ боиси он гашт, ки дар соҳаи илм бахши алоҳида барои рушд ва инкишофи сармояи инсонӣ пайдо гардид, ки дар бисёр донишгоҳу донишқадаҳо мавриди омӯзиш қарор гирифтааст. Ин таваҷҷуҳ боиси он гашт, ки зерқисматҳои ин бахши муҳими ҷамъиятӣ ба монанди иқтисодӣ маориф, иқтисодӣ дониш, иқтисодӣ мустақили фардӣ ва дигар бахшҳои ин мафҳум пайдо гардад.

Гарчанде оид ба мафҳуми «сармои инсонӣ» то имрӯз баҳсҳо идома доранд, баъзеҳо чамъи сармоязуориеро меноманд, ки барои баланд бардоштани қобилияти зеҳнии истеъдодиву ҳунарии одамон сарф карда шудааст. Баъзе аз иқтисодшиносон сармои инсониро ҳамчун омили интенсивии истеҳсолии рушди иқтисодӣ, рушди ҷомеа, оила, корхона ва давлат меноманд. Сармои инсонӣ дар худ маълумоти касбӣ, нерӯи зеҳнии эҷодӣ, кашфиётӣ ва шоистагии ҳунари доштаро дар бар гирифта, дар муҳити фаъолиятҳои касбию ҳунари барои таъмини вазифаваи ҳар як шахсият имкон медиҳад.

Пас дар равиши рушди концептуалии сармои инсонӣ мақоми асосиро омӯзиш ва пайдо кардани роҳу равиши самараноки роҳ ёфта ба дили инсонии комил мебозад, ки хоҳиши созандагиву эҷоду ҳунару истеъдоди баланди худнишондиҳиву худрушдбандагӣ дошта, самаранокии олии иқтисодиро таъмин хоҳад кард. Яъне чамъи он хислатҳои хоси касбиву ҳунари, ки имконоти баланди ба даст овардани даромади бузург ва олии сатҳи зиндагониро дар оянда таъминкунанда мебошад, мо бояд ҳамчун нерӯи сармои инсонӣ шиносем. Чунин сармои дар натиҷаи гирифтани иттилооти бефосилаи касбиву ҳунари ва омӯзишу таълими касбӣ дар тамоми давраи зиндагонии фардӣ пайваста пурзӯр гашта, боздеҳии устувори нотақрорро соҳиб мегардад.

Устод Ғаниев Т.Б. оид ба назарияи сармои инсонӣ чунин мефармояд: «Сармои инсонӣ дар асоси истеъдоди ҳунарии нотақрори модарзодӣ, инчунин хароҷоти муайяни молию пулӣ ва таҷрибаи фаъолияти касбӣ ва муҳити таъсиррасонии касбиву ҳунари, инчунин фаъолияти созандаи касбиву эҷодиву кашфиётӣ боз ташаккулёбиву пурқувватшавӣ дорад. Дар навбати худ ин ганҷинаи бузурги ташаккули фарҳанги навини рушди ҷомеаи инсонӣ мебошад» [3].

Ҳамин тариқ, маълум мегардад, ки рушди сармои инсонӣ пойдевори асосии иқтисоди иттилоотиву инноватсионӣ буда, имконоти васеи амалисозии эҷоду кашфиёт ва тавонмандиву ҳунари нотақрори инсониро доро мебошад. Аз ҷониби дигар иқтисоди инноватсионӣ низ худ муҳити созандаи касбиву ҳунари, имконоти васеи амалисозии истеъдоду тавонмандии касбиву ҳунарии ташаккулёбии сармои инсонӣ мебошад. Яъне ин ду равиши ташаккулёбӣ бо ҳам алоқамандии ногусастанӣ дошта, якбора ҳам рушди сармои инсонӣ ва ҳам рушду афзоюндагии иқтисодиёти замони муосирро

таъмин сохта, пойдевори асосии рушди иқтисоди глобалии ҷаҳонӣ дар асри XXI ба ҳисоб мераванд.

Вобаста ба ин масоили пурарзиши ҷомеаи имрӯза устод Ҳодиев Д.А. дар рисолаи илмӣ худ оид ба назарияи сармои инсонӣ чунин мефармояд: «Сармои инсонӣ муҳтавои дониш ва қобилияти эҷодӣ, инчунин малака ва қобилият, сатҳи саломатӣ, сифатҳои шахсӣ ва ҳавасмандгардонӣ, ки тавассути сармоязуорӣ дар соҳаи маориф, омӯзиши касбӣ ва техникаӣ, ҳифзи саломатӣ, муҳочират ва таълими кӯдакон чамъ оварда шуда, бо мақсади даромад дар оянда фаҳмида мешавад» [8].

Бояд қайд кард, ки ташаккул, рушд ва инкишофи назарияи сармои инсонӣ дар иқтисодиёти навин аз раванди азхудкунии донишҳои навин ва ақидаҳои илмӣ вобаста будааст, ки ҷавобгӯи талаботи навини ҷомеаи имрӯза бошад. Дар шароити имрӯзаи иқтисодиёт ва рушди глобалии бозори ҷаҳонии меҳнат ва зиёдшавии корпоратсияҳои трансмилливу байналмилалӣ рақобатпазириву устувории рушди стратегияи ин ва ё он давлат ва ё ширкату корхонаҳои байналмилалии дигар аз техникаву технологияи баланду сарватҳои табиӣ кам вобастагӣ дошта, аслан аз мавҷудияти зеҳнҳои баланди соҳибистеъдоду тавонмандии касбиву ҳунари вобастагии калон дорад. Яъне одамони фаъолу тавонманд, ки дониши касбиву ҳунариашон ҳамчун захира ва омили асосии рушди ояндаи ширкату кишварҳо ва давлатҳо гаштаанд, метавонанд зиндагии хубу осоишта дошта бошанд. Аз ин нуқтаи назар омӯзиш, доништану эҳтироми истеъдоди баланди ақлонӣ-зеҳнӣ ва истифодаи дурусти мақсадноки он яке аз вазифаҳои муҳими имрӯзаи рушди иқтисоди кишварҳо ва ҳатто таъмини бехатарии сиёсӣ ва рушди устувори иқтисодиву иҷтимоии замони муосир гаштааст.

#### Адабиёт:

1. Паёми Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, Пешвои миллат муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон ба Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон (22.12.2017, шаҳри Душанбе. <http://www.president.tj/node/16771>.
2. Антология экономической классики. Т. 1 – М.: 1993. – с.310.
3. Ғаниев Т.Б. Менечмент: Муносибатҳои иқтисодии байналмилалӣ. – Душанбе, «Ирфон». – 2017. – С.166.
4. Искандаров Х.Х., Давлатов С.Н. Мировой опыт формирования и развития

конкурентоспособности работников/Х.Х. Искандаров, С.Н. Давлатов //Вестник Таджикского национального университета. Серия социально-экономических и общественных наук. - Душанбе: Сино, 2017. - № 2/5. -Ч.2. – С.53-58.

5. Петти В. Экономические и статистические работы.-М.:Соцэкгиз, 1940. – 324 с.

6. Смит А. Исследование о природе и причинах богатства народов. – М.:Соцэкгиз, 1956, с.490.

7. Туроу Л. Будущее капитализма. Как сегодняшние экономические силы формируют завтрашний мир. – Новосибирск: Сибирский хронограф, 1999. – 432 с.

8. Ходиев Д.А. Особенности развития человеческого капитала в условиях переходного периода (на примере Республики Таджикистан)// дисс. ... канд. экон. наук: 08.00.05 – Ходиев Дадахон Абдуллоевич.- Душанбе: Таджикский государственный университет коммерции, 2011. – С.27.

9. Энциклопедия мудрости/К. Андриевская и др..- Можайск: Изд-во «РООССА», 2007. – С.682.

10. Becker G. S. Investment in Human Capital: A. Theoretical Analysis // Journal of Political Economy. Supplement. Oct., 1962.

11. Nordhous O. Human Capital in Organizations: Competence, Training and Learning. Oslo: Scandinavian University Press, 1993.

12. Schulz T. Capital Formation bi Edukathion // Journal of Political Economu. – 1960, p.25.

13. Schulz T. Investment in Human Capital // American Economic Revien.– 1961, March – №1.

14. Thurou L. Jnwestment in Human Capital. Belmont, 1970, с. 116-117.

**ТЕОРИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО  
КАПИТАЛА: ФОРМИРОВАНИЕ И ЕЕ  
РАЗВИТИЕ В УСЛОВИЯХ  
ГЛОБАЛИЗАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ**  
*С.Н. Давлатов*

В статье рассматриваются теория человеческого капитала, формирование и ее развитие в условиях глобализационной экономики. По мнению автора, новейшие тенденции социально-экономического развития показывают, что назрела необходимость определения новых приоритетов и критериев в трактовке понятия капитала, в котором резюмируются основные черты высоко-развитого современного общества. Такая необходимость наглядно отражается в самой эволюции теории капитала.

Теория человеческого капитала изучает процесс качественного совершенствования человеческих ресурсов, образуя один из центральных разделов современного анализа предложения труда. С ее выдвигением связан настоящий переворот в экономике труда. Наибольшее значение имели: 1) выделение "капитальных", инвестиционных аспектов в поведении рыночных агентов; 2) переход от текущих показателей к показателям, охватывающим весь жизненный цикл работников (таким, как пожизненные заработки); 3) признание человеческого времени в качестве ключевого экономического ресурса.

Теория человеческого капитала предложила единую аналитическую рамку для объяснения таких, казалось бы, разнопорядковых явлений как вклад образования в экономический рост, спрос на образовательные и медицинские услуги, возрастная динамика заработков, различие в оплате мужского и женского труда, передача экономического неравенства из поколения в поколение и многое другое.

Развитие теории человеческого капитала шло в русле неоклассического направления. В последние десятилетия исходный для неоклассиков принцип оптимизирующего поведения индивидуумов начал распространяться на различные сферы внерыночной деятельности человека. Теорию человеческого капитала можно рассматривать как одно из проявлений этой общей тенденции, получившее название «экономического империализма».

**Ключевые слова:** человеческий капитал, теория человеческого капитала, формирование, развитие, экономика, экономика труда, труд, условия труда, образование, знания, мотивация.

**THE THEORY OF HUMAN CAPITAL  
FORMATION AND DEVELOPMENT IN  
CONDITIONS OF GLOBAL ECONOMY**  
*S.N. Davlatov*

The article deals with the theory of human capital, its formation and development in a globalizing economy. According to the author, the latest trends in socio-economic development show that there is a need to identify new priorities and criteria in the interpretation of the concept of capital, which summarizes the main features of a highly developed modern society. This need is clearly reflected in the evolution of capital theory itself.

The theory of human capital studies the process of qualitative improvement of human resources, forming one of the Central sections of the modern analysis of labor supply. Its nomination is associated with a real revolution in the labor economy. The most important were: 1) the allocation of "capital", investment aspects in the behavior of market agents; 2) the transition from current indicators to indicators covering the entire life cycle of employees (such as lifetime earnings); 3) the recognition of human time as a key economic resource.

The theory of human capital has proposed a single analytical framework to explain such seemingly disordered phenomena as the contribution of education to economic growth, the demand for educational and medical services, the age dynamics of earnings, differences in the payment of male and female labor, the transfer of economic inequality from generation to generation, and more.

The development of the theory of human capital was in line with the neoclassical direction. In recent decades, the original neoclassical principle of optimizing the behavior of individuals began to extend to various areas of non-market human activity. The theory of human capital can be seen as one of the manifestations of this General trend, called "economic imperialism".

**Key words:** human capital, theory of human capital, formation, development, economy, labor economy, labor, working conditions, education, knowledge, motivation.

**Сведения об авторе:**

Давлатов С.Н. – асс. каф. управления человеческими ресурсами Таджикского национального университета. Телефон: (+992) 934-41-03-13. E-mail: [sorbon\\_07@mail.ru](mailto:sorbon_07@mail.ru).

УДК. 33.330

**АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ НЕКОММЕРЧЕСКОГО СЕКТОРА В СФЕРЕ УСЛУГ  
РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

*Т.А. Садыкова, А.Ш. Хаитов*

*Душанбинский филиал НИТУ «МИСУС»*

*Обоснована необходимость развития некоммерческих организаций в рамках обеспечения качества жизни населения на основе состояния и развития некоммерческого сектора в сфере услуг Республики Таджикистан на современном этапе. Выполнен анализ доли сферы услуг в ВВП (% и на душу населения) в Таджикистане и странах дальнего и ближнего зарубежья в 2013 – 2017гг и удельного веса расходов на оплату услуг в потребительских расходах населения РТ. Выявлены соотношения показателей производства товаров и услуг в РТ к ВВП в период с 2013 по 2017 годы, %*

**Ключевые слова:** *некоммерческий сектор, сфера услуг, общественные объединения, некоммерческие организации, качество жизни, социальная сфера, рыночный механизм, удельный вес расходов, потребительские расходы, валовый внутренний продукт (ВВП).*

Специфичность некоммерческого сектора услуг заключается в том, что этот сегмент является неотъемлемой частью вышесказанного сектора. Некоммерческий сектор Таджикистана – это относительно новое явление в таджикской экономике, и поэтому, несмотря на его рост за последние годы, он еще занимает относительно низкие

позиции по сравнению с государственным и частным секторами. В то же время необходимо подчеркнуть, что в некоммерческом секторе задействовано большое количество высокопрофессиональных специалистов с прогрессивными мыслями. В то же время этот сектор затрагивает очень часто стержневые социальные, культурные и экономические вопросы и может находить нестандартные подходы по решению редких и сложных проблем. Например, в сфере свобод и прав человека практически все прогрессивные инициативы исходят от некоммерческих организаций [6].

В некоторых научных публикациях отечественных и зарубежных ученых прослеживается мнение, что некоммерческий сектор в Таджикистане выполняет временную буферную роль экономики. И будет продолжаться до тех пор, пока государство не восстановит силы после последствий гражданской войны и затяжного экономического кризиса, связанного с переходом от плановой к рыночной экономике. Сторонники такой точки зрения считают, что государственный сектор экономики является основным игроком в общественно-экономической жизни страны. В то же время большинство ученых и непосредственные

участники НКО занимают противоположное мнение. Они уверены в том, что некоммерческий сектор проявляет концептуальный подход к интересам граждан страны и это проявляется действующим механизмом, который помогает осуществлять и воплощать в жизнь перспективные идеи и мысли. Высказывание некоторых авторов о том что, некоммерческий сектор играет временную роль и постепенно «уйдет со сцены», является спорным и его едва ли можно оперировать к сегменту некоммерческого сектора в сфере услуг. Так как сфера услуг некоммерческого сектора является специфичной областью экономической деятельности субъекта, где стирается грань между экономическим регулированием и непосредственным осуществлением социально значимых функций государства. Известно, что в сфере услуг довольно обширно представлен некоммерческий сектор, функции которого, в первую очередь, направлены на достижение реальных общественных благ. Впервые термин «общественных благ» был использован в работах Б. Вайсброта.

Некоммерческий сектор услуг выполняет координирующие действия, позволяющие ставить препятствия появлению на рынке низкого качества продукции или неполной информации о ней. На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что некоммерческие организации развиваются, только в тех случаях, когда потребители об услугах имеют подробную и правдивую информацию.

Деятельность некоммерческих организаций, считает Б. Вайсброт, направлена на удовлетворение неоднородного спроса различных групп населения. В этом разделе автор все некоммерческие организации подразделяет на два сегмента:[1]

- общественно-полезные организации;
- взаимовыгодные организации.

На сегодняшний день теория, которую предлагает Вайсброт, является экономически аргументированной для НКО в сфере услуг, так как американский ученый обосновывает, что НКО наиболее эффективны в сфере услуг по сравнению с коммерческими структурами. Одним из основных преимуществ является то, что потребительские качества товаров и услуг не видимы и не всегда могут быть рассчитаны, например, выработка вкусовых качеств, уровень воспитания потребителя или образованности преподавателя и т.д. В то же время создание творческих услуг и культурных мероприятий

связано с большими затратами, которые не всегда окупаются дотациями и пожертвованиями. Для оценки экономического содержания НКО используется теория «несостоятельности рыночного механизма или «рыночных ошибок». Экономист А.Я. Рубинштейн в своих публикациях высказывает, что «в каком-то смысле сфера культуры представляет собой уникальный пример «полного набора» рыночных ошибок [3]. Специфика услуг некоммерческих организаций заключается в следующем, что подобный рыночный механизм не обеспечивает потребителей полноценной информацией о качестве продуктов. Например, некоммерческая организация проводит благотворительный футбольный матч для детей с онкологическими заболеваниями, то она не только обеспечивает потребителей полноценной информацией о нем, но и понимает, что его низкое качество может нанести вред благотворителю, который это мероприятие оплачивает. Необходимо подчеркнуть, что последние годы проблемы выявления экономических симптомов НКО анализируются зарубежными и отечественными учеными.

Нужны ли посредники некоммерческим организациям? Это неоднозначный вопрос. Для товаропродвижения продуктов сферы услуг и для обеспечения осведомленности клиентов и создания системы обратной связи - посредники нужны, а с другой стороны, в основном некоммерческие организации могут с успехом исполнять роль посредников.

Деятельность некоммерческих организаций в Республике Таджикистан базируется на законе «Об общественных объединениях» (Закон № 962 от 19. 03. 2013г.), в котором отражены их основные виды предпринимательской деятельности. Анализируя прибыль некоммерческих организаций сферы услуг, можно подчеркнуть, что при современном экономическом климате в республике получить большую прибыль не реально. Реализация продуктов основной деятельности НКО в сфере услуг на взаимовыгодной основе ограничена в связи с низкой платежеспособностью населения страны, но в то же время социальная весомость весьма высока. Вложение средств на финансовом рынке усугублено дефицитом свободных ресурсов и высоким риском таких операций. Финансирование бюджета некоммерческих организаций, основанных на добровольных взносах и пожертвованиях, составляют небольшой процент от общего бюд-

жета, это связано с неразвитостью традиций благотворительности. Большинство некоммерческих организаций не финансируются или слабо финансируются со стороны органов государственной власти и местного самоуправления. Один из важных, а иногда прак-

тически единственный аспектом развития, процветания и выживания некоммерческих структур сферы услуг республики на современном этапе – это постоянное совершенствование и внедрение новых видов услуг.

Таблица 1.

Сравнение доли сферы услуг в ВВП (% и на душу населения) в Таджикистане и странах дальнего и ближнего зарубежья в 2013 – 2017гг. \*

Страна	2013 г.		2015 г.		2017 г.	
	Доля сферы услуг в ВВП ВВП, % ВВП на душу населения, долл.		Доля сферы услуг в ВВП		Доля сферы услуг в ВВП	
	%	на душу населения, долл.	%	на душу населения, долл.	%	на душу населения, долл.
Таджикистан	45	1040	42,5	919	41	801
<b>Развитые страны</b>						
Германия	62,0	19330	68,5	26655	69,8	30496
Италия	63,0	18148	69,5	26733	70,9	27750
Канада	70,0	20729	67,3	29590	66,9	35078
США	70,0	22489	74,3	36202	76,0	41674
Франция	67,0	18039	71,7	27701	76,9	29644
Япония	56,0	21980	68,1	27207	69,4	30290
<b>Страны с переходной экономикой</b>						
Венгрия	56,6	3484	64,3	14364	65,6	17014
Польша	36,0	2547	66,5	11194	64,6	13573
Румыния	31,8	3596	50,9	7017	50,8	9374
Словения	53,5	9063	60,6	18465	61,6	23004
Чехия	45,7	9709	57,9	16585	59,3	20281
Россия	33,0	6523	48,4	7961	55,3	14740
Казахстан	47,0	13789	52,5	10435	50,0	8762
Киргизия	48,1	1270	50	1109	58,3	1208

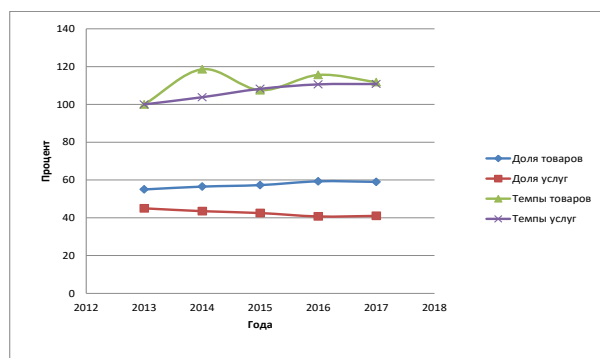
\*Источники: Статистич. ежег. РТ 2014-2018гг.; <http://www.wto.org.ru>., Россия и страны мира. – М., 2018.

Для объективной оценки современной экзистенции некоммерческого сегмента сферы услуг экономики Таджикистана произвели анализ реального состояния коммерческого сектора услуг в развитых и странах с переходной экономикой (табл.1). Выявленные в результате анализа проблемы могут быть использованы для разработки методологии стратегического развития отрасли. Информационное сопровождение исследования опиралось на статистические и монографические материалы с применением расчетов и выводов авторов. В период с 2013 по 2017 годы в Таджикистане темпы роста услуг снизились, что естественно привело к снижению доли сферы услуг в ВВП до 41% (табл. 1).

С 2013 по 2017 годы доля сферы услуг в ВВП выросла во всех анализируемых странах, за исключением Таджикистана. Однако спад отечественных сервисных

отраслей происходил в основном за счет субъективных и объективных факторов. В Таджикистане экономический спад произошел, на наш взгляд, по двум основным причинам: последствия междуусобной войны (гражданской) и недостаточное внимание развитию отрасли услуг в этот период со стороны управленческих структур. Под воздействием рыночных преобразований этот сектор в Таджикистане начал развиваться. Даже в условиях кризиса (1992, 1998, 2008 гг.) сфера услуг продолжала участвовать в формировании общеэкономических показателей. Необходимо отметить, что за исследуемый период темп роста сферы услуг в исследуемых странах произошел за счет повышения качества выполняемых услуг некоммерческим сектором экономики и расширения сферы деятельности.





\*Источники: Статистический ежегодник РТ 2014-2018гг. \*\*Расчитано автором.

Рисунок 2. Динамика соотношения показателей производства товаров и услуг в РТ к ВВП в период с 2013 по 2017 годы, %.

Постепенные изменения в пропорциях производства товаров и платных услуг в сторону уменьшения доли сервисного сектора начали происходить в Таджикистане. В период с 2009 по 2017 годы соотношение темпов роста производства товаров и услуг было неустойчивым. Темп роста производства услуг в пятилетней динамике (с 2013 по 2017 гг.) превышал не только темп роста производства товаров, но и экономики в целом. В 2015 году темп прироста достиг 4,43%, а в 2017 году произошло снижение до 0,2%.

Снижение темпов роста производства услуг в 2014 году до уровня 2017 года

объясняется началом в нашей стране экономического кризиса, при котором снижение производства в сфере услуг и расходов домашних хозяйств на их приобретение совпадало.

Рост доли производства сферы услуг в ВВП за последние пять лет (с 2013 по 2017 гг.) происходил в основном за счет отдельных отраслей, доминирующих не только в сфере услуг, но и в структуре видов экономической деятельности страны.

Структурные сдвиги сферы услуг достаточно тесно связаны с изменениями числа занятых в сфере услуг. Численность занятых в некоммерческом секторе сферы услуг в 2017 году выросла на 52,6% по сравнению с 2009 годом. Такая тенденция произошла за счет резкого увеличения численности работников в основном в трех видах услуг таких как:

- гостиничные и ресторанные услуги;
- операции с недвижимостью;
- охранные услуги.

Уменьшилось количество работников, обеспечивающих услуги по следующим видам деятельности за исследуемый период, таких как услуги связи, коммунальные, социальные и персональные (табл. 2).

Таблица 2.

Доля занятых в экономике РТ по видам экономической деятельности, входящим в сферу услуг, в %\*

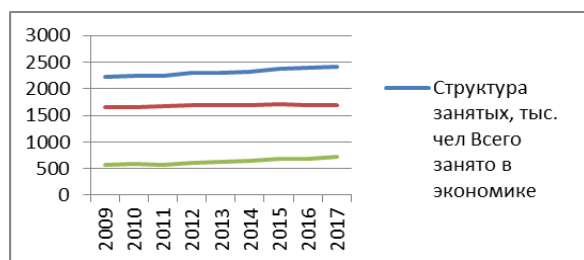
Виды деятельности	Структура занятых				Темпы роста	
	2009	2012	2013	2017	2017/2009	2017/2013
Торговля	5,6	6,0	5,9	7,1	137,4	125,8
Гостиницы и рестораны	0,3	0,2	0,3	0,6	255,8	210,8
Транспорт, складское хозяйство и связь	2,7	2,3	2,4	1,8	71,8	79,2
Финансовое посредничество	0,6	0,8	0,9	0,9	161,3	102,4
Операции с недвижимым имуществом	0,5	0,7	0,8	1,3	274	170,2
Государственное управление и оборона	1,5	1,6	1,4	1,9	133,3	136,1
Здравоохранение и социальные услуги	3,7	3,9	3,9	4,7	140,4	126,1
Образование	8,1	8,4	8,7	9,6	129,4	115
Прочие коммунальные, социальные и персональные услуги	2,9	2,5	2,6	1,9	70,1	76,2

\*Источники: Статистический ежегодник РТ 2014-2018гг.

С 2009 по 2017 годы можно наблюдать стабильное увеличение занятых в сфере сектора услуг (рис.1). Динамика отраслевой занятости за 9-летний период показала, что с 2009 по 2017 годы средняя численность занятых в секторе услуг экономики составила 633,4 тыс. чел., или 27,4% от общего количества занятого в экономике населения.

Вместе с тем следует согласиться с мнением некоторых экспертов, которые

связывают рост числа занятых в сфере услуг не столько с пост-индустриализацией, достигнувшей берегов отечественной экономики, сколько с перемещением числа занятых из сектора производства в период его спада.



Источники: Статистический ежегодник РТ 2009-2017гг.

Рисунок 1. График изменения численности занятых в структурах экономики Таджикистана.

За исследуемый период времени в целом в экономику страны очень низкими темпами и малыми объемами осуществлялись инвестиции. Это было связано с нестабильностью как политического, так и экономического климата страны. Структурная детализация потребительских расходов и объема услуг некоммерческого сектора населению за исследуемый период в расчете на одного человека не вызывает уверенности в том, что времена натурализации хозяйственной деятельности в нашей стране канули в прошлое (таблица 3).

Таблица 3.

Структура потребительских расходов и объема платных услуг населению в период с 2011 по 2017годы, %\*

Виды услуг	Государственная собственность				Платные услуги			
	2011г.	2017г.	Отклонение (+,-)	Темп роста	2011г.	2017г.	Отклонение (+,-)	Темп роста
Все оказанные услуги, в том числе:	28,8	16,105	-12,695	55,9	100,0	100,0	0,0	100,0
бытовые	0,21	0,3	0,09	142,8	38,2	35,9	-2,3	93,9
транспортные	10,74	4,58	-6,16	42,6	23,9	20,3	-3,6	84,9
связи	11,9	0,05	-11,85	0,42	17,2	15,12	-2,08	87,9
жилищно- коммунальные	0,39	0,65	0,26	166,6	0,48	0,9	0,42	187,5
система образования	3,86	7,1	3,24	183,9	8,92	12,4	3,48	139,0
культура	0,02	0,1	0,08	500	0,2	0,75	0,55	375
туристические	0,0049	-	-	-	0,03	0,04	0,01	133,3
физической культуры и спорта	0,0021	0,005	0,0029	238	0,03	0,02	-0,01	66,6
медицинские	0,483	1,7	1,217	351,9	2,94	4,55	1,61	154,7
санаторно-оздоровительные	0,24	0,22	-0,02	91,6	0,3	0,4	0,1	133,3
правового характера и банковских учреждений	0,5	0,9	0,4	180	4,7	3,5	-1,2	74,4
другие услуги	0,45	0,5	0,05	111,1	3,1	6,12	3,02	197,4

\*Расчитано автором на основе: Статистический ежегодник РТ 2014-2018гг.

Весомые статьи расходов населения приходятся на жилищно-коммунальные платежи и медицинские услуги. Их доля в структуре услуг составляла 0,48% и 2,94 % в 2011 году 0,9%, а в в 2017 году 4,55%. Выросло приобретение услуг, связанных с организацией отдыха и санаторно-оздоровительных мероприятий. В 2011 году доля расходов населения на эти услуги составляли 0,33%, а к 2017 г. их доля выросла почти в 1,4 раза. Значительно выросла доля других услуг населению (репетиторство, гувернантки, сиделки и т.д.) за исследуемый период с 3,1% до 6,12%. Снижение темпа роста наблюдается у следующих видов услуг населению некоммерческого сегмента: бытовых, транспортных, связи, физической культуры и спорта, правового характера и банковских учреждений.

Доля жилищно-коммунальных услуг в итоговой структуре увеличилась в 1,9 раза

и составила в 2017 году 0,9% против 0,48 % в 2011 году. Кроме того, это самая весомая статья расходов населения среди платных услуг. Учитывая социальную значимость жилищно-коммунальных услуг, низкий уровень среднедушевых доходов по стране, а также то, что повышение цен на данные услуги приводит к удорожанию практически всех остальных, государству необходимо предпринимать эффективные меры по защите населения от монопольно высоких цен на данный вид услуг. Вместо этого оно проводит политику реформирования жилищно-коммунальной сферы, направленную в основном на достижение 100% оплаты населением стоимости жилищно-коммунальных услуг, несмотря на слабую техническую подготовку этих преобразований.

На втором месте в структуре платных услуг стоят расходы на услуги связи. Их доля за исследуемый период снизилась более чем

в 1,13 раза. Услуги связи, несмотря на то, что их доля потребления в расчете на душу населения снизилась, являются необходимым атрибутом жизни современного человека.

Рассмотренные виды услуг являются наиболее значимыми для населения нашей страны, поскольку в 2011 году расходы на их приобретение составили более половины (15,9 из 25,2%) всех затрат на приобретение платных услуг.

Рост удельного веса медицинских услуг в общем объеме платных услуг является закономерным при высоких темпах роста цен и расширении платной медицины.

Интересную тенденцию можно наблюдать с бытовыми услугами населению. Их доля в структуре потребительских расходов за исследуемый период снизилась на 2,3% при увеличении объемов потребления в 1,5 раза, что говорит о прямом увеличении темпов роста других видов услуг и появлении новых.

#### Литература:

1. Разомасова Е.А. Сфера услуг: Теория, состояние и развитие (монография). – Новосибирск: 2011, 132с
2. Раджабов Р.К., Факеров Х.Н и другие. Сфера услуг: Состояние и перспективы развития/ -Душанбе: «Ирфон», 2007, 544 с.
3. Рубинштейн А.Я. Экономическая теория культурной деятельности // Экономика культуры. – М.: Слово, 2005, 118 с
4. Савченко П.В., Погосова И.А., Жильцова Е.Н. Учебник. Экономика общественного сектора. М.: ИНФРА-М, 2010. С 763
5. Садыкова Т.А., Хаитов А.Ш./ Повышение качества услуг некоммерческих организаций в сфере высшего профессионального образования в Республике Таджикистан ( статья). – Душанбе. 2017г. С. 101-103.
6. Садыкова Т.А., Хаитов А.Ш./ Оценка функционирования и развития некоммерческого сектора сферы услуг в Республике Таджикистан (статья). – Душанбе, 2017г. С. 205-208.

#### ТАҲЛИЛИ ВАЗЪИ БАҲШИ ҒАЙРИТИҶОРАТИИ СОҶАИ ХИЗМАТРАСОНИИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН ДАР МАРҶИЛАИ КУНУНӢ Т.А. Содиқова, А.Ш. Хаитов

Зарурати рушди ташкилотӣ ғайритиҷоратӣ дар ҷаҳорҷӯбаи таъмини сифати зиндагии аҳоли дар асоси ҳолат ва ва рушди

бахши ғайритиҷоратӣ дар соҳаи хизматрасонии Ҷумҳурии Тоҷикистон дар марҳилаи кунунӣ асоснок карда шудааст. Ҳиссаи бахши хизматрасонӣ дар ММД (бо фоиз ба ҳар як нафар аҳоли) дар Тоҷикистон ва кишварҳои хориҷи дуру наздик дар солҳои 2013-2017 ва ҳиссаи хароҷот барои пардохти хизматрасонӣ дар хароҷоти истеъмолии аҳолии Ҷумҳурии Тоҷикистон таҳлил карда шуд. Таносуби нишондиҳандаҳои истеҳсолоти мол ва хизматрасонӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ба ММД дар давраи аз соли 2013 то 2017 бо фоиз муайян карда шуд.

**Калимаҳои калидӣ:** бахши ғайритиҷоратӣ, хизматрасонӣ, иттиҳодияҳои ҷамъиятӣ, созмонҳои ғайритиҷоратӣ, сифат, зиндагӣ дар соҳаи механизми бозорӣ, хароҷот, хароҷоти истеъмоли, маҷмӯи маҳсулоти дохилӣ (ММД).

#### CONDITION ANALYSIS OF THE NON-PROFIT SECTOR IN THE SERVICE SECTOR OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN AT THE PRESENT STAGE

*T.A. Sadykova, A.Sh. Khaitov*

The necessity of the development of non-profit organizations in the framework of ensuring the quality of life of the population, based on the state and development of the non-profit sector in the service sector of the Republic of Tajikistan at the present stage. The analysis of the share of the service sector in GDP (% and per capita) in Tajikistan and the countries of near and far abroad in 2013-2017 and the share of expenditures on payment for services in consumer expenditures of the population of the Republic of Tajikistan was carried out. The ratio of indicators of production of goods and services in the Republic of Tajikistan to GDP in the period from 2013 to 2017,%

**Key words:** non-profit sector / services / public associations / non-profit organizations / quality of life / social sphere / market mechanism / share of expenditures / consumer spending / gross domestic product (GDP)

#### Сведения об авторах:

Садыкова Тахмина Анварджановна – старший преподаватель кафедры «Экономика», Душанбинский филиал НИТУ «МИСиС» e-mail: Takhmina-81@mail.ru

Хаитов Анатолий Шералиевич – к.т.н., зав. кафедрой ИТА Душанбинский филиал НИТУ «МИСиС» e-mail: a-haitov@mail.ru

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И МЕХАНИЗМЫ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА  
НА РЫНКЕ ОКАЗАНИЯ УСЛУГ РЕГУЛЯРНОГО ПАССАЖИРСКОГО  
АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**

**Ф.С. Гадоева, Ф.М. Хамроев**

*Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими*

*В статье анализируются существующие проблемы, сдерживающие развития предпринимательства в сфере оказания пассажирских автотранспортных услуг предложены основные направления и механизмы развития предпринимательства на рынке оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта Республики Таджикистан. В качестве основных направлений и механизмы развития предпринимательства в данной сфере предложены создание программно-правовой базы развития предпринимательства; развитие механизмов финансово-кредитной поддержки субъектов предпринимательства; развитие механизмов информационно-консультационной поддержки предпринимателей, занимающихся деятельностью по оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта населению и внедрение механизмов оперативного мониторинга и контроля эффективности принимаемых мер в области предпринимательства в оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта.*

*В целом осуществление предложенных направлений даёт возможность развивать предпринимательства в сфере оказания регулярных пассажирских автотранспортных услуг и улучшению уровня жизни населения, а также транспортной доступности в Республике Таджикистан, ее областях и районах*

**Ключевые слова:** *предпринимательства, рынок, транспорт, обслуживание, пассажир, развитие, регулярные пассажирские автотранспортные перевозки.*

В современных условиях важным направлением при оценке функционирования рынка оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта является развитие предпринимательства, что требует разработка научно обоснованного механизма, которая выступает одним из важнейших условий для обеспечения социально-экономического развития республики, ее областей и районов.

В условиях современного Таджикистана уровень развития предпринимательства на рынке услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта в

зависимости от видов автотранспортных средств, а также формирование конкуренции различается и требует различных подходов к определению основных направлений его развития [1].

Кроме того, на рынке услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта Республики Таджикистан существенным темпом увеличивается доля частных предпринимателей от общего объема пассажирских перевозок.

В условиях рыночной экономики в сфере регулярных пассажирских автотранспортных перевозок предпринимательство становится ключевым сегментом стратегического развития рынка пассажирских автотранспортных услуг. Однако на данном сегменте существуют следующие проблемы, которые сдерживают полноценного развития [6]:

-несовершенство нормативно-правовой базы и недостаточный уровень защиты интересов предпринимателей в сфере оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта. Основная проблема здесь заключается в регулировании деятельности в области регулярных пассажирских автотранспортных перевозок и это обусловлено тем, что регулированием данного сегмента занимаются различные органы государственной власти;

-ограниченный доступ субъектов предпринимательства к финансово-кредитным ресурсам для обеспечения оборотных средств, обновления парка подвижного состава, осуществления инвестиционных вложений в развитие;

-недостаточный доступ субъектов предпринимательства к транспортной инфраструктуре территории;

-низкий уровень состояния подвижного состава субъектов предпринимательства, что не позволяет оказывать должного качества регулярных пассажирских автотранспортных услуг;

-присутствие нелегальных перевозчиков на данном сегменте рынка и отсутствие достоверной развёрнутой и детализированной статистической информации и четких механизмов мониторинга коммерческой

деятельности субъектов предпринимательства в области регулярных пассажирских автотранспортных услуг как условия контроля и координации реализации стратегических программ поддержки предпринимательства;

-отсутствие единой транспортной системы.

Решение вышеизложенных проблем требует использования программно-целевого подхода. Программно-целевой подход должен обеспечить эффективное взаимодействие между Министерством транспорта страны и исполнительными органами власти с другими ведомствами.

С другой стороны, развитие предпринимательства на рынке регулярных пассажирских автотранспортных услуг районов республиканского подчинения и в целом по республике требует государственной поддержки с уже действующими программами.

Мы считаем, что государственная поддержка в области развития предпринимательства на рынке оказания услуг регулярного пассажирского транспорта в районах республиканского подчинения сегодня должна осуществляться на основе реализации нижеперечисленных принципов:

-обеспечение доступа предпринимательских структур различных форм собственности в области регулярных пассажирских автотранспортных услуг к финансовой, транспортной и организационной инфраструктуре поддержки субъектов предпринимательства;

-обеспечение равного доступа субъектов предпринимательства в области оказания регулярных пассажирских автотранспортных услуг, соответствующих установленным в законодательстве республики и местных органов власти критериям и нормам, а также индикаторам;

-удовлетворения обращения субъектов предпринимательства при необходимости получения поддержки в рамках государственных программ и соответствия этих поддержек законодательству о конкуренции в республике, а также открытости оказания поддержки предпринимательства в сегменте оказания услуг регулярного пассажирского автотранспорта.

На наш взгляд, в современных условиях одним из основных направлений развития предпринимательства в сфере оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта является создание для субъектов предпринимательства благоприятных финансовых и экономических условий их деятельности. В настоящее время важным считается повышение эффективности использования имеющихся форм государственной поддержки субъектов предпринимательства в стране.

По нашему мнению, учитывая эти проблемы развития предпринимательства в области оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта, сегодня необходимо задействовать следующие механизмы и направления для решения этих проблем, которые показаны на рис. 1.

На наш взгляд, основной целью такой программно-правовой и организационной базы развития предпринимательства в области оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта должно стать развитие предпринимательства как механизма формирования конкурентной среды, а также повышения эффективности функционирования и развития транспортной отрасли. Данная программа должна создавать условия и механизмы развития предпринимательства на пассажирском автомобильном транспорте и дорожной инфраструктуре.

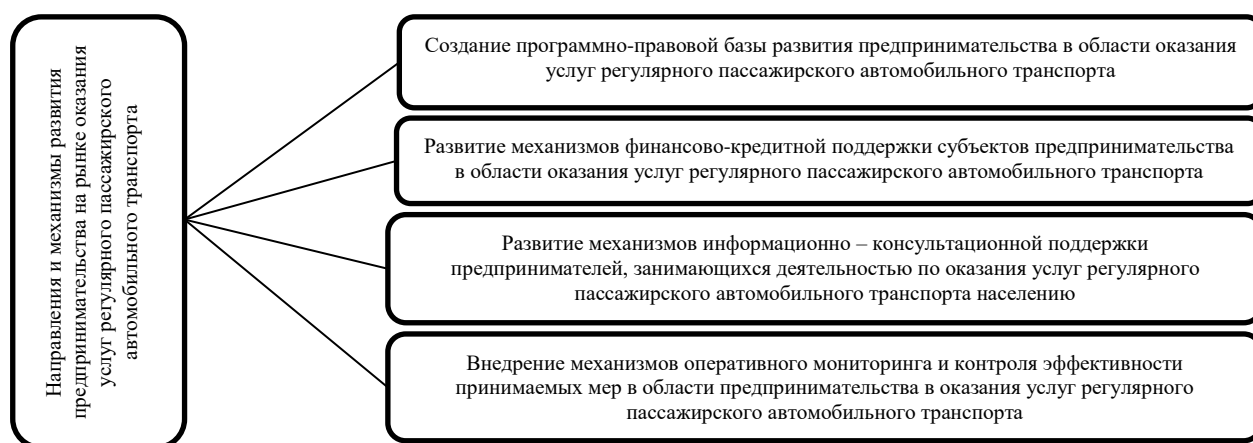


Рисунок 1. Направления и механизмы развития предпринимательства на рынке оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта населению в Республики Таджикистан

При совершенствовании нормативно-правового обеспечения необходимо, прежде всего, предусматривать предоставление одинаковых условий предпринимательских структур для входа на рынок оказания регулярных пассажирских автотранспортных услуг и снижение административных барьеров, регламентировать контролирующие функции органов государственной власти, а также создать эффективные механизмы государственной поддержки. Эти условия должны стать основными направлениями развития нормативно-правовых основ поддержки предпринимательства в сфере оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта населению.

Для совершенствования организации системы предпринимательства в оказании услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта страны в стратегических документах его развития также необходимо предусматривать налоговые меры поддержки предпринимательства путём реализации механизмов льготного налогообложения. Для этого целесообразно внести изменения в Налоговое законодательство страны с целью установления таких льгот как: льготы по налогу на прибыль, льготы по налогу на имущество и социальным отчислениям для субъектов предпринимательства, осуществляющие деятельность в сфере оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта.

Одним из важнейших направлений развития предпринимательства на рынке оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта страны должно стать создание необходимых условий развития объектов транспортной (дорожной) инфраструктуры, в том числе приавтотранспортного сервиса.

Кроме того, в условиях развития предпринимательства в сфере оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта страны не должно быть отставания от мировых тенденций. Для этого необходимо создать условия для инновационной ориентированности предпринимательства, и это обстоятельство также требует совершенствование и разработку технических регламентов, направленных на реализацию инновационных решений субъектами предпринимательства в сфере транспортной инфраструктуры республики.

Таким образом, для развития предпринимательства в сфере оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного

транспорта в районах республиканского подчинения необходимо создать следующие минимальные условия, зависящие, прежде всего, от государственной поддержки и инвестиций:

- для информационного и телекоммуникационного обеспечения регулярных пассажирских автомобильных перевозок необходимо создать такие условия, чтобы позволяли решить субъектам рынка оказания услуг регулярного автомобильного транспорта ряд логистических проблем;

- необходимо создать инновационно-ориентированную транспортную инфраструктуру;

- создать специальные фонды финансирования инновационных идей предпринимателей.

На наш взгляд, в современных условиях развитие механизмов финансово-кредитной поддержки субъектов предпринимательства в области оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта должно реализовываться по следующим направлениям:

- прямая господдержка значимых направлений предпринимательства в сфере оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта путём выделения целевых ассигнований;

- субсидирование деятельности банковских учреждений, которые взаимодействуют с субъектами предпринимательства в сфере оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта;

- разработка механизмов налогового мотивирования предпринимательства в сфере оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта страны.

Мы считаем, что в качестве специализированных форм и механизмов финансовой, экономической, а также инвестиционной поддержки предпринимательства в сфере оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта страны можно использовать возможности государственно-частного партнерства. Государственно-частное партнерство выражает различные механизмы взаимодействия государства и частного сектора при реализации социально-значимых мероприятий. К таким механизмам относятся концессионные соглашения, совместная деятельность в особых экономических зонах, а также другие формы совместного финансирования и реализации проектов.

Опыт зарубежных стран показывает, что использование механизмов государст-

венно-частного партнерства в сфере оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта, прежде всего, необходимо для привлечения дополнительных инвестиций для реализации приоритетных проектов в данной сфере, а также для стимулирования развития региональных экономик [6].

Так как регулярный пассажирский автомобильный транспорт является особой областью государственно-частного партнерства при предоставлении социально значимых услуг, то во многих странах мира действует такой правовой режим, который предусматривает альтернативный подход к осуществлению предпринимательства в данной области. Это обусловлено тем, что, когда на рынок оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта ограниченная конкуренция заменяется конкуренцией, для оказания транспортных услуг на основе принципов конкурсного отбора выбираются перевозчики. Однако в нынешних условиях в Таджикистане не сложились юридические условия, касающиеся прав собственности и ответственности для эффективного функционирования государственно-частных партнерств в сфере оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта.

Мы считаем, что для развития предпринимательства в сфере оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта на основе механизмов государственно-частного партнерства в районах республиканского подчинения необходимо решить следующие задачи:

1. создать условия для активизации участия государственно-частного сектора в установлении приоритетов развития рынка оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта, определять направления и формы взаимовыгодного участия предпринимательства в развитии данного рынка на основе партнерства с органами государственной и исполнительной власти;

2. разработать долгосрочный документ, определяющий основные меры по развитию института государственно-частного партнерства, который включал организационные, материально-технические и финансовые вопросы содействия субъектов предпринимательства, осуществляющих свою деятельность в сфере оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта;

3. создать механизмы, ориентирован-

ные на стимулирование связей между государством и частным сектором, в том числе создать специальные фонды и программы повышения квалификации предпринимателей;

4. развивать информационно-техническое обеспечение взаимодействия объектов транспортной инфраструктуры республики;

5. создать условия активизации инновационных процессов в ходе партнерства между государственно-частными партнерствами, активизировать процессы трансфера и коммерциализации технологий в ходе совершенствования процессов оказания услуг регулярным пассажирским автомобильным транспортом;

6. осуществлять совместную деятельность органов государственной и исполнительной власти и бизнеса по совершенствованию и развитию интеграционной инфраструктуры, которая направлена на обеспечение и поддержку деятельности по оказанию услуг регулярным пассажирским автомобильным транспортом в районах Республики Таджикистан, в том числе районах республиканского подчинения.

Развитие механизмов информационно-консультационной поддержки предпринимателей, занимающихся деятельностью по оказанию услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта населению имеет большое значение для создания условий развития предпринимательства в данной сфере страны.

Сегодня развитие предпринимательства в Таджикистане, в том числе в сегменте оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта сталкивается с недостаточной подготовленностью менеджеров, которые принимают решения, а также их низкий уровень квалификации в части организации предпринимательской деятельности. Это, в частности, связано с недостаточностью специализированной литературы и методических пособий, обучающих мероприятий, которые учитывают экономические и рыночные, правовые, социальные-специфические условия страны.

В связи с этим и стимулированием увеличения числа субъектов предпринимательства в стране требуется, в частности, улучшение качественных показателей их деятельности. Это, прежде всего, возможно на основе организации обучающего цикла информационно-методических конференций и семинаров. На наш взгляд эти обучающие мероприятия должны охватывать все аспекты

организации и управления бизнесом в сфере деятельности по оказанию услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта населению:

-к правовым условиям организации обучающих мероприятий относятся вопросы договорного права, гражданского права, налогового права, финансового права, а также трудового права и др.;

-к экономическим условиям организации обучающих мероприятий относятся вопросы бизнес - планирования и финансового анализа, формирования условий для осуществления оптимальных налоговых отчислений, вопросы осуществления маркетинга и рекламной деятельности в области оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта, управления кадрами, аудита и бухгалтерского учета;

-к социальным условиям организации обучающих мероприятий относятся вопросы построения «портрета» потребителя на рынке регулярных пассажирских автотранспортных услуг с учетом особенностей страны и его отдельной территории – его социально-демографических характеристик, дифференциации по уровню дохода населения, стилю поведения пассажиров, основных групп потребностей в пассажирских автотранспортных услугах и др.

Вместе с перечисленными мероприятиями в рамках данной группы мер необходимо также:

-планирование и проведения конференции, семинаров и круглых столов с участием предпринимателей, представителей органов государственной и исполнительной власти, специалистов в области ведения предпринимательства в области оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта;

-разработка и обеспечение доступа представителей бизнеса к информационно-методическим материалам по бизнес – планированию с учётом специфики предпринимательства в области оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта и ведения предпринимательства;

-задействование ресурсов средств массовой информации для распространения идей предпринимательской деятельности в области оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта.

В условиях формирования конкуренции внедрение механизмов оперативного мониторинга и контроля эффективности принимаемых мер в области предпринимательства

в оказании услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта является целесообразным и требует совершенствование организации управления развитием этих услуг в условиях конкретных территорий.

Кроме того функционирование рынка оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта показывает, что он развивается, и это требует принятие комплекса мер, зафиксированных в предлагаемой программе развития предпринимательской деятельности с определением ответственных лиц, целей и задач, а также механизмов их достижения.

В целом, развитие предпринимательства на рынке оказания услуг регулярного пассажирского автомобильного транспорта становится одной из основных факторов обеспечения экономического роста и улучшения уровня жизни населения, а также транспортной доступности в Республике Таджикистан, ее областях и районах.

#### Литература:

1. Азимов П.Х., Мирзобеков Х.Д. Проблемы и перспективы развития малого и среднего предпринимательства в сфере транспорта Республики Таджикистан (на примере пассажирских транспортных услуг) // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2016. №5 (139) С. 50 – 55.
2. Гринченко А. В. Повышение эффективности управления процессами перевозок на городских автобусных маршрутах: дис. канд. экон. наук / А.В. Гринченко, Липецк, 2006. - 155 с.
3. Комилов С.Д., Алиева Г.Ш. Предпринимательство и менеджмент развития инновационной деятельности/ С.Д. Комилов, Г.Ш.Алиева. - Душанбе: Ирфон, 2008.-220с.
4. Соколенко С. В. Развитие предпринимательской деятельности в системе автомобильного пассажирского транспорта: диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.05. - Ставрополь, 2006. - 186 с.
5. Хабибуллоев Х.Х., Азимов П.Х., Хамроев Ф.М. Организационные подходы к формированию модели регулирования городского пассажирского транспорта в г. Душанбе.//Материалы научно-практической конференции «Современные методы управления в реальной экономике Республики Таджикистан». – Душанбе: РТСУ, 2009. - 255 с., стр. 208-217.
6. Хамроев Ф.М., Мирзобеков Х.Д., Амонуллоев И.А. Особенности и проблемы



функционирования рынка транспортных услуг. Вестник Таджикского технического Университета (Научный журнал). №1 (29). 2015 г. стр.68-71

7. Ходжаев П.Д. Особенности государственно-частного партнерства на пассажирском транспорте в республике Таджикистан // Вестник Педагогического университета. 2012. № 3-1 (46). С. 202-206

**САМТҶО ВА МЕХАНИЗМҶОИ АСОСИИ  
РУШДИ СОҶИБКОРӢ ДАР БОЗОРИ  
ХИЗМАТРАСОНИҶОИ НАҚЛИӢТИ  
АВТОМОБИЛИИ МУСОФИРБАРИ  
МУНТАЗАМ ДАР ҶУМҶУРИИ  
ТОҶИКИСТОН**

*Ф.С. Гадоева, Ф.М. Ҳамроев*

Дар мақола дар асоси таҳлили мушкилоти мавҷудае, ки садди рушди соҳибкорӣ дар самти хизматрасониҳои нақлиёти автомобилӣ мешаванд, самтҳо ва механизмҳои рушди фаъолияти соҳибкорӣ дар бозори хизматрасониҳои нақлиёти автомобиллии мусофирбари мунтазам дар Ҷумҳурии Тоҷикистон пешниҳод гардидаанд. Ба ҳайси самтҳо ва механизмҳои асосии соҳибкорӣ дар ин соҳа ташкили пояи барномавӣ-ҳуқуқии рушди соҳибкорӣ, рушди механизми дастгирии молиявӣ-қарзии субъектҳои соҳибкорӣ, рушди механизмҳои маълумотӣ-машваратии дастгирии соҳибкороне, ки дар ин самт фаъолият менамоянд ва татбиқи механизмҳои мониторинги фаврӣ ва назорати самаранокии чорабиниҳои татбиқшаванда дар самти фаъолияти соҳибкорӣ дар хизматрасониҳои нақлиёти автомобиллии мусофирбари мунтазам пешниҳод гардидаанд.

Дар маҷмӯъ татбиқи самтҳои пешниҳодгардида имкон медиҳанд, ки фаъолияти соҳибкориро дар ин самт таъмин ва сатҳи зиндагии аҳолиро беҳтар намуда, дастрасии аҳолиро ба нақлиёт дар Ҷумҳурии Тоҷикистон, вилоятҳо ва ноҳияҳои он таъмин намуд.

**Калимаҳои калидӣ:** соҳибкорӣ, бозор, нақлиёт, хизматрасонӣ, мусофир, рушд, интиқоли мунтазами автомобиллии мусофирон.

**MAIN DIRECTIONS AND MECHANISMS  
OF DEVELOPMENT OF  
ENTREPRENEURSHIP IN THE MARKET  
OF PROVIDING SERVICES OF REGULAR  
PASSENGER AUTOMOBILE TRANSPORT  
OF THE  
REPUBLIC OF TAJIKISTAN**

*F.S. Gadoyeva, F.M. Hamroyev*

In the article analyzing the existing problems constraining the development of entrepreneurship in the provision of passenger road transport services, the main directions and mechanisms for the development of entrepreneurship in the market for the provision of services of regular passenger road transport of the Republic of Tajikistan are proposed. The main directions and mechanisms for the development of entrepreneurship in this area are the creation of software and legal basis for the development of entrepreneurship, development of mechanisms for financial and credit support for business entities, development of mechanisms for information and consulting support for entrepreneurs engaged in the provision of regular passenger road transport services to the population and introduction of operational monitoring mechanisms and monitoring the effectiveness of measures taken in the field of entrepreneurship in the provision of services regular passenger road transport.

In general, the implementation of the proposed directions provides an opportunity to develop entrepreneurship in the provision of regular passenger road transport services and to improve the standard of living of the population, as well as transport accessibility in the Republic of Tajikistan, its regions and districts

**Key words:** business, market, transport, service, passenger, development, regular passenger road transport.

**Сведения об авторах:**

Гадоева Фарзона Содиковна – ст. преп. каф. «Экономика и транспортная логистика», ТТУ им. академика М.С. Осими, тел: 918936006, e-mail: princess.bella88@inbox.ru

Хамроев Фузайли Махмадалиевич – к.э.н., доцент каф. «Экономика и транспортная логистика», ТТУ им. акад.а М.С. Осими, тел.: 934103962, e-mail: fuzyil@mail.ru.

## К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

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

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

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

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

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

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

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

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

8. Электронная версия опубликованной статьи размещается в сайте ТТУ и в системе Российского индекса научного цитирования (РИНЦ).

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

10. Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

# POLYTECHNIC BULLETIN

1(45)  
2019

SERIES: INTELLIGENCE. INNOVATION. INVESTMENTS

Published since  
January 2008

SCIENTIFIC - TECHNICAL JOURNAL

ISSN 2520-2227

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

Scientific directions of periodical  
edition:

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

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

Frequency of edition - quarterly.

Subscription index in the catalogue  
"Tajik Post"-77762

Journal included in the Russian  
scientific citation index  
[https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=62829](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=62829)

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

**Editorial address:**

734042, Dushanbe,  
10A, acad. Rajabovs ave.  
Tel .: (+992 37) 227-04-67  
Fax: (+992 37) 221-71-35

**E-mail:** [nisttu@mail.ru](mailto:nisttu@mail.ru)

## EDITORIAL TEAM:

**H. O. ODINAZODA**

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

**M.A. ABDULLOEV**

Candidate of technical sciences, Associate Professor, Deputy Chief Editor

**A.D.RAKHMONOV**

Candidate of technical sciences, Associate Professor, Deputy Chief Editor

**A.A ABDURASULOV**

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor

**A.D. AKHROROVA**

Doctor of Economics, Professor

**S.Z. KURBANSHOEV**

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor

**F.MIRZOAHMEDOV**

Doctor of technical sciences, Professor

**S.A. NABIYEV**

Candidate of technical sciences, Associate Professor

**S.O. ODINAEV**

Academician of AS RT, Doctor of Physical and Mathematical Sciences,  
Professor

**L.N. RAJABOVA**

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor

**R.K. RADJABOV**

Doctor of Economics, Professor

**M.M. SADRIDDINOV**

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor

**L.KH. SAIDMURODOV**

Doctor of Economics, Professor

**M.M. SAFAROV**

Doctor of technical Sciences , Professor

**Z.J. USMONOV**

Academician of AS RT, Doctor of Physical and Mathematical Sciences,  
Professor

**H.H. HABIBULLOEV**

Candidate of Economics, Associate Professor

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

Мухаррири матни русӣ: М.М. Якубова  
Мухаррири матни тоҷикӣ: Ф.М. Юнусов  
Ороиши компютерӣ ва тарроҳӣ: Ахдияи Саид

Редактор русского текста: М.М. Якубова  
Редактор таджикского текста: Ф.М. Юнусов  
Компьютерный дизайн и верстка: Ахдияи Саид

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

Ба матбаа 20.03.2019 супорида шуд. Ба чоп 26.03.2019 имзо шуд.  
Чопи офсетӣ. Қоғазӣ офсет. Андозаи 60x84 1/8  
Адади нашр 200 нусха.

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