

ISSN 2520-2235

# ПАЁМИ ПОЛИТЕХНИКӢ

Бахши Интеллект, Инноватсия, Инвеститсия

1 (53) 2021



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

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

# ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК

1(53)

2021

СЕРИЯ: ИНТЕЛЛЕКТ. ИННОВАЦИИ. ИНВЕСТИЦИИ

Издаётся с  
января 2008 года

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ISSN 2520-2227

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

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

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

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

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

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

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

Факс: (+992 37) 221-71-35

E-mail: [nisttu1@mail.ru](mailto:nisttu1@mail.ru)

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**К.К. ДАВЛАТЗОДА**  
доктор экономических наук, профессор  
**М.А. АБДУЛЛО**  
кандидат технических наук, доцент, зам. главного редактора  
**А.Дж. РАХМОНЗОДА**  
кандидат технических наук, доцент, зам. главного редактора  
**К.Х. ГУЛЯМОВ**  
главный секретарь  
**Л.Н. РАДЖАБОВА**  
доктор физико-математических наук, профессор  
**М.М. САДРИДДИНОВ**  
кандидат физико-математических наук, доцент  
**С.З. КУРБОНШОЕВ**  
доктор физико-математических наук, профессор  
**Ф. МИРЗОАХМЕДОВ**  
доктор технических наук, профессор  
**А.А. АБДУРАСУЛОВ**  
кандидат физико-математических наук, профессор  
**С.О. ОДИНАЕВ**  
академик АН РТ, доктор физико-математических наук, профессор  
**У. МАДВАЛИЕВ**  
доктор физико-математических наук.  
**Т.Х. САЛИХОВ**  
доктор технических наук, профессор  
**З.Дж. УСМОНОВ**  
академик АН РТ, доктор физико-математических наук, профессор  
**АНГЕЛ СМРИКАРОВ**  
доктор наук, профессор (Болгария)  
**С.А. НАБИЕВ**  
кандидат технических наук, доцент  
**А.Д. АХРОРОВА**  
доктор экономических наук, профессор  
**М.К. ФАЙЗУЛЛОЕВ**  
доктор экономических наук, доцент  
**Х.А. ОДИНАЕВ**  
доктор экономических наук, профессор  
**Ф.М. ХАМРОЕВ**  
доктор экономических наук, доцент

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

## МУНДАРИЧА

### ФИЗИКА

- М.Н. Раҳматов, С.Ф. Абдуллоев, Ш.Ш. Шодиев.* Тадқиқоти металлҳои вазнин (Pb, Zn ва As) дар таркиби намунаҳои хоки минтақаи марказии вилояти Суғд 7
- М.Д. Пирмадов, М.М. Сафаров.* Тадқиқи коэффитсиенти намигузаронии хокаи асосаш мис 11

### ИНФОРМАТИКА, ИДОРАКУНИҶ ВА ТЕХНИКАИ ҲИСОББАРОР

- А.А. Воевода, К.М. Бобобеков, Р.Ш. Умарализода, М.А. Бадалова, В.И. Шипагин.* Ба намуди мутақобилан сода овардани матритсаи полиномиалии функсияи интиқол бо истифодаи матритсаи силвестр дар муҳити Matlab 15
- А.А. Каримов.* Муайянкунии муаллифи матн дар асоси басомади дарозии калима 19
- А.Ш. Назаров, И.Т. Ли, Д.А. Назаров.* Усулҳои экспертии муайян намудани таҳдидҳои беҳатарии иттилоотӣ 23
- М.М. Каюмов.* Оид ба муайянсозии жанри асарҳое, ки дар асоси такроршавии  $\alpha\beta$ -кодҳои калимаҳо асос ёфтаанд 26
- П.Х. Саидзода.* Модели математикӣ - оморӣ ва баррасии номографии ҳисоби параметрҳои муодилаи фаъолияти устувори раванди таълим 31
- Ҳ.А. Тошхӯҷаев, Д.А. Мавлонов, Д.З. Музафаров* Таҳлили муқоисавии пойгоҳҳои навигатсионӣ дар минтақаҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон (дар мисоли шаҳри Хучанд) 40
- Ш.Ш. Кабилов, Ш.С. Кабилов.* Таҳияи системаи геодитлоотии минтақаи қуҳистон барои ҳисобкунии параметрҳои объектҳои ҳудудҳои беҳтаркунӣ ва муҳофизатӣ 45

### ИҚТИСОДИЁТ ВА ИДОРАКУНИИ ХОҶАГИИ ХАЛҚ

- Д.А. Амонова.* Таҳлили идоракунии андозҳои давлатӣ ва тақмили онҳо дар Ҷумҳурии Тоҷикистон 49
- Қ.Н., Убайдзода, Ф.С., Раҳимов, З.Х., Лолаев.* Таҳлили вазъи сармоягузорӣ дар рушди иқтисодиёти Ҷумҳурии Тоҷикистон 53
- М.М. Байматова, А.М. Абдуганиев.* Таҳлили муқоисавии системаи тарифии вазифаҳои умумисоҳавӣ бо системаи тарифии соҳаи сохтмон 57
- М.Н. Раҳимова.* Баланд бардоштани самаранокии идоракунии давлатӣ ҳамчун омиле таъмини амнияти иқтисодӣ (дар мисоли Ҷумҳурии Тоҷикистон) 61

## СОДЕРЖАНИЕ

### ФИЗИКА

- М. Н. Рахматов, С. Ф. Абдуллаев, Ш.Ш. Шодиев.* Исследования содержания тяжелых металлов (Pb, Zn и As) в пробах почв в центральной части Согдийской области 7
- М.Д. Пирмадов, М.М. Сафаров.* Исследование коэффициента влагопроводности порошков на основе меди 11

### ИНФОРМАТИКА, УПРАВЛЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

- А.А. Воевода, К.М. Бобобеков, Р.Ш. Умарализода, М.А. Бадалова, В.И. Шипагин.* Приведение матричного полиномиального представления передаточной функции к взаимно простому виду с использованием матрицы силвестра в среде Matlab (часть 1) 15
- А. А. Каримов.* Распознавание автора текста на основе частотности длин слов 19
- А.Ш. Назаров, И.Т. Ли, Д.А. Назаров.* Экспертные методы определения угроз информационной безопасности 23
- М.М. Каюмов.* О распознавании жанров произведений на основе частотности  $\alpha\beta$ -кодов словоформ 26
- П.Х.Саидзода.* Математико-статистическая модель и номографическое представление расчёта параметров регрессионного уравнения устойчивого функционирования учебного процесса 31
- Х.А. Тошходжаев, Д.А. Мавлонов, Д.З. Музафаров.* Сравнительный анализ сервисов навигации в регионах Республики Таджикистан (на примере г.Худжанд) 40
- Ш.Ш. Кабилов, Ш.С. Кабилов.* Разработка геоинформационной системы горной местности для вычисления параметров объектов по улучшению и защите территорий 45

### ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

- Д.А. Амонова.* Анализ управления государственными налогами и их совершенствование 49
- К.Н. Убайдзода, Ф.С. Рахимов, З.Х. Лолаев.* Анализ инвестиционной ситуации в развитии экономики Республики Таджикистан 53
- М.М. Байматова, А.М. Абдуганиев.* Сравнительный анализ тарифных систем по общепромышленным должностям с тарифной системой в строительной отрасли. 57
- М.Н. Рахимова.* Повышение эффективности управления государством как фактор обеспечения экономической безопасности (на примере Республики Таджикистан) 61

CONTENS

PHYSICS

- M.N. Rakhmatov, S.F. Abdullaev, Sh.Sh. Shodiev.* Research of the content of heavy metals (pb, zn and as) in soil samples in the central part of the Sogd region 7
- M.D. Pirmadov, M. M. Safarov.* Research of the coefficient of moisture conductivity of powders based on copper 11

INFORMATICS, MANAGEMENT AND COMPUTER FACILITIES

- A.A. Voevoda, K.M. Bobobekov, R.Sh. Umaralizoda, M.A. Badalova, V.I. Shipagin.* Reduction of the matrix polynomial representation of the transfer function to a relatively simple view using the silvestra matrix in Matlab 15
- A.A. Karimov.* Recognition of the author of the text based on the frequency of word lengths 19
- A.Sh. Nazarov, I.T. Lee, D.A. Nazarov.* Expert methods for determining threats information security 23
- M.M. Kayumov.* About recognition of genre of works based on the frequency of  $\alpha\beta$ -codes of words 26
- P.H. Saidzoda.* Mathematical-statistical model and nomographic presentation of calculation parameters of the regression equation of stable functioning of the educational process 31
- H.A. Toshhujaev, D.A. Mavlonov, D.Z. Muzafarov.* Comparative analysis of navigation services in the regions of the Republic of Tajikistan (on the example of Khujand) 40
- Sh. Kabilov, Sh.S. Kabilov.* Development of geoinformation system for mountainous terrain to improve the operation facilities 45

ECONOMY AND MANAGEMENT OF A NATIONAL ECONOMY

- D.A. Amonova.* analysis of state tax management and improvement 49
- K.N. Ubaidzoda, F.S. Rakhimov, Z.Kh. Lolaev.* Analysis of the investment situation in the development of the economy of the Republic of Tajikistan 53
- M. M. Baymatova, A. M. Abduganiev.* Comparative analysis tariff systems for industry-wide positions with the tariff system in the construction industry 57
- M.N. Rahimova.* Increasing the efficiency of governance the state as a factor of ensuring economic security (on the example of the Republic of Tajikistan) 61

## ИССЛЕДОВАНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ (Pb, Zn и As) В ПРОБАХ ПОЧВ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ СОГДИЙСКОЙ ОБЛАСТИ

М. Н. Рахматов<sup>1</sup>, С. Ф. Абдуллаев<sup>2</sup>, Ш.Ш. Шодиев<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Худжандский государственный университет имени академика Б. Гафурова

<sup>2,3</sup>Физико-технический институт имени С. У. Умарова Национальной академии наук Таджикистана

В статье представлены результаты вариации статистических характеристик содержания 1-ого класса опасности тяжелых металлов (Pb, Zn и As) в пробах атмосферного аэрозоля и почв центральной части Согдийской области. Установлено, что в составе атмосферного аэрозоля в центральной части Согдийской области содержания 1-ого класса опасности тяжелых металлов больше, чем в почве. С целью получения достоверных данных, проведены статистические обработки результатов измерений.

**Ключевые слова:** пробы аэрозоля, пробы почв, свинец, цинк, мышьяк, спектроскан, рентгенофлуоресцентный анализ.

Определение содержания тяжелых металлов в почвах и аэрозолях уже давно широко используется в геохимических исследованиях [1-5]. Проблема охраны окружающей среды является крайне наукоемкой и находится на стыке целого ряда областей физики, химии и математики. Она требует большого объема экспериментальных исследований, направленных на мониторинг состояния окружающей среды, а также сложных теоретических исследований, целью которых является разработка адекватных моделей, включающих идентификацию источников загрязнений, количественную оценку скорости выделения загрязнителей, понимание транспортировки выбросов от источника к месту выпадения и знание физических и химических процессов преобразования выделенных веществ, которые могут произойти в течение этой транспортировки.

На современном этапе химико-геоэкологические исследования носят комплексный, системный характер, охватывающий различные стороны исследуемого процесса. При этом отмечается значительный рост количества информации, что существенно усложняет ее анализ. Так как атмосферный аэрозоль и почва описывается большим числом параметров и множеством внутренних взаимосвязей, то для его изучения часто используют метод наименьших квадратов (МНК) [3-6]. Статистическую обработку

результатов проводили стандартными методами с использованием возможностей программы.

**Целью настоящей работы** было исследование статистической обработки результатов измерения содержания 1-ого класса опасности тяжелых металлов (Pb, Zn и As) в пробах почв и сравнения с пробами аэрозоля, отобранных в центральной части Согдийской области.

Более подробное описание мест отбора проб, включая координаты и время сбора, приведено в [5-8]. Отбор и подготовку проб для анализа проводили в соответствии с нормативными документами [10-12]. Определение содержания 1-ого класса опасности тяжелых металлов (Pb, Zn и As) в пробах проводилось рентгенофлуоресцентным методом на спектроскане МАКС-G. Управление процессом измерения и обработка полученной информации производились с помощью компьютера с установленным программным обеспечением [9].

### Результаты исследований и их обсуждение

На рис. 1 в логарифмических координатах изображена линия, аппроксимирующая соотношение содержания тяжелых металлов в почве и аэрозоле, она соответствует коэффициенту корреляции  $r=0,87$ . Если рассматривать центральную часть Согдийской области, как замкнутую область, то прямая линия показывает зависимость между веществом, оседающим из аэрозоля на поверхность почвы и аэрозолем, рожденным на территории Северного Таджикистана подвижными воздушными массами (ветрами). При замкнутости объема и равной вероятности выветривания пород должен выполняться баланс. Точки, расположенные выше прямой, относятся к аэрозолям, происхождение которых является не только местным, но и внешним.

В центральной части Согдийской области в пробах атмосферного аэрозоля обнаружены более высокие концентрации 1-ого класса опасности тяжелых металлов больше, чем в почве. Например, среднее содержание свинца в пробах аэрозоля (162,3 ppm) в 6 раз выше, чем в почве (см. табл. 1). Согласно данным научной литературы [7,13], свинец выделяется при сжигании твердого и жидкого топлива и поступает в воздух с выхлопными газами

автотранспорта, также из осадков коммунальных и промышленных сточных вод, а также инсектицидов, в состав которых он входит.

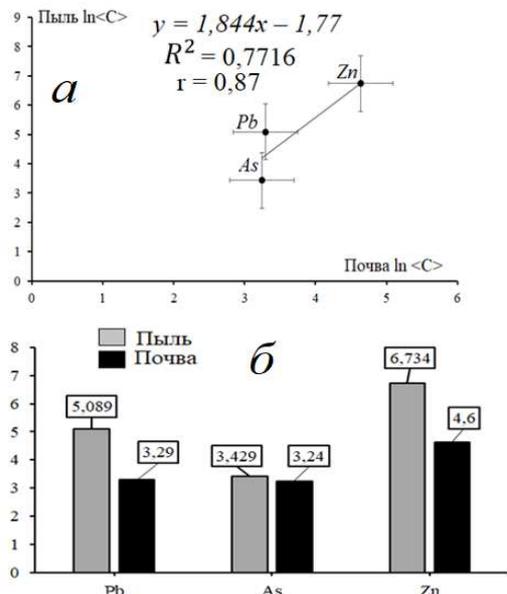


Рис. 1. Распределение элементов вдоль линии регрессии в пробах почв и аэрозоля; а - отношение концентраций ТМ в пробах аэрозоля и почв в виде корреляционно-регрессионных связей, б - отношение концентраций ТМ в пробах аэрозоля и почв в виде гистограммы.

Содержание мышьяка в составе аэрозоля (30,8 ppm) и почв (25,7 ppm) почти одинаково. Анализ литературных данных [13,14] показывает, что в настоящее время более 300 арсенатов и минералов идентифицировано, закрепляющих As. Часть содержания мышьяка включается в промышленные циклы, и затем, благодаря растворению минералов, поступает в атмосферу и почву. Техногенными источниками поступления As в атмосферу являются медеплавильные цеха (40 %), ТЭС (20 %), сельское хозяйство (10 %). ТЭС является основным источником загрязнения атмосферы мышьяком. После сжигания углей As с частицами аэрозоля субмикронного ( $d < 1 \mu\text{m}$ ) и супермикронного размера [2] выбрасывается в атмосферу.

Среднее содержание Zn (840,9 ppm) в пробах атмосферного аэрозоля в центральной части Согдийской области – в 8,16 раз выше, чем в почве. В центральной части Согдийской области основными источниками выбросов цинка, приводящих к опасному загрязнению атмосферы и почвы, являются выбросы автотранспорта, промышленные предприятия и поверхность открытых хвостохранилищ горнодобывающих предприятий региона, а также бытовые отходы (например,

оцинкованная жесть, хозяйственно-бытовая посуда). Также источником Zn в почвах служат почвообразующие породы.

Таблица 1.

Содержание элементов в пробах почв и атмосферного аэрозоля [ppm] и их отношение.

ТМ	почва	пыль	СП/СПочва
Pb	26,9	162,3	6,033
As	25,7	30,8	1,198
Zn	103,0	840,9	8,161

Результаты исследований, проведенные на территории центральной части Согдийской области на содержание 1-ого класса опасности тяжелых металлов (Pb, Zn и As) в пробах почв и атмосферного аэрозоля, представляют межгодовой ход в виде гистограммы (рис. 2-4).

На рис. 2. приведено сравнение межгодового хода содержания Pb в пробах почв и АА. Видно, что самая высокая средняя концентрация Pb в пробах атмосферного аэрозоля обнаружена в 2020 году. Самая низкая средняя концентрация свинца наблюдалась в 2017 г (72,6 ppm). В пробах почв самое высокое содержание Pb выявлено в 2018 году. Среднее содержание Pb - в пробах АА (94,3 ppm) в 2013 году – в 3,2 раз выше, чем в пробах почв (50,9 ppm).

Основным серьезным источником загрязнения ОС свинцом являются выхлопные газы автомашин, и, учитывая стремительный рост количества автотранспорта за последние 10 лет, в районах области постоянно выбрасываются в атмосферу региона соединения Pb. Основная масса Pb осажается на поверхности почв, но и в атмосфере остается заметная ее часть.

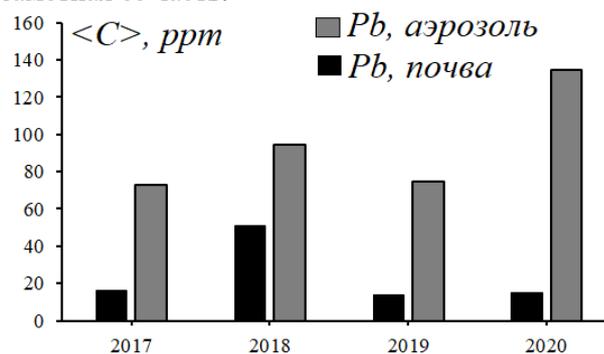


Рис. 2. Межгодовой ход концентрации Pb в атмосферном аэрозоле и почвах.

Северный Таджикистан по характеру антропогенного загрязнения в настоящее время относится к числу регионов, для которых уровень техногенной нагрузки определяется, в основном, местными геологическими особенностями, так и дальним трансграничным переносом, а также осадки коммунальных и

промышленных сточных вод, в состав которых входит свинец.

Межгодовая вариация содержания As в пробах почв и АА почти одинакова (рисунок 3). По данным исследований самая высокая средняя концентрация мышьяка (45,64 ppm) в пробах АА отмечена в 2020 году. Максимальное среднее содержание мышьяка (51,64 ppm) в пробах почв зафиксировано в 2020 г., минимальное значение (2,63 ppm) – в 2018 г.

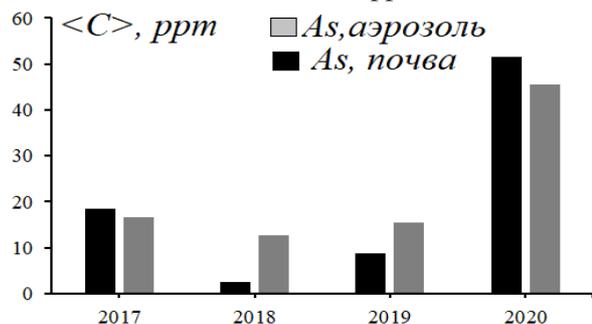


Рис. 3. Межгодовой ход концентрации As в атмосферном аэрозоле и почвах.

Межгодовой ход средних по центральной части Согдийской области концентраций Zn, исследованных в пробах пылевого аэрозоля и почв (рисунок 4) показывает, что наибольшее содержание цинка в пробах атмосферного аэрозоля (783,26 ppm) – было обнаружено в 2020 г. Максимальное среднее содержание кобальта (156,9 ppm) в пробах почв зафиксировано в 2018 году.

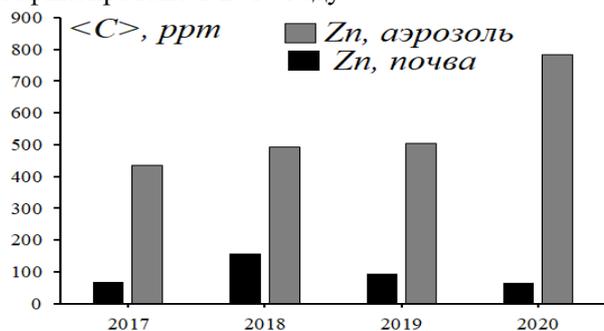


Рис. 4. Межгодовой ход концентрации Zn в атмосферном аэрозоле и почвах.

В табл.2. представлены статистические характеристики содержания 1-ого класса опасности тяжелых металлов в (Pb, Zn и As) в пробах почв.

Математическую обработку экспериментальных результатов проводили по следующим формулам:

Среднее значение  $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n_i}$  где  $\sum x_i$  – сумма отдельных результатов измерений;  $n_i$  – число измерений. Среднеквадратическое отклонение:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

где  $\sum (x_i - \bar{x})^2$  – сумма квадратов отклонений от среднего значения;  $(n-1)$  – число измерений, уменьшенное на единицу. Коэффициент вариации  $V = \frac{\sigma}{\bar{x}}$  это отношение стандартное отклонения к средней. Погрешность оценки среднего:  $S_n = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ , где  $\sigma$  – среднеквадратическое отклонение,  $n$  – число измерений, геохимический индекс загрязнения  $(I = \ln(2x/3x_{min})/0,693$ , отношение концентрации –  $(D = C_i/C_{min})$ ,  $\delta = (t_c \cdot \sigma / \sqrt{n})$  – доверительный интервал, коэффициент Стьюдента  $t_c$ , который зависит от количества измерений и находится по таблице расчетов погрешности среднего выборочного значения.

Таблица 2.

Вариационно-статистические данные содержания ТМ в пробах почв

Параметр	Pb	As	Zn
<C>	26,90	19,48	103,04
C <sub>max</sub>	246,16	63,36	392,70
C <sub>min</sub>	3,13	0,89	27,83
σ	30,33	14,34	44,96
V	1,13	0,74	0,44
S <sub>n</sub>	1,12	0,53	1,67
I	2,52	3,86	1,30
D	78,67	71,01	14,11
t <sub>c</sub>	3,57	3,57	3,57
δ	20,85	9,86	30,91

### Выводы

Установлено, что в составе атмосферного аэрозоля в центральной части Согдийской области содержания 1-ого класса опасности тяжелых металлов больше, чем в почве. Например, среднее содержание Pb в пробах аэрозоля (162,3 ppm) – в 6 раз выше, среднее содержание Zn (840,9 ppm) – в 8,16 раз выше, среднее содержание As (30,8 ppm) – в 1,19 раза выше, чем в почве. Коэффициент корреляции этой зависимости соответствует  $r = 0,87$ . Установлено, что самая высокая средняя концентрация Pb в пробах атмосферного аэрозоля обнаружена в 2020 году. Самая низкая средняя концентрация свинца наблюдалась в 2017 г (72,6 ppm). В пробах почв самое высокое содержание Pb найдено в 2018 году. По данным исследований самая высокая средняя

концентрация мышьяка (45,64 ppm) в пробах АА отмечена в 2020 году. Максимальное среднее содержание мышьяка (51,64 ppm) в пробах почв зафиксировано в 2020 г., минимальное значение (2,63 ppm) – в 2018 г. Максимальная средняя концентрация цинка в пробах почв отмечена в 2018 года (156,9 ppm). Самое высокое среднее содержание никеля в пробах аэрозоля отмечено в 2020 году (783,26 ppm).

#### Литература:

1. Грин Х. Аэрозоли - пыли, дымы и туманы, пер. с англ. / Х.Грин, В. Лейн // Химия - Л. -1969. - 427 с.

2. Кондратьев К.Я. Влияние аэрозоля на перенос излучения: возможные климатические последствия / К.Я. Кондратьев, О.Б. Васильев, Л.С. Ивлев и др. // - Л.: -Изд-во Ленинградский университет. - 1973. - 266 с.

3. Крамер Г. Математические методы статистики. - М.: Мир, 1975. - 650 с.

4. Абдуллаев С.Ф. Элементный состав почв и пылевого аэрозоля юго-центральной части Таджикистана. / С.Ф. Абдуллаев, В.А. Маслов, Б.И. Назаров, У. Мадвалиев, Т. Давлатшоев // Оптика атмосферы и океана. - 2015. - т. 28. - № 03. - С. 246-255.

5. Кожевникова М.Ф. Идентификация источников загрязнения: вычислительные методы / М.Ф. Кожевникова, В.В. Левенец, И.Л. Ролик // Вопросы атомной науки и техники. -2011,-Т.19. -№6. -С.149-156.

6. Рао С. Р. Линейные статистические методы и их применение. М.: Наука. - 1968. – 550 с.

7. Назаров Б.И., Абдуллаев С.Ф., Маслов В.А. Атмосферный аэрозоль Центральной Азии. Душанбе: Дониш, 2017. 416 с. ISBN 978-99975-55-36-6.

8. Абдуллаев С.Ф., Маслов В.А., Расулзода Х.Х., Рахматов М.Н. // Вестник Таджикского национального университета. Серия естественных наук. 2018. № 1. С. 77-89.

9. Рахматов М.Н., Абдуллаев С.Ф., Маслов В.А., Расулзода Х.Х. Элементный состав атмосферного аэрозоля и почв северного Таджикистана // Учёные записки ХГУ, № 3(46), 2018.С.56-62.

10. РД 52.04.186-89. Руководство по контролю атмосферы. Введение 1991-07-01. Л.: Гидрометеиздат, 1989. 615 с.

11. ГОСТ 17.4.2.01-81. Охрана природы. Почвы. (ССОП). Номенклатура показателей санитарного состояния (с Изменением N 1). М.: Стандартинформ, 2008.

12. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. (ССОП). Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. М.: Стандартинформ, 2008.

13. Дабахов М. В. Экотоксикология и проблемы нормирования / М. В. Дабахов, Е. В. Дабахова, В. И. Титова. Н. Новгород: Изд-во ВВАГС. 2005. 165 с.

14. Водяницкий Ю.Н., Ладонин Д.В., Савичев А.Т. Загрязнение почв тяжелыми металлами. // М.: -Изд-во Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева РАСХН. - 2012. -306 с.

#### ТАДҚИҚОТИ МЕТАЛЛҲОИ ВАЗНИН (Pb, Zn ва As) ДАР ТАРҚИБИ НАМУНАҲОИ ҲОКИ МИНТАҚАИ МАРКАЗИИ ВИЛОЯТИ СУҒД

*М.Н. Раҳматов, С.Ф. Абдуллоев, Ш.Ш. Шодиев*

Дар мақола тағйирёбии характеристикаҳои статистикӣ мавҷудияти металлҳои вазнини дараҷаи хатарнокӣ 1-ум (Pb Zn ва As) дар намунаҳои аэрозоли атмосферӣ ва хокҳои қисмҳои марказии вилояти Суғд омӯхта шудаанд. Муқаррар карда шудааст, ки дар қисми марказии вилояти Суғд мавҷудияти металлҳои вазнини дараҷаи 1-уми хатарнокӣ дар тарқиби аэрозоли атмосферӣ нисбат ба хок зиёдтар аст. Бо мақсади ҳосил кардани маълумоти саҳеҳ коркарди статистикӣ натиҷаҳои ҷенкунӣ гузаронида шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** намунаҳои аэрозол, намунаҳои хок, сурб, рух, арсен, спектроскан, таҳлили рентгенофлуоресцентӣ.

#### RESEARCH OF THE CONTENT OF HEAVY METALS (Pb, Zn and As) IN SOIL SAMPLES IN THE CENTRAL PART OF THE SOGD REGION

*M.N. Rakhmatov, S.F. Abdullaev, Sh.Sh. Shodiev*

The article studies variations in the statistical characteristics of the content of the 1st hazard class of heavy metals (Pb Zn and As) in samples of atmospheric aerosol and soils in the central part of the Sughd region. It was found that in the composition of atmospheric aerosol in the central part of the Sughd region, the content of the 1st hazard class of heavy metals is higher than in the soil. In order to obtain reliable data, statistical processing of the measurement results was carried out.

**Key words:** aerosol samples, soil samples, lead, zinc, arsenic, spectroskan, X-ray fluorescence analysis.

### Сведения об авторах:

Рахматов Мухамади Нуридинович - преподаватель кафедры «Общая физика и твердые тела» ХГУ имени академика Б.Гафурова, (Республика Таджикистан, г. Худжанд) Тел.: (+992) 929431992

E-mail: muhamadi.rahmatov@yandex.ru

Абдуллаев Сабур Фузайлович - доктор физико-математических наук, профессор, заведующий лабораторией «Физика атмосферы»

Физико-технического института им. С. У. Умарова НАНТ (Республика Таджикистан, г. Душанбе) Тел.: (+992) 934896014

E-mail: sabur.f.abdullaev@gmail.com

Шодиев Шохмурод Шодибоевич - магистрант лаборатории «Физика атмосферы» Физико-технического института им. С. У. Умарова НАНТ (Республика Таджикистан).

Тел.: (+992) 927411098

E-mail: ibragimshodiev333@gmail.com

## ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ВЛАГОПРОВОДНОСТИ ПОРОШКОВ НА ОСНОВЕ МЕДИ

*М.Д. Пирмадов, М.М. Сафаров*

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

*В данной статье представлены результаты исследования коэффициента влагопроводности порошков на основе меди, экспериментальная установка для измерения влагопроводности данного порошка, приведены также графики зависимости коэффициента влагопроводности порошка от времени выдержки в эксикаторе и графики зависимости относительной влагопроводности от относительности времени выдержки в эксикаторе.*

**Ключевые слова:** коэффициент влагопроводности, порошок, влагосодержание, абсорбция, диаметр.

Коэффициент влагопроводности по физическому смыслу представляет собой коэффициент внутренней диффузии влаги в материале и выражается  $m^2/s$ . Коэффициент влагопроводности является аналогом коэффициента теплопроводности в процессах теплопередачи. Коэффициент влагопроводности зависит от формы связи влаги с материалом, влажности материала и температуры сушки, т.е. различен на разных стадиях процесса и может быть определен только опытным путем [1].

Влагосодержащие материалы отчётливо проявляют в себе разные формы энергетических связей воды с другими, как с твёрдыми, так и с жидкими компонентами.

Для обозначения марок порошков принята буквенно-цифровая система, по которой шифр каждой марки порошков состоит из трёх частей. Первая часть указывает на свойства порошка или способ его получения; вторая часть, состоящая из сочетания чисел и букв, показывает связь марки порошка по ТУ 48-4206-156-82 с маркой порошка-аналога по каталогу фирмы «Кастолин + Эутектик» и определяет основные компоненты порошка; третья

числовая указывает порядковый номер порошка.

Например, порошок марки ПГ-19М-01 расшифровывается следующим образом: «ПГ»-порошок гранулированный, «19М-порошок» основным компонентом является медь; «01»-порядковый номер порошка этой серии. [2-4].

Эти порошки представляют собой комплекс интегрированных показателей исходных компонентов, в каждой отдельно взятой частице имеют специфические свойства. Основное назначение композиционных порошков - получение однородных металлокерамических покрытий на основе эффекта взаимодействия компонентов частицы с образованием новых соединений при сравнительно больших значениях тепловыделения. Различают композиционные порошки блокированного и конгломератного строения. Блокированные порошки получают осаждением на исходной частице одного или нескольких слоёв других материалов с целью защиты ядра интегрированной частицы от вредного воздействия атмосферы газовой струи при напылении или получении экзотермического эффекта [2-4]. В данной таблице приведены марки и химические свойства порошков.

### Экспериментальная установка для измерения влагопроводности порошков

Эксперимент проводится в следующем порядке: абсорбционный характер исследуемого объекта мы испытывали при помощи эксикатора (рисунок 2). Перед выдержкой в эксикаторе мы взвешивали исследуемый объект на аналитических весах, которые имеют класс точности измерения до 0,00001г.

Таблица 1.

Марки и химический состав порошков [2, 4].

№ пп.	Марка	Содержание компонентов, % (по массе)								
		Cr	B	Si	Fe	C	Ni	Co	Cu	Al
1.	ПГ-10Н-01	14-20	2.8-3.4	4-4.5	3-4	0.6-1	основа	-	-	-
2.	ПГ-10Н-02	6.8-7.1	2.9-3.3	4.4-4.7	6-7	До 0.1	основа	-	-	-
3.	ПГ-12Н-03	12-18	2.5-4.5	3.5-5.5	3.5-5.5	0.5-1.5	основа	-	-	-
4.	ПГ-19Н-01	14-17	-	До 0.5	6-10	До 0.2	основа	-	-	-
5.	ПГ-19М-01	-	-	-	До 4	-	-	-	основа	8.5-10.5
6.	ПС-12НВК-01	Механическая смесь: 65% ПГ-10Н-01+35% карбида вольфрама								

**Примечание:** №5 являются объектами исследований

После взвешивания мы высушивали исследуемый объект при помощи сушильной печи (рисунок 1), которая нагревается до температуры 200<sup>0</sup>С. После сушки исследуемого объекта мы выдерживали его в эксикаторе (рисунок 2) определённое время (1, 3, 5, 7, 22 часа).

В нижней части эксикатора имеется вода, и при её испарении исследуемый объект поглощает испаряющуюся воду, и таким образом мы через каждые 1, 3, 5, 7 и 22 часа измеряли изменение массы, после чего мы посчитали коэффициент диффузии D и соответственно измеряли плотность и массу.

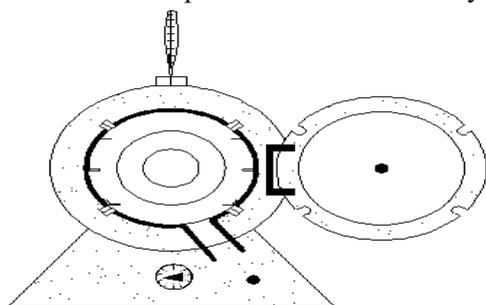
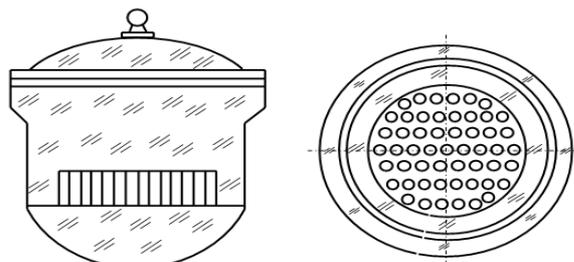


Рис. 1. Сушильная печь типа ВШ – 0,035А.



а) Внешний вид эксикатора б) Внутренняя часть эксикатора

Рис. 2. Экспериментальная установка для определения влажности сыпучих материалов.

Для расчета коэффициента влагопроводности нами было использовано следующее уравнение

$$\lambda_m = D_m \cdot \rho_0$$

где  $\lambda_m$ -коэффициент влагопроводности,  $D_m$ -коэффициент диффузии,  $\rho_0$ - плотность исследуемого объекта в сухом состоянии.

Коэффициент диффузии рассчитывается по следующей формуле:

$$D = \frac{l^2}{\pi^2} t \operatorname{tg} \alpha$$

где:  $l$  – толщина образца;  $\operatorname{tg} \alpha$  - определяется графическим путём - из наклона зависимости  $\ln(1-\gamma)$  от  $t_{\min}$

$$\gamma = \frac{M_t}{M_\infty},$$

где,  $M_t$  – масса образцов в момент времени  $t$ ,  $M_\infty$  - максимальная масса набухших образцов.

Исследуемые объекты имели следующие диаметры:  $d_1 = 63$  мкм,  $d_2 = 100$  мкм,  $d_3 = 200$  мкм. Ниже приведены (рисунок 3) зависимости коэффициента влагопроводности порошка от времени выдержки в эксикаторе для порошка марки ПГ-19М-01.

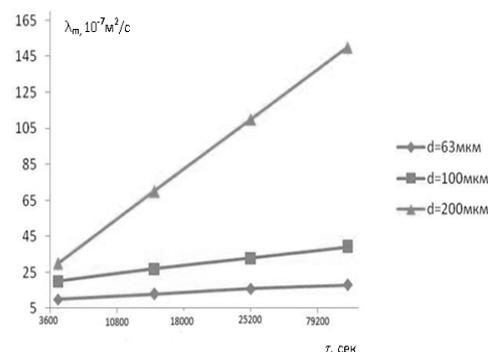


Рис.3. Зависимости коэффициента влагопроводности порошка от времени выдержки в эксикаторе для порошка марки ПГ-19М-01.

1. o – d = 63 мкм, 2. Δ - d= 100 мкм, 3. □ – d= 200 мкм

Для обработки и обобщения экспериментальных данных по определению коэффициента влагопроводности объектов системы (Fe - 4%, Al - 8,5-10%, Cu-основа) в зависимости от времени выдержки в эксикаторе при комнатной температуре использовали закон соответствующих состояний [5 - 13]:

$$\frac{\lambda_m}{\lambda_m^*} = f\left(\frac{t}{t^*}\right), \quad (1)$$

где:  $\lambda_m$  – коэффициент влагопроводности;  $\lambda_m^*$  – коэффициент влаго-проводности данного

порошка при пятичасовой выдержке в эксикаторе;  $t$  - время выдержки в эксикаторе;  $t^*$  - время выдержки в эксикаторе при определённом времени, то есть при пятичасовой выдержке в эксикаторе ( $t^*=18000$ с).

Соотношение (1) хорошо применяется для всех видов порошков, и эта зависимость приведена на рисунке 4. Как видно из рисунка 4, все экспериментальные данные ложатся на прямых линиях.

Зависимости коэффициента влагопроводности от диаметра порошка марки ПГ-19М-01 приведены на рис. 5. Из рисунка 5 следует, что данная зависимость имеет экспоненциальный характер.

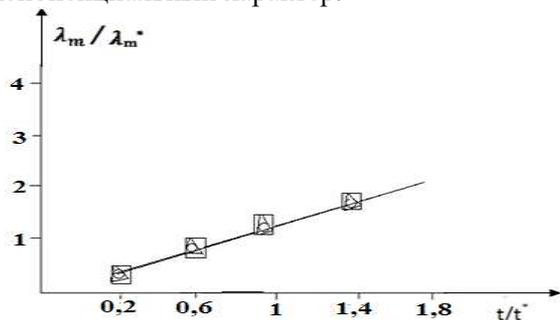


Рис. 4. Зависимости относительной влагопроводности от относительности времени выдержки на эксикаторе для порошка марки ПГ-19М-01.

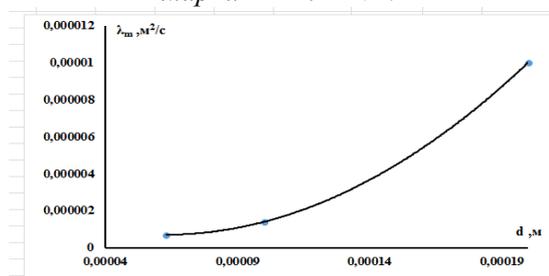


Рис. 5. Зависимости коэффициента влагопроводности от диаметра порошка марки ПГ-19М-01.

Для данного порошка соотношение (1) описывается следующими выражениями:

$$\frac{\lambda_m}{\lambda_m^*} = 0,75 \left( \frac{t}{t^*} \right) + 0,25 \quad (2)$$

где  $\lambda_m$  — коэффициент влагопроводности;  $\lambda_m^*$  — коэффициент влагопроводности данного порошка при пятичасовой выдержке в эксикаторе;  $t$  - время выдержки в эксикаторе;  $t^*$  - время выдержки в эксикаторе при определённом времени, то есть при пятичасовой выдержке в эксикаторе, и является функцией диаметра порошка, то есть:

$$\lambda_m^* = f(d) \quad (3)$$

Зависимости  $\lambda_m^*$  — коэффициента влагопроводности от диаметра порошка приведены графически на рисунке 5.

Соотношение (3) для исследуемых порошков марки ПГ-19М-01 принимает вид:

$$\lambda_m^* = 3,74 \cdot 10^{-10} (d)^2 - 2,91 \cdot 10^{-8} (d) + 1,17 \cdot 10^{-6} \quad (4)$$

Подставляя (2) в (4), получаем уравнение, при помощи которого можно рассчитать коэффициент влагопроводности порошков марки ПГ-19М-01 [5-13]:

$$\lambda_m = \left[ 0,75 \left( \frac{t}{t^*} \right) + 0,25 \right] \times [3,74 \cdot 10^{-10} (d)^2 - 2,91 \cdot 10^{-8} (d) + 1,17 \cdot 10^{-6}] \quad (5)$$

Уравнение (5) позволяет рассчитать коэффициент влагопроводности порошков марки ПГ-19М-01 в зависимости от размеров гранул и времени выдержки порошка в среде наполнителя с погрешностью 10,3%. Для этого необходимо располагать размером гранул и временем (таблица 2)

Таблица 2.

Сравнение вычисленных значений коэффициента влагопроводности исследуемых порошков по формуле (5) с экспериментальными данными при комнатной температуре.

Свойства	Образец №1	Образец №2	Образец №3
$\lambda_{m, \text{выч.}}$ м <sup>2</sup> /с	1,45	3,5	18,0
$\lambda_{m, \text{эсп.}}$ м <sup>2</sup> /с	1,6	3,9	20,7
$\Delta, \%$	10,3	11,0	15

### Литература:

1. Пирмадов М.Д. «Теплофизические и диффузионные свойства порошков на основе меди и никеля для напыления в зависимости от температуры и влажности», дисс. на соискание учёной степени кандидата технических наук, Душанбе. 2019, 160с.
2. Порошковая металлургия и напыления покрытия: Учебник для вузов [Текст] / В.Н. Анциферов, Г.В. Бобров, Л.К.Дружинин и др. - М.: Металлургия, 1987. – 792 с.
3. Волосенков В.Е. Порошки для газотермических покрытий: Состав. Свойства. Применение [Текст] / В.Е. Волосенков, И.Л. Куприянова. – Минск: Выш. шк., 1987. – 27 с.
4. Наплавочные материалы, выпускаемые Торезским заводом наплавочных твердых сплавов [Текст]. - Донецк: ВНИИТС, 1984. – 134 с.
5. Сафаров М.М. Теплопроводность тугоплавких наноматериалов [Текст] / М.М. Сафаров, Р.О. Азизов, М.Д. Пирматов // Материалы Международ. конф., посв. 1025-

летию Абу Али ибн Сино (Авицена) и 100-летию спец. теории относительности Альберта Эйнштейна. - Курган-Тюбе, 2005. - С.132-135.

6. Сафаров М.М. Теплоёмкость наноматериалов системы Al+Cu+Fe в зависимости от температуры и концентрации компонентов [Текст] / М.М. Сафаров, М.Д. Пирмадов, А.С. Холов, Р.О. Азизов // Тезисы докладов 1-Всероссийской школы конф. «Молодые ученые новой России. Фундаментальные исследования в области химии и инновационная деятельность» (г. Иваново, 26-29 сентября 2005г.). -Иваново, 2005. - С. 26-27.

7. Сафаров М.М. Влияние металлических катализаторов на поведение теплопроводности двухкомпонентных растворов [Текст] / М.М. Сафаров, Э.Ш. Тауров, М.Д. Пирмадов // Материалы Всероссийского симпозиума «Эффекты среды и процессы комплексообразования в растворах» (г.Красноярск, 29 мая - 2 июня 2006г.). - Красноярск, 2006. - С. 54-62.

8. Сафаров М.М. Влияние влажности на изменение плотности и теплопроводности порошков [Текст] / М.М. Сафаров, М.Д. Пирмадов // Материалы 6 Международной теплофизической школы, Часть 1. - Тамбов, 2007. - С. 151-154.

9. Зарипов Дж.А. Влияние влажности и температуры на изменение теплоёмкости порошков и наноматериалов [Текст] / Дж.А. Зарипов, М.М. Сафаров, М.Д. Пирмадов, М.А. Зарипова, Ш.А. Аминов, М.М. Анакулов, Ш.М. Назиров // Материалы 3 Международной научно-практической конференции СЭТТ-2008. - Москва-Тамбов, 2008. - С. 132-140.

10. Сафаров М.М. Термодинамические свойства влажных порошков [Текст] / М.М. Сафаров, М.Д. Пирмадов, Дж.А. Зарипов, Х.А. Зоиров, М.М. Анакулов, Ш.М. Назиров // Труды Международного научно-технического семинара «Актуальные проблемы и термовлажностной обработки материалов», посв. 100-летию А.В. Лыкова (г. Воронеж, 11-13 мая 2010 г.). - Воронеж, 2010. - С. 68-74.

11. Сафаров М.М. Теплоёмкость порошков на основе никеля [Текст] / М.М. Сафаров, М.Д. Пирмадов // Тезисы и доклады МНТК «Современные методы и средств для для измерения теплофизические свойств веществ» - Санкт-Петербург, 2010. - С. 99.

12. Сафаров М.М. Влияние влажности на изменение переносных свойств нанопористых материалов [Текст] / М.М. Сафаров, М.А. Зарипова, М.Д. Пирмадов, Х.А. Зоиров, Дж.А.

Зарипов, М.Ф. Курбонов, М.М. Анакулов, Ш.М. Назиров // Материалы Международной научно-практической конференции «Энергосберегающие тепловые технологии (сушка и термовлажностная обработка материалов)» СЭТТ-2011 (г.Москва, .20-23 сентября 2011г.). - М., 2011. -С. 56-62.

13. Пирмадов М.Д. Теплоёмкость порошков на основе меди [Текст] / М.Д. Пирмадов, М.М. Сафаров // Вестник национального университета. - Душанбе, 2011. - №12 (76). -С. 29-31.

### ТАДҚИҚИ КОЭФФИТСИЕНТИ НАМИГУЗАРОНИИ ХОКАИ АСОСАШ МИС

*М.Д. Пирмадов, М.М. Сафаров*

Дар мақолаи мазкур натиҷаҳои тадқиқи коэффициентҳои намигузарониҳои хокаи асосаш мис, дастгоҳи таҷрибавӣ барои ҷен намудани намигузарониҳои хокаи мазкур, графикаи вобастагии коэффициентҳои намигузарониҳои хокаи аз вақти нигоҳдорӣ дар эксикатор ва графикаи вобастагии намигузарониҳои нисбӣ аз вақти нисбии нигоҳдориҳои хокаи тадқиқотӣ дар эксикатор оварда шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** Коэффициенты намигузароний, хокаи асосаш мис, наминигаҳдорӣ, абсорбсия, диаметр.

### RESEARCH OF THE COEFFICIENT OF MOISTURE CONDUCTIVITY OF POWDERS BASED ON COPPER

*M.D. Pirmadov, M. M. Safarov*

This article presents the result of a research of the moisture conductivity coefficient of powders based on copper, an experimental instrument for measuring the moisture conductivity of a given powder, also shows the graphs of the dependence of the moisture conductivity coefficient of the powder on the holding time in a eksicator and graphs of the dependence of the relative moisture conductivity on the relative holding time in the eksicator.

**Keywords:** coefficient of moisture conductivity, powders, moisture resistant, absorption, diameter.

#### Сведения об авторах:

Пирмадов Муродмад Давлятович – к.т.н., ст. преп. каф. «Теплотехника и теплоэнергетика» ТТУ им. акад. М.С. Осими. Тел.: +992988900550  
E-mail: Pirmadov1965@mail.ru

Сафаров Махмадали Махмадиевич – д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки и техники Таджикистана, профессор кафедры «Теплотехника и теплоэнергетика» ТТУ им. акад. М.С. Осими. Тел.: +992931631585  
Email: mahmad1@list.ru

## ПРИВЕДЕНИЕ МАТРИЧНОГО ПОЛИНОМИАЛЬНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПЕРЕДАТОЧНОЙ ФУНКЦИИ К ВЗАИМНО ПРОСТОМУ ВИДУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТРИЦЫ СИЛЬВЕСТРА В СРЕДЕ МАТЛАВ (ЧАСТЬ 1)

А.А. Воевода<sup>1</sup>, К.М. Бобобеков<sup>2</sup>, Р.Ш. Умарализода<sup>3</sup>, М.А. Бадалова<sup>4</sup>, В.И. Шипагин<sup>5</sup>

<sup>1,5</sup>Новосибирский государственный технический университет, г.Новосибирск, Россия,

<sup>2,3,4</sup>Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими

В данной статье рассматривается приведение матричного полиномиального представления передаточной функции к взаимно простому виду. Для проверки на взаимную простоту составляется матрица Сильвестра и искомый матричный вектор взаимно простого представления. Взаимно простое разложение может быть получено на основе алгоритма, суть которого состоит в поиске линейно зависимых столбцов матрицы Сильвестра. Доказано, что для существования решения полиномиального матричного уравнения, которое возникает при поиске регулятора, гарантирующего заданный характеристический полином, в одноканальном случае требуется взаимно простое разложение. Приведен алгоритм вычисления взаимно простого представления и примеры, подтверждающие работоспособность предлагаемого алгоритма.

**Ключевые слова:** матрица, функция, левое и правое матричное полиномиальное разложение, взаимно простое разложение, полиномиальные матрицы.

### Введение

Нарушение требования взаимно простого представления приводит к появлению одинаковых корней в «числителе» и «знаменателе», как в одноканальных системах, так и в многоканальных системах. Для проверки на взаимную простоту составляется система линейных однородных уравнений: другими словами строится матрица Сильвестра и искомый матричный вектор из «элементов» взаимно простого представления. Далее, при помощи команды  $[q, r]=qr(S)$  пакета Matlab'a, где  $S$  – матрица Сильвестра, проверяются линейно зависимые столбцы в направлении слева направо. Если диагональные элементы матрицы  $r$  ненулевые, то исходные полиномиальные матрицы взаимно простые, а если присутствуют нули на диагонали – ищем правые взаимно простые полиномиальные матрицы.

Рассмотрим вычисление полиномиального представления передаточной функции к взаимно простому виду. Невыполнение требования взаимной простоты может привести к проблемам, связанным с появлением скрытой

неустойчивости систем автоматического управления, неуправляемости или не наблюдаемости [1]. Подобные затруднения могут быть исключены преобразованием полиномиального разложения к взаимно простому виду. Доказано, что для существования решения полиномиального матричного уравнения, которое возникает при поиске регулятора, гарантирующего заданный характеристический полином, в одноканальном случае, или заданную характеристическую полиномиальную матрицу, в многоканальном случае, требуется взаимно простое разложение. Для проверки на взаимную простоту удобно перейти от полиномиальных матричных уравнений к матричным уравнениям с числовыми коэффициентами [2, 3, 4].

Взаимно простое разложение может быть получено на основе алгоритма, суть которого состоит в поиске линейно зависимых столбцов матрицы Сильвестра слева направо. Для этого можно использовать  $QR$  – разложение (декомпозицию): в пакете Matlab [5] соответствующий оператор  $qr$ . Предполагаем, и это действительно так, что у матрицы Сильвестра строки больше или равно количеству столбцов. Суть  $QR$  – разложения состоит в следующем: для матрицы  $S$  размером  $n \times m$  ( $n \geq m$ ) существует ортогональная матрица  $\bar{Q}$  размером  $n \times n$  такая, что

$$\bar{Q}S = R,$$

где  $R$  – верхнетреугольная матрица такого же размера как  $S$  –  $n \times m$ . Так как  $\bar{Q}$  «преобразует» строки матрицы  $S$ , линейная независимость столбцов  $S$  «сохраняется» в столбцах  $R$ . Другими словами, если какой либо столбец  $R$  линейно зависим от столбцов слева от него, таким же будет и столбец в  $S$ . Так как  $R$  это верхнетреугольная матрица, ее  $m$ -ый столбец линейно независим от столбцов с левой стороны если и только если его  $m$ -ый элемент на диагонали не нулевой. Таким образом, анализируя  $R$  линейная независимость столбцов  $S$ , в направлении слева направо, может быть получена непосредственной проверкой. Так как  $\bar{Q}$  ортогональная, мы имеем  $\bar{Q}^{-1} = \bar{Q}' = Q$  и  $\bar{Q}S = R$ , то есть  $S = QR$ . Эта процедура называется  $QR$  – разложением (*decomposition*).

В Matlab'e  $Q$  и  $R$  могут быть получены при помощи использования команды  $[q, r]=qr(s)$ .

Для скалярных передаточных функций можем использовать либо оператор  $rank$ , либо  $qr$  – разложение для определения количества  $\mu$  линейно независимых  $n$  – столбцов. В матричном случае использование оператора  $rank$  неудобно и предлагается использовать  $QR$  – разложение.

Приведен алгоритм [6] вычисления взаимно простого представления и примеры, подтверждающие работоспособность предлагаемого алгоритма [3]. Данная работа является продолжением исследований, начатых в [7] и продолженных в [3, 8], и опирающихся на базовые результаты, полученные в работах Chen'a.

**Постановка задачи**

Сделаем предположение, что математическое описание [9, 10] в виде матричной передаточной функции, например объекта, представлена в виде левого, возможно не в виде взаимно простого полиномиального разложения

$$W_{ob}(s) = D^{-1}(s)N(s).$$

Поставим задачу поиска правого *взаимно простого разложения*

$$W_{ob}(s) = \bar{N}(s)\bar{D}^{-1}(s),$$

то есть имеет место равенство

$$W_{ob}(s) = D^{-1}(s)N(s) = \bar{N}(s)\bar{D}^{-1}(s).$$

Очевидно, что справедливо

$$D(s)(-\bar{N}(s)) + N(s)\bar{D}(s) = 0. \tag{1}$$

Эту задачу рассмотрим в следующем разделе.

**Приведение к взаимно простому виду**

Полиномиальные матрицы, входящие в (1), можем записать в виде полиномов с матричными коэффициентами, у которых элементы – вещественные числа:

$$\begin{aligned} D(s) &= D_0 + D_1s + \dots + D_{n-1}s^{n-1} + D_n s^n, \\ N(s) &= N_0 + N_1s + \dots + N_{m-1}s^{m-1} + N_m s^m, \\ \bar{D}(s) &= \bar{D}_0 + \bar{D}_1s + \dots + \bar{D}_{n-1}s^{n-1}, \\ \bar{N}(s) &= \bar{N}_0 + \bar{N}_1s + \dots + \bar{N}_{n-1}s^{n-1}. \end{aligned}$$

Здесь  $D_i, N_i, \bar{D}_i$  и  $\bar{N}_i$  – числовые матрицы размером  $p \times p$ ,  $p$  – число каналов и  $m \leq n$ . Матрицы  $D_i$  и  $N_i$  нам известны и необходимо всего лишь определить  $\bar{D}_i$  и  $\bar{N}_i$ . Подставляя  $D_i, N_i, \bar{D}_i$  и  $\bar{N}_i$  в (1), выписываем систему линейных уравнений

$$\underbrace{\begin{bmatrix} D_0 & N_0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ D_1 & N_1 & D_0 & N_0 & \dots & 0 & 0 \\ \dots & \dots & D_1 & N_1 & \dots & D_0 & N_0 \\ D_n & N_n & \dots & \dots & \dots & D_1 & N_1 \\ 0 & 0 & D_n & N_n & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & D_n & N_n \end{bmatrix}}_{\mathfrak{X}} \underbrace{\begin{bmatrix} -\bar{N}_0 \\ \bar{D}_0 \\ -\bar{N}_1 \\ \bar{D}_1 \\ \dots \\ -\bar{N}_{n-1} \\ \bar{D}_{n-1} \end{bmatrix}}_x = 0, \tag{2}$$

где  $\mathfrak{X}$  – матрица *Сильвестра* размером  $2n \times 2n$  – блоков, столбцы, которой обозначим через  $d_i$  и  $n_i$ :  $D = (d_1, d_2, \dots, d_p)$  и  $N = (n_1, n_2, \dots, n_p)$ .

Сейчас обсудим некоторые общие свойства матрицы  $\mathfrak{X}$  в предположении, что необходимо найти линейно независимые столбцы  $\mathfrak{X}$  слева направо. Это приводит нас к тому, что каждый  $D$  – столбец в каждом  $D$  – блочном столбце линейно независим от  $D$  – столбцов слева (из-за смещения вниз). Ситуация для  $N$  – столбцов, однако, отличная. Напомним, что здесь имеется  $p$   $N$  – столбцов в каждом  $N$  – блочном столбце. Мы используем  $N_i$  – столбец для обозначения  $i$ -го  $N$  – столбца в каждом  $N$  – блочном столбце. Это приводит к тому, что если  $N_i$  – столбец в некотором  $N$  – блочном столбце линейно зависит от столбцов входящих в  $N$  – блочные столбцы слева, тогда все последующие такие же  $N_i$  – столбцы, ввиду повторяемости структуры  $\mathfrak{X}$ , будут линейно зависимыми от столбцов слева. Пусть  $\mu_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, p$  будет число линейно независимых  $N_i$  – столбцов в  $\mathfrak{X}$ . Назовем их *столбцовыми индексами (column indices)*  $W_{ob}(s)$ . Первый  $N_i$  – столбец, линейно зависимый от столбцов слева называют первым зависимым  $N_i$  – столбцом (*primary dependent  $N_i$  – column*). Ясно, что  $(\mu_i + 1)$ -ый  $N_i$  – столбец это первый зависимый столбец.

Формируем матрицу  $\mathfrak{X}_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, p$ , которая включает в себя первый линейно зависимый столбец  $(\mu_i + 1)$  и вычисляется нормированный вектор  $x_i$  из ядра;  $i$  принимает значения  $i = 1, 2, \dots, p$ .

Из таких нормированных векторов можем получить правое взаимно простое разложение. Результирующая матрица  $D(s)$  имеет наименьшую возможную столбцовую степень.

Дополнительно  $\bar{D}(s)$  будет автоматически столбцово приведенной. Следующий пример иллюстрирует вышеприведенную процедуру.

Пример. Найти взаимно простое правое полиномиальное матричное разложение

$$w_{ob}(s) = \begin{bmatrix} (s+1)^2 & 0 \\ 3(s+2)^2 & (s+2)^3 \end{bmatrix}^{-1} \times \begin{bmatrix} s+1 & 2(s+1) \\ 3(s+2)^2 & 4(s+2)^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} s^2+2s+1 & 0 \\ 3s^2+12s+12 & s^3+6s^2+12s+8 \end{bmatrix}^{-1} \times \begin{bmatrix} s+1 & 2s+2 \\ 3s^2+12s+12 & 4s^2+16s+16 \end{bmatrix} \quad (3)$$

Полиномиальные матрицы  $D(s)$  и  $N(s)$  из вышеприведенного левого разложения  $D^{-1}(s)N(s)$  можем представить в виде матричных полиномов

$$D(s) = \underbrace{\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 12 & 8 \end{bmatrix}}_{D_0} + \underbrace{\begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 12 & 12 \end{bmatrix}}_{D_1} s + \underbrace{\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 3 & 6 \end{bmatrix}}_{D_2} s^2 + \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}}_{D_3} s^3, \quad (4)$$

$$N(s) = \underbrace{\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 12 & 16 \end{bmatrix}}_{N_0} + \underbrace{\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 12 & 16 \end{bmatrix}}_{N_1} s + \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}}_{N_2} s^2 + \underbrace{\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}}_{N_3} s^3 \quad (5)$$

В нашем случае  $n=3$  и каналов два –  $p \times p = 2 \times 2$ . Сформируем матрицу Сильвестра (2) размером  $2n \times 2n = 6 \times 6$  – блоков: 1-ый и 2-ой  $D$  и  $N$  – блочные столбцы ( $N = (n_1 \ n_2)$  и  $D = (d_1 \ d_2)$ ), находящиеся рядом, дополняем снизу нулевыми матрицами для того, чтобы количество строк равнялось  $2n = 6$  – блоков. Следующие блочные столбцы, соответствующие 3-ему и 4-ому столбцам, получим из первого и второго блочных столбцов со смещением вниз на одну позицию и дополняем сверху нулевыми матрицами. Аналогичным образом продолжим процедуру, до тех пор, пока количество  $D$  и  $N$  – блочных столбцов станет равным  $2n = 6$ . Также формируем блочный столбец  $x$  размером  $2n \times 1 = 6 \times 1$  блоков (или  $12 \times 2$ ) из матричных коэффициентов полиномов  $\bar{N}(s)$  и  $\bar{D}(s)$  (2).

$$\begin{bmatrix} D_0 & N_0 & O & O & O & O \\ D_1 & N_1 & D_0 & N_0 & O & O \\ D_2 & N_2 & D_1 & N_1 & D_0 & N_0 \\ D_3 & N_3 & D_2 & N_2 & D_1 & N_1 \\ O & O & D_3 & N_3 & D_2 & N_2 \\ O & O & O & O & D_3 & N_3 \end{bmatrix} \underbrace{\begin{bmatrix} -\bar{N}_0 \\ \bar{D}_0 \\ -\bar{N}_1 \\ \bar{D}_1 \\ -\bar{N}_2 \\ \bar{D}_2 \end{bmatrix}}_x = 0$$

где  $O$  – нулевая матрица размером  $p \times p = 2 \times 2$ ,  $\bar{N}_i$  и  $\bar{D}_i$  – искомые взаимно простые полиномиальные матрицы размером  $p \times p = 2 \times 2$ . После подстановки матриц  $D_i$  и  $N_i$  из (4) и (5), матрица Сильвестра принимает вид:

$\bar{N}(s)\bar{D}^{-1}(s)$  по заданному левому матричному полиномиальному разложению объекта не обязательно взаимно простому.

$$\mathfrak{K} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 \\ 1 & 0 & 1 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 12 & 8 & 12 & 16 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 1 & 2 & 1 & 0 & 1 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 12 & 12 & 12 & 16 & 12 & 8 & 12 & 16 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 & 1 & 2 & 1 & 0 & 1 & 2 \\ 3 & 6 & 3 & 4 & 12 & 12 & 12 & 16 & 12 & 8 & 12 & 16 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 3 & 6 & 3 & 4 & 12 & 12 & 12 & 16 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 3 & 6 & 3 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{matrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \\ 5 \\ 6 \\ 7 \\ 8 \\ 9 \\ 10 \\ 11 \\ 12 \end{matrix}$$

где  $d_1, d_2, n_1$  и  $n_2$  – столбцы размером восемь. Затем используем  $qr$  – разложение для поиска линейно зависимых столбцов в порядке слева направо в матрице  $\mathfrak{K}$ .

### Выводы

Задача взаимной простоты играет важную роль при решении задачи синтеза, как в одноканальных системах [3, 6], так и в многоканальных системах [3, 4, 7, 8]: взаимная простота полиномиальных матриц позволяет использовать так называемую матрицу Сильвестра, или ее незначительные модификации, при синтезе многоканальных регуляторов. Кроме того, если полиномы числителя и знаменателя передаточной функции объекта в одноканальных системах имеют одинаковые корни, или полиномиальные матрицы не взаимно простые (имеют общий матричный полиномиальный не унимодальный множитель), это может привести к скрытой неустойчивости системы автоматического управления, или неуправляемости / не наблюдаемости системы.

### Литература:

1. С.Т. Chen, Linear system theory and design. 3rd ed. New York Oxford: Oxford University Press, 1999.

2. А.А. Воевода, К.М. Бобобеков Решение переопределенной линейной системы уравнений при полиномиальном синтезе регуляторов // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2017. №4 (56), С. 84–99.

3. К.М. Бобобеков Полиномиальный метод синтеза многоканальных регуляторов с использованием матрицы Сильвестра: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.01 / – Новосибирск: НГТУ, 2019. – 168 с.

4. А.А. Воевода, К.М. Бобобеков Преобразование полиномиального представления многоканального объекта к взаимно простому виду // Сборник научных трудов НГТУ–2018 – № 2. (92), с. 7–35.

5. Р.А. Нуров, Р.Ш. Умаралиев, Ш.С. Кабилов PDO как основная библиотека для работы с базой данных на PHP // Политехнический вестник. Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции. Таджикского технического Университета им. акад. М.С. Осими №4 (48). Душанбе: 2019. – С. 27-29.

6. Р.Ш. Умаралиев Автоматизация и моделирование технологического процесса обжига керамического кирпича в туннельной печи: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.06 / – Москва: МАДИ, 2012. – 142 с.

7. А.А. Воевода, Е.В. Шоба О разрешимости задачи автономизации многоканальной системы. Ч.1 // Сборник научных трудов НГТУ – 2010. №2 (60), С. 16–25.

8. А.А. Воевода, К.М. Бобобеков Синтез линейных многоканальных регуляторов с использованием структурных преобразований // Вестник Астраханского государственного технического университета. 2017. №3 С. 7–20.

9. Джовиди Дж., Р.Ш. Умарализода, Ш.Ё. Холов Математическая модель для определения параметров термообработки железобетонных конструкций в зимних условиях Республики Таджикистан // Политехнический вестник. Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции. Таджикского технического Университета им. акад. М.С. Осими №3 (51). Душанбе: 2020. – С. 22-27.

10. М.С. Саидова, Н.И. Юнусов, У.Х. Джалолов, Ш.Ё. Холов., Ш.Ш. Зиёев Математическое описание процесса выпарки соли из солевого раствора Политехнический вестник. Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции. Таджикского технического Университета им. акад. М.С. Осими №3 (43). Душанбе: 2018. – С. 8-13.

**БА НАМУДИ МУТАҚОБИЛАН СОДА  
ОВАРДАНИ МАТРИТСАИ  
ПОЛИНОМИАЛИИ ФУНКСИЯИ  
ИНТИҚОЛ БО ИСТИФОДАИ МАТРИТСАИ  
СИЛВЕСТР ДАР МУҲИТИ МАТЛАВ**

*А.А. Воевода, К.М. Бобобеков,  
Р.Ш. Умарализода, М.А. Бадалова,  
В.И. Шипагин*

Дар мақолаи мазкур ба намуди мутақобилан сода овардани матритсаи полиномиалии

функсияи интиқол дида баромада мешавад. Барои санҷидани мутақобилан сода, матритсаи Силвестр ва вектори матритсаи зарурии мутақобилан сода овардан, тартиб дода мешавад. Таҷзияи мутақобилан сода дар асоси алгоритм ба даст овардан мумкин аст, ки моҳияти он ёфтани сутунҳои вобастаи матритсаи Силвестер мебошад. Иҷбот карда шудааст, ки барои амали намудани ҳалли муодилаи матритсаи полиномӣ, ки ҳангоми ҷустуҷӯи регулятор ба вучуд меояд ва полиноми хоси додасударо дар ҳолати якканалӣ қафолат медиҳад, таҷзияи мутақобилан сода лозим аст. Алгоритми ҳисоби мутақобилан сода овардан ва мисолхое, ки қоршоҷамии алгоритми пешниҳодшударо тасдиқ мекунад, оварда шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** функсияи интиқоли матритсаӣ, таҷзияи полиномии матритсаи чап ва рост, мутақобилан таҷзияи сода, матритсаи полиномиалӣ.

**REDUCTION OF THE MATRIX  
POLYNOMIAL REPRESENTATION OF THE  
TRANSFER FUNCTION TO A RELATIVELY  
SIMPLE VIEW USING THE SILVESTR  
MATRIX IN MATLAB**

*A.A. Voevoda, K.M. Bobobekov,  
R.Sh. Umaralizoda, M.A. Badalova,  
V.I. Shipagin*

In this article discusses the reduction of the matrix polynomial representation of the transfer function to a relatively simple form.

This article discusses the reduction of the matrix polynomial representation of the transfer function to a relatively simple form. To check for mutual simplicity, the Sylvester matrix and the required matrix vector are composed of the “elements” of the mutually simple representation. A relatively simple decomposition can be obtained on the basis of an algorithm, the essence of which is to find linearly dependent columns of the Sylvester matrix. It is proved that for the existence of a solution to a polynomial matrix equation, which arises when searching for a controller that guarantees a given characteristic polynomial, in the single-channel case, or a given characteristic polynomial matrix, in the multichannel case, a relatively simple expansion is required. An algorithm for calculating a mutually simple representation and examples confirming the efficiency of the proposed algorithm are presented.

**Keywords:** matrix transfer function, left and right matrix polynomial decomposition, coprime decomposition, polynomial matrices.

**Сведения об авторах:**

Воевода Александр Александрович – профессор, д.т.н., профессор кафедры «Автоматика» Новосибирского

государственного технического университета Тел.: (+7) 913-922-3092. E-mail: voevoda@ucit.ru

Бобобеков Курбонмурод Мулломиракович – к.т.н., старший преподаватель кафедры «Автоматизированные системы управления» ТТУ имени ак. М.С.Осими. Тел.: (+992) 98-505-3020. E-mail: kurbon\_111@mail.ru,

Умарализода Раджаб Шамс – к.т.н., доцент кафедры «Автоматизированные системы управления» ТТУ им. ак. М.С.Осими.

Тел.: (+992) 904-57-5306.

E-mail: rajab2000@yandex.ru

Бадалова Мамлакат Абдулхайровна – к.т.н., старший преподаватель кафедры «Автоматизированные системы управления» ТТУ им. ак. М.С.Осими Тел.: (+992) 918-23-0462. E-mail: bmamlakat@gmail.com

Шипагин Виктор Игоревич – аспирант кафедры «Автоматика» Новосибирского государственного технического университета. Тел.: (+7) 923-740-1656.

E-mail: shipagin@mail.ru

**РАСПОЗНАВАНИИ АВТОРА ТЕКСТА НА ОСНОВЕ ЧАСТОТНОСТИ ДЛИН СЛОВ**

*А. А. Каримов*

*Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими*

*Решается задача идентификации авторов произведений художественной литературы на таджикском языке. Произведения характеризуются цифровыми портретами на основе распределений в них частотности длин слов. Устанавливается эффективность применения У-классификатора для распознавания авторов произведений.*

**Ключевые слова:** *текст, длина слов, частотность, классификатор.*

Проблема разработки системы автоматического распознавания авторства произведения привлекает внимание многочисленных исследователей и опирается в своей основе на цифровой портрет изучаемого текста, то есть на количественный образ последнего. В настоящее время таких портретов не менее 1000, см. [1]. Среди них, в частности, цифровые портреты, характеризующие лексические, морфологические, синтаксические, идиосинкразические, контентно-специфические, структурные и другие самые разнообразные признаки текста. Вопрос в том, какой из многочисленных портретов является наиболее приспособленным для решения проблемы распознавания авторства, остается открытым.

В данной работе на примере 3-х модельных коллекций, произведениям которых также, как и в [2], сопоставляются цифровые портреты на основе распределения частотностей длин слов в произведениях, проверяется способность У-классификатора к распознаванию авторов текстов.

В качестве рабочей гипотезы предпринимается естественное предположение о том, что *тексты, принадлежащие одному*

*автору, “однородны”, а различным авторам - “не однородны”.* Для количественного описания понятия однородности используются, с одной стороны, принятые в научной литературе цифровые портреты, а с другой стороны, они наделяются их метрическими свойствами, которые позволяют измерять расстояния между текстами.

**1. Коллекции текстов** для проведения экспериментов заимствованы из [3] и состоят из произведений классической и современной поэзии, а также современной прозы на таджикском языке. В трех последующих таблицах в первом столбце дается список авторов, во втором – названия двух произведений каждого автора, в третьем - сокращенное название произведений и в последнем столбце – данные о размерах произведений в словах.

Таблица 1.

**Классическая поэзия**

Авторы	Произведение	Сокращение название произведений	Число слов
А.Рудаки	Адабиёти пароканда	P1	2250
	Қасоид	P2	5057
А.Фирдавси	Бежан ва Манижа	Ф1	14834
	Рустам ва Сухроб	Ф2	16401
С.Шерози	Ғазалиёт якум	Ш1	16272
	Ғазалиёт дуввум	Ш2	13010
Х.Шерози	Ғазалиёт якум	X1	33734
	Ғазалиёт дуввум	X2	28928
Дж. Руми	Дафтари аввал	Д1	48734
	Дафтари дуввум	Д2	41677

Таблица 2.

Современная поэзия

Авторы	Произведение	Сокращенное название произведения	Число слов
А.Суруш	Дафтари аввал	C1	7895
	Дафтари дуввум	C2	9327
А.Шукухи	Бархои тилои	Ш1	32042
	Шохаи райхон	Ш2	12811
Г.Сафиева	Офтоб дар соя	C1	12124
	Шуъла дар санг	C2	51446
И.Фарзона	101 - ғазал	Ф1	9846
	Мухри гули мино	Ф2	41249
М.Турсунзода	Қиссаи Ҳиндустон	T1	6118
	Ҳасани аробакаш	T2	8482

Таблица 3.

Современная проза

Авторы	Произведение	Сокращенное название произведения	Число слов
А.Зохир	Бозгашт	З1	70826
	Завол	З2	79513
Г.Мухаммадиева	Бӯи модар	M1	46869
	Сафинаи мухаббат	M2	50433
М.Шакури	Садри Бухоро	Ш1	11404
	Хуросон астинчо	Ш2	7
С.Айни	Дохунда	A1	72334
	Марги судхур	A2	48829
С.Турсун	Нифирузи	T1	9960
	Повести камони Рустам	T2	4045

**2. Обработка модельных коллекций текстов** состояла из следующих этапов.

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

**Этап 2.** Формирование (в порядке возрастания длин слов) единого алфавита для последующего количественного описания произведений.

**Этап 3.** Создание компьютерной программы для автоматического построения цифровых портретов текстов [4] на основе распределения частотности встречаемости длин слов в предложении.

**Этап 4.** Создание компьютерной программы и вычисления с её помощью парных расстояний между цифровыми портретами произведений по формуле, предложенной в статье [5].

**Этап 5.** Нахождение оптимального значения параметра  $\gamma$  и определение коэффициента  $T$  эффективности  $\gamma$  - классификатора, предназначенного для распознавания авторов произведений [5].

**3. Единый алфавит для коллекций текстов.** Как уже отмечалось ранее, в настоящей работе в качестве элементов количественного описания произведений выбраны длины слов в предложениях. Для того чтобы сравнивать произведения, следуя [6], мы располагаем элементы (длины слов) в порядке возрастания. Таким образом, все произведения будем характеризовать единым алфавитом – длинами слов, упорядоченными в порядке их возрастания.

В таблице 4 приводится информация о диапазоне размеров слов для трех коллекций. Слова с минимальной длиной, равной 1, то есть состоящих из одной буквы, встретились во всех коллекциях. Что касается максимальной длины слов, то в произведениях классической поэзии она оказалась равной 20 (обнаружена в “Ғазалиёт дуввум” Х. Шерози), в современной поэзии – 24 (в “Мухри гули мино” И. Фарзоны и “Дафтари аввал” А.Суруша) и равной 25 в современной прозе (в “Садри Бухоро” М. Шакури).

Таблица 4.

Дополнительные сведения о коллекциях.

Коллекции текстов	Минимальная длина	Максимальная длина
Классическая поэзия	1	20
Современная поэзия	1	24
Современная проза	1	25

**4. Цифровой портрет текстов.** Согласно определению, предложенному в [6], *цифровым портретом (ЦП) текста* назовём распределение частотности элементов алфавита, то есть длин слов, расположенных по возрастанию.

В табличном виде ЦП произведения записывается в виде:

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

в котором  $m$  – максимальная длина слов в произведении; в верхней строке - список длин слов; в нижней строке – их относительные частоты, удовлетворяющие условию

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

В последующих трёх таблицах в качестве примера представлены цифровые портреты произведений из трех коллекций.

Таблица 5.

Цифровой портрет произведения классической поэзии “Адабиёти пароканда” А.Рудаки.

	1	2	3	4	...	20
P	0,01022	0,20133	0,16267	0,19644	...	0,0

Таблица 6.

Цифровой портрет произведения современной поэзии “Дафтари аввал” А.Суруша

	1	2	3	4	...	24
P	0,00481	0,17087	0,15985	0,16808	...	0,00025

Таблица 7.

Цифровой портрет произведения современной прозы “Бозгашт” А. Зохира

N	1	2	3	4	...	25
P	0,0095	0,17592	0,12405	0,1451	...	0,0

5. Расстояния  $\rho(T_1, T_2)$  см. [4], между парами текстов  $T_1$  и  $T_2$  любой из трёх коллекций произведений вычислялись по формуле

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

в которой в согласии с таблицей 4  $m = 20$  для произведений классической поэзии,  $m = 24$  для современной поэзии и  $m = 25$  для современной прозы; кроме того,  $p_k^{(1)}$  и  $p_k^{(2)}$  - относительные частоты встречаемости длин слов в текстах  $T_1$  и  $T_2$ ,  $k = 1, \dots, m$ , и  $s = 1, \dots, m$ .

Результаты вычислений расстояний по формуле (3) между всеми парами произведений приведены в таблицах 8-10.

Таблица 8.

Расстояния между ЦП произведений классической поэзии.

	А.Рудаки		А.Фирдавси		С.Шерози		Х.Шерози		Дж.Руми	
	P1	P2	Ф1	Ф2	Ш1	Ш2	X1	X2	Д1	Д2
А.Рудаки	P1									
	P2	0.17455								
А.Фирдавси	Ф1	0.33496	0.39359							
	Ф2	0.22512	0.29037	0.17727						
С.Шерози	Ш1	0.45359	0.53723	0.20907	0.26592					
	Ш2	0.25303	0.27600	0.19734	0.14919	0.28149				
Х.Шерози	X1	0.16158	0.20668	0.30837	0.17928	0.33563	0.15822			
	X2	0.30004	0.34478	0.29210	0.18297	0.25633	0.12703	0.16197		
Дж.Руми	Д1	0.28350	0.25400	0.44510	0.31667	0.57668	0.29438	0.27247	0.39772	
	Д2	0.28907	0.21749	0.44898	0.36771	0.60989	0.33236	0.30674	0.46400	0.09046

Таблица 9.

Расстояния между ЦП произведений современной поэзии.

	А.Суруш		А.Шукухи		Г.Сафиева		И.Фарзона		М.Турсунзода	
	C1	C2	Ш1	Ш2	C1	C2	Ф1	Ф2	T1	T2
А.Суруш	C1									
	C2	0.16957								
А.Шукухи	Ш1	0.78070	0.61980							
	Ш2	0.74908	0.59047	0.04781						
Г.Сафиева	C1	0.51962	0.44467	1.05476	1.02345					
	C2	0.34333	0.34920	0.89074	0.85942	0.15418				
И.Фарзона	Ф1	0.38937	0.22040	0.48930	0.45927	0.60082	0.51554			
	Ф2	0.39463	0.41753	1.14035	1.11094	0.60746	0.53378	0.56638		
М.Турсунзода	T1	0.34222	0.23716	0.62312	0.59869	0.47709	0.38502	0.18584	0.43097	
	T2	0.32053	0.26417	0.75802	0.73307	0.41709	0.32630	0.28901	0.33737	0.17088

Таблица 10.

Расстояния между ЦП произведений современной прозы.

	А.Зохир		Г.Мухаммадиева		М.Шакури		С.Айни		С.Турсун	
	31	32	M1	M2	Ш1	Ш2	A1	A2	T1	2
А.Зохир	31									
	32	0.14135								
Г.Мухаммадиева	M1	0.43949	0.48114							
	M2	0.32379	0.38783	0.12905						
М.Шакури	Ш1	1.00833	1.03018	0.72811	0.87140					
	Ш2	1.11935	1.13847	0.79182	0.90701	0.57403				
С.Айни	A1	0.79114	0.74300	1.24037	1.07589	1.72994	1.90962			
	A2	0.67758	0.52076	0.94230	0.89384	1.22075	1.57350	0.50049		
С.Турсун	T1	0.80217	0.73379	1.24142	1.09988	1.86591	2.24117	0.78902	0.94250	
	T2	0.42186	0.39221	0.81852	0.67857	1.38193	1.54083	0.46872	0.65201	0.44520

**6. Настройка  $\gamma$ -классификатора для**

Таблица 11.

**вычисления оптимального значения  $\gamma$**

**Итоги настройки  $\gamma$  - классификатора.**

опиралась на гипотезу о том, что произведения одного автора – “однородны”, а различных авторов – “не однородны”. Также, как и в [6], высказанной гипотезе мы сопоставляем следующую математическую модель.

Для классической поэзии	
Оптимальная гамма $\gamma_{\text{опт}}$	$\gamma = [0,0904;0,1270)$
Число нарушений $\tau$	$\tau = 4$
Эффективность $\pi$	$\pi = 0,911$

Пару текстов  $T_1$  и  $T_2$  назовём  $\gamma$ -однородными, если

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

и  $\gamma$ -неоднородными, если

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

Для современной поэзии	
Оптимальная гамма $\gamma_{\text{опт}}$	$[0,1708;0,1858)$
Число нарушений $\tau$	$\tau = 1$
Эффективность $\pi$	$\pi = 0,977$

Очевидно, что от значения  $\gamma$  зависит однородность или неоднородность любой пары текстов, а потому и степень приемлемости гипотезы. Однородность всех текстов одного автора в рамках математической модели означает справедливость неравенства (4), а неоднородность любых двух текстов разных авторов – справедливость неравенства (5). Предложенная гипотеза может нарушаться для каких-то пар текстов одного и того же автора в случае, когда вместо неравенства (4) имеет место неравенство (5), а также в случае, когда какие-то два произведения двух различных авторов удовлетворяют неравенству (4) вместо того, чтобы выполнялось неравенство (5).

Для современной прозы	
Оптимальная гамма $\gamma_{\text{опт}}$	$[0,1413;0,3237)$
Число нарушений $\tau$	$\tau = 3$
Эффективность $\pi$	$\pi = 0,933$

Вычисляя с помощью предложенного в статье [5] алгоритма настройки  $\gamma$ -классификатора, см. [5], оптимальное значение  $\gamma$ , обеспечивающее по возможности наибольшую степень выполнения принятой гипотезы, получим следующие итоговые результаты исследования по трём коллекциям текстов, приводимые в таблице 11.

В каждом из трёх случаев значения  $\tau$  указывают суммарные числа нарушений условий однородности авторских произведений и неоднородности пар произведений разных авторов. Значения коэффициента эффективности  $\pi$  указывает на точность 0,911 распознавания авторов для произведений классической поэзии и точности 0,977 и 0,933 распознавания авторства произведений современной поэзии и современной прозы.

**Выводы**

Настоящее исследование подтвердило применимость  $\gamma$ -классификатора в качестве эффективного инструмента для распознавания авторов художественных произведений, характеризуемых распределением частотности длин слов произведений.

### Литература:

1. Романов А.С., Шелупанов А. А., Мещеряков Р.В. Методология и моделирование систем для идентификации автора текста. – Томск: В-Спектр, 2011, 190 с.

2. Каримов А. А. О цифровом портрете текстовой информации. // Политехнический Вестник серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции.1(45)2019.- Душанбе: ТТУ, 2019. - С.7-10.

3. Косимов А. А, Бахтеев К.С. О распознавании автора текста на основе частотности длин предложений // Политехнический Вестник серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции. 3(52)2019.- Душанбе: ТТУ, 2020.

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.

6. Усманов З. Д. Оценка эффективности применения  $\chi^2$ -классификатора для атрибуции печатного текста // ДАН РТ - 2020.- Т.63, № 3-4 – С.172-179.

### МУАЙЯНКУНИИ МУАЛЛИФИ МАТН ДАР АСОСИ БАСОМАДИ ДАРОЗИИ КАЛИМА А.А. Каримов

Дар ин мақола масъалаи муайянкунии муаллифони асарҳои бадеӣ бо забони тоҷикӣ дида баромада мешавад. Корҳо бо

портретҳои рақамӣ дар асоси тақсимоти басомади дарозии калимаҳо тавсиф карда мешаванд. Самаранокии истифодаи гамма-классификатора барои эътирофи муаллифони асарҳо муқаррар карда мешавад.

**Калимаҳои калидӣ:** матн, дарозии калима, басомад, классификатор.

### RECOGNITION OF THE AUTHOR OF THE TEXT BASED ON THE FREQUENCY OF WORD LENGTHS

*A.A. Karimov*

This article solves the problem of identifying the authors of works of fiction in the Tajik language. The works are characterized by digital portraits based on the distributions of the frequency of word lengths. The effectiveness of the use of the gamma-classifier for recognition of the authors of works is established.

**Keywords:** text, word length, frequency, classifier.

### Сведение об авторе:

Каримов Абдулазиз Абдулхакимович – старший преподаватель кафедры «Автоматизированная система управления» ТТУ им. акад. М.С. Осими. Тел.: 985242798. Email: abdulazizjon1@mail.ru

### ЭКСПЕРТНЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УГРОЗ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*А.Ш. Назаров, И.Т. Ли, Д.А. Назаров*

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

В статье на основе метода экспертных оценок определяются типы угроз информационной безопасности для информационной системы. Приведен пример определения существенных угроз влияющих на информационную систему. На основе угрозы информационной безопасности принимается решение об использовании конкретных средств защиты информации.

**Ключевые слова:** система, целостность, конфиденциальность, доступность, технологий, стандарт, эксперт, факторы, угрозы, защиты информации.

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

защищенных информационных системах интересы субъектов, связанных с использованием информации разделяются на категории обеспечения доступности, целостности, конфиденциальности ресурсов информационной среды. Обеспечение доступности выражается в том, чтобы за приемлемое время получить требуемую информационную услугу. Целостность подразумевает актуальность и непротиворечивость информации и ее защищенность от разрушения. Конфиденциальность – это защита информации от несанкционированного доступа.

На современном этапе развития информационно-коммуникационных технологий, информационные системы подвергаются различным видам угроз информационной безопасности. Поэтому создание информационных систем в защищенном исполнении является

целесообразной и актуальной задачей. Для каждой защищенной информационной системы определяется класс защищенности системы.

Согласно оранжевой книге (стандарт TCSEC (Trusted Computer System Evaluation Criteria) «Критерии оценки доверенных компьютерных систем») для оценки информационных систем уровни безопасности разделяются на четыре группы : А, В, С, Д. В некоторых случаях группы безопасности делятся на подклассы безопасности [1].

Группа А обеспечивает гарантированный уровень безопасности. Группа В – обеспечивает полную защиту компьютерной системы. Группа С – произвольное управление доступом пользователей. Группа Д – это минимальный уровень защиты.

После определения класса защищенности в информационных системах выявляются актуальные угрозы информации. Выявление возможных угроз информационной безопасности является одним из основных этапов проектирования комплексной защиты информации в защищенных информационных системах. Для этого требуется выполнить информационный анализ объекта управления, выделить перечень конфиденциальной информации и ответственных лиц, имеющих доступ к этой информации.

Анализ угроз информационной безопасности важен для получения необходимой информации о потенциальных угрозах к информации и на ее основе выработать меры по защите информационной системы. В настоящее время наблюдается увеличение количества угроз информационной безопасности, к основным видам которых относятся: кибер-шпионаж; вредительские программы; несанкционированный доступ к информации; электромагнитные излучения и наводки; невнимательность сотрудников; сбои и отказы технических средств; использование уязвимостей; алгоритмические и программные ошибки; социальные сети; стихийные бедствия, аварии и т.д.

Для определения и анализа угроз информационной безопасности используются различные методы такие, как аналитические и имитационные методы, методы экспертных оценок и т.п. [1,4].

Как известно, угрозы информационной безопасности носят случайный характер и характеризуются неопределенностью статистики угроз информационной безопасности. В связи с этим, применение аналитических и имитационных методов

становится малоэффективным. Исходя из этого, наиболее эффективным методом для определения угроз является метод экспертных оценок.

Сущность метода экспертных оценок заключается в организации анализа проблемы, который проводят эксперты (специалисты, работающие в области защиты информации) и формальной обработки результатов этого анализа. В результате анализа обработки и обобщения данных экспертов, принимаются решения о появлении возможных угроз информационной безопасности, на основе которых применяются меры по защите информации в информационных системах. На основе анализа сложности проблемы осуществляется подбор состава экспертов. В качестве экспертов рекомендуется привлекать специалистов компетентных в области информационных технологий и защиты информации.

После подбора группы экспертов производится поочередный опрос каждого эксперта, который заключается в заслушивании и фиксации мнений экспертов. К основным методам опроса экспертов относятся:

- анкетирование – представляет собой анкетный опрос пользователя;
- интервьюирование - это опрос проводимый в форме беседы – интервью;
- метод Дельфы – производится на основе анкетирования с обработкой результатов работы группы экспертов;
- дискуссия – проводится для решения таких задач, у которых не требуется точной количественной оценки;
- мозговая атака – это групповое обсуждение вариантов решения проблемы с целью получения новых идей.

Таким образом, групповая оценка вероятности появления угроз информационной безопасности является наиболее универсальной и эффективной.

Суть метода заключается в том, что группе из  $m$  экспертов (специалистов) предлагается расположить  $n$  факторов (угроз информационной безопасности)  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  в порядке убывания степени их влияния на выбранный параметр модели (информационную систему).  $Y_m = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ , т.е. присвоить количественную оценку фактору (ранжирование). Операция такого рода присвоения значения факторам (угрозам) по определенной шкале называется рангом.

Где  $x_j (j = 1, 7)$  - типы угроз к которым относятся:  $x_1$ -вредительские программы;  $x_2$ -

несанкционированный доступ к информации;  $x_3$ -невнимательность сотрудников;  $x_4$ -сбои и отказы технических средств;  $x_5$ -использование уязвимостей;  $x_6$ -алгоритмические и программные ошибки;  $x_7$ - стихийные бедствия, аварии

Для оценки значимости факторов ранг представляется целым числом и назначается по степени важности по порядку. Результаты опроса экспертов представляются в виде матрицы рангов

$$r_{ij} (i = \overline{1, m}; j = \overline{1, n}),$$

где  $r_{ij}$  - это ранг присваиваемый  $i$ -м экспертом  $j$ -му фактору (угрозе) (таблица 1) [3].

Таблица 1.

Таблица рангов.

Эксперты	Факторы (угрозы ИБ)						
	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$
1	1	2	6	4	7	3	5
2	1	2	7	6	3	5	4
3	7	1	6	4	2	5	3
4	3	1	5	6	4	7	2
5	1	2	6	4	5	7	3

Суммарный ранг для каждой  $j$ -той угрозе по всем экспертам определяется:

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

На приведенном примере для факторов (угроз):

$$x_1 = r_1 = 13; x_2 = r_2 = 8; x_3 = r_3 = 30; x_4 = r_4 = 24; x_5 = r_5 = 21; x_6 = r_6 = 27; x_7 = r_7 = 17.$$

На основе чего находится математическое ожидание сумм рангов:

$$m_0 = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n r_j = 20$$

После чего определяется отклонение суммы рангов от математического ожидания  $m_0$  по всем факторам (угрозам):

$$L_j = \sum_{i=1}^m r_{ij} - m_0 \quad (j = \overline{1, n})$$

Для приведенных факторов:

$$x_1 = L_1 = -7, x_2 = L_2 = -12, x_3 = L_3 = 10, x_4 = L_4 = 4, x_5 = L_5 = 5, x_6 = L_6 = 7, x_7 = L_7 = -3$$

На основе полученных данных определяются квадраты отклонений по формуле:

$$K_j = \left( \sum_{i=1}^m r_{ij} - m_0 \right)^2 = L_j^2 \quad (j = \overline{1, n})$$

Для факторов (угрозы) :

$$x_1 = K_1 = 49, x_2 = K_2 = 144, x_3 = K_3 = 100, x_4 = K_4 = 16, x_5 = K_5 = 1, x_6 = K_6 = 49, x_7 = K_7 = 9.$$

Сумма квадратов отклонений суммы рангов по каждому фактору от математического ожидания ( $m_0$ ) определяется:

$$S = \sum_{j=1}^n \left( \sum_{i=1}^m r_{ij} - m_0 \right)^2 = \sum_{j=1}^n K_j^2 = 368$$

Мера согласованности мнений экспертов или значимость экспертных оценок определяется коэффициентом конкордации или коэффициентом согласия:

$$W = \frac{12 S}{m^2 (m^2 - n)},$$

где  $m$  – количество экспертов  
 $n$  – количество факторов (угроз информационной безопасности).

Этот коэффициент характеризует степень согласованности мнений экспертов, которая принимает значения от 0 (полное отсутствие согласованности) до 1 (абсолютное единогласие экспертов). Если коэффициент координации  $W > 0,5$ , то результаты экспертной оценки значимы (согласованы), а если  $W \leq 0,5$ , то эти результаты незначимы.

Для приведенного примера коэффициент конкордации  $W = 0,526$ , который означает, что результаты экспертной оценки значимы, т.е. мнения экспертов относительно угроз информационной безопасности согласованы.

Уровень значимости факторов определяется формулой:

$$U = \max r_j - R = 27,$$

где

$$R = 0,1 \max r_j = 0,1 * 30 = 3$$

Если  $r_j < U$ , то факторы  $x_j$  – существенные, а если  $r_j \geq U$ , то факторы  $x_j$  – не существенные.

Исходя из этого можно сделать вывод, что факторы (угрозы ИБ)  $x_2, x_1, x_7, x_5, x_4$  имеют  $r_j < R$ , и они существенные, а факторы (угрозы ИБ)  $x_6, x_3$  – несущественные. Таким образом, на основе метода экспертной оценки можно определить наиболее значимые угрозы информационной безопасности с целью обеспечения защищенности информационной системы.

### Литература:

1. Баскаков И.В., Евсеев В.Л. и др. Защита информации в информационных системах: учебное пособие М.: «Рудомино», 2011–362с.
2. Кабилов Ш.С., Бабаева Р.Р. Определение состава функциональных подсистем автоматизированной информационной системы управления образованием Республики Таджикистан. Политехнический вестник. Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции. Научный журнал. №1(49). Душанбе: 2020. – с. 26-31
2. Ли И.Т., Назаров А.Ш. Моделирование систем: учебник Душанбе: РТСУ, 2018 – 168 с.
3. Назаров А.Ш., Ли И.Т., Курбонов Н.М. Моделирование системы защиты информации от угроз/ А.Ш.Назаров, И.Т.Ли, Н.М.Курбонов//Политехнический вестник. Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции. Научный журнал № 1 (45). Душанбе: 2019 –с.10-13.
4. Назаров А.Ш., Ли И.Т., Назаров Д.А. Определение интенсивностей потоков угроз информационной безопасности / А.Ш.Назаров, И.Т.Ли, Д.А.Назаров//Политехнический вестник. Серия: Интеллект. Инновации. Научный журнал № 1 (49). Душанбе: 2010 – с.16-18

### УСУЛҲОИ ЭКСПЕРТИИ МУАЙЯН НАМУДАНИ ТАҲДИДҲОИ БЕХАТАРИИ ИТТИЛООТӢ

*А.Ш. Назаров, И.Т. Ли, Д.А. Назаров*

Дар мақолаи мазкур бо истифодабарии усули арзёбии эксперти таҳдидҳои беҳатарии иттилоотӣ барои системаҳои иттилоотӣ муайян карда мешавад. Дар қори мазкур намунаи муайян намудани таҳдидҳои муҳиме, ки ба

системаҳои иттилоотӣ таъсир марасонанд оварда шудааст. Дар асоси таҳдидҳои беҳатарии иттилоотӣ қарорҳо оид ба истифодабарии воситаҳои ҳифзи иттилоотӣ мушаххас қабул карда мешавад.

Калимаҳои калидӣ: система, томият, маҳфӣ, дастрасӣ, технология, стандарт, эксперт, омилҳо, таҳдидҳо, ҳифзи иттилоот.

### EXPERT METHODS FOR DETERMINING THREATS INFORMATION SECURITY

*A.Sh. Nazarov, I.T. Lee, D.A. Nazarov*

Annotation. In the article, based on the method of expert assessments, the types of information security threats to the information system are determined. An example of determining the significant threats affecting the information system is given. Based on the threat to information security, a decision is made to use specific information security tools.

**Keywords:** system, integrity, confidentiality, availability, technology, standard, expert, factors, significant, threats, information protection.

### Сведения об авторах:

Назаров Акбар Шарифович – доцент кафедры «ИТ и ЗИ» ТТУ имени М. С Осими.  
E-mail: akbarnazarow@yandex.ru

Ли Игорь Тхя – Дюнович – к.т.н., доцент кафедры «И и ИС» РТСУ.  
E-mail: Leer1942@mail.ru

Назаров Даврон Акбарович - ассистент кафедры «Физика, телекоммуникация и технические дисциплины» Технологического университета Таджикистана.  
E-mail: davronnazarov@inbox.ru

### О РАСПОЗНАВАНИИ ЖАНРОВ ПРОИЗВЕДЕНИЙ НА ОСНОВЕ ЧАСТОТНОСТИ $\alpha\beta$ -КОДОВ СЛОВОФОРМ

*М.М. Каюмов*

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

В статье решается задача распознавания жанров произведений для классической и современной поэзии, а также современной прозы. Произведениям сопоставляется цифровой портрет, характеризуемый распределением в них частотности полного комплекта, а также однозначных и многозначных  $\alpha\beta$ -кодов и анаграмм разных мощностей. Подтверждается эффективность применения  $\gamma$ -классификатора и цифровых портретов текстов на основе  $\alpha\beta$ -кодов для идентификации авторов произведений.

**Ключевые слова:** текст, цифровой портрет,  $\alpha\beta$ -коды, классификатор.

В данной статье мы продолжаем исследование количественного описания текстов, начатое в работах [1-3], в которых изучалось распознавание авторов трех модельных коллекций художественных произведений с помощью различных цифровых портретов на основе  $\alpha\beta$ -кодов методом  $\gamma$ -классификатора, показавшем высокую эффективность.

Теперь ставится вопрос, возможно ли на основе тех же цифровых портретов и метода

распознавать произведения *классической и современной поэзии, а так же и современной прозы*. В основу распознавания закладывается **ЦП-гипотеза**: *произведения одного «жанра» - «однородные», а разных «жанров» - «неоднородные»*, [6, 7].

**1. Коллекции текстов.** В статье в качестве экспериментального материала, на котором осуществляется исследование, используется заимствованная из [1] модельная коллекция текстов, составленная из произведений классической и современной поэзии, а также современной прозы на таджикском языке, где в каждой коллекции приведены 5 авторов по 2 произведения.

**2. Процесс обработки коллекции текстов** включает в себя следующие этапы.

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

**Этап 2.** Создание компьютерной программы для автоматического построения цифровых портретов текстов на основе распределении частотности элементов множества  $M^{(\alpha\beta)}$  и подмножеств  $M_1^{(\alpha\beta)}, M_2^{(\alpha\beta)}, M_2^{(\alpha\beta,2)}, M_2^{(\alpha\beta,3)}, M_2^{(\alpha\beta,4)}$  и  $M_2^{(\alpha\beta,2)} \cup M_2^{(\alpha\beta,3)}$ , необходимая информация об этих множествах описана подробно в работах [1-5].

**Этап 3.** Формирование алфавитов для 7 множеств и подмножеств по отдельности для произведений классической и современной поэзии, а также современной прозы.

Для извлечения из всех коллекции текстов  $\alpha\beta$ -кодов словоформ и формирования алфавитов на основе 7 множеств и подмножеств  $M^{(\alpha\beta)}, M_1^{(\alpha\beta)}, M_2^{(\alpha\beta)}, M_2^{(\alpha\beta,2)}, M_2^{(\alpha\beta,3)}, M_2^{(\alpha\beta,4)}$  и  $M_2^{(\alpha\beta,2)} \cup M_2^{(\alpha\beta,3)}$ .

достаточно ограничиться четырьмя процедурами:

- три коллекции рассматривать как единый текст,

- из объединённой коллекции в начале извлечь список словоформ,

- затем каждой словоформе сопоставить её  $\alpha\beta$ -код и, наконец,

- составить список различных  $\alpha\beta$ -кодов, разделив их на 7 множеств и подмножеств

$$M^{(\alpha\beta)}, M_1^{(\alpha\beta)}, M_2^{(\alpha\beta)}, M_2^{(\alpha\beta,2)},$$

$$M_2^{(\alpha\beta,3)}, M_2^{(\alpha\beta,4)}, M_2^{(\alpha\beta,2)} \cup M_2^{(\alpha\beta,3)}.$$

Список  $\alpha\beta$ -кодов для каждого текста будут отличаться, друг от друга, это связано с тем что, каждый «жанр» произведений имеет собственный уникальный набор анаграмм и, следовательно, уникальный набор их  $\alpha\beta$ -кодов. В свою очередь, набор кодов (со своими частотами) для каждого произведения разделяется на 7 самостоятельных наборов, характеризующих все возможные варианты  $\alpha\beta$ -кодов. Информация о количестве элементов алфавита приведена в таблице 1. В 1-й колонке приводятся три объединенных коллекции, во 2-й указываются обнаруженные в них количества словоформ, в 3-й - данные о численности  $M^{(\alpha\beta)}$  всех кодов, в 4-й и 5-й - о численности подмножеств  $M_1^{(\alpha\beta)}$  однозначных и  $M_2^{(\alpha\beta)}$  многозначных  $\alpha\beta$ -кодах, в 6-9 - числовые данные о подмножествах  $M_2^{(\alpha\beta,2)}, M_2^{(\alpha\beta,3)}, M_2^{(\alpha\beta,4)}$  и  $M_2^{(\alpha\beta,2)} \cup M_2^{(\alpha\beta,3)}$ .

Таблица 1.

Мощности алфавитов объединенных коллекций.

Три объединенных коллекций текстов	Число словоформ	$M^{(\alpha\beta)}$	$M_1^{(\alpha\beta)}$	$M_2^{(\alpha\beta)}$	$M_2^{(\alpha\beta)}$			
					$M_2^{(\alpha\beta,2)}$	$M_2^{(\alpha\beta,3)}$	$M_2^{(\alpha\beta,4)}$	$M_2^{(\alpha\beta,2)} \cup M_2^{(\alpha\beta,3)}$
	11200	841	779	627	603	9	237	5070
	3	93	18	5	8	68		

**Этап 4.** Создание компьютерной программы и вычисления с её помощью парных расстояний между цифровыми портретами произведений по формуле, предложенной в работах [6, 7].

**Цифровые портреты текстов.** В данном пункте выполняется построение 7 ЦП для

подмножеств:  $M^{(\alpha\beta)}, M_1^{(\alpha\beta)}, M_2^{(\alpha\beta)}, M_2^{(\alpha\beta,2)}, M_2^{(\alpha\beta,3)}, M_2^{(\alpha\beta,4)}$  и  $M_2^{(\alpha\beta,2)} \cup M_2^{(\alpha\beta,3)}$  и их роли в определении «жанров» произведений.

Связи с тем, что построения ЦП для каждого из множеств довольно громоздкая работа, мы приводим ЦП только для  $M^{(\alpha\beta)}$ , а для остальных приводятся итоговые результаты.

**4.1 Цифровой портрет текстов на основе элементов множества  $M^{(\alpha\beta)}$**  задается в виде:

$$\begin{matrix} \bar{N} : & 1 & 2 & \dots & m_1 \\ P : & p_1 & p_2 & \dots & p_{m_1}, \end{matrix} \quad (1)$$

где  $m_2$  – число различных  $M^{(\alpha\beta)}$   $\alpha\beta$ -кодов, в объединений коллекции текстов; в верхней строке – порядковые номера элементов алфавита  $M^{(\alpha\beta)}$   $\alpha\beta$ -кодов: в нижней строке – их относительные частоты.

В табл. 2 приведено информация ЦП на основе  $M^{(\alpha\beta)}$   $\alpha\beta$ -кодов для произведения А.Рудаки “Адабиёти пароканда”, где в двух первых строках  $N$  приводятся порядковые номера и первые 7 алфавитных кодов и в конце – последний код. В колонке  $P$  показаны абсолютные частоты  $M^{(\alpha\beta)}$   $\alpha\beta$ -кодов.

Важно отметить, что подобно табл. 2 строится ЦП для всего коллекции текста которая состоит из 30 авторов по два произведения для дальнейшего вычисления  $\rho(T_1, T_2)$ .

Таблица 2.

Элементы алфавита и частотность  $M^{(\alpha\beta)}$   $\alpha\beta$ -кодов.

$\bar{N}$	1	2	3	4	5	6	7	..	84193
	еипш	еитғ	ту	зирӯ	асф	адмнуш	астх	.	адиоорсь
P	$p_1$	$p_2$	$p_3$	$p_4$	$p_5$	$p_6$	$p_7$	..	$p_m$
	1	4	1	13	29	1	2	.	0

Из таблицы 2 следует, что общее число  $M^{(\alpha\beta)}$   $\alpha\beta$ -кодов для объединенной коллекции текстов равно  $m_1 = 84193$ . Общее количество элементов алфавита для каждого ЦП приведено в таблице 1.

**Вычисления расстояния  $\rho(T_1, T_2)$  между парами текстов  $T_1$  и  $T_2$**  для объединённой коллекции текстов вычислялись по однотипной формуле

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

в которой, однако, учитывалась специфика коллекции в выборе значений суммарного числа  $m$  и относительных частот  $p_k^{(1)}$  и  $p_k^{(2)}$  ( $k = 1, \dots, s$  и  $s = 1, \dots, s$ ) встречаемости  $\alpha\beta$ -кодов в цифровых портретах, см. [4].

Результат вычислений парных расстояний  $\rho(T_1, T_2)$  на основе формул (1),(2), с использованием ЦП  $M^{(\alpha\beta)}$  приведено в приложении 1., а для остальных ЦП из за громоздкости таблиц парных расстояний приведено, только итоговый результат эффективности распознавания «жанров», см. табл.3.

**Этап 5.** Нахождение оптимального полуинтервала значений параметра  $\gamma$  и

определение коэффициента  $\pi$  эффективности  $\gamma$ -классификатора, предназначенного для распознавания авторов произведений.

**Настройка  $\gamma$ -классификатора** осуществлялась на основе применения  $\Pi$ -гипотезы: произведения одного «жанра» - “однородные”, а разных «жанров» - “неоднородные”, [6].

Математической интерпретацией (моделью) этой гипотезы является

**Определение.** Тексты  $T_1$  и  $T_2$  называются -однородными, если

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

и -неоднородными, если

$$\rho(T_1, T_2) > \gamma. \quad (4)$$

Качество кластеризатора при фиксированном  $\gamma$  оценивается величиной  $\pi$ , вычисляемой по формуле

$$\pi = 1 - \tau / L, \quad (5)$$

Здесь  $\tau = \tau(\gamma)$  – число нарушений неравенств (3), (4) и  $L (= 435)$  – суммарное число расстояний между  $Q (= 30)$  элементами обучающей выборки:

$$L = C_Q^2 = Q(Q - 1)/2. \quad (6)$$

Поскольку величина  $\pi$  зависит от параметра  $\gamma$ , то настройка  $\gamma$ -классификатора состояла в том, чтобы с помощью алгоритма, описанного в [6,7], определить такое значение  $\gamma$ , при котором достигается минимальное значение величины

$\tau = \tau(\gamma)$  по отдельности на текстах трех модельных коллекций.

После соответствующих вычислений итоговые результаты показаны в таблице 3.

Таблица 3.

Распознавание жанров произведений авторов с помощью  $\gamma$ -классификатора на основе 7 цифровых портретов.

№	Основа цифрового портрета	Число $\alpha\beta$ -кодов	Оптимальный полуинтервал $\gamma$	$\tau$	$\pi$
1	$M^{(\alpha\beta)}$	84193	[27,215-27,221)	68	0,843
2	$M_1^{(\alpha\beta)}$	77918	[21,037-22,143)	116	0,733
3	$M_2^{(\alpha\beta)}$	6275	[2,8443-2,86)	120	0,724
4	$M_2^{(\alpha\beta,2)} \cup M_2^{(\alpha\beta,3)}$	6038	[2.505:2.517)	120	0,7241
5	$M_2^{(\alpha\beta,2)}$	5070	[2,101:2.125)	120	0,7241
6	$M_2^{(\alpha\beta,3)}$	968	[1,544:1.555)	112	0,743
7	$M_2^{(\alpha\beta,4)}$	237	[0.977:0,979)	121	0.7246

**Литература:**

В табл. 3, не считая столбец нумерации строк, в 1-й колонке располагаются все ЦП, на основе которых вычислялась парные расстояние. В соответствующих строчках 2-ой колонки приводится количество элементов соответствующих подмножеств. В 3-й колонке выписаны оптимальные значения параметра  $\gamma$ . Как видно,  $\gamma^{opt}$  – это полуинтервал, а не число. В связи, с чем правило принятия решения об определении однородности текстов  $T_1$  и  $T_2$  выглядит следующим образом: если  $\rho(T_1, T_2)$  строго меньше правого крайнего значения  $\gamma^{opt}$ , то  $T_1$  и  $T_2$  однородны, если же  $\rho(T_1, T_2)$  строго больше правого крайнего значения  $\gamma^{opt}$ , то тексты не однородны.

Что касается наивысших и наименьших показателей эффективности математической модели идентификации жанров, то они достигнуты на ЦП,  $M^{(\alpha\beta)}$ :  $\pi = 0.843$  и  $M_2^{(\alpha\beta,4)}$ :  $\pi = 0.7246$ . Если же сравнить все результаты, то они не сильно отличаются друг от друга и могут быть практически применены для распознавания жанров произведений с использованием  $\gamma$ -классификатора.

1. Каюмов М.М. О распознавании автора текста на основе частотности  $\alpha\beta$  - кодов словоформ. Политехнический Вестник ТТУ имнеи ак. М.С.Осими. серия: Интлект. Инновации. Инвестиции. 2(50)2020.- Душанбе:ТТУ,2020,с.29-36

2. Каюмов М.М. О распознавании авторов произведений на основе частотности однозначных и многозначных  $\alpha\beta$  - кодов словоформ. Известия АНРТ отделения:Физико-математических, химических, геологических,и технических наук. 4(181),Душанбе, 2020,с. 30-40

3. Каюмов М.М. О распознавании авторов произведений на основе частотности n-значных  $\alpha\beta$  - кодов словоформ. ДНАНТ, 2020, т.81, № 1-2.

4. Усманов З.Д. Об упорядоченном алфавитном кодировании слов естественных языков. - ДАН РТ, 2012, т.55, № 7, с. 545-548.

5.Усманов З.Д. Автоматический поиск и статистические закономерности мно- жества анаграмм. Душанбе: Дониш, 2020, 78 с.

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.

**ОИД БА МУАЙЯНСОЗИИ ЖАНРИ  
АСАРҶОЕ, КИ ДАР АСОСИ  
ТАКРОРШАВИИ  $\alpha\beta$ -КОДҶОИ КАЛИМАҶО  
АСОС ЁФТААНД**

*М.М. Каюмов*

Дар мақола мушкilotи шинохти жанрҳои асарҳо барои назми классикӣ ва муосир ва инчунин насри муосир ҳал карда шудааст. Асарҳо бо портрети рақамӣ муқоиса карда мешаванд, ки бо тақсимоти басомади маҷмӯа,  $\alpha\beta$ -кодҳо ва анаграмҳои дорои арзиши якхела ва бисёрмазмун фарқ мекунанд. Самаранокии истифодаи классификатсия ва портретҳои рақамии матнҳо дар асоси  $\alpha\beta$ -кодҳо барои муайян кардани муаллифони асарҳо тасдиқ карда шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** матн, портрети рақамӣ,  $\alpha\beta$ -кодҳо, таснифкунанда.

**ABOUT RECOGNITION OF GENRE OF  
WORKS BASED ON THE FREQUENCY OF  
 $\alpha\beta$ -CODES OF WORDS**

*M.M. Kayumov*

The article solves the problem of recognizing the genres of works for classical and modern poetry, as well as modern prose. The works are compared with a digital portrait, characterized by the distribution of the frequency of the set, single-valued and multivalued  $\alpha\beta$ -codes and anagrams of different cardinalities. The effectiveness of the use of the  $\alpha\beta$ -classifier and digital portraits of texts based on  $\alpha\beta$ -codes for the identification of authors of works is confirmed.

**Key words:** text, digital portrait,  $\alpha\beta$ -codes, classifier.

**Сведения об авторе:**

Каюмов Махмадзоир Махмараджабович - Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими.

E-mail: kmakhmadzoir@gmail.com

*Приложение 1.*

	А.Рудаки		А.Фирдавси		Дж.Рӯми		С.Шероzi		Х.Шероzi		М.Турсунзода		А.Шукури		А.Суруш		Г.Сафиева		И.Фароzi		С.Айни		М.Шакири		Г.Муҳаммадиева		С.Турсун		А.Зоир		
	Р	Р	Ф	Ф	Д	Д	Ш	Ш	Х	Х	Т	Т	А	А	С	С	Г	Г	Ф	Ф	А	А	М	М	Г	Г	С	С	З	З	
А.Рудаки	Р																														
	Р	60,8236																													
А.Фирдавси	Ф	67,9971	52,0864																												
	Ф	64,7264	49,0048	23,076																											
Дж.Рӯми	Д	68,9229	55,236	47,944	59,2414																										
	Д	69,4928	55,8996	48,369	45,509	24,254																									
С.Шероzi	Ш	65,5646	53,4244	46,919	43,8838	30,301	26,1213																								
	Ш	60,8121	48,7746	42,389	39,2195	26,214	22,3732	16,597																							
Х.Шероzi	Х	63,4911	51,1831	44,417	41,7751	28,194	24,7455	20,401	18,9903																						
	Х	67,6417	55,1711	48,431	45,7325	32,417	28,8815	24,431	22,5658	16,5716																					
М.Турсунзода	Т	71,8101	60,65	54,29	51,39	37,495	34,6727	32,041	31,3087	28,8772	27,478																				
	Т	75,4262	64,9319	59,46	57,1856	44,417	40,769	39,514	38,7791	36,7892	35,463	32,881																			
А.Шукури	А	66,5222	55,1014	46,946	44,5154	31,634	28,2371	26,001	25,5086	23,5833	22,308	20,907	19,171																		
	А	66,2613	54,9966	47,824	45,5013	32,526	29,5443	27,222	26,653	24,2674	23,035	21,518	19,749	8,3185																	
А.Суруш	С	76,9231	66,4755	59,997	58,3325	42,2	37,905	35,542	34,262	31,4196	30,165	29,525	27,732	25,25	25,2926																
	С	76,6054	67,9927	61,631	59,7911	44,104	39,8824	37,783	36,3767	33,6934	32,741	29,525	29,798	27,072	27,0558	20,9907															
Г.Сафиева	Г	71,5701	60,4218	54,121	52,4324	38,476	34,8825	33,178	32,1915	29,6008	28,197	31,659	26,592	24,236	24,4203	22,865	22,1797														
	Г	72,8544	61,8631	55,284	52,849	39,19	35,2077	33,444	32,2556	29,718	28,179	27,216	25,764	23,155	23,4814	21,5958	20,8973	16,24													
И.Фароzi	Ф	72,7432	62,6797	56,447	54,1899	42,615	38,4319	36,196	34,6219	32,0542	30,501	29,735	29,114	27,485	27,4415	26,0699	24,9311	24,455	22,7361												
	Ф	76,8843	67,5812	61,548	59,1765	45,505	41,4344	39,323	37,9635	35,553	34,178	33,187	32,082	29,628	29,6268	27,9387	26,7507	26,024	24,2666	18,002											
С.Айни	А	75,8791	67,0039	60,55	58,3221	47,136	44,2253	42,928	42,2192	40,7993	39,923	38,705	35,766	33,444	33,4958	33,0907	32,7237	32,539	31,6822	31,449	30,641										
	А	73,1085	64,4896	58,971	56,4691	44,932	42,0381	40,899	40,1765	39,0289	38,067	36,804	33,56	30,521	30,5952	30,2448	29,6339	29,477	28,5854	28,416	27,496	18,754									
М.Шакири	М	84,6828	75,5456	71,539	69,8107	56,86	53,0011	51,309	50,7443	48,9404	47,77	46,036	43,631	41,721	41,705	40,7322	40,265	39,832	38,7244	38,237	36,641	32,379	30,7255								
	М	88,4315	79,7304	75,901	74,4024	60,095	56,9401	55,671	55,0164	53,4423	52,282	49,301	47,021	45,322	45,3065	43,8573	43,245	42,978	41,6241	41,402	39,033	36,642	34,9068	14,7765							
Г.Муҳаммадиева	Г	82,7403	74,68	67,925	65,1239	52,743	49,2287	45,751	44,9789	43,1983	42,249	40,622	36,562	31,945	33,0903	31,5885	31,2205	31,066	29,9385	29,725	28,36	23,614	21,9968	19,1981	18,4808						
	Г	80,7453	71,8938	65,176	62,2671	49,169	45,6418	43,38	42,6217	41,0286	40,04	38,635	35,133	30,448	31,4979	29,9366	29,3658	29,085	27,9047	27,598	26,452	21,778	20,2782	17,7967	17,2364	11,2661					
С.Турсун	С	82,9506	73,7226	65,521	62,7504	53,285	50,6222	49,527	48,8983	47,9856	46,951	44,416	38,798	35,594	35,7834	35,2489	35,0056	34,904	33,5453	33,302	32,491	26,633	24,6012	20,9303	20,705	19,3281	17,8476				
	С	77,406	69,1321	61,488	58,9143	47,45	44,2106	41,071	40,3727	39,4257	38,429	36,286	31,401	27,563	27,8893	26,9152	26,5164	26,267	25,1707	24,822	23,825	19,432	17,6444	15,9497	17,8457	14,5541	13,4077	12,062			
А.Зоир	З	79,2508	70,2359	64,326	61,6918	48,322	44,7378	43,146	42,529	41,2905	39,635	38,049	35,275	32,618	32,6561	31,9988	29,907	30,969	29,8442	29,373	28,018	21,997	20,4812	17,5243	16,8776	16,0265	14,4113	14,2743	14,203		
	З	79,525	68,2952	61,605	59,2414	46,038	42,6952	40,982	40,3546	38,8996	37,893	36,068	33,528	31,03	31,1389	30,4482	29,9573	29,593	28,4795	28,173	27,02	22,537	21,2375	18,3005	17,6624	17,0953	15,8832	15,7846	15,7137	14,0183	

## МАТЕМАТИКО-СТАТИСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И НОМОГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РАСЧЁТА ПАРАМЕТРОВ РЕГРЕССИОННОГО УРАВНЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

*П.Х. Саидзода*

*Национальный центр тестирования при Президенте Республики Таджикистан*

*В статье рассмотрен процесс описания математико-статистической модели расчёта значимых параметров регрессионного уравнения устойчивого функционирования учебного процесса с распределением часов на основании учебной программы специальности «Инженер-эколог», утверждённой Министром образования и науки РТ от 01.08.2018 г., где результаты данного расчёта представлены в виде номограммы для более наглядного графического представления, что имеет не только научно-исследовательское, но и также и практическое значение. При этом воспользовались математико-статистическим методом планирования эксперимента.*

*В качестве факторов использовались различные виды занятия и других необходимых атрибутов учебно-методического комплекса в виде лекционных, лабораторных и практических занятий. Здесь же можно предусматривать часы, отведённые для самостоятельных работ, а также и часы, отведённые для прохождения различных видов практики (ознакомительных, производственных и преддипломных). На основании результатов проведённых экспериментов были определены значения величин диапазона варьирования входных параметров, которые оказывают заметное воздействие на значения величин выходного параметра, т.е. на устойчивое функционирование учебного процесса.*

*Согласно выявленному значению величин диапазона варьирования, определены численные значения варьируемых факторов и проведя всю процедуру математико-статистического метода планирования эксперимента, а также используя результаты проведенного эксперимента и проведя расчёты параметров, находили регрессионное уравнение устойчивого функционирования учебного процесса, которое в дальнейшем проходила проверку пригодности, уточнялась и для удобства и практического применения подверглась номографическому представлению.*

**Ключевые слова:** планирование эксперимента, модель, математико-статистический метод, учебный процесс, устойчивое функционирование, варьируемые параметры, регрессионное уравнение, номограммы.

**Математико-статистическая модель регрессионного уравнения устойчивого функционирования учебного процесса.**

Теоретическое представление результатов планирования экспериментальной части научно-исследовательских работ представляет процесс формирования приемов и способов оптимальной организации планирования, и анализа результатов исследовательской работы. Прикладные аспекты использования концептуальных основ приведёт безусловно к росту эффективности работы исследователя и позволяет ему в определённо наименьшее время и соответственно наименьших затрат решать множество практически важных научно-исследовательских задач путём построения на основе экспериментальных данных математической модели объектов исследования, оптимизировать протекающие при этом процессы с производением проверок различных предположений [1].

Известным является то, что качественный показатель оценок параметров таким же образом находятся во взаимосвязи с показателем уровня информативности экспериментальных точек. Таким образом, проявляется возможность получения наибольшей информации касательно исследуемого процесса посредством применения планов эксперимента. По данному направлению можно отметить научные труды В.В. Федорова [2], Ю.П. Адлера [3, 4], Р. Фишера [5], В.В. Налимова [6-8], В.И. Денисова [9], А.А. Попова [10], Д.К. Монтгомери [11] и др. Но классические представления процесса построения алгоритмов постановки и решения задач по оптимальным планам эксперимента учитываются всего лишь в виде неоднородности дисперсий по параметрам планирования. Однако в большинстве случаев на различных участках планирования возможны проявления распределений разного характера.

С целью оценки значения величин основных параметров регрессионного уравнения, касающегося устойчивого функционирования учебного процесса воспользуемся таблицей распределения часов на основании Учебной программы по специальности «Инженер-эколог», утверждённой Министром образования и науки РТ от 01.08.2018 г. (см. рис. 1).

Для установления степени влияния соотношений компонентов на устойчивое функционирование учебного процесса использованы методы математического планирования эксперимента.

В качестве факторов используем следующее: K1 - лекционные часы (1552 ч.); K2 - лабораторные часы (432 ч.); K3 -

практические часы (664 ч.); K4 - самостоятельные работы (часы) (176 ч.); K5 - практикум (часы) (84 ч.).

Проведя пробные эксперименты, выявлены значения величин диапазона варьирования входных параметров, которые оказывают значимое влияние на значения величин выходного параметра, т.е. на устойчивое функционирование учебного процесса. Согласно выявленного значения величин диапазона варьирования, нами определены численные значения варьируемых факторов, таких как «основной уровень» и «шаг варьирования» (табл. 1).

А в качестве варьируемых факторов нами приняты следующие соотношения факторов:

$$Z_1 = \frac{K_1}{\sum_{i=1}^5 K_i} = \frac{K_1}{K_1 + K_2 + K_3 + K_4 + K_5} = \frac{1552}{1552 + 432 + 664 + 176 + 84} = \frac{1552}{2908} = 0,5$$

$$Z_2 = \frac{K_1}{K_2 + K_3} = \frac{1552}{432 + 664} = \frac{1552}{1096} = \frac{1552}{1096} = 1,4$$

$$Z_3 = \frac{K_4 + K_5}{K_1 + K_2 + K_3} = \frac{176 + 84}{1552 + 432 + 664} = \frac{260}{2648} = 0,1$$

ВЫПИСКА																									
из учебного плана по специальности 1-330101-05-"Инженер-эколог" для студентов первого курса (1 и 2 полугодия)																									
дневного отделения, обучения бакалавра по утвержденному учебному плану от 01.08.2018 г.																									
(Кредитная система образования)																									
№	Дисциплины	Общее количество кредитов по стандарту	Аудиторские кредиты	Учебные часы	Экзам.	СРС	Курсовой проект	Курсовая работа	ЛК.		ЛАБ.		ПРАК.		СомР.		Учебная практика	Производственная практика	Преддипломная практика	Работа бакалавра	ГЭК	Всего	Дисциплина кафедры	Подпись ответственного заведующего кафедрой	
									По плану	Всего	По плану	Всего	По плану	Всего	По плану	Всего									
<b>I ПОЛУГОДИЯ (I СЕМЕСТР)</b>																									
1	Таджикский язык по специальности	4	2,3	56	1			24						32									56	Языки	
2	Иностранные языки по специальности	5	2,3	56	1			24						32									56	Языки	
3	Математика	6	3	72	1			40						32									72	ВМ	
4	Инженерная и компьютерная графика	6	3	72	1			32						40									72	Графика	
5	Кураторский часы	1	0,7	16												16							16	БЖДиЭ	
6	Физкультура	3	1,3	32		1								32									32	Физкул.	
7	Физика	3	1,7	40	1			16	16					8									40	Физика	
<b>ВСЕГО:</b>		<b>28</b>	<b>14,3</b>	<b>344</b>				<b>136</b>	<b>16</b>					<b>176</b>		<b>16</b>							<b>344</b>		
<b>II ПОЛУГОДИЯ (II СЕМЕСТР)</b>																									
1	География Таджикистана	4	2,3	56	2			24						32									56	Языки	
2	Русский язык по специальности	5	2,3	56	2			24						32									56	Языки	
3	Кураторский часы	1	0,7	16												16							16	АСУ	
4	Физкультура	3	1,3	32		2								32									32	Физкул.	
5	История таджикского народа	6	3	72	2			40						32									72	ВМ	
6	Информационная технология	6	3	72	2	2		24	32					16									72	АСУ	
7	Физика	6	3	72	2			32	24					16									72	Физика	
<b>ВСЕГО:</b>		<b>31</b>	<b>15,6</b>	<b>376</b>				<b>144</b>	<b>56</b>					<b>160</b>		<b>16</b>							<b>376</b>		
<b>ИТОГО:</b>		<b>59</b>	<b>29,9</b>	<b>720</b>				<b>280</b>	<b>72</b>					<b>336</b>		<b>32</b>							<b>720</b>		

Рис. 1. Выписка из учебного плана по специальности 330101-05.

Таблица 1.

Определение основных исходных параметров для регрессионного анализа.

№ пп.	Варьируемые факторы	Основной уровень	Шаг варьирования	Нижний уровень	Верхний уровень	Обозначение
1.	$\frac{K_1}{\sum_{i=1}^5 K_i}$	0,50	0,05	0,45	0,55	Z <sub>1</sub>
2.	$\frac{K_1}{K_2 + K_3}$	1,40	0,14	1,26	1,54	Z <sub>2</sub>
3.	$\frac{K_4 + K_5}{K_1 + K_2 + K_3}$	0,10	0,01	0,09	0,11	Z <sub>3</sub>

Касательно всех методов статистического планирования признаков, задача определения значения величин коэффициентов регрессии на основании реализации разработанного ранее нами плана эксперимента относится к типовой форме задачи регрессионного анализа

устойчивого функционирования учебного процесса.

Приведённые данные представляются в виде таблицы 1.

Уравнение регрессионного анализа устойчивого функционирования учебного процесса записывается следующим образом:

$$Y = X_1 + X_2 + X_3 + X_1^2 + X_2^2 + X_3^2 + X_1 * X_2 + X_1 * X_3 + X_2 * X_3 \quad (1)$$

Используя варьируемые факторы и уравнение регрессионного анализа устойчивого функционирования учебного процесса, производятся расчеты:

$$\begin{aligned} Y_{\text{ниж.ур.}} &= X_1 + X_2 + X_3 + X_1^2 + X_2^2 + X_3^2 + X_1 * X_2 + X_1 * X_3 + X_2 * X_3 \\ &= 0,09 + 0,45 + 1,26 + 0,09^2 + 0,45^2 + 1,26^2 + 0,09 * 0,45 + 0,09 * 1,26 \\ &\quad + 0,45 * 1,26 = 1,8 + 0,0081 + 0,2025 + 1,5876 + 0,0405 + 0,1134 + 0,567 \\ &= 4,3191 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_{\text{осн.ур.}} &= X_1 + X_2 + X_3 + X_1^2 + X_2^2 + X_3^2 + X_1 * X_2 + X_1 * X_3 + X_2 * X_3 \\ &= 0,10 + 0,50 + 1,40 + 0,10^2 + 0,50^2 + 1,40^2 + 0,10 * 0,50 + 0,10 * 1,40 \\ &\quad + 0,50 * 1,40 = 2 + 0,01 + 0,25 + 1,96 + 0,05 + 0,14 + 0,7 = 5,11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Y_{\text{вер.ур.}} &= X_1 + X_2 + X_3 + X_1^2 + X_2^2 + X_3^2 + X_1 * X_2 + X_1 * X_3 + X_2 * X_3 \\ &= 0,11 + 0,55 + 1,54 + 0,11^2 + 0,55^2 + 1,54^2 + 0,11 * 0,55 + 0,11 * 1,54 \\ &\quad + 0,55 * 1,54 = 2,2 + 0,0121 + 0,3025 + 2,3716 + 0,0605 + 0,1694 + 0,847 \\ &= 5,9631 \end{aligned}$$

В итоге получим следующие расчеты: Униж.ур. = 4,3191; Уосн.ур. = 5,11; Увер.ур. = 5,9631 (рис. 2).

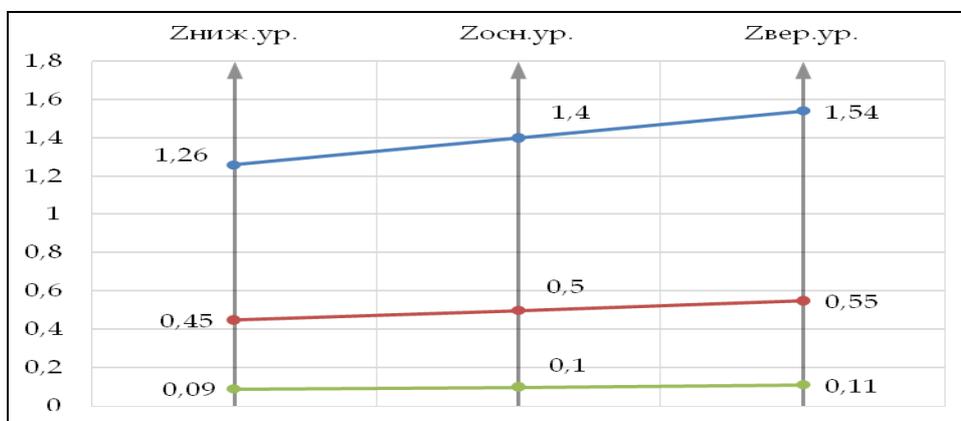


Рис. 2. Графическое представление показателей основных параметров численного эксперимента при различных уровнях.

Результаты натуральных значений для каждого опыта приведены в табл. 2.

Таблица 2.

Натуральные значения переменных в каждом опыте.

№ опыта	План эксперимента			Натуральные значения переменных		
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$Z_1$	$Z_2$	$Z_3$
1.	+1	+1	+1	0,55	1,54	0,11
2.	-1	+1	+1	0,45	1,54	0,11
3.	+1	-1	+1	0,55	1,26	0,11
4.	-1	-1	+1	0,45	1,26	0,11
5.	+1	+1	-1	0,55	1,54	0,09
6.	-1	+1	-1	0,45	1,54	0,09
7.	+1	-1	-1	0,55	1,26	0,09
8.	-1	-1	-1	0,45	1,26	0,09
9.	+1	0	0	0,55	1,40	0,10
10.	-1	0	0	0,45	1,40	0,10
11.	0	+1	0	0,50	1,54	0,10
12.	0	-1	0	0,50	1,26	0,10
13.	0	0	+1	0,50	1,40	0,11
14.	0	0	-1	0,50	1,40	0,50
15.	0	0	0	0,50	1,40	0,10
16.	0	0	0	0,50	1,40	0,10
17.	0	0	0	0,50	1,40	0,10

Данные к определению параметров регрессионного уравнения устойчивого функционирования учебного процесса математико-статистическим

планирования эксперимента. Трёхуровневый план проведения эксперимента при числе факторов  $k=3$  ( $N=N_1+N_d+n_0$ ) приводятся в табл. 3.

Таблица 3.

К определению параметров регрессионного уравнения устойчивого функционирования учебного процесса математико-статистическим методом планирования эксперимента. Трёхуровневый план проведения эксперимента при числе факторов  $k=3$  ( $N=N_1+N_d+n_0$ ).

№.№ пп.	Матрица планирования, $(X_i)$			Квадраты переменных, $(X_i^2)$			Взаимодействие $(X_i X_j)$			Входного параметра, $\lambda_0$ , Вт/(м·К)	
	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_1^2$	$X_2^2$	$X_3^2$	$X_1 X_2$	$X_1 X_3$	$X_2 X_3$		
$N_1$	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5,963
	2	-	+	+	+	+	+	-	-	+	5,799
	3	+	-	+	+	+	+	-	+	-	5,881
	4	-	-	+	+	+	+	+	-	-	4,319
	5	+	+	-	+	+	+	+	-	-	5,903
	6	-	+	-	+	+	+	-	+	-	4,321
	7	+	-	-	+	+	+	-	-	+	4,327
	8	-	-	-	+	+	+	+	+	+	5,717
$N_d$	9	+	0	0	+	0	0	0	0	0	5,202
	10	-	0	0	+	0	0	0	0	0	5,011
	11	0	+	0	0	+	0	0	0	0	5,214
	12	0	-	0	0	+	0	0	0	0	4,974
	13	0	0	+	0	0	+	0	0	0	4,986
	14	0	0	-	0	0	+	0	0	0	5,003
$n_0$	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,192
	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,110
	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5,028
$\Sigma$											87,950

Результаты определения устойчивого функционирования учебного процесса заносим в таблицу 4.

случае  $k=3$ ) расчёт устойчивого функционирования учебного процесса производится по следующим формулам:

В случае реализации планов второго порядка с учётом числа факторов (в нашем

$$b_0 = 0,183 [0Y] - 0,0704 \sum_1^k [i iy] \quad b_i = 0,1 [iy] \quad b_o = -0,0704 [0Y] + 0,5 [i iy] - 0,1266 \sum_1^k [i iy]$$

$$b_{ij} = 0,125 [ijy], \text{ где } [0Y] = \sum_1^N Y_u; [i iy] = \sum_1^N x_{iu}^2 y_u; i \neq j; [iy] = \sum_1^N x_{iu} y_u; [i iy] = \sum_1^N x_{iu} x_{ju} y_u;$$

N – значение величины общего числа экспериментов опытов в применяемом плане эксперимента (в т.ч. и нулевых точек).

Таблица 4.

Результаты экспериментов касательно определения основных параметров регрессионного уравнения устойчивого функционирования учебного процесса.

№ опыта	Уп	Yp	Δ	Δ²	λ <sub>0</sub> , с (X <sub>i</sub> )			Квадрат переменных λ <sub>0</sub> , с (X <sub>i</sub> ²)			Взаимодействия переменных λ <sub>0</sub> , с (X <sub>i</sub> X <sub>j</sub> )		
	λ <sub>0</sub> B <sub>1</sub> (мгК)	λ <sub>0</sub> B <sub>2</sub> (мгК)	Y <sub>1</sub> -Y <sub>p</sub>	(Y <sub>1</sub> -Y <sub>p</sub> )²	X <sub>1</sub> Y <sub>u</sub>	X <sub>2</sub> Y <sub>u</sub>	X <sub>3</sub> Y <sub>u</sub>	X <sub>1</sub> ²Y <sub>u</sub>	X <sub>2</sub> ²Y <sub>u</sub>	X <sub>3</sub> ²Y <sub>u</sub>	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub> Y <sub>u</sub>	X <sub>1</sub> X <sub>3</sub> Y <sub>u</sub>	X <sub>2</sub> X <sub>3</sub> Y <sub>u</sub>
1	5,963	5,784	0,179	0,032	3,280	9,183	0,656	1,804	14,142	0,072	5,051	0,361	1,010
2	5,799	5,625	0,174	0,030	2,610	8,930	0,638	1,174	13,753	0,070	4,019	0,287	0,982
3	5,881	5,705	0,176	0,031	3,235	7,410	0,647	1,779	9,337	0,071	4,076	0,356	0,815
4	4,319	4,189	0,130	0,017	1,944	5,442	0,475	0,875	6,857	0,052	2,449	0,214	0,599
5	5,903	5,726	0,177	0,031	3,247	9,091	0,531	1,786	14,000	0,048	5,000	0,292	0,818
6	4,321	4,191	0,130	0,017	1,944	6,654	0,389	0,875	10,248	0,035	2,994	0,175	0,599
7	4,327	4,197	0,130	0,017	2,380	5,452	0,389	1,309	6,870	0,035	2,999	0,214	0,491
8	5,717	5,545	0,172	0,029	2,573	7,203	0,515	1,158	9,076	0,046	3,242	0,232	0,648
9	5,202	4,994	0,208	0,043	2,861	7,283	0,520	1,574	10,196	0,052	4,006	0,286	0,728
10	5,011	4,811	0,200	0,040	2,255	7,015	0,501	1,015	9,822	0,050	3,157	0,225	0,702
11	5,214	5,005	0,209	0,043	2,607	8,030	0,521	1,304	12,366	0,052	4,015	0,261	0,803
12	4,974	4,775	0,199	0,040	2,487	6,267	0,497	1,244	7,897	0,050	3,134	0,249	0,627
13	4,986	4,787	0,199	0,040	2,493	6,980	0,548	1,247	9,773	0,060	3,490	0,274	0,768
14	5,003	4,803	0,200	0,040	2,502	7,004	2,502	1,251	9,806	1,251	3,502	1,251	3,502
15	5,192	4,932	0,260	0,067	2,596	7,269	0,519	1,298	10,176	0,052	3,634	0,260	0,727
16	5,110	4,855	0,256	0,065	2,555	7,154	0,511	1,278	10,016	0,051	3,577	0,256	0,715
17	5,028	4,777	0,251	0,063	2,514	7,039	0,503	1,257	9,855	0,050	3,520	0,251	0,704
Σ	87,950	84,701	ΣΔ² = 0,647		Σ = 44,080	Σ = 123,407	Σ = 10,863	Σ = 22,224	Σ = 174,186	Σ = 2,098	Σ = 61,862	Σ = 5,443	Σ = 15,238
87,950 / 17		84,701 / 17											
5,174		4,982											
λ <sub>0</sub> = (5,174+4,982) / 2 =		= 5,078											

$$[0Y] = \sum_1^N Y_u = 87,950; [1Y] = \sum_1^N X_{1u} Y_u = 44,080; [2Y] = \sum_1^N X_{2u} Y_u = 123,407;$$

$$[3Y] = \sum_1^N X_{3u} Y_u = 10,863; [11Y] = \sum_1^N X_{1u}^2 Y_u = 22,224; [22Y] = \sum_1^N X_{2u}^2 Y_u = 174,186$$

$$[33Y] = \sum_1^N X_{3u}^2 Y_u = 2,098; \sum [i iy] = [11y] + [22y] + [33y] = 22,224 + 174,186 + 2,098 = 198,508$$

$$[12Y] = \sum_1^N X_{1u} X_{2u} Y_u = 61,862; [13Y] = \sum_1^N X_{1u} X_{3u} Y_u = 5,443; [23Y] = \sum_1^N X_{2u} X_{3u} Y_u = 15,238;$$

$$b_0 = 0,1831 * 87,950 - 0,0704 * 198,508 \approx 16,104 - 13,975 = 2,129;$$

$$b_1 = 0,1 * 44,080 = 4,408; b_2 = 0,1 * 123,407 \approx 12,341;$$

$$b_3 = 0,1 * 10,863 \approx 1,086;$$

$$b_{11} = -0,0704 * 87,950 + 0,5 * 22,224 - 0,1266 * 198,508 \approx -6,192 + 11,112 - 25,131 = -20,211;$$

$$b_{22} = -0,0704 * 87,950 + 0,5 * 174,186 - 0,1266 * 198,508 \approx -6,192 + 87,093 - 25,131 = 55,77;$$

$$b_{33} = -0,0704 * 87,950 + 0,5 * 2,098 - 0,1266 * 198,508 \approx -6,192 + 1,049 - 25,131 = -30,274;$$

$$b_{12} = 0,125 * 61,862 \approx 7,733; b_{13} = 0,125 * 5,443 \approx 0,680;$$

$$b_{23} = 0,125 * 15,238 \approx 1,905.$$

На основании рекомендаций труда [1] производим статистическую проверку значимости коэффициентов, а также и пригодности полученного уравнения для достаточно достоверного описания искомой зависимости. С этой целью по результатам экспериментальных значений в основной (нулевой) точке определяем:

- среднееарифметическое значение величины параметра  $Y_0$

$$\bar{Y}_0 = \sum_1^{n_0} \frac{Y_{0u}}{n_0} = \frac{(5,192 + 5,110 + 5,028)}{3} = 5,110;$$

- значение величины дисперсии в нулевой

$$\text{точке } S_0^2 = S_Y^2$$

$$S_0^2 = S_{\bar{y}_c}^2 = \sum_1^{n_0} \frac{(\bar{Y}_0 - Y_{0u})^2}{(n_0 - 1)} = \frac{(5,110 - 5,192)^2 + (5,110 - 5,110)^2 + (5,110 - 5,028)^2}{(3 - 1)} =$$

$$= \frac{(-0,082)^2 + (0)^2 + (0,082)^2}{2} = \frac{0,0067 + 0 + 0,0067}{2} = \frac{0,0134}{2} = 0,0067 = 67 \cdot 10^{-4},$$

$$S_0 = S_{\bar{y}} = \sqrt{67 \cdot 10^{-4}} = 8,185 \cdot 10^{-2} = 0,082.$$

$$S^2\{b_0\} = 0,1831 S_{\bar{y}}^2; \quad S\{b_0\} = 0,4279 S_{\bar{y}};$$

$$S^2\{b_i\} = 0,1 S_{\bar{y}}^2; \quad S\{b_i\} = 0,3162 S_{\bar{y}};$$

$$S^2\{b_{ii}\} = 0,3732 S_{\bar{y}}^2; \quad S\{b_{ii}\} = 0,6109 S_{\bar{y}};$$

$$S^2\{b_{ij}\} = 0,125 S_{\bar{y}}^2; \quad S\{b_{ij}\} = 0,3536 S_{\bar{y}}.$$

Получаем:

$$S\{b_0\} = 0,4279 \cdot 0,082 = 0,035; \quad S\{b_i\} = 0,3162 \cdot 0,082 = 0,026;$$

$$S\{b_{ii}\} = 0,6109 \cdot 0,082 = 0,050; \quad S\{b_{ij}\} = 0,3536 \cdot 0,082 = 0,029.$$

В дальнейшем определяем расчетное значение критерия Стьюдента:

$$t_p = \frac{|b_i|}{S\{b_i\}} \quad (2)$$

числа степени свободы  $f = N - 1 = 16$ .

для  $b_0 = 2,129 / 0,035 = 60,829 > t_T = 2,12$ ;

для  $b_1 = 4,408 / 0,026 = 169,538 > t_T = 2,12$ ;

для  $b_2 = 12,341 / 0,026 = 474,654 > t_T = 2,12$ ;

для  $b_3 = 1,086 / 0,026 = 41,769 > t_T = 2,12$ ;

для  $b_{11} = [-20,211] / 0,050 = -404,22 < t_T = 2,12$ ;

для  $b_{22} = 55,77 / 0,050 = 1115,40 > t_T = 2,12$ ;

для  $b_{33} = [-30,274] / 0,050 = -605,480 < t_T = 2,12$ ;

для  $b_{12} = 7,733 / 0,029 = 266,655 > t_T = 2,12$ ;

для  $b_{13} = 0,680 / 0,029 = 23,448 > t_T = 2,12$ ;

для  $b_{23} = 1,905 / 0,029 = 65,690 > t_T = 2,12$ .

Из результатов расчета следует, что значениями величины коэффициентов  $b_{11}$  и  $b_{33}$  можно пренебречь. параметров регрессионного уравнения устойчивого функционирования учебного процесса, определяем:

Таким образом, используя результаты проведенного эксперимента, а также и расчеты

$$\bar{Y} = \lambda_0 = 2,129 + 4,408X_1 + 12,341X_2 + 1,086X_3 + 55,77X_2^2 +$$

$$+ 7,733X_1X_2 + 0,680X_1X_3 + 1,905X_2X_3 \quad (3)$$

Теперь переходим к проверке пригодности уточненного регрессионного уравнения. С этой целью вычисляем дисперсию адекватности (или остаточную дисперсию) согласно нижеприведённой формуле:

$$S_{ad}^2 = \frac{\sum_1^N (Y_u - \hat{Y}_u)^2}{N - m}, \quad (4)$$

где:  $Y_u$  - значение величины исследуемого параметра регрессионного уравнения устойчивого функционирования учебного процесса в  $u$ -м опыте;  $\hat{Y}_u$  - то же, но

вычисленное по уточненному уравнению;  $m$  - значение числа значимых коэффициентов (включая и  $b_0$ ).

С целью вычисления значения величины дисперсии адекватности  $S_{ad}^2$  воспользуемся вспомогательными данными.

$$S_{ad}^2 = \frac{\sum \Delta^2}{f_{ad}} = \frac{0,647}{9} = 0,072$$

В нашем случае  $N = 17, n_0 = 3, m = 8, f = N - m = 17 - 8 = 9$ ,

$$f_y = n_0 - 1 = 3 - 1 = 2.$$

С учётом того, что  $S_{ad}^2 > S_{\bar{Y}}^2$ : определяем расчетное значение коэффициента Фишера

$$F_p, \quad F_p = \frac{S_{ad}^2}{S_{\bar{Y}}^2} = \frac{0,072}{0,0067} = 10,746$$

которую сравниваем с  $F_T$  - для степеней свободы, при которых были определены

$$S_{ad}^2 \text{ и } S_{\bar{Y}}^2, \text{ т.е. } f_{ad} = N - m; f_{\bar{Y}} = n_0 - 1.$$

$$X_1 = (Z_1 - Z_1^0) / \Delta Z_1 = (Z_1 - 0,50) / 0,05 = (Z_1 / 0,05 - 10) = (20Z_1 - 10) = 10 * (2Z_1 - 1);$$

$$X_2 = (Z_2 - Z_2^0) / \Delta Z_2 = (Z_2 - 1,40) / 0,14 = (Z_2 / 0,14 - 10) = 7,143Z_2 - 10;$$

$$X_3 = (Z_3 - Z_3^0) / \Delta Z_3 = (Z_3 - 0,10) / 0,01 = (Z_3 / 0,10 - 10) = (100Z_3 - 10) = 10 * (10Z_3 - 1).$$

$$\bar{Y} = \lambda_0 = 2,129 + 4,408 X_1 + 12,341 X_2 + 1,086 X_3 + 55,77 X_2^2 + 7,733 X_1 X_2 + 0,680 X_1 X_3 + 1,905 X_2 X_3$$

и после выполнения алгебраических преобразований, получаем:

$$\begin{aligned} \lambda_0 = & 2,129 + 4,408 * 10 * (2Z_1 - 1) + 12,341 * (7,143Z_2 - 10) + 1,086 * 10 * (10Z_3 - 1) + 55,77 * (7,143Z_2 - 10)^2 + 7,733 * (20Z_1 - 10) * (7,143Z_2 - 10) + 0,680 * (20Z_1 - 10) * (100Z_3 - 10) + 1,905 * (7,143Z_2 - 10) * (100Z_3 - 10) = 2,129 + 88,16Z_1 - 44,08 + 88,152Z_2 - 123,41 + 108,6Z_3 - 10,86 + 55,77 * (51,022Z_2^2 - 142,86Z_2 + 100) + 7,733 * (142,86Z_1Z_2 - 200Z_1 - 71,43Z_2 + 100) + 0,680 * (2000Z_1Z_3 - 200Z_1 - 1000Z_3 + 100) + 1,905 * (714,3Z_2Z_3 - 71,43Z_2 - 1000Z_3 + 100) = 2,129 + 88,16Z_1 - 44,08 + 88,152Z_2 - 123,41 + 108,6Z_3 - 10,86 + 2845,497Z_2^2 - 7967,302Z_2 + 5577 + 1104,736Z_1Z_2 - 1546,6Z_1 - 552,368Z_2 + 773,3 + 1360Z_1Z_3 - 136Z_1 - 680Z_3 + 68 + 1360,742Z_2Z_3 - 136,074Z_2 - 1905Z_3 + 190,5 = (2,129 - 44,08 - 123,41 - 10,86 + 5577 + 773,3 + 68 + 190,5) + (88,16Z_1 - 1546,6Z_1 - 136Z_1) + (88,152Z_2 - 552,368Z_2 - 136,074Z_2 - 7967,302Z_2) + (108,6Z_3 - 680Z_3 - 1905Z_3) + 2845,497Z_2^2 + 1104,736Z_1Z_2 + 1360Z_1Z_3 + 1360,742Z_2Z_3 = 6432,579 - 1594,44Z_1 - 8567,592Z_2 - 2476,4Z_3 + 2845,497Z_2^2 + 1104,736Z_1Z_2 + 1360Z_1Z_3 + 1360,742Z_2Z_3; \end{aligned}$$

Таким образом, искомое регрессионное уравнение окончательно имеет нижеследующий вид

$$\lambda_0 = 6432,579 - 1594,44Z_1 - 8567,592Z_2 - 2476,4Z_3 + 2845,497Z_2^2 + 1104,736Z_1Z_2 + 1360Z_1Z_3 + 1360,742Z_2Z_3 \quad (5)$$

## 2. Номографические представления результатов расчёта параметров регрессионного уравнения устойчивого функционирования учебного процесса

Разработанная программа расчёта параметров регрессионного уравнения устойчивого функционирования учебного процесса представлена на языке С# [11-18].

Фрагментальное представление результатов расчёта параметров регрессионного уравнения устойчивого функционирования учебного процесса выглядит следующим образом:

### Число ЛЯМДА, когда Z3 = 0.1

Число Z1 - 0.5 0.45-0.55

Число Z2 - 1.4 1.26-1.54

Число Z3 - 0.1 0.09-0.11

-0.775+Число Z1

-3.304+Число Z2

-0.119+Число Z3

ZZ1=0.5

ZZ2=1.4

ZZ3=0.1

0.5

1.4

0.1

При  $f_{ad} = 9$  и  $f_{\bar{Y}} = 2$  определяем

$F_T = 19,35$  (по интерполяции), т. е.

$$F_p = 10,75 < F_T = 19,35$$

Подставив данное значение в полученное уравнение (3), определяем натуральные значения

```

□[Z1_,Z2_,Z3_] := 6432.579 - 1594.44 * Z1 - 8567.592 * Z2 - 2476.4 * Z3 + 2845.497 * Z2^2 + 1104.736 * Z1 * Z2 + 1360 * Z1 * Z3 + 1360.742 * Z2 * Z3
□[ZZ1,ZZ2,ZZ3]
2.0834
Plot[□[zz,1.54,ZZ3],{zz,0.45,0.55}]
    
```

Общее номографическое представление результатов расчёта параметров регрессионного уравнения устойчивого функционирования учебного процесса по специальности 330101-05 «Инженер-эколог» приводим в виде графической интерпретации на рис. 3.

Таким образом, при номографическом представлении результатов расчёта параметров регрессионного уравнения устойчивого функционирования учебного процесса касательно специальности 330101-05 «Инженер-эколог», становится возможным на стадии проектирования распределения часов по определённым дисциплинам учебного плана определить качество образования, исходя из варьирования различных факторов.

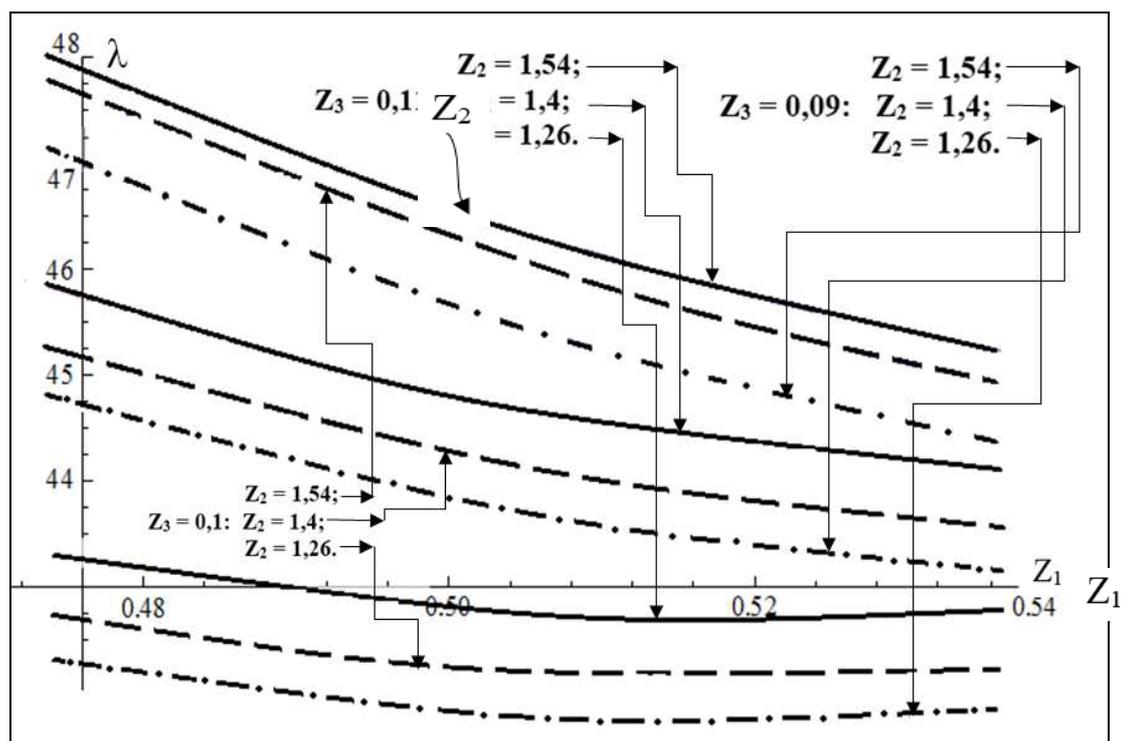


Рис. 3. Номографические представления результатов расчёта параметров регрессионного уравнения устойчивого функционирования учебного процесса по специальности 330101-05 «Инженер-эколог».

#### Литература:

1. Реброва И.А. Планирование эксперимента: учебное пособие. -Омск: СибАДИ, 2010. -105 с.
2. Федоров В.В. Теория оптимального эксперимента. -М.: Наука, 1971. - 312 с.
3. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. -М.: Наука, 1976. -280с.
4. Адлер Ю.П. Введение в планирование эксперимента. -М.: Металлургия, 1968. - 155 с.
5. Фишер Р.А. Статистические методы для исследователей. -М.: Госстатиздат, 1958. - 267 с.
6. Налимов В.В. Теория эксперимента. -М.: Наука, 1971. -208 с.
7. Налимов В.В., Голикова Т.И. Логические основания планирования эксперимента. -М.: Металлургия, 1981. -152 с.
8. Налимов В.В., Чернова Н.А. Статистические методы планирования экстремальных экспериментов. -М.: Наука, 1965. - 340 с.
9. Денисов В.И., Попов А.А. Пакет программ оптимального планирования эксперимента. -М.: Финансы и статистика, 1986. - 160 с.
10. Монтгомери Д.К. Планирование эксперимента и анализ данных. -Л.: Судостроение, 1980. - 384 с.
11. Джон Скит. С# для профессионалов: тонкости программирования, 3-е издание,

новый перевод = С# in Depth, 3rd ed.. -М.: «Вильямс», 2014. -608 с.

12. Кристиан Нейгел и др. С# 5.0 и платформа .NET 4.5 для профессионалов = Professional С# 5.0 and .NET 4.5. -М.: «Диалектика», 2013. -1440 с.

13. А. Хейлсберг, М. Торгерсен, С. Вилтамут, П. Голд. Язык программирования С#. Классика Computers Science. 4-е издание. С# Programming Language (Covering С# 4.0), 4th Ed. -СПб.: «Питер», 2012. -784 с.

14. Э. Стилмен, Дж. Грин. Изучаем С#. 2-е издание. Head First С#, 2ed. -СПб.: «Питер», 2012. -704 с.

15. Эндрю Троелсен. Язык программирования С# 5.0 и платформа .NET 4.5, 6-е издание. Pro С# 5.0 and the .NET 4.5 Framework, 6th edition. -М.: «Вильямс», 2013. -1312 с.

16. Джозеф Албахари, Бен Албахари. С# 6.0. Справочник. Полное описание языка = С# 6.0 in a Nutshell: The Definitive Reference. -М.: «Вильямс», 2018. -1040 с.

17. Герберт Шилдт. С# 4.0: полное руководство = С# 4.0 The Complete Reference. -М. «Вильямс», 2010. -321 с.

18. Кристиан Нейгел, Карли Уотсон и др. Visual С# 2010: полный курс = Beginning Microsoft Visual С# 2010. -М.: Диалектика, 2010. -437 с.

**МОДЕЛИ МАТЕМАТИКӢ - ОМОРӢ ВА  
БАРАССИИ НОМОГРАФИИ ҲИСОБИ  
ПАРАМЕТРӢОИ МУОДИЛАИ  
ФАӢОЛИЯТИ УСТУВОРИ РАВАНДИ  
ТАЪЛИМ**

*П.Х. Саидзода*

Дар мақолаи мазкур тавсифи параметрҳои математикӣ-омории ҳисоббаробаркунии ҷараёни таълимии раванди таълимиро бо тақсими як соат дар асоси барномаи махсуси раванди махсуси "Муҳандис эколог", ки аз ҷониби Вазорати маориф ва илми Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 1 августи соли 2018 тасдиқ шудааст, дар шакли номографияи барои гирифтани маълумоти бештар барои намоёндагии графикаи визуалӣ пешниҳод карда мешаванд. Ҳамзамон мо усули математикӣ ва омории банақшагирии Тазоратро истифода бурдем.

Ба сифати омилҳо намудҳои гуногуни машғулиятҳо ва дигар хусусиятҳои зарурии комплекси таълимӣ ҳамчун омилҳои омӯзишӣ, лабораторӣ ва амалӣ истифода шуданд. Дар ин ҷо метавонем соатҳои барои кори мустакилона ҷудо кардашуда, инчунин соатҳои барои намудҳои гуногуни таҷрибаомӯзӣ (шиносӣ, истеҳсолӣ ва пешаздипломӣ) ҷудо кардашударо истифода барем. Дар асоси натиҷаҳои таҷрибаҳои гузаронидашуда, арзишҳои доираи фарқияти вурудшуда муайян карда шуданд, ки ба арзишҳои параметрҳои баромади натиҷавӣ таъсири назаррас мерасонанд, яъне оид ба фаъолияти устувори ҷараёни таълим.

Мувофиқи арзиши муайяншудаи диапазони арзишҳои рақамии омилҳои тағйирёбанда муайян ва тамоми тартиби усули математикӣ-омориро барои банақшагирии таҷрибавӣ ва инчунин натиҷаҳои таҷриба ва гузаронидани ҳисобҳои таҷриба ва гузаронидани ҳисобҳои Параметрҳо, муодилаи регрессияи фаъолияти устувори ҷараёни таълимиро пайдо карданд, ки минбаъд санҷиши мувофиқ буд ва барои татбиқи барномаи ниҳой, номографӣ қарор гирифт.

**Калимаҳои калидӣ:** Банақшагирии таҷриба, модел, усули математикӣ-оморӣ, раванди таълим, параметрҳои тағйирёбанда, номограмма.

**MATHEMATICAL-STATISTICAL  
MODEL AND NOMOGRAPHIC  
PRESENTATION OF CALCULATION  
PARAMETERS OF THE REGRESSION  
EQUATION OF STABLE FUNCTIONING  
OF THE EDUCATIONAL PROCESS**

*P.H. Saidzoda*

The article discusses the process of describing the mathematical and statistical model for calculating significant parameters of the regression equation for the stable functioning of the educational process with the distribution of hours based on the curriculum for the specialty "Environmental Engineer", approved by the Minister of Education and Science of the Republic of Tajikistan dated 01.08.2018, where the results of this calculation are presented in the form of a nomogram for a more visual graphical presentation, which has not only scientific research, but also practical value. At the same time, they used the mathematical and statistical method of planning the experiment.

Various types of classes and other necessary attributes of the educational-methodical complex in the form of lectures, laboratory and practical classes were used as factors. Here, you can provide for hours allotted for independent work, as well as hours allotted for passing various types of practice (introductory, production and pre-diploma). Based on the results of the experiments carried out, the values of the range of variation of the input parameters were determined, which have a noticeable effect on the values of the values of the output parameter, i.e. on the sustainable functioning of the educational process.

According to the revealed value of the values of the range of variation, the numerical values of the varied factors were determined and after carrying out the entire procedure of the mathematical-statistical method of planning the experiment, as well as using the results of the experiment and calculating the parameters, the regression equation for the stable functioning of the educational process was found, which was subsequently tested suitability, was refined and for convenience and practical application was subjected to nomographic presentation.

**Key words:** experiment planning, model, mathematical-statistical method, educational process, stable functioning, variable parameters, regression equation, nomograms.

**Сведения об авторе:**

Саидзода Парвиз Хамро – соискатель Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии НАН Таджикистана.

Тел.: 918-74-86-14. E-mail: parviz74@bk.ru

## ТАҲЛИЛИ МУҚОИСАВИИ ПОЙГОҲҶОИ НАВИГАТСИОНӢ ДАР МИНТАҚАҶОИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН (ДАР МИСОЛИ ШАҲРИ ХУҶАНД)

Ҳ.А. Тошхӯҷаев, Д.А. Мавлонов, Д.З. Музафаров

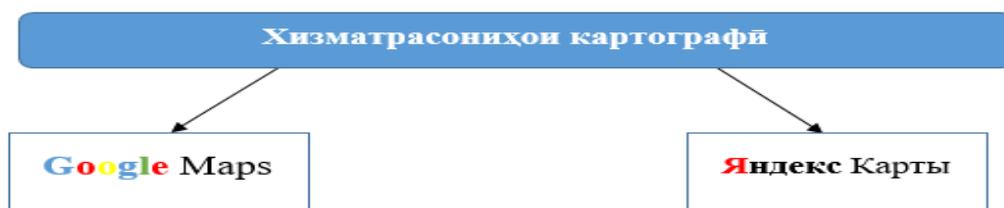
Донишгоҳи давлатии Хуҷанд ба номи академик Б. Гафуров

Дар мақола имконот ва вазъи хизматрасониҳои харитаҳои Google Maps ва Yandex.Карты мавриди таҳлилу муқоиса қарор гирифтааст. Муаллиф кӯшиши карда аст, ки вазифаҳои асосӣ, афзалияту маҳдудиятҳо, ҷиҳатҳои мусбат ва манфӣи харитаҳои мавриди назар барои шаҳрҳои хурд, баҳусус, шаҳри Хуҷанд мавриди омӯзиши нишон дода шавад. Харитаҳои комили таҷдидшуда ҳамеша барои корбарии ҳамарӯзаи инсон берун аз хона, аз ҷумла беиштар ҳангоми сафар ва ҳатто дар корхонаҳои саноатӣ зарур ҳастанд. Ба ҷузъ ин тамоми кормандоне, ки бо тиҷорати логистикӣ-мусофирбарӣ ва боркашӣ алоқаманд ба истифодаи ин навъи харита эҳтиёҷ доранд. Онҳо барои истифодарандагон ҷиҳати ба осонӣ пайдо кардани ҳар гуна ҷойҳои таърихӣ, мағозаҳо, дорухонаҳо ва сохтани масири беҳтарин то ҷойи муайян кӯмак менамоянд. Аммо баъзан лозим мешавад, ки ба харитаҳо

нуқтаҳо, роҳҳо ва минтақаҳои мақолаҳои махсусро тавассути истифодаи API аз харитаҳои машҳури Яндекс ва Google истифода барем. Ҳамзамон роҳу усулҳои истифодаи босамари харитаҳо барои ронандагон ва ширкатҳои ронандагӣ ҳамчун дастур нишон дода шудааст.

**Калимаҳои калидӣ:** афзалият, муқоиса, мусбат, манфӣ, харита, таҳлил, хизматрасонӣ, маҳдудия, дастур.

Дар замони муосир хизматрасонӣ тавассути харитаҳои Google Maps ва Yandex.Карты хеле маъмул ва мувофиқ гардидааст, ки тавассути барномаи API (интерфейси барномасозии барнома) сохта дар сайтҳои беруна ҷойгир карда мешаванд. Аз сабаби тараққиёти хизматрасониҳои харитавии Google Maps ва Yandex.Карты зарурат пайдо шуд, ки таҳлилу муқоисавӣ гузаронида шавад.



Расми 1. Намудҳои хизматрасониҳои картографӣ.

API - як маҷмӯи хизматест, ки қобилияти дастрасӣ ба пойгоҳҳо ва гирифтани маълумотро аз онҳо фароҳам меорад. Таҳиягар тавассути он ба функсияҳои барнома, китобхона ва ҳуди модул дастрасӣ дошта метавонад.

Хизматрасонӣ тавассути харитаҳои ин системаи махсуси иттилоотӣ мебошад, ки маълумотҳои заминро тавассути фазо дар шакли харитаи интерактивӣ пешниҳод мекунад. Барномаҳои харитавӣ имконоти сомонӣ веб-ро ба маълумотҳои харитавӣ, ки дар базаи интерфейс мавҷданд таъмин менамоянд.

Дар айни замон, методҳои зиёди навигатсияҳои заминӣ мавҷданд, ки маъмулан онҳоро ба 4 қисм ҷудо мекунам:

1. Системаи моҳвораи ҷаҳонии навигатсионӣ;
2. Радионавигатсия (навигатсия бо истифодаи стансияҳои заминӣ);
3. Системаи автономии навигатсионӣ;
4. Навигатсияи визуалӣ.

Ҷоиз ба қайд аст, ки дар Ҷумҳурии Тоҷикистон альбон хизматрасонӣ бо Харитаҳои Яндекс ва Google Maps бештар маъмул ва рушдкарда мебошанд. Дар садаи XXI, ки пешрафти босуръати техника ҷараён дорад, смартфонҳо ва планшетҳо қисми ҷудонашавандаи ҳаёти ҳар як инсон гаштанд, бояд омилҳои рушди босуръати технологияҳои телекоммуникатсионӣ ба назар гирифта шаванд. Мо метавонем панорамаҳоро бе ягон душворӣ тавассути телефони мобилии худ тамошо кунем. Бо рушди технология, дастгоҳҳои мобилӣ метавонанд, масалан, навори экскурсияҳои баландсифатро ба намоиш гузоранд. Афзоиши нишондиҳандаҳои таҷҳизот ва қобилияти камераҳои мобилӣ ҷиҳати татбиқи ғояҳои ҷадид тавассути дастгоҳҳои махсус ҳудудҳои навро боз мекунам, ба мисоли айнакҳо бо тасвирҳои сеандоза.

Google Maps ва Yandex.Карты бо назардошти таҳқиқоти илмӣ таҳия нашуда буданд, аммо барои таҳқиқот имкониятҳои ҷолиб фароҳам меоранд.

### Маълумоти мухтасар дар бораи Google Maps

Фаъолияти Google Maps, ки аз соли 2005 оғоз шуд, он ройгон мебошад. Он харитаҳои анъанавии картографиро бо аксҳои моҳворавӣ ва тасвири ҳавоӣ муттаҳид мекунад. Дар харитаҳо дар бораи минтақаҳои маҳалло, кӯчаҳои роҳ маълумоти иловагӣ дода шудааст. Истифодабарандагон зимни истифода ба душворӣ аз харита ба моҳвора ва ё баръакс аз моҳвора ба харита гузаранида метавонанд. Дар баъзе аз шаҳрҳои бузурги ҷаҳон дар кунҷи 45° аксҳои ҳавоӣ дастрасанд, ки ба қорбарон имкон медиҳанд андоза ва таносуби ҷойҳоро беҳтар фаҳманд. Аз соли 2011 харитаи 3D барои қорбарон имкони бештари биниширо фароҳам овард. Аз ҷумла, тавассути хидматҳои иловагии Google Maps мушоҳидаи кӯчаҳои роҳҳо, сайру гашти одамон ва аробаронҳо имконпазир гардид. Истифодабарандагон инчунин харитаҳои худро сохта метавонанд. Тавассути имконияти харитаи фармоишӣ қорбарон имкон доранд, ба он маълумоти иловагӣ, аз қабилӣ ҷойҳо, нишонаҳо, аксҳо ва наворҳо илова кунанд. Харитаҳои Google барои ҳама дастрас ва тавассути онҳо ҷустуҷӯи ягон маҳал ё минтақа барои омма хеле осон ва қулай гардид. Аз ин ҷост, ки дар миқёси ҷаҳон дар давоми як моҳ зиёда аз 2 миллиард аз он босамар истифода мекунад. Барномаи ройгони Google Maps барои смартфонҳои дорони системаҳои оператсионии Android ва iOS низ мавҷуд аст. Ин барнома низ имконоти хубӣ ҷустуҷӯи овозӣ, аксҳои моҳвораӣ, намуди кӯча ва навигаториро доро аст. Шаҳрҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон танҳо аз имконоти истифодаи формати векторӣ бархурдоранд.

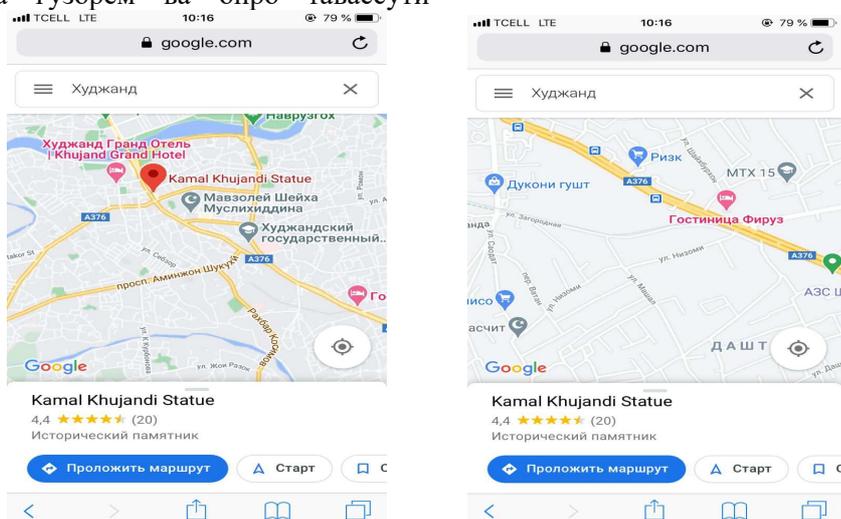
Бо истифода аз Google Maps API мо метавонем, ягон харитаро аз Google Maps дар сайти беруна гузорем ва онро тавассути

JavaScript API идора намоем. Ба гурӯҳи воситаҳои таҳияи интерфайсҳои барномасозӣ (API) инҳо дохил мешаванд:

- Android API (қоркард ва илова қардани харитаҳо барои замимаи асоси Android);
- Javascript API (таҳия ва илова қардани харитаҳо барои вебсайтҳо);
- API Geocoding (дастрасӣ ба хидматҳо барои рамзгузори суроғаҳои статикӣ тавассути HTTP барои ҷойгиркунии мундариҷа дар харитаро таъмин мекунад);
- API Directions (дорони имконоти сохтани хатсайроҳо, ҳисоб қардани вақти сафар, муайян қардани масофаи сафар мебошад);
- Places API Web Service (хидматгузори, ки тавассути дархостҳои HTTP, дар бораи ҷойҳо дар API муайяншуда маълумот медиҳад, аз ҷумла оид ба маконҳои ҷуғрофӣ, таърихӣ ва монанди инҳо).

### Маълумоти мухтасар дар бораи Yandex.Карты

Қорбарии Yandex.Карты аз соли 2004 оғоз гардид. Он дар ҷаҳон намуд дастрас шуд: бо нақшаҳо (схема), аксҳои моҳворавӣ, бо навиштаҷоту аломатҳо (гибрид) ва харитаи мардумӣ. Аз соли 2010 замимаи мобилии Yandex.Карты таҳти системаҳои оператсионии Android ва iOS оғоз ёфт. Ҳоло пас аз навсозии зиёдаи Yandex.Карты ҷустуҷӯ бидуни дастрасӣ ба шабақа қор мекунад. Барои қор қардани ҳолати ғайрифайол (офлайн), бояд барномаи харитаи офлайнро зеркашӣ қард. Мутаассифона аз сабаби хурд будани масоҳати Тоҷикистон ва шаҳрҳои он, ба истифодаи навъҳои гуногуни харитаҳо эҳтиёҷи зиёд нест ва то ҳол мо имкони истифодаи чунин барномаро надорем. Усули ғайрифайол (офлайн) бештар барои шаҳрҳои қалон ва пешрафта сохта ба истифода дода шудааст.



Расми 2. Намунаҳои харитаҳо дар Google Maps.

Дар Тоҷикистон истифодаи Яндекс.Карты нисбат ба Google Maps беҳтар аст, зеро дар он нуқтаҳои аҳолинишин дақиқ ва батафсил нишон дода шудаанд. Ҷоиз ба қайд аст, ки як хусусияти муҳими Яндекс.Карты дар он зоҳир мешавад, ки он бештар барои шаҳрҳои Иттиҳоди давлатҳои мустақил таҳия шудааст, аз ин рӯ, истифодаи он дар шаҳрҳои Тоҷикистон мувофиқи мақсад аст. Имрӯз чанде аз ширкатҳои хидматрасонии автомобилӣ (такси) бештар аз харитаҳои Яндекс.Карты истифода мекунанд. Вале ширкатҳои низ мавҷуданд, ки онҳо аз ҳарду харита корбарӣ менамоянд, ба мисоли ширкати хидматрасонии «Максим». Ин ширкат барои осон шудани кори ронандагон ва ҳам мизочон имконоти ҳарду харитаҳои ба назар гирифта, мавриди истифода қарор додааст.

Афзолҳо маҷмӯан дар худ нақшаи харита, геокодер (барои тарҷумаи координатҳои ҷуғрофӣ ба суроға ва баръакс), маҷмӯи ҷузъҳои ҷойгиркунандаи харитаҳо дар саҳифаҳои сайт ё дар веб-барнома, интерфейс барои танзими худудҳои макети нақшаро дар бар мегиранд.

Хизматрасониҳои Яндекс.Карты ва Google Maps ҳамчун хизматрасониҳои иттилоотӣ-картографӣ таъсис дода шуданд. Минбаъд хизматгузориҳои онҳо бештар рушдкарда, мукамал шудаанд. Онҳо дорои хусусияти бештари маълумотдиҳӣ ва навигатсионӣ пайдо кардаанд, ки ҷиҳати хизматгузори ба шаҳрҳо мутобиқанд.

Дар ҷадвали 1, муқоисаи хидматҳои харитаи Яндекс.Карты, Google.Maps оварда шудааст, ки мавриди таҳлил қарор медиҳем:

Омилҳои муваффақияти харитаҳо иборанд аз:

1.Дорои функцияҳои зарурӣ ва кофӣ барои навигатсияи мукаммали шаҳр ;

2.Дорои дастрасии барои платформаҳои гуногуни мобилӣ (версияҳои зарурии iPhone ва Android) мебошад;

3.Дорои интерфейси интерактивӣ, бо навъ ва тарҳи муосир.

4.Дастрасӣ ба иттилооти муосир бо навсозиҳои доимӣ.

5.Барои фаъолият дар усули оффлайн аз миқдори ками хотира истифода бурдан матлуб аст.

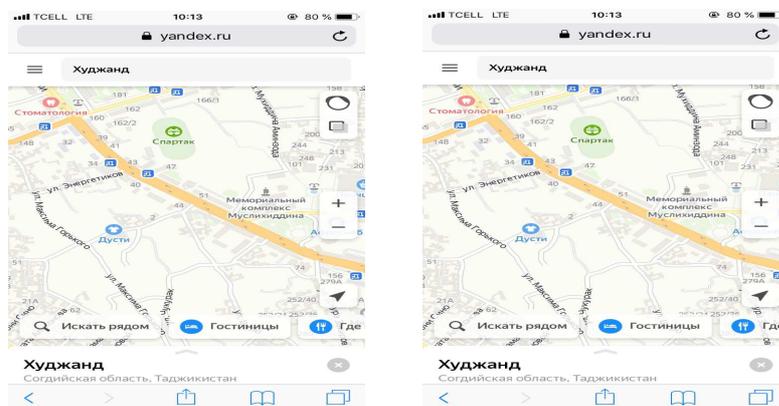
Вазифаҳои асосии хизматҳои картографии муосир инҳоянд:

- Намоиши як қисми харита дар координатҳои дилхоҳи ҷуғрофии минтақа;
- Ҷустуҷӯи ҷойҳо аз рӯи параметрҳои муайян, ки метавонанд суроға, ном ё мавқеи муайяни объект нисбат ба объектҳои дигар бошанд;
- Дарёфти масири беҳтарин аз нуқтаи парвоз то нуқтаи расидан бо параметрҳои иловагии ҳамроҳ. Пеш аз ҳама, бо дарназардошти маълумот дар бораи ҳолати ҳаракат дар роҳҳои зерин, роҳбандӣ, ҳаракати яктарафа ва дигар ҷузъиёти минтақаи мушаххаси минтақа.

#### Хулоса:

Дар охир таҳлил нишон дод, ки хизматрасониҳои пешрафтари харитавӣ нишон медиҳанд, ки ҳар яке аз онҳо дорои вазифаҳо, имконот ва хусусиятҳои худ ҳастанд. Инсон ва ё ширкатҳо ба назардошти мақсад ва имконот навиҷеро интихоб кунанд, ки барои онҳо бештар мувофиқ шуда метавонанд. Аз рӯи таҳлили муқоисаҳо маълум гардид, ки афзалияти истифодаи Яндекс.Карты барои истифодабарандагон бештар аст. Имконоти хизматрасонии Яндекс.Карты маълум намуд, ки барои шаҳрҳои хурд, ба мисоли шаҳри Хучанд он бештар мувофиқ аст, зеро ки дар он нуқтаҳои муҳим, роҳу кӯчаҳо беҳтар нишон дода шудаанд.

Гузашта аз ин, дар самти навсозии харитаҳо низ Яндекс.Карты афзалият дошта, он марҳила ба марҳила мавриди таҷдиду бознигарӣ қарор мегирад.



Расми 3. Намунаҳои намоиши харитаҳо дар Яндекс.Карты.

Муқоисаи хидматҳои харитаи Yandex.Карты, Google.Maps дар шаҳри Хучанд.

<b>Google Map</b>	<b>Yandex</b>
<p><b>Афзалият:</b></p> <p>Расмҳои моҳворавӣ нав ва беҳтар аст; Интерфейси барои истифодабаранда осон ва мувофиқ Вазъи намоишдиҳии харита: моҳвора, схема; Ҳисоби сохтани роҳҳо беҳтар нишон дода шудааст; Замимаҳои мобилӣ дар сатҳи баланд сохта шудаанд; Шартҳои истифодаи API барои истифодаи лоиҳаҳои ғайритичоратӣ кушода ва ройгон; Вазъи намоишдиҳии харита: моҳвора, схема; Чустуҷӯи универсалӣ; Осонии истифода дар компютер мизӣ; Рӯйхати ҷойҳои сайёҳӣ зиёд ва беҳтар нишон дода шудааст;</p>	<p><b>Афзалият:</b></p> <p>Корхона ва муасисаҳои ш.Хучандро дақиқ нишон медиҳад; Фарогирии шаҳрҳои Тоҷикистон беҳтар аст; Тафсилоти сатҳи биноҳо хуб нишон дода шудааст; Сохтани якчанд масир барои автомобилҳо, нақлиёти чамбъиятӣ ва пиёдагардон; Навсозии мунтазами харитаҳои шаҳрҳои Иттиҳоди давлатҳои мустақил; Интерфейси барои истифодабаранда осон ва мувофиқ Вазъи намоишдиҳии харита: моҳвора, схема; Воқеаҳои роҳ пурра ва дар сатҳи баланд нишон дода шудаанд; Идоракунии ширкатҳо дар харита хеле осон барои истифодабарангон сохта шудааст; Шартҳои истифодаи API барои истифодаи лоиҳаҳои ғайритичоратӣ кушода ва ройгон; Замимаҳои мобилӣ дар сатҳи баланд сохта шудаанд; Истифодаи асосӣ ва бақайдгирӣ ихтиёрӣ аст; Хуччатҳои ҳамроҳӣ барои истифодаи API хеле муфассал мебошанд ва истифодаи ҳамаи функцияҳо;</p>
<p><b>Камбудӣ:</b></p> <p>Фарогирии ҷаҳон дар умум беҳтар нишон дода шудааст, вале шаҳрҳои хурд нисбатан камил нестанд Тафсилоти сатҳи бино дар ш.Хучанд паст мебошад; Воқеаҳои роҳ нопурра нишон дода шудаанд; Функцияи 3D барои шаҳрҳои хурд пешниҳод карда нашудааст; Идоракунии ширкатҳо дар харита душвор аст ва тасдиқи осонтарин барои истифодабарандагон нест; Мавҷуд набудани зеркашии ғайрифайзоли (офлайн) харита дар ш.Хучанд; Бақайдгирӣ ва гирифтани калиди API талаб карда мешавад; Хуччатҳои ҳамроҳӣ барои истифодаи API муфассал мебошанд, аммо баъзеи онҳо танҳо дар забонҳои англисӣ оварда шудаанд;</p>	<p><b>Камбудӣ:</b></p> <p>Харитаи 3D дар ш.Хучанд ҳоло мавриди истифода қарор надорад; Расмҳои нисбатан кам ба истифода рафтаанд Мавҷуд набудани зеркашии ғайрифайзоли (офлайн) харита дар ш.Хучанд; Функцияи 3D барои шаҳрҳои хурд пешниҳод карда нашудааст; Дар харитаҳо рӯйхати ҷойҳои сайёҳӣ ва таърихӣ бо пуррагӣ нишон дода нашудааст;</p>

**Адабиёт:**

1. Касьянов В. Л. Формирование интерактивных картографических веб-сервисов [Текст]// Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. - 2014. - №3. - С. 82.

2. Khambati H., Boles K., Jetty P. Google Maps offers a new way to evaluate claudication //Journal of vascular surgery. 2017. Т. 65. №. 5. С. 1467-1472.

3. API Google Maps [Электронный ресурс]: документация по использованию - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа:

<https://developers.google.com/maps/web/Google/Maps/?hl=ru>

4. API Яндекс.Карт [Электронный ресурс]: документация по использованию - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://tech.yandex.ru/maps/>.

5. Маринова, А.А. Формирование картографических сервисов на базе web API [Текст]/ А. А. Маринова // Сборник материалов научно-практического семинара. - 2013. - С. 24.

6. Ивлиев Н. С. К задаче построения картографических изображений на базе атрибутивных данных в ГИС // Геодезия. - 2015.- С. 121.

7. Ивлиев Н. С., Манухович В. А. Современные информационные технологии и картографические формы // Информатика. - 2015. - № 1. - С. 11.

8. Шипулин В. Д. Основные принципы геоинформационных систем: учебн. пособие / В. Д. Шипулин. Харьков: Харьк. нац. акад. гор. хоз-ва, 2010. 337 с.

9. Király A., Abonyi J. Redesign of the supply of mobile mechanics based on a novel genetic optimization algorithm using Google Maps API //Engineering Applications of Artificial Intelligence. 2015. Т. 38. С. 122-130.

#### СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СЕРВИСОВ НАВИГАЦИИ В РЕГИОНАХ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН (НА ПРИМЕРЕ Г.ХУДЖАНД)

*Х.А. Тошходжаев, Д.А. Мавлонов,  
Д.З. Музафаров*

В статье анализируются и сравниваются картографические сервисы Google Maps и Яндекс Карт. Автор пытается показать основные задачи, преимущества и недостатки, положительные и отрицательные стороны рассматриваемых карт для малых городов, на примере города Худжанд. Полностью обновленные карты всегда необходимы для повседневного использования людьми вне дома, особенно во время путешествий и даже на промышленных предприятиях. Кроме того, все люди, занимающиеся логистикой, пассажирскими и грузовыми перевозками, нуждаются в использовании таких картографических сервисах. Рассматриваемые сервисы помогают пользователям легко находить всевозможные исторические места, магазины, аптеки и проложить оптимальный маршрут до определенного места. Но иногда нам нужно сопоставить конкретные точки, пути, регионы и локации с помощью API популярных карт Яндекс и Google. В то же

время, показаны способы и методы эффективного использования карт для водителей и управляющих компаний.

**Ключевые слова:** приоритет, сравнение, положительный, отрицательный, карта, анализ, сервис, ограничение, руководство.

#### COMPARATIVE ANALYSIS OF NAVIGATION SERVICES IN THE REGIONS OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN (ON THE EXAMPLE OF KHUJAND)

*H.A. Toshhujaev, D.A. Mavlonov,  
D.Z. Muzafarov*

The article analyzes and compares the mapping services Google Maps and Yandex.Maps. The author tries to show the main tasks, advantages and disadvantages, positive and negative aspects of the considered maps for small towns, using the example of the city of Khujand. Fully updated maps are always essential for everyday use by people outside the home, especially when traveling and even in industrial plants. In addition, all people involved in logistics, passenger and freight transportation need to use such mapping services. The services in question help users easily find all kinds of historical places, shops, pharmacies and find the best route to a certain place. But sometimes we need to match specific points, paths, regions and locations using the API of popular Yandex and Google maps. At the same time, methods and methods of effective use of cards for drivers and management companies are shown.

**Key words:** priority, comparison, positive, negative, map, analysis, service, limitation, guidance.

#### Маълумот дар бораи муаллифон:

Тошхӯчаев Ҳаким Азимович- д.и.ф.-м., профессори кафедраи электроникаи МДТ “Донишгоҳи давлатии Хучанд ба номи академик Б. Ғафуров”. Тел. (+992) 987011313, E-mail:mr.toshkhodzhaev@mail.ru

Мавлонов Далерхон Акпарович – phd докторант, муаллимаи кафедраи барномарезии МДТ “Донишгоҳи давлатии Хучанд ба номи академик Б. Ғафуров”. Тел. (+992) 927054444, E-mail:dalerkhon95@gmail.com

Музафаров Дилшод Зикриёхоҷаевич – н.и.ф.-м., декани факултети математикаи “Донишгоҳи давлатии Хучанд ба номи академик Б. Ғафуров”. Тел. (+992) 928380066, E-mail:Muzafarov.dilshod@gmail.com

## РАЗРАБОТКА ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ГОРНОЙ МЕСТНОСТИ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ОБЪЕКТОВ ПО УЛУЧШЕНИЮ И ЗАЩИТЕ ТЕРРИТОРИЙ

*Ш.Ш. Кабилов, Ш.С. Кабилов*

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

*В статье описывается процесс разработки геоинформационной системы, обеспечивающий сбор и хранение данных графического отображения и подсчета подтверждения площадей территорий лесов, пастбищ, сельскохозяйственных угодий и защищённых участков горной местности районов Айни и Кухистони Мастчох*

**Ключевые слова:** геоинформационная система, подсчёт площадей, горная местность.

Одной из задач в области защиты окружающей среды и экологии является улучшение территорий лесов, пастбищ, сельскохозяйственных угодий и защищённых участков посредством структурной митигации. В рамках одного из проектов международной гуманитарной организации АСТЕД проводятся работы по лесовосстановлению и берегоукрепительным работ в горных районах Айни и Кухистони Мастчох. Для разработки сметы работ необходим точный подсчёт площадей, на которых будут выполняться вышеуказанные работы. В связи со сложным рельефом горной местности измерение площадей традиционными методами являются приблизительными и не дают точной картины. Кроме того, учитывая характер объектов исследования, актуальность данных по площадям теряется уже через год и возникает необходимость в постоянной актуализации данных. Решением данной задачи является разработка геоинформационной системы, обеспечивающий сбор и хранение данных графического отображения и подсчета площадей, на которых были осуществлены проектные действия.

Геоинформационная система (ГИС) – автоматизированная информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно-координированных данных [1,2].

Район работ расположен в долине реки Зеравшан - районов Айни и Кухистони Мастчох, которые по административному делению относятся к Согдийской области Республики Таджикистан, занимают почти половину её территории и составляют 9% всей площади республики. [3,4].

Работы проводились на участках расположенных в районах Айни и Кухистони

Масчох, представляющие бассейны рек: 1– Гузн; 2–Сурхкат; 3–Исхейрут; 4–Искидарг; 5–Вешаб; 6-7–Похут и Фатмовут; 8-9–Рарз и Мазоррзарз; 10- Испагн (рис.1).

На данных участках распространено большое количество различных геологических процессов. Основными являются водная линейная и плоскостная эрозия склонов, которые приводят к образованию промоин и рытвин приводящие к образованию оврагов, а также способствует к переносу глинистого материала и разрушению почвенно-растительного слоя (солифлюкция), что в свою очередь приводит к уменьшению участков введения сельского хозяйство. Осыпи и обвалы происходят в основном в обрывных частях, разрушая грунтовые дороги.

Основными объектами исследования являются участки активного и естественного (пассивного) лесовосстановления (АЛВ и ПЛВ), территории посева многолетних трав (пастбище), объекты берегоукрепительных работ (БУР) с участками охвата, устройство донных запруд и лесопитомники. **АЛВ** – искусственное восстановление лесов (посадка или посев) с защитой территории путём ограждения металлической сетью или проволокой от любого внешнего воздействия. **ПЛВ** - естественное восстановление лесов, посредством защиты территории в основном от техногенного воздействия, путём частичного ограждения металлической сетью или проволокой. **Участки посева многолетних трав (пастбище)** - участки, распространённые в основном на склонах, которые часто подвержены плоскостной водной эрозии, на которых произведён посев трав служащих как противоэрозийная защита склонов, а также для дальнейшего распространения этих трав и использования как корм для скота местного населения. **БУР (габионы и селесбросы)** - бетонные и метало бетонные сооружения с каменным заполнителем, предназначены для защиты берегов от речной эрозии и сопряжённых территорий от разрушения (габионы) селевыми процессами путём контроля речного стока и уменьшения инерции волны преждевременному выпадению селевого материала (селесбросы). **Устройство донных запруд** – сооружения для укрепления дна оврага конструкцией, способствующий задержанию неорганизованный сброс

поверхностных вод и выпадению наносов. **Лесопитомники** - участки земли, выбранные для выращивания саженцев лесных пород, которые в дальнейшем высаживаются на лесокультурную площадь.

ГИС построена в системе координат UTM, датум WGS 1984, со стандартным набором слоёв (рельеф, гидрография, населённые пункты, дороги, абсолютные отметки, ледники, населённые территории, границы выделенных участков), для графического отображения и ориентации в местности и привязаны спутниковые снимки и материалы прошлых лет (карты и схемы). А также созданы слои объектов исследования (леса, пастбища, объекты БУР, устройство донных запруд, участки энергоэффективности, лесопитомники, защищаемые территории) с соответствующими атрибутами и формами для подсчётов и предоставления информации. Объекты исследования можно разделить на 3 типа, полигональные (леса, пастбища, лесопитомники), линейные (объекты БУР, устройство донных запруд) и точечные (участки энергоэффективности). Для площадных объектов маршруты шли по периметру с шагом 2-3 м. с указанием вида объекта, указания местности, формального порядкового номера, начало и конца маршрута. Для линейных с шагом 1 м с теми же указаниями, что и для полигональных, а для точечных объектов брали 3 точки с названием объекта и указанием местности.



Рис. 1. Схема расположений выбранных проектных участков работ. 1-Гузн; 2-Сурхкат; 3-Исхейрут; 4-Искидарг; 5-Вешаб; 6-7-Похут; 8-9-Рарз; 10- Испагн.

Данные для объектов исследования снимались с помощью GPS-навигатора с настройкой датума на WGS-86 (World Geodetic System 1984) с пакетом GPS и GLANASS для более удобного использования и связи со спутниковыми снимками. Выдача координат в гг.мм.сс (градусы, минуты, секунды), с ошибкой 10 м. Данный прибор является

туристическим и в целях уменьшения ошибки брали точки с плотностью 2-3 м.

Геоинформационная система разработана с помощью пакета программ ArcGIS. Привязка карт (J-42 18,19,30,31 частей (Айни)) осуществлялась по километровой секте для координационных целей спутниковыми снимками (Google, LanSAT и т.д.).

Создание морфологии выполняется методом инфракрасного сканирования спутниковых снимков. Для более удобного подсчета площадей неровностей в базу вводились изолинии высот с шагом 50 м. и 25 м. Цифровая модель рельефа строилась с помощью SRTM (shuttle radar Satel- Lite mission). Затем, с заданным шагом строятся линии с уже готовыми атрибутами и с привязкой к базовой системе координат. После чего, с помощью привязанных растров и спутниковых снимков, а также морфологии местности создавались базовые векторные слоя, с заполнением атрибутов каждого созданного объекта ID, ФИО, местоположения, лейбл, параметры расчета и т.д. Всего 12 базовых слоёв покрытия: рельеф, реки и временные, абс. отметки высот, населённые пункты с названием, населённые территории, дороги здания и сооружения, мосты, ледники и линии водоразделов.

Так как построена ГИС горного района с сильно расчлененным рельефом, при подсчете площадей активного лесовосстановления необходим подсчет истинной площади поверхности, а не проекции (рис.2). Подсчет выполняется программой с уже встроенным методом конечных элементов - это разделение участков по сетке, подсчет площади в каждой ячейке и их суммирование. Ячейки на границах могут охватывать менее или более 50% площади и менее 50% не включаются в сумму площадей. Ошибка такого подсчета достаточно мала, и этой ошибкой можно пренебречь. При подсчете площадей АЛВ учитывается угол падения рельефа, и в формулу подсчета площади включается поправочный коэффициент рельефа (4)  $K_p$ , который, можно представить, как разница между гипотенузой и прилежащим катетом в прямоугольном треугольнике, что в свою очередь является косинусом угла в -1 степени (3).

Территории, защищаемые посредством БУР, биоинженерии и АЛВ, определяются следующим образом. Участки, защищающиеся габионами, выделяются по направлению течения реки, начиная от начала закреплённой части берега до подножья склонов. Селесбросы

защищают все селевое русло и участки по периферии до условного базиса - река Зеравшан.

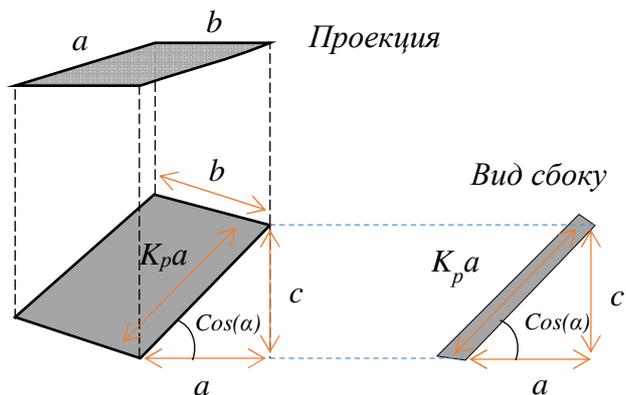


Рис.2. Схема вычисления коэффициента рельефа относительно угла  $\alpha$  – длина проекции,  $b$  – ширина проекции и  $c$  – противолежащий катет.  $\cos \alpha$  – косинус угла альфа.

$$S_{\text{про}} = a * b \quad (1)$$

$$S = K_p * a * b \quad (2)$$

Где:  $S$  – Истинная площадь;

$K_p$  – Коэффициент рельефа;

$$\cos \alpha = \frac{a}{K_p * a} \quad (3)$$

$$K_p = \frac{1}{\cos \alpha} \quad (4)$$

В качестве защищаемых территорий с помощью АЛВ выделялись участки, простирающиеся вниз по склону от периферии ограждения АЛВ до местного базиса эрозии. В качестве устройства донных запруд воздвигаются запруды, которые предотвращают образование оврага, как вверх, так и вниз и в ширину, т.е. можно утверждать, что данное сооружение защищает весь склон от водной эрозии и дальнейшего развития оврага.

При добавлении в систему объектов исследования автоматически происходит подсчет параметров, а заполнение атрибутов выполнялось уже после добавления объекта для более полной информативности. После внесения всех данных выполняется создание аннотационных слоёв и настройка маскирующего слоя для каждого из слоёв с выводом надписей.

Таким образом, создана ГИС с базовыми слоями для координации в местности с

настройкой подходящей системы координат (UTM, WGP 1984) для работы с GPS-данными навигатора. Добавлены графические материалы прошлых лет и создано 8 базовых слоёв (гидрография, дороги и мосты, линии высот с абсолютными отметками, населённые пункты и территории, здания и сооружения) и слой с границами выбранных участков. В ГИС включены и подсчитаны параметры следующих объектов: 145 участков АЛВ, 10 участков ПЛВ, 104 участка посева многолетних трав, 18 объектов энергоэффективности, 4 лесопитомника, 20 объектов БУР и 7 объектов биоинженерии с защитными участками и 73 участка защиты с помощью АЛВ.

В ГИС созданы формы таблиц атрибутов для каждого специального слоя и включены формулы расчета. Внесены данные отдельных объектов и присвоен свой ID для дальнейшего редактирования. Созданы макеты фрагментов карт масштаба от 25 000 до 35 000 и основной карты с условными обозначениями, графиками и таблицами (рис.3).

#### Выводы:

В результате выполненных работ разработана геоинформационная система, предоставляющая следующие возможности:

1. Добавление, исправление и хранение данных.
2. Территориальная и координатная привязка.
3. Присвоение уникального ID каждого объекта.
4. Возможность работать с каждым объектом по отдельности.
5. Сортировка и статистический анализ, обобщение и разделение данных по видам работ, по распространению, по функционированию и по времени.
6. Возможность автоматического подсчета площадей и обновления информации по завершению любого из этапов работ.
7. Предоставление отчетов о количестве объектов с их параметрами в табличном и графическом виде.

Учитывая характер объектов исследования, стоит отметить, что актуальность данных теряется уже через год. В этом случае ГИС позволяет внесение новых или редактирование уже имеющих данных, а также сравнение старых и актуальных данных.

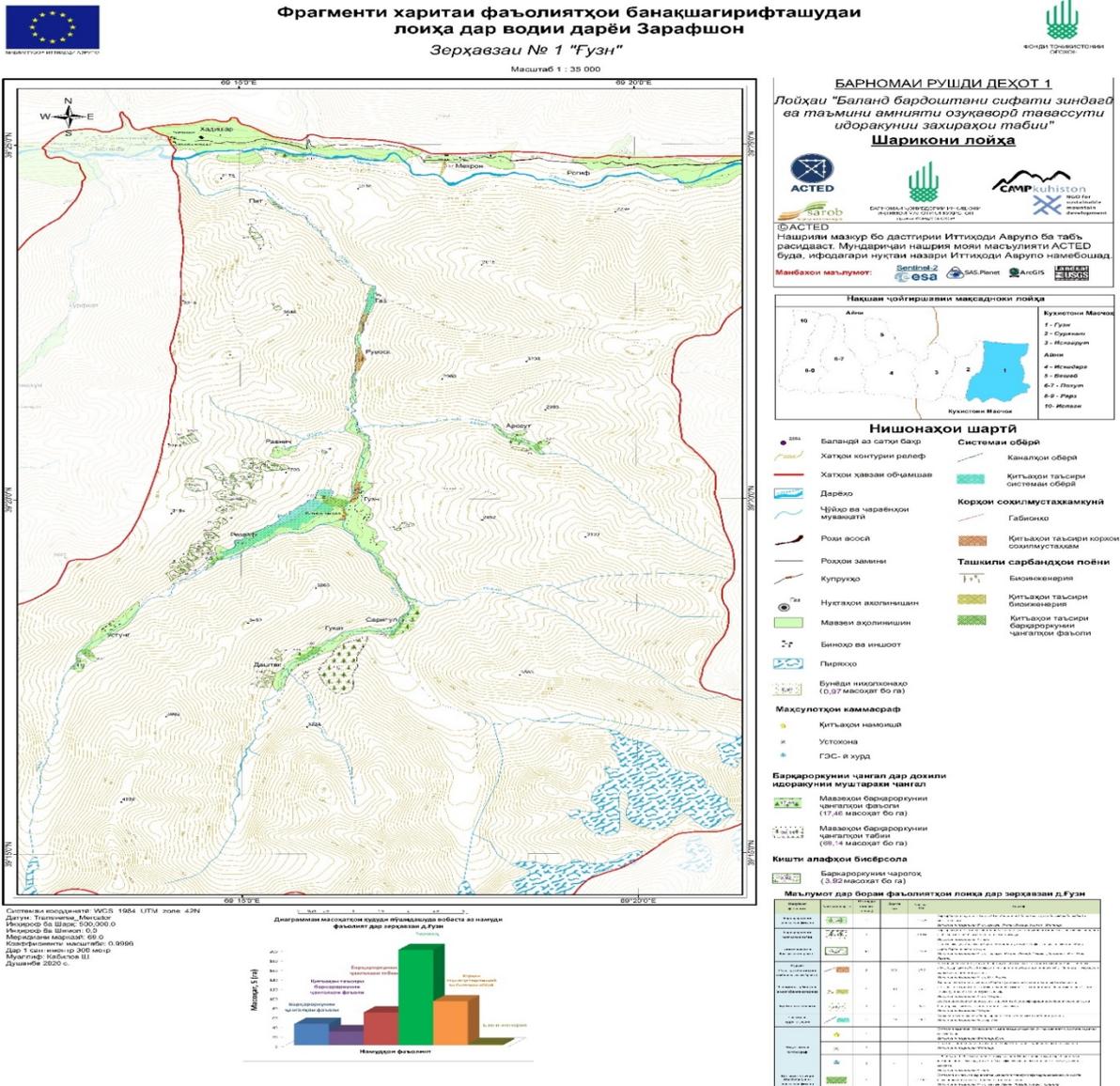


Рис.3 Фрагмент карты деятельности проекта в долине реки Зеравшан.

**Литература:**

1. Геоинформатика Толковый словарь основных терминов // авт. Баранов Ю.Б., Берлянт А.М., Капралов Е.Г., Кшкаров А.В., Серапинас Б.Б., Филипов Ю.А. под редакцией А.М. Берлянта и А.В. Кошкарёва // ГИС-Ассоциация Москва 1999 г. 204 с.

2. Кабилов Ш.С., Бабаева Р.Р. Определение состава функциональных подсистем автоматизированной информационной системы управления образованием Республики Таджикистан. Политехнический вестник. Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции. Научный журнал. №1(49). Душанбе:, 2020. – с. 26-31

3. Аброров Х.А. // Географо-гидрологические особенности формирования, использования и охраны водных ресурсов

горного Зеравшана Таджикистана // Душанбе 2019,160 с.

4. Абдураимов М.Ф. // Проблемы Зарафшанского гидрографического бассейна. // ННО «Защита бассейна реки Зарафшан». // Бухоро 2015, 185 с.

**ТАҲИИ СИСТЕМАИ ГЕОИТТИЛОТИИ МИНТАҚАИ КУҲИСТОН БАРОИ ҲИСОБКУНИИ ПАРАМЕТРҲОИ ОБЪЕКТҲОИ ХУДУДҲОИ БЕҲТАРКУНИИ ВА МУҲОФИЗАТИ**

**Ш.Ш. Кабилов, Ш.С. Кабилов**

Дар мақола раванди таҳияи системаи геоиттилооти оварда шудааст, ки мақсади он ҷамъоварӣ ва нигоҳ доштани иттилоот барои тасвири графикии ҷуғрофӣ ва ҳисоб намудани масоҳати ҳудудҳои ҷангалҳо, айлоқҳо, заминҳои кишоварзии қуҳистонии минтақаҳои

химояшудаи ноҳияҳои Айнӣ ва Кухистони Мастчоҳ мебошад.

Калимаҳои калидӣ: системаи геоинформатсионӣ, ҳисоб кардани масоҳат, минтақаи куҳистон.

#### DEVELOPMENT OF GEOINFORMATION SYSTEM FOR MOUNTAINOUS TERRAIN TO IMPROVE THE OPERATION FACILITIES

*Sh. Kabilov, Sh.S. Kabilov*

This article describes the process of developing a geographic information system that provides for the collection and storage of graphical display data and counting confirmation of areas of forest, pasture, agricultural land and protected mountain

areas of the Ayni and Kuhistoni Mastchokh districts

**Keywords:** geoinformation system, area calculation, mountainous terrain.

#### Сведения об авторах:

Кабиллов Шерзод Шавкатович – докторант PhD Национальной Академии наук РТ.

Тел.: 900-01-38-05. E- mail: clercri@gmail.com

Кабиллов Шавкат Соибджонович – кандидат технических наук, и.о. доцента, и.о. заведующего кафедрой «АСУ» ТТУ им. ак. М.С.Осими

Тел.: 918 62 72 66, E- mail: shavkab@mail.ru

#### ТАҲЛИЛИ ИДОРАКУНИИ АНДОЗҲОИ ДАВЛАТӢ ВА ТАКМИЛИ ОНҲО ДАР ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

*Д.А. Амонова*

*Донишгоҳи миллии Тоҷикистон*

Дар мақола масъалаҳои бо идоракунии низоми андозӣ, менеҷменти андозӣ, маъмурикунонии андозӣ алоқаманд, ки самаранокии онҳо тавассути даромадҳои андозӣ ба буҷети давлатӣ муайян мегардад баррасӣ гардидаанд. Дар мақола даромадҳои буҷети давлатӣ, андозҳо дар давоми якчанд сол мавриди таҳлил қарор гирифта, динамикаи андозҳои ҳиссашон назаррас, яъне андозии даромад аз шахсонӣ воқеӣ, ААИ, андозии иҷтимоӣ муайян карда шудаанд. Дар айни замон, зарурияти мукамалгардонии низоми андоз, механизмҳо ва воситаҳои андозӣ пешниҳод карда мешавад.

**Калимаҳои калидӣ:** андоз, маъмурикунонии андоз, буҷет, низоми андозӣ, идоракунии низоми андозӣ.

Тибқи Стратегияи миллии Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030; «Иқтисодии мамлакат бояд ҳамчун заминаи моддии амнияти милли арзёбӣ гардад. Дар робита ба ин, истифодаи оқилонаи сармояи инсонӣ ва табиӣ, ва инчунин вусъатёбии нерӯи институтсионалии рушд дар самти баландбардории самаранокӣ, диверсификатсия ва рақобатпазирии иқтисоди милли, индустриалии рушди минбаъдаро муайян намуда, гузариш аз иқтисодиёти аграрӣ-индустриалиро ба иқтисодиёти индустриалӣ таъмин месозад». [1].

Гузариш ба индустриализатсия захираҳои иловагии молиявӣ ва танзими низоми андозиро тақозо менамояд. Андозҳо дар рушди иҷтимоӣ иқтисодии кишвар нақши муҳим бозида, онҳо асоси мавҷудияти давлат ба ҳисоб мераванд.

Идоракунии самаранокии низоми андозии давлат тавассути низоми параметрҳои иқтисодӣ ва иҷтимоӣ, аз ҷумла иқтисодии андозии давлат ва ҳудудҳои он, ҳиссаи андозҳо дар даромади буҷети давлатӣ, устувории даромадҳои андозӣ, гаронии андоз, ситонидани андозҳо ва сиёсати андозии аз ҷониби давлат татбиқшаванда муайян карда мешавад.

Идоракунии низоми андозӣ тавассути механизми андозӣ, банақшагириш ва ояндабинии андозҳо, воситаҳои андозӣ, қонунгузори андозӣ, танзим ва ҳавасмандсозии андозӣ сурат мегирад.

Низоми идоракунида – ин субъекти идоракунии низоми андозӣ, яъне мақомотҳои давлатии андозӣ мебошад. Дар баробари ин, низоми андозӣ на танҳо воситаи идоракунии балки объекти идоракунии ба ҳисоб меравад, яъне низоми идорашаванда низ мебошад. Ба низоми идорашаванда тамоми маҷмуи андозҳо дар ҳама сатҳҳо дохил мешаванд.

Феълан 70% -и даромадҳои буҷети давлатиро даромади андозӣ ва 30% -и онро даромади ғайриандозӣ ташкил медиҳанд. Ташаккули низоми мукамал ва самараноки

андозӣ муҳимтарин вазифаи давлат ва мақомотҳои он ба ҳисоб меравад.

Ташаккули низоми мукамал ва самараноки андозӣ муҳимтарин вазифаи давлат ва мақомотҳои он ба ҳисоб меравад. Низоми самараноки андозӣ ҳифзи иҷтимоии аҳоли ва рушди иқтисодиёти миллӣ, тартиботи ҳуқуқӣ ва волоияти қонунро таъмин намуда, инчунин таҳкими мудофия ва амнияти давлат аз идоракунии бомуваффақи андозбандӣ вобаста мебошад.

Дар илми иқтисод, дар низоми идоракунии давлатии равандҳои молиявӣ хоҷагидорӣ чунин мафҳум, ба мисли "менечменти андозӣ", яъне идоракунии андозӣ ба вучуд омадааст. Дар баробари он, дар методологияи андозбандӣ, ки дар таҷрибаи андозӣ роҳҳо ва усулҳои идоракунии низоми андозӣ истифода мешаванд мафҳуми "маъмурикунонии андозӣ" бештар истифода гардида истодаанд.

Масоили маъмурикунонии андоз дар асарҳои олимони рус А.Аронова, Л.Г ончаренко, А.Дадашева, В. Кашина, А. Киреенко, О. Миронова, В. Панскова, Ф.Ханафеева ва дигарон мавриди баррасӣ қарор гирифтаанд.

Масъалаҳои низоми маъмурикунонии андозӣ дар таҳқиқотҳои илмии олимони ватанӣ, ба монанди Мирпочоев Д. А.<sup>1</sup>, Солеҳзода А.М.<sup>2</sup> мавриди таҳқиқу баррасӣ қарор гирифтаанд.

Истилоҳи «маъмурикунонӣ» (аз ибораи administration – роҳбарӣ, идоракунӣ гирифта шуда) дар илм бо мақсади тасвири фаъолияти идоракунӣ истифода карда мешавад.

Маъмурикунонии андозӣ унсури муҳими муносибатҳои андозӣ ба ҳисоб меравад.

Маъмурикунонии андозӣ қисмати ҷудонашавандаи идоракунии низоми андозӣ, таъмини саривақтии воридоти пардохтҳои андозӣ, ташкили истеҳсолот ва муносибгардонии муносибатҳо миёни мақомотҳои андозӣ ва андозсупорандагон ҳангоми иҷрои уҳдадорихоии андозӣ баромад менамояд.

Маъмурикунонии давлатӣ дар баҳши андозҳо идоракунии муносибатҳои андозиро бо

истифодаи усулҳои давлатии менечменти андозӣ пешбинӣ менамояд.

Маъмурикунонии андозӣ ин қисмати таркибии идоракунии давлатӣ ба ҳисоб рафта назорати андозӣ, танзими андозӣ, истеҳсоли андозиро фаро мегирад.

Маъмурикунонии андозӣ ин фаъолияти мақомотҳои андозӣ аз рӯи татбиқи назорат аз рӯи риояи қонунгузорию андозӣ аз ҷониби шахсони ҳуқуқӣ ва воқеъӣ мебошад.

Даромадҳои андозӣ аз сифати маъмурикунонии андозӣ вобаста мебошанд, ки шартҳои татбиқи бомуваффақи сиёсати андозии давлат ба ҳисоб мераванд. Камбудихо дар низоми идоракунии даромадҳои андозӣ ба густариши саркашӣ аз пардохти андозҳо, бозпасгирии соҳибкорон ба баҳши сиёҳи иқтисодиёт ва ташаккули қарзҳои андозӣ мусоидат мекунанд. Дар ин росто, бояд тадбирҳои муассир андешида шаванд, ки ба баланд бардоштани натиҷаҳои ва самаранокии низоми маъмурикунонии андозӣ равона шудаанд.

Дар якҷанд соли охир фишори андозӣ ба иқтисодиёт ҷоннок гардида, суръати рушди воридотҳои андозӣ аз суръати рушди ММД зиёд мебошад. (ниг. ба ҷадвали 1).

Таҳлили маълумотҳои ҷадвали 1 нишон медиҳад, ки суръати рушди андозҳо, нисбат ба ММД зиёд мебошад. Дар давраи таҳлилшаванда, яъне дар соли 2018 дар муқоиса бо соли 2013 ММД – 169,9 % афзоиш ёфта, воридотҳои андозӣ бошад дар ин давра ба 181,2 % зиёд гардидаанд. Вале вазни қиёсии андозҳо нисбат ба ММД хеле паст мебошад, яъне сарбории андозӣ нисбат ба ҳамаи андозҳо дар муқоиса бо ММД ҳисоб карда мешавад. Агар вазни қиёсии андозҳо дар соли 2013 – 11,9 % ташкил дода бошад, он гоҳ ин нишондиҳанда дар соли 2018 – 15,3 % ташкил намуд. Айни замон тартиби муайянсозии сарбории андозӣ арзёбии воқеъии вазнинии андозиро намедиҳад.

Нақши муҳимро дар низоми андозии мамлакат даромадҳои андозӣ дар ташаккулёбии даромадҳои бучети давлатӣ мебозанд (ҷадвали 2).

Даромадҳои бучети давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон аз даромадҳои андозӣ ва ғайриандозӣ ташаккул меёбанд. Ба қисмати даромади бучети давлатӣ чунин андозҳо ворид мегарданд: андози даромад аз шахсони воқеъӣ, андоз аз ғайриандозӣ аз шахсони ҳуқуқӣ, ААИ, аксизҳо, андоз аз фурӯш, андоз аз захираҳои табиӣ, андози иҷтимоӣ, андоз аз истифодабарандагони воситаҳои нақлиёт ва ғ.ра.

Маълумотҳои ҷадвали 2 нишон медиҳанд, ки ҳаҷми бучети давлатӣ дар соли 2018 дар муқоиса бо соли 2013 ба 1,9 маротиба зиёд

<sup>1</sup> Мирпочоев Д. Налоговая политика Республики Таджикистан в условиях перехода к рыночной экономике : диссертация ... кандидата экономических наук : 08.00.10, 08.00.14.- Москва, 2007.- 189 с.:

<sup>2</sup> Солеҳзода А.М. Особенности построения системы налогового администрирования в Республике Таджикистан// Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2018. – № 7. – С. 153-159;

гардидааст. Даромадҳои умумӣ дар соли 2018 дар муқоиса бо соли 2013 ба 1,8 маротиба афзоиш ёфта, воридотҳои андозӣ дар ин давра ба 1,7 маротиба афзоиш ёфтанд. Вазни қиёсии андозҳо дар даромадҳои буҷет 87,2%, ва даромадҳои ғайриандозӣ 12,8% ташкил намуданд.

Дар соли 2018 вазни қиёсии назарасро дар ҳаҷми умумии андозҳо, андозҳои зерин ташкил намуданд; ААИ – 20,7 %, андози иҷтимоӣ – 16,4 %, андоз аз даромад – 16,8 % ва андоз аз ғоида – 15,8 % ташкил намуданд. (расми 1).

Ҷадвали 1.

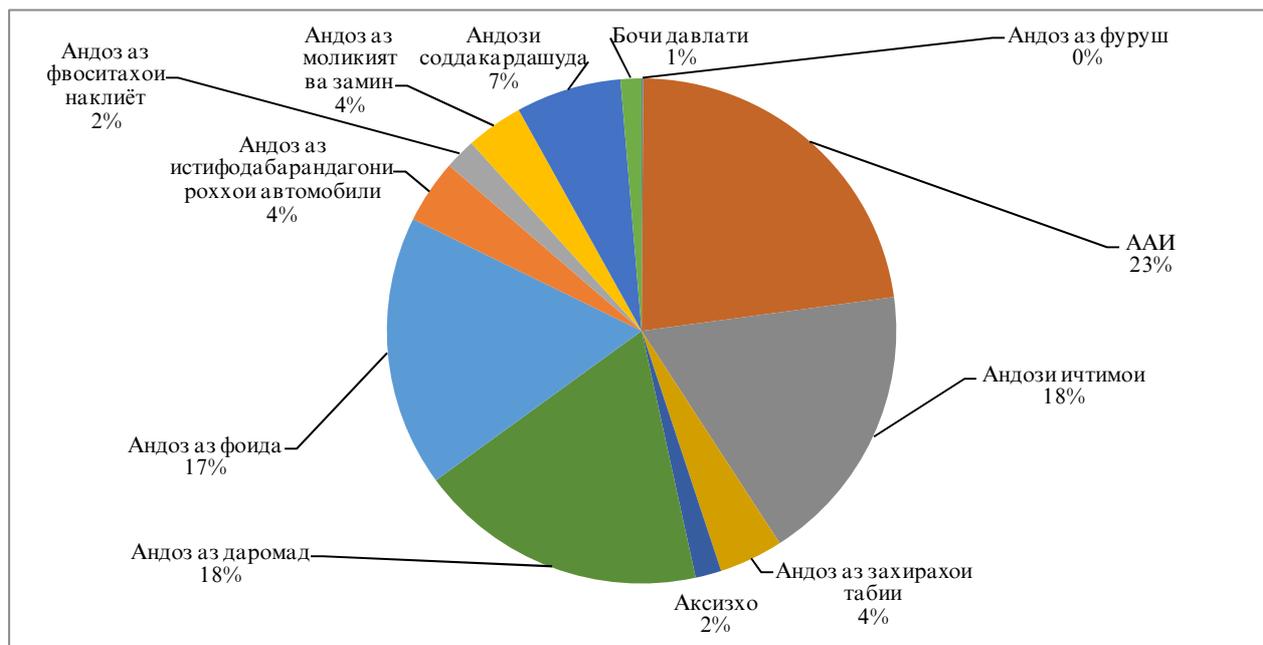
Воридотҳои андозӣ ва ММД дар солҳои 2013-2018.

	Солҳо						2018/ 2012, %	2018 (+; -) 2012
	2013	2014	2015	2016	2017	2018		
ММД, млн. сом	40524,2	45605,2	48401,6	54471,1	61093,6	68844,0	169,9	28319,8
Рушди ММД бо %	107,4	106,7	106,1	106,9	107,1	107,3	99,9	-0,1
Воридоти андозҳо, млн. сом	5809,0	7111,4	7947,7	8493,2	9563,3	10523,4	181,2	4714,4
Суръати рушди воридотҳои андозӣ, %	118,3	122,8	111,0	107,1	113,5	113,3	95,8	-5
Вазни қиёсии андозҳо / ММД, %	11,9	15,5	16,4	15,4	15,6	15,3	128,6	3,4
Андозҳо ба сари аҳоли, сом	8683,8	8485,3	9205,6	9647,1	6706,5	6563,4	75,6	- 2120,4

Ҷадвали 2.

Даромадҳои буҷети давлатии Ҷумҳурии Тоҷикистон дар солҳои 2013 – 2019[1] (млн.сомон).

	Солҳо						2018/ 2013, %
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
<b>Ҳаҷми умумии буҷети давлатӣ</b>	<b>12276,6</b>	<b>14427,4</b>	<b>16586,5</b>	<b>18405,2</b>	<b>19955,5</b>	<b>23925,5</b>	<b>194,9</b>
<b>Даромади умумӣ ва грантҳо</b>	<b>9395,8</b>	<b>11470,3</b>	<b>12515,8</b>	<b>12636,4</b>	<b>14694,9</b>	<b>16684,8</b>	<b>177,6</b>
<i>аз онҳо;</i>							
<b>Воридотҳои андозӣ</b>	<b>8432,4</b>	<b>10366,8</b>	<b>10613,4</b>	<b>11188,4</b>	<b>13099,7</b>	<b>14564,5</b>	<b>172,7</b>
<i>аз онҳо;</i>							
андоз аз даромад ва андоз аз ғоида	1616,5	1900,9	2306,9	2384,5	3071,7	3434,8	212,5
<i>аз ҷумла;</i>							
андози даромад аз шахсони воқеӣ	916,1	1092,7	1297,7	1352,2	1568,7	1767,7	193,0
андози даромад аз шахсони ҳуқуқӣ	678,8	807,4	1009,2	1032,3	1503,0	1667,1	245,6
андози иҷтимоӣ	986,8	1333,3	1335,8	1326,7	1489,4	1638	166,0
андоз аз амвол ва замин	185,5	181,4	206,9	241,9	300,6	357,6	192,8
андоз аз фурӯш, ААИ	4127,8	5157,8	4944,0	4751,4	5359,9	5939,9	143,9
аксизҳо	283,9	364,5	327,2	339,1	390,2	425,3	149,8
дигар андозҳои берунӣ оид ба тичорат ва амалиётҳо	462,6	521,3	450,6	599,5	698,3	746,7	161,4
дигар андозҳои дохилӣ оид ба молҳо ва хизматрасониҳо	339,3	413,7	437,5	215,5	308,7	320,9	94,6
<b>Воридотҳои ғайриандозӣ</b>	<b>768,0</b>	<b>1072,0</b>	<b>1411,8</b>	<b>1447,9</b>	<b>1425,6</b>	<b>2019,21</b>	<b>262,9</b>
<i>аз ҷумла;</i>							
воридот аз моликият ва фаъолияти соҳибкорӣ	146,2	219,7	285,9	284,3	173,9	308,4	210,9
дигар пардохтҳои ҳатмӣ ба буҷет	53,9	51,4	112,2	101,9	127,8	167,6	310,9
ҷаримаҳо ва муҷозотҳо	277,2	473,1	672,1	692,3	489,4	389,8	140,6
воридоти дигари ғайриандозӣ ва пардохтҳои маъмурий	290,6	327,8	341,5	369,4	634,5	403,8	139,0



Расми 1. Вазни қиёсии андозҳо дар соли 2018, бо %.

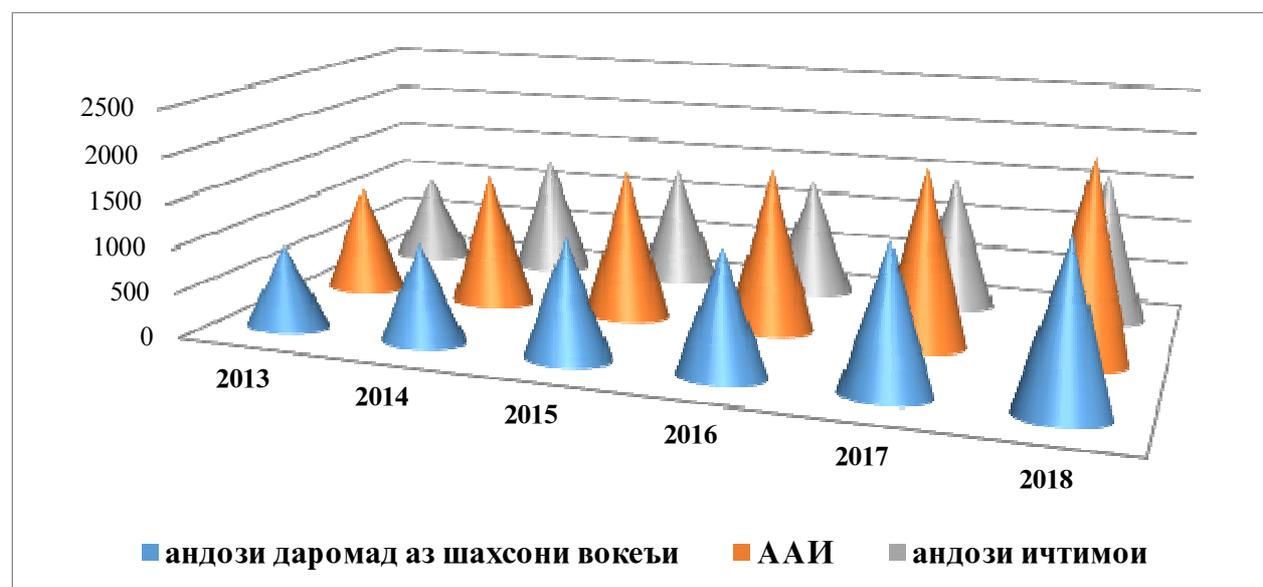
Андозҳо нақши муҳимро дар ташаккули даромадҳои буҷети давлатӣ ишғол менамоянд. Буҷет ҳаҷми захираҳои молиявии барои давлат заруриро инъикос намуда, бо ин роҳ сиёсати андозиро дар мамлакат муайян месозад. Буҷет самтҳои мушаххаси хароҷотҳоро муайян

месозад. Афзоиши даромадҳои буҷети давлатӣ бо рушди даромадҳои андозӣ фаҳмонида мешавад. Дар даромадҳои андозӣ, ҳиссаи чунин андозҳо зиёд мебошад: ААИ, андозҳои иҷтимоӣ ва андоз аз даромад аз шахсони воқеӣ (ҷадвали 3, расми 2).

Ҷадвали 3.

Даромадҳои андозӣ дар солҳои 2013-2018, [1].(млн.сом).

Нишондиҳандаҳо	Солҳо						2018/2013, бо %
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Андозҳои даромад аз шахсони воқеӣ	912,3	1089,9	1296,1	1350,5	1564,3	1767,4	<b>193,7</b>
ААИ	1200,0	1490,6	1652,9	1791,5	1951,2	2179	<b>181,6</b>
Андозҳои иҷтимоӣ	986,7	1333,2	1335,8	1326,7	1489,3	1638,0	<b>166,0</b>



Расми 2. Динамикаи тағйирёбии андозҳои измененияи вазонҳои навоғ.

Маълумотҳои чадвали 3 нишон медиҳанд, ки ҳиссаи назарраси андозҳои, ки ба бучети давлатӣ ворид мешаванд, ин ААИ мебошад, ки дар соли 2018 дар муқоиса бо соли 2013 ба 1,8 маротиба зиёд гардида, андозҳои иҷтимоӣ бошад дар ин давра ба 1,6 маротиба, андозҳои даромад аз шахсонӣ воқеӣ дар соли 2018 дар муқоиса бо соли 2013 ба 1,9 маротиба зиёд гардидааст.

Вале, дар соли 2019 ҷамъовариҳои андозҳо ва бочҳо дар Тоҷикистон ба 3,9%, аз ҳисоби корхонаҳои азим ва ширкатҳои мобилӣ иҷро нагардид. Сабабҳои маълум мебошанд, онҳо бо бемории сироятии пандемияи COVID-19 ва карантин алоқамандӣ доранд, ки ба қатъшавии муваққатии фаъолияти корхонаҳо ва фаъолияти соҳибкорӣ оварда расонид. Вале, новобаста аз ин, мукамалгардонии низомҳои андозӣ, механизмҳо ва воситаҳои андозӣ зарур мебошанд.

#### Адабиёт:

1. Стратегияи миллии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030. Қарори Маҷлиси намояндагон Маҷлиси Оли Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 1 декабри соли 2016 года, №636.

2. Омори солонии Ҷумҳурии Тоҷикистон // Маҷмӯаи омӯрӣ. – Душанбе: АОНПҚТ, 2019. – 464 с.;- С. 424-435.

### АНАЛИЗ УПРАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫМИ НАЛОГАМИ И ИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ

*Д.А. Амонова*

В статье рассматриваются проблемы, связанные с управлением налоговой системой, налоговым менеджментом, налоговым администрированием, эффективность которого определяется налоговыми поступлениями в

государственный бюджет. В статье анализируются доходы государственного бюджета, налоги за ряд лет, определяется динамика весомых налогов: подоходного налога с физических лиц, НДС, социальный налог.

В настоящее время подчеркивается необходимость совершенствовать налоговую систему, налоговые механизмы и инструменты.

**Ключевые слова:** налог, администрирование налогов, бюджет, налоговая система, управление налоговой системой.

### ANALYSIS OF STATE TAX MANAGEMENT AND IMPROVEMENT

*D.A. Amonova*

The article examines the problems associated with the management of the tax system, tax management, tax administration, the effectiveness of which is determined by tax revenues to the state budget. The article analyzes state budget revenues, taxes for a number of years, determines the dynamics of weighty taxes: personal income tax, VAT, social tax. The need to improve the tax system, tax mechanisms and instruments is being emphasized.

**Key words:** tax, tax administration, budget, tax system, management of the tax system.

#### Маълумномаи муаллиф:

Амонова Дилором Абдувахидовна – ассистенти кафедраи идоракунии молияи давлатии Донишгоҳи миллии Тоҷикистон.

Тел. (+992) 98-539-99-99

E-mail: damonova-2020mail.ru

### ТАҲЛИЛИ ВАЪЪИ САРМОЯГУЗОРӢ ДАР РУШДИ ИҚТИСОДИЁТИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

*Қ.Н., Убайдзода, Ф.С., Раҳимов, З.Х., Лолаев*

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

Масъалаҳои сармоягузорӣ ва фаъолгардонии фаъолияти сармоягузорӣ ҳамеша дар маркази диққати олимони иқтисоддон қарор дорад. Ин бо он алоқаманд мебошад, ки сармоягузорӣ раванди рушди инкишофи иқтисодиро ҳамчун ҳадафи асосӣ қарор дода, барои расидан ба сатҳи зиндагии беҳтарини иқтисодии ҷомеа мусоидат мекунад. Сармоягузорӣ ҳамчун категорияи иқтисодӣ муносибатҳои иқтисодиро дар бораи ташикли шароитҳо ва имкониятҳои гирифтани фоида ва эҳтимолияти самаранокӣ аз истифодабарии онҳо барои қонғ

гардонидани талаботҳои афзоианда ифода мекунад. Ин муносибатҳо дар раванди ташаққули ва ҷамъовариҳои захираҳои сармоягузорӣ, инчунин тақдирҳои сармоя ба шакли ашиёи моддӣ замина мегузорад.

**Калимаҳои калидӣ:** фаъолияти сармоягузорӣ, ҳадафи иқтисодӣ, категорияи иқтисодӣ, фоида, захираҳои сармоягузорӣ, стратегияи миллии, рушди иқтисодӣ.

Дар шароити муносири ҷаҳонишавӣ ва гузариш ба муносибатҳои бозоргонӣ дар қатори дигар омилҳо, сармоягузорӣ дар шиддатнокии рушди иқтисодии ҳар як давлат,

аз чумла минтақа нақши калон мебозад [1]. Ҳар як давлат сиёсати сармоягузори худро дар асоси баромадан аз ҳолати макроиқтисодӣ ба иқтисодиёти миллӣ, ҳаҷми захираҳои сармоягузорӣ ва иқтидори сармоягузорӣ ба роҳ мемонад.

Ҳангоми сармоягузорӣ иштирокчиёни раванди он пайваста бо мақсади муайян ноил мегарданд. Аз ин рӯ, дар зерин мафҳуми инвестициякунонӣ баъзе аз олимони манбаи рушди даромадро баррасӣ мекунанд. Фаъолияти сармоягузорӣ бошад чараёни тадқиқи пай дар пай аз ҷониби субъектони хоҷагидор барои ҷамъоварии захираҳои молиявӣ равона гардидааст.

Маълум гардид, ки вазифаи асосии назарияи фаъолияти сармоягузорӣ омӯзиши роҳи самтҳои фаъолгардонӣ ва таҳияи методологияи мувофиқ бо арзёбии иқтисоди мувофиқ дар ҳамаи самтҳо мебошад. Ин вазифаҳо ба мо имконият медиҳанд, ки афзалиятҳои бештари даромаднокии сармоягузорию муайян ва асоснок намоем.

Дар шароити Ҷумҳурии Тоҷикистон ва минтақаҳои он, дар ҳоле, ки мавқеи муайяни захираҳои дохилӣ, омилҳои зарурии устуворгардонии рушди фаъолияти сармоягузорӣ нокифоя аст, ҷалби сармоягузори хориҷӣ дар мадди аввал қарор дорад. Хусусияти асосии ҷаҳони муосири хоҷагидорӣ ҷаҳонишавӣ ва умумимиллӣ будани истехсолот мебошад, ки зерин таъсири илми – техникӣ қарор дорад. Тақсимоли амиқи байналхалқии меҳнат барои инкишофи интиқоли сармоя байни мамлакатҳо амалӣ мегардад. Натиҷаи ин раванд тақвияти таҳассуснокии байналмиллалӣ ва кооператсияҳои истехсолот дар базаи рушди равандҳои мутобиккунонӣ ва ҳамҷояшавӣ мебошад, ки он барои пешбарии навоариҳои иқтисодии минтақаи худудӣ хизмат мекунанд.

Ҷумҳурии Тоҷикистон ва минтақаҳои он дар роҳи ҳамҷояшавӣ дар хоҷагиҳои ҷаҳонӣ қарор дорад ва пай дар пай сиёсати ҷалбнамоиро дар раванди умумимиллигардии истехсолот мегузаронад, ва минбаъд иштирокчиёни фаъолро дар раванди тичорати байналхалқии сармоя пешниҳод менамояд. Барои ҳамин дар Ҷумҳурии Тоҷикистон ва дар минтақаҳои он оид ба сиёсати фаъоли сармоягузорӣ, самти баландбардории ҷалби сармоягузори мамлакатҳо, роҳи ташаккули фазои мусоиди сармоягузорӣ, имкониятҳои ҳуқуқи баробар ва кафолат дар ҳимояи завқи онҳо, инчунин мому мулки онҳо, алоқамандӣ бо сармоягузорон чорачӯи қарда шудааст.

Ҷалби сармояи хориҷӣ дар иқтисодиёти мамлакат шароити мувофиқи стандартҳои ҷаҳониро ташаккул медиҳад. Нуқтаи муҳим барои баландбардории ҷалби сармоягузори мамлакат ҳамроҳангунии молиявӣ, андоз, гумрук, шарту шароит, гузаронидани сатҳи андоз, тарофа, шароити мусоид барои сармоягузорон, ҳамкорӣ бо давлатҳои пешрафтаи ҷаҳон ба ҳисоб меравад.

Таҷрибаи хоҷагидории ҷаҳон нишон медиҳад, ки сармоягузори хориҷӣ аз ҳама бештар дар мамлакатҳои қафмондаи иқтисодӣ ё мамлакатҳои бо иқтисодиёти давраи гузаришдошта ҷалб қарда мешавад, ки онҳо барои азониҳудкунии захираҳои сармоягузорӣ имкониятҳои бағоят маҳдудро доро мебошанд, ки аз ҷумлаи онҳо Ҷумҳурии Тоҷикистон ба ҳисоб меравад. Барои баландбардории самаранокӣ ва мувофиқи мақсад будани ҷалби сармояи хориҷӣ бениҳоят бузург аст, чунки «сиёсати муосири дохилииқтисодии Ҷумҳурии Тоҷикистон дар муносибати рушди саноати мамлакат ба роҳ монда шудааст» [2].

Дар сиёсати иқтисодии давлат ҷалби сармоягузориҳои дохилию хориҷӣ яке аз афзалиятҳои асосӣ маҳсуб меёбад. Аксарияти вазифаҳо оид ба беҳтар намудани ҷолибияти сармоягузорӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон аллақай дар Стратегияи миллии рушд – 2030 инъикос ёфтаанд. Барномаи миёнамӯҳлати рушд 2021 – 2025 фаъолияти аввалиндарачаро, ки барои ҳалли онҳо заруранд, ошкор ва мушаххас менамояд.

Сарфи назар аз беҳтаршавии фаъолияти сармоягузорӣ ва рушди соҳибкорӣ дар шароити гузариш ба муносибатҳои бозорӣ, дар бахши фаъолияти соҳибкорӣ ва фазои сармоягузорӣ ҳанӯз баъзе мушкилот боқӣ мемонад:

- маъмурикунонии аз ҳад зиёд, ки барои афзоиши ҳаҷми сармоягузориҳои хориҷӣ ба соҳаҳои афзалиятноки иқтисодӣ монета эҷод менамояд;

- дастгирии заифи молиявии фаъолияти сармоягузорӣ ҳангоми ба миён омадани зарурати хароҷоти иловагӣ, мураккабии истифодаи воситаҳои имтиёзнок, тақсимоли хатарҳо, суғуртаи сармоягузориҳо;

- мавҷуд набудани бозори коғазҳои қиматнок, ҳамчун рукни муҳими маҷмуи иқтисодиёти миллӣ, ки интиқоли муташаккилонаи молияро аз сармоягузорон ба қарзгирандагон таъмин менамояд;

- монетаҳои маъмури дар роҳи рушди соҳибкорӣ, мавҷуд набудани механизмҳои худсармоягузорӣ (иттиҳодҳои қарздиҳӣ, ҷамъиятҳои суғуртавии мутақобила ва ғайра

➤ инкишофи заифи ташкилотҳои инфрасохтори рушди соҳибкорӣ дар воҳидҳои худудӣ;

➤ риояи нокифояи принсипи шаффофият ва низоми заифи иттилоотии идораи амволи давлатӣ;

➤ сатҳи нокифояи таҷрибаи пешқадам, дониш ва малакаи банақшагирии бизнес, менеҷмент ва маркетинги соҳибкорон, аз ҷумла соҳибкорзанон барои пешбурди фаъолияти соҳибкории бомуваффақият.

Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон самтҳои афзалиятноки сармоягузорӣ дар Стратегияи миллии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои то 2030 муайян гардидаанд.

Самтҳои асосии фаъолият дар соҳаи рушди фазои соҳибкорӣ ва сармоягузорӣ чунин мебошанд:

✓ такмилдиҳии қонунгузорӣ дар соҳаи сармоягузорӣ, савдои байналмилалӣ ва ҷорӣ намудани стандартҳои байналмилалӣ сифат ва беҳатарии маҳсулот;

✓ такмилдиҳии механизмҳои мақсаднок ва ҷалби кумақҳои беруна ба афзалиятҳои миллий, соҳавӣ ва минтақавӣ дар асоси васеъ ва беҳтар намудани истифодаи Низоми идоракунии иттилоотии кумаки беруна;

✓ таҳия ва татбиқи барнома, консепсия ва стратегияҳо оид ба рушди соҳибкорӣ бо назардошти омилҳои гендерӣ, сармоягузориҳо ва содирот;

✓ такмили Кодекси андозии Ҷумҳурии Тоҷикистон бо мақсади содагардонии маъмурикунонии андоз ва коҳишдиҳии сарбории андоз барои соҳибкории хурд ва миёна.

Барои ноил гаштан ба ин афзалиятҳо бояд чунин вазифаҳо ва самтҳои асосии фаъолият иҷро гардад:

1. Афзоиши ҳаҷми сармоягузориҳои хориҷӣ ва рушди соҳибкорӣ дар соҳаҳои афзалиятноки иқтисодиёт тавассути ташкили рейтингҳои миллии фазои сармоягузорӣ ва соҳибкорӣ дар миқёси миллий ва минтақавӣ, инчунин мавқеъгирии фаъолонеи Ҷумҳурии Тоҷикистон дар ҷомеаи тичоратии байналмилалӣ;

2. Беҳтар намудани фазои сармоягузорӣ ва соҳибкорӣ дар соҳаҳои саноат тавассути: таҳияи низоми (механизми) дастгирии соҳибкории истеҳсолӣ ва рушди саноат дар баҳши коркарди ашёи хоми ватанӣ, мукамалгардонии фазои сармоягузорӣ ва соҳибкорӣ дар саноати кӯҳкорӣ;

3. Беҳтар намудани фазои сармоягузорӣ ва соҳибкорӣ дар комплекси агросаноатӣ ва

рушди тичорати кишоварзӣ тавассути муайян ва дастгирии намудани имкониятҳои нави сармоягузорӣ дар занҷираи арзиши иловашудаи тичорати кишоварзӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон;

4. Беҳтар намудани фазои сармоягузорӣ ва соҳибкорӣ дар баҳшҳои суғурта, сайёҳӣ тавассути фароҳам овардани шароити мусоид барои ҷалби сармоя ва рушди соҳибкорӣ дар баҳши сайёҳӣ;

5. Такмили иқтисодии инфрасохтори беҳтарсозии фазои сармоягузорӣ ва соҳибкорӣ тавассути ташкил намудани Феҳристи электронии ба гарав гузоштани амволи манқул бо назардошти таҷрибаи байналмилалӣ.

Кушодшавии бозори миллии Ҷумҳурии Тоҷикистон дар арсаи ҷаҳонӣ на танҳо ба инкишофи алоқаҳои беруниқтисодӣ дар самти савдо, балки дар самти сармоягузорӣ низ мусоидат кард. Сармоягузориҳои хориҷӣ сармояи худро ба иқтисодиёти Ҷумҳурии Тоҷикистон бештар дар шакли сармоягузорӣ мустақим бо роҳи таъсиси корхонаҳои муштарак мегузоранд. Рушди саноатии бештари мамлакатҳои ҷаҳон ва интегратсияи онҳо ба иқтисодиёти ҷаҳон то андозае ба тӯфайли сармоягузориҳои хориҷӣ метавонанд ба иқтисодиёти мамлақати қабулқунанда барои интегратсияи он ба иқтисодиёти ҷаҳон мусоидат намоянд.

Сармоягузориҳои хориҷӣ боиси афзоиши содирот аз мамлақати қабулқунанда ба мамлакатҳои ҳамсоя, инчунин ба бозорҳои мамлакатҳои сармоягузор мешаванд, воридоти ашёи овози баладшавандаро таъмин мекунанд, ки барои тараққиёти мунтазами иқтисодиёт ҳаётан муҳим аст. Ашёи овози баладшаванда барои пардохти қарзи беруна, молиякунонии хариди молҳои хориҷӣ, инчунин барои сармоягузориҳои дохилӣ лозим аст. Хоҳиши истифодаи ашёи хориҷии аз ҳисоби содирот ба дастовардашуда, ин давлатҳоро барои паст кардани маҳдудиятҳои тичоратӣ водор намуда, барои интегратсияи онҳо ба иқтисодиёти ҷаҳон мусоидат менамоянд. сармоягузориҳои хориҷӣ ба давлатҳо барои васеъ намудани номенклатураи содироти худ ёрӣ медиханд. Афзоиши сифатии маҳсулоти нави содиротӣ махсусан барои давлатҳои рӯ ба тараққӣ ва давлатҳои собиқ сотсиалистӣ, ки таърихан ашё содир менамуданд, муҳим аст.

Стратегияи миллии рушди иқтисодии Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои то 2030 яке аз ҳуҷҷатҳои калидӣ барои банақшагирии фаъолияти сармоягузорӣ ба ҳисоб меравад ва дар доираи он мушкилоти асосӣ дар соҳаи

беҳтар намудани фазои соҳибкорӣ ва шароити сармоягузорӣ муайян карда шудааст, ки аз инҳо иборат аст:

➤ маҳдуд будани бозори дохилӣ ва ҳамгирии заифи байналмилалии тичоратию иқтисодӣ, ки бо дурдаст аз бозорҳои калони ҷаҳонии истеъмоли ва роҳҳои асосии тичоратию нақлиётӣ алоқаманд аст;

➤ монеаҳои маъмури дар роҳи пешрафти соҳибкорӣ ва мавҷуд набудани механизми худсармоягузорӣ (иттиҳодҳои қарзӣ, ҷамъиятҳои суғуртаи мутақобила ва ғайра);

➤ вусъатдиҳии нокифояи инфрасохтори сармоягузорӣ (инфрасохтори бонкӣ, иттилоотию таҳлилий, машаратӣ ва дигар) ва камбудихо дар механизмҳои таъмини ҳуқуқҳои молумулкӣ, инкишофи заифи муносибатҳои шартномавӣ;

➤ сатҳи пасти таъсирбахшии механизмҳои дастгирии давлатӣ ва танзими соҳибкорӣ дар сатҳи миллий ва минтақавӣ.

Нақшаи мазкур роҳҳои амалисозии сиёсати сармоягузорию ифода менамояд, ки дар сурати амалисозӣ метавонад барои ҷалби сармоягузорию дохилию хориҷӣ ба иқтисодиёти ҷумҳури мусоидат намояд. Дар ин нақшаи барои ҷалби сармоягузорию дохилӣ мо пешниҳод менамоем, ки дар баробари ташкил намудани шароити мусоид ба соҳибкоруни сармоягузорию хориҷӣ ба сармоягузорию дохилӣ низ шароити мусоид фароҳам оварда шавад. Ҷумҳурии Тоҷикистон дорои захираҳои зиёди иқтисодӣ мебошад, ки барои ҷалби сармоягузорӣ мусоидат менамояд. Иқтидорҳои захиравии мамлакат ҷиҳати рушди иқтисодӣ аз омилҳои зерин иборат мебошад:

➤ шароити мусоиди замину иқлим;

➤ дороии иқтидорҳои меҳнатии арзон ва ихтисосманд;

➤ азнабарқароркунии захираҳои гидроэнергетикӣ.

Ҳамин тавр, дар шароити муосир вазъи кунунии фаъолияти сармоягузорӣ тақмил додани механизмҳои мавҷудбудаи идоракунии сиёсати сармоягузорию минтақавиро дар самти баланд бардоштани сатҳи дастгириҳои илмӣ тақозо менамояд. Самти муҳими он ҷорӣ намудани банақшагирии стратегии фаъолияти сармоягузорӣ дар мамлакат мебошад.

#### Адабиёт:

1. Гурнович Т.Г., Попова Л.В. и др. Инвестиционные аспекты воспроизводства технической базы сельскохозяйственных организаций на инновационной основе//Вестник ЛГУ. Экономика и

экономические науки. - Адыгея: 2017. - № 2(200). - С.72-80.

2. Осина Д.О. Влияние налогообложения на инвестиционную активность предприятий нефтегазовой отрасли//Известия Санкт - Петербургского государственного экономического университета. Экономика и экономические науки. - СПб, 2018. - № 6(114). - С.171-174.

3. Стратегия миллии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030. - Душанбе, 2016.

4. Саноати Ҷумҳурии Тоҷикистон – Душанбе:, 2018

5. Омори солонаи Ҷумҳурии Тоҷикистон, 2018. – Душанбе, 2018.

### АНАЛИЗ ИНВЕСТИЦИОННОЙ СИТУАЦИИ В РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

*К.Н. Убайдзода, Ф.С. Рахимов,*

*З.Х. Лолаев*

Вопросы инвестирования и активизации инвестиционной деятельности всегда находятся в центре внимания экономистов. Это связано с тем, что инвестиции являются основной целью процесса экономического развития и способствуют достижению более высокого экономического уровня жизни в обществе. Инвестиции, как экономическая категория, относятся к экономическим отношениям, касающимся создания условий и возможностей для получения прибыли и вероятности повышения эффективности их использования для удовлетворения растущего спроса. Эти отношения закладывают основу для процесса формирования и накопления инвестиционных ресурсов, а также преобразования капитала в материальные активы.

**Ключевые слова:** инвестиционная деятельность, экономическая цель, экономическая категория, прибыль, инвестиционные ресурсы, национальная стратегия, экономическое развитие.

### ANALYSIS OF THE INVESTMENT SITUATION IN THE DEVELOPMENT OF THE ECONOMY OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

*K.N. Ubaidzoda, F.S. Rakhimov,*

*Z.Kh. Lolaev*

Investing and investment revitalization are always the focus of economists' attention. This is due to the fact that investment is the main goal of the economic development process and contributes to the achievement of a higher economic standard

of living in society. Investment as an economic category refers to economic relations related to the creation of conditions and opportunities for profit and the likelihood of increasing the efficiency of their use to meet growing demand. These relations lay the foundation for the process of formation and accumulation of investment resources, as well as the transformation of capital into tangible assets.

**Keywords:** investment activity, economic goal, economic category, profit, investment resources, national strategy, economic development.

#### **Маълумот доир ба муаллифон:**

Убайдзода Қ.Н. – ассистенти кафедраи «МИ» ДТТ ба номи ак. М.С. Осимӣ. Тел: (+992) 93 596 44 55, E – mail: qandil1991@mail.ru

Раҳимов Ф.С – номзади илмҳои иқтисодӣ, дотсенти кафедраи «Система ва технологияҳои иттилоотӣ дар иқтисодиёт» – и ДДМИТ.

Тел: (+992) 901 00 87 63,

E – mail: f-ahimov77@mail.ru

Лолаев З.Х. – муаллими калони кафедраи «МИ» ДТТ ба номи ак. М.С. Осимӣ.

Тел: (+992) 91 837 20 28,

E – mail: zoir73@mail.ru

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТАРИФНЫХ СИСТЕМ ПО ОБЩЕОТРАСЛЕВЫМ ДОЛЖНОСТЯМ С ТАРИФНОЙ СИСТЕМОЙ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ.**

*М.М. Байматова, А.М. Абдуганиев*

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

*В статье предложено текущее состояние тарифной системы по общеотраслевым должностям и тарифной системы в строительной отрасли. Выявлены проблемы не соответствия категорий и разрядов научных сотрудников в строительном комплексе. Проведен сравнительный анализ между методиками тарифной системы.*

**Ключевые слова:** тарифная система, заработная плата, разрядность, коэффициент, комплекс, тарифная сетка, часовая тарифная ставка.

### **Введение**

С переходом плановой экономики на рыночную в независимой Республике Таджикистан, во всех отраслях экономики ощущается изменение и перестройка на рыночные принципы.

Строительный комплекс относится к числу ключевых отраслей и во многом определяет решение социальных, экономических и технических задач развития всей экономики Республики Таджикистан. [6].

В зависимости от участия в формировании ВВП, строительный комплекс с 1992 года по настоящее время показывает высокие темпы роста и более 10% влияния и активности на экономику и производство РТ. Руководство страны и органы власти, базируясь на новых рыночных экономических и правовых регуляторах, разработали, приняли и успешно реализовали ряд мер, направленных на оздоровление экономики [8].

Также и в строительном комплексе с 1992 года организации и предприятия самостоятельно решают вопросы о формах,

системах, размере оплаты труда и других видах доходов своих работников.

Несмотря на эти изменения, государство должно гарантировать наёмным работникам определённый уровень заработной платы, соответствующий сложности и условиям труда, устанавливать его с учётом прожиточного минимума. Это осуществляется через систему тарифных соглашений.

Целью единой тарифной сетки является разработка наряду с единой тарифной сетки и тарифных ставок, предусматривающих дифференциацию заработной платы в зависимости от квалификации для всех отраслей экономики РТ. Они должны обеспечивать материальную заинтересованность работников в повышении своей квалификации. Участниками тарифных соглашений в строительстве РТ являются Федерация профсоюзов РТ, Министерство труда, миграции и занятости населения РТ, которые являются разработчиками единой тарифной сетки для общеотраслевых должностей в Таджикистане и ГУП Центр ценообразования в строительной отрасли Комитета по архитектуре и строительству при правительстве РТ, являющегося разработчиком тарифной сетки для строительной отрасли.

### **Методика проведения опыта**

Строительство относится к отраслям, которые регулярно заключают тарифные соглашения.

Тарифная система в строительной отрасли состоит из двух основных частей:

- часовые тарифные ставки оплаты труда, устанавливаемые для рабочих, занятых в

строительстве и на ремонтно-строительных работах с нормальными условиями труда;

- часовые надбавки по районному коэффициенту и за работу в высокогорных условиях, в тяжелых условиях труда и т.п.

В сборнике текущих средних сметных цен на основные строительные ресурсы, подготовленный Государственным унитарным предприятием «Центр ценообразования в строительной отрасли», для определения сметной стоимости в составе рабочей документации на строительство объектов, в разделе оплата труда, приводится общая нормативно-расчетная база для определения размера средств на оплату труда в договорных ценах и сметах на строительство и организация заработной платы в строительном-монтажных и ремонтно-строительных организациях. Данные предназначаются для всех участников инвестиционно-строительной деятельности, независимо от форм собственности и ведомственной принадлежности, и могут использоваться также службами заказчиков при определении и согласовании договорных цен и смет на строительство и заключение договоров подряда.

Рассчитаем среднемесячную зарплату всех разрядов в строительной отрасли на основе часовых тарифных ставок, предлагаемый в журнале «Сметные цены» №1 2017 года, разработанных центром ценообразования в строительной отрасли.

Таблица 1.

Часовые тарифные ставки и соответствующие среднемесячные оплаты труда в строительной отрасли [3].

№	Разряды	Часовая тарифная ставка	Среднемесячная зарплата в сомони
1	1,0	7,94	1310,1
2	2,0	8,62	1422,3
3	3,0	9,42	1554,3
4	4,0	10,63	1753,95
5	5,0	12,25	2021,25
6	6,0	14,27	2354,5

Анализируя текущее состояние системы оплаты можно сказать, что чем выше разряд по должности, тем больше оплачиваемая сумма.

В рекомендациях по организации системы на основе единой тарифной сетки, утвержденным Министерством труда и социальной защиты населения РТ от 25.09.2003г. №8/3694 и согласованным Федерацией профсоюзов Республики Таджикистан от 23.09.2003г. №03/288,

разработаны и предложены тарифные разряды и тарифные коэффициенты следующего порядка.

Таблица 2.

Тарифные разряды и тарифные коэффициенты единой тарифной сетки (ЕТС) по оплате труда. [7].

Тарифные разряды	Тарифные коэффициенты
1	1,00
2	1,26
3	1,58
4	1,91
5	2,31
6	2,78
7	3,22
8	3,71
9	4,26
10	4,90
11	5,44
12	5,98
13	6,58
14	7,24
15	7,96
16	8,60
17	9,28
18	10,03

Должностные оклады и тарифные ставки работников устанавливаются путем умножения тарифной ставки 1-го разряда на соответствующий тарифный коэффициент.

### Результаты и обсуждения

Рассчитываем среднемесячную заработную плату в соответствии с тарифными коэффициентами по общеотраслевым должностям, разработанными МТ, М и ЗН РТ.

Таблица 3.

Тарифные коэффициенты и соответствующие среднемесячные оплаты труда по общеотраслевым должностям.

Тарифные разряды	Тарифные коэффициенты	Среднемесячная зарплата, в сомони
1	1,00	400
2	1,26	504
3	1,58	632
4	1,91	764
5	2,31	924
6	2,78	1112
7	3,22	1288
8	3,71	1484
9	4,26	1704
10	4,90	1960
11	5,44	2176
12	5,98	2392
13	6,58	2632
14	7,24	2896
15	7,96	3184
16	8,60	3440
17	9,28	3712
18	10,03	4012

Согласно принятым правилам, для определения среднемесячной заработной платы стартовая ставка берется исходя из минимальной оплаты труда (установлено государством 400 сомони в месяц).

С целью определения основных задач и существующих недостатков, в данном направлении проведен сравнительный анализ между существующими методиками определения заработной платы.

Таблица 4.

Сравнительный анализ между методиками тарифной системы.

Тарифные разряды	Оплата, согласно методике, разработанный ГУП для СО (среднемесяч. зарплата, в сомони)	Оплата согласно ЕТС, разработанный МТ и СЗН (среднемесяч. зарплата, в сомони)
1	1310,10	400
2	1422,30	504
3	1554,30	632
4	1753,95	764
5	2021,25	924
6	2354,50	1112
7		1288
8		1484
9		1704
10		1960
11		2176
12		2392
13		2632
14		2896
15		3184
16		3440
17		3712
18		4012

Как видно из таблицы оплата труда, между приведенными выше методиками существует значительное отличие друг от друга. Согласно ЕТС, тарифные разряды работникам инженерного состава, в частности работникам проектных организаций, установлены от 6-го до 13-го разряда.

Если произвести оплату этим категориям работников по методике установленной ЕТС, то получается, что заработная плата работника с разрядностью 13 почти равна заработной плате разрядности 6-го по действующей методике в строительной отрасли. Поэтому, для решения существующей проблемы предлагаем:

-для всех категорий работников строительной отрасли необходимо установить единую методику определения заработной платы.

-базу определения заработной платы для работников инженерного состава необходимо установить по 1-ому разряду действующей методики строительной отрасли.

Единая тарифная сетка, как обобщающий показатель для всех отраслей экономики, в нашем случае имеет разность (отличие) между разрядами.

Исследуя это положение, приходим к выводу, что отличие между разрядами должно рассматриваться как проблема в системе заработной платы в строительном комплексе РТ. Поэтому предлагаем систему зарплаты в строительной отрасли установить идентично с ЕТС 18 разрядной тарифной сеткой.

В ЕТС по общеотраслевым должностям представлены следующие группы категорий и должности работников.

Таблица 5.

Группы должностей и соответствующие им оклады по ЕТС.

№	Группа должностей	Средняя зарплата
1	Служащие (от 2-5 разр)	От 504 до -924с
2	Специалисты (4-13разр)	От 764-2632с
3	Руководители (3-12)	632-2392с
4	Начальники (8-18р)	1484-4012с
5	Рабочие (1-6р)	400-1112с

Сгруппируем должности соответственно предприятию и предлагаем свои варианты распределения разрядов и окладов.

Таблица 6.  
Предлагаемый вариант распределения разрядов и окладов.

Группа должностей	Соответствующие разряды	Месячная зарплата
Служащие	2-5	504-924с (по ЕТС)
Специалисты	6-16	2354,4 (в строит.)-3440 (ЕТС)
Руководители	12-18	2392-4012с (по ЕТС)

В предлагаемом варианте в группу служащих внесены разряды от 2-по 5 по ЕТС, не изменяя принятые в ЕТС разряды и оклады.

Группа специалистов по ЕТС от 4-13 разряды, а мы предлагаем от 6-16 разряды, потому, что в строительстве от 1-го по 6-й разряды входит группа рабочих.

Группа руководителей по ЕТС с 3-12 разряды, но так как статус руководителя на предприятии выше специалиста, то этой группе присваиваем с 12-го по 18-й разряды.

На основе предложенного варианта определяем тарифные коэффициенты для дополнительных разрядов в строительной отрасли.

Таблица 7.  
Предлагаемый вариант тарифных коэффициентов для всех групп должностей в строительстве.

Разряды	Служащие	Рабочие	Специалисты	Руководители
1	1,00			
2	1,26			
3	1,58			
4	1,91			
5	2,31			
6		3,27		
7		3,55		
8		3,88		
9		4,38		
10		5,05		
11		5,88		
12			5,98	
13			6,58	6,58
14			7,74	7,74
15			7,96	7,96
16			8,60	8,60
17				9,28
18				10,03

### Выводы

В нашем случае методика расчета оплаты труда остается по ЕТС, приравнивая ее к методике расчета для строительной отрасли, группа служащих от 1 по 5 остается по ЕТС неизменным. Группа рабочих на основе приравнивания должностного оклада начинается с 6 по 11-й разряды – для обобщенного варианта, для строительства пусть принимается как обычно от 1 по 6-й разряды.

Группа специалистов от 12 по 15 в соответствии с тем, что должностной оклад инженерного состава должен быть выше рабочих. Так как в проектной работе ведущие специалисты по существу являются основными производителями, их оклад приравниваем к руководящему составу. От 13 по 18 разряды присваиваем руководству предприятия, так как вся плановая и ответственная работа возлагается на них.

Можно скорректировать группу начальников и руководителей и присвоить им разряд от 13-го по 18-й.

### Литература:

1. Арdziнов В.Д., Арdziнов Д.В. Заработная плата и сметное дело в строительстве.-СПб.:Питер, 2010. 256 с.:ил.- (Серия «Строительный бизнес»).
2. Бузырев В.В., Ивашенцева Т.А., Кузьминский А.Г., Щербаков А.И. Экономика строительного предприятия: Уч.пос.-Новосибирск: НГАСУ, 1998.-225с.
3. «Сметные цены» №1 2017года Центром ценообразования в строительной отрасли. Комитета Архитектуры и Строительства при правительстве РТ.
4. Статистический ежегодник Республики Таджикистан, 2020 г. Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан.- Душанбе:2020.-103с.
5. Сборник. Строительство Республики Таджикистан 2020г. Агентство по статистике при Президенте Республики Таджикистан - Душанбе: 2020. - 78.
6. М.М. Байматова. Строительный комплексв структуре национальной экономики Республики Таджикистан. Вестник. Таджикистан и современный мир.№2(57) 2017.
7. Рекомендации по организации системы оплаты труда на основе Единой тарифной сетки (ЕТС).
8. М.М. Байматова.А.М. Абдуганиев. Анализ трудового потенциала и заработной платы работников строительного комплекса Республики Таджикистан. РИНЦ ТТУ им.М.С.Осими.

### ТАҲЛИЛИ МУҚОИСАВИИ СИСТЕМАИ ТАРИФИИ ВАЗИФАҲОИ УМУМИСОҲАВӢ БО СИСТЕМАИ ТАРИФИИ СОҲАИ СОХТМОН М.М. Байматова, А.М. Абдуганиев

Дар мақола муаллиф ҳолати системаи тарифии вазифаҳои умумисоҳавӣ ва системаи тарифии соҳаи сохтмонро пешниҳод кардааст.

Масъалаҳои номувофиқии системаи тарифии вазифаҳои умумисоҳавӣ бо системаи тарифии соҳаи сохтмонро ошкор карда хулосаи худро пешниҳод кардааст.

Калимаҳои калидӣ: системаи тарифӣ, маоши коргарон, разряднокӣ, коэффициент, комплекс, чадвали тарифӣ, нархи соатбайъ.

### COMPARATIVE ANALYSIS TARIFF SYSTEMS FOR INDUSTRY-WIDE POSITIONS WITH THE TARIFF SYSTEM IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

*M. M. Baymatova, A. M. Abduganiev*

The article proposes the current state of the tariff system for general job positions and the tariff system in the construction industry. The problems of inconsistency of the category and grades of

scientific workers in the construction complex are revealed.

**Key words:** tariff system, wage, bit depth, coefficient, complex, tariff grid, hourly rate.

#### Сведения об авторах:

Байматова Манзура Менгатовна - старший преподаватель кафедры «Экономика и управление в строительстве» ТТУ им. акад. М.С. Осими. Тел.: +(992) 9354600400. E-040878@mail.ru

Абдуганиев Абдумаджид Махмасодикович - старший преподаватель кафедры «Производство строительных материалов, технология и организация строительства» ТТУ им. акад. М.С. Осими. Тел.: +(992) 935470040

### БАЛАНД БАРДОШТАНИ САМАРАНОКИИ ИДОРАКУНИИ ДАВЛАТӢ ҲАМЧУН ОМИЛИ ТАЪМИНИ АМНИЯТИ ИҚТИСОДӢ (ДАР МИСОЛИ ЧУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН)

*М.Н. Раҳимова*

*Донишкадаи технология ва менеҷменти инноватсионӣ дар шаҳри Кӯлоб*

*Дар мақола оид ба самаранокӣ идоракунӣ давлатӣ, таҳия ва татбиқи стратегияи амнияти иқтисодӣ ва бехатарии озӯқаворӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои дурнамои дарозмӯҳлат суҳан меравад. Масъалаҳое, ки бояд дар стратегия дарҷ ёбанд, аз ҷумла дастрасии физикӣ ва иқтисодии маҳсулоти ғизоӣ, ҳифзи муҳити зист ва идоракунӣ самарабахӣ, риояи меъёрҳои агротехникӣ ва дар маҷмӯъ, истифодаи дурусти захираҳои замини ҷумҳурӣ ва афзалиятҳои кишвар дар истеҳсоли маҳсулоти кишоварзии органикӣ пешниҳод карда шудаанд.*

**Калимаҳои калидӣ:** самаранокӣ, идоракунӣ давлатӣ, стратегия, дастрасии аҳоли ба маҳсулоти соҳаи комплекси агросаноатӣ, кишоварзӣ, амнияти иқтисодӣ, таъмини корхонаҳои саноатӣ ба ашёи хом, рушди босубот, иқтисодиёти миллӣ.

Мақсади расидан ба ҳадафҳои умумимиллӣ ва дастрасии аҳоли ба ғизо, кам кардани сатҳи камбизоатӣ ва рушди соҳаи кишоварзӣ Барномаи амнияти озӯқаворӣ Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2015 таҳия ва татбиқ карда шудааст, ки бо қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 2-юми феввали соли 2009, №72 тасдиқ гардидааст.

Ин аввалин барномаи давлатӣ дар самти ислоҳоти соҳаи кишоварзӣ ва мутобиқ ба Стратегияи рушди миллӣ барои давраи то соли 2015 ва Стратегияи паст кардани сатҳи камбизоатӣ барои солҳои 2007-2009 ба ҳисоб меравад.

Маҳз татбиқи ҳамин барномаҳо буд, ки ҳаҷми маҳсулоти умумии кишоварзӣ дар соли 2019 дар ҳамаи категорияҳои хоҷагӣ 27750,4 млн. сомониро ташкил дод, ки нисбат ба ҳамин давраи соли 2018-ум бо нархҳои муқоисавӣ 7,1 фоиз зиёд мебошад, аз он ҷумла дар соҳаи растанипарварӣ 19279,7 млн. сомонӣ ё ки 7,8 фоиз ва чорвопарварӣ 8470,7 млн. сомонӣ ё 5,7 фоиз зиёд шудааст [4, с.7].

Як қисм вазифаҳои асосии Барномаи татбиқшуда ба таври умум иҷро шуданд, алаҳусус:

- паст намудани сатҳи камбизоатӣ аз 53 фоиз дар соли 2007 то ба 29,5 фоиз дар соли 2018, махсусан кам кардани теъдоди оилаҳо ва одамони аз нимгурӯснагӣ азияткашанда;

- баланд бардоштани қувватнокии шабонарӯзии воҷи ғизоӣ ба як нафар аз 2057,61 ккал дар соли 2007, ки аз меъёрҳои тавсиянамуда камтар поён аст, то ба 2374,85 ккал дар соли 2019, ки аз меъёрҳои тавсиянамуда зиёдтар аст (меъёри тавсиякардаи Ташкилоти Умумичаҳонӣ

Тандурустӣ дар як шабонарӯз 2100 килокалория мебошад);

- қариб ду баробар афзоиш додани истеҳсолоти умумии соҳаи кишоварзӣ дар байни солҳои таъбиқи Барнома.

Вале масъалаҳои вобаста ба ғизои хушсифат ва як қатори дигар вазифаҳо ҳанӯз ҳам иҷро нагардидаанд, ки аз ҷумлаи онҳо номбар кардан мумкин аст:

- дастрасии ҷисмонии озуқа ва интиқоли мунтазами он ба ҷойҳои истеъмолӣ дар мутобиқат бо талаботи қобилияти пардохтшаванда дар ҳаҷму навъҳо;

- дараҷаи қонеъсозии талаботҳои физиологӣ ба моддаҳои ғизоӣ ва энергия;

- безарарии ашёи хоми хӯрокворӣ ва маҳсулоти ғизоӣ;

- кам кардани дараҷаи вобастагии таъминоти озуқаворӣ мамлакат ва таъминоти захиравии комплекси агросаноатӣ аз таҳвилоти воридотӣ;

- таҳия нагардидани меъёрҳои физиологӣ истеъмол бо моддаҳои ғизоӣ ва энергия (аз он ҷумла, сатҳи тавсияшавандаи маҳсулоти ғизоӣ ба ҳар як одам) вобаста ба хусусияти истеъмолӣ дар Тоҷикистон дар таҳрири нав. Дар кишвар чунин меъёр, ки ҳанӯз дар охири соли 1980 таҳия гардидаанд, то ҳол истифода мешавад.

Амалисозии барномаҳои қабулгардида имкон дод, ки маҷмӯи маҳсулоти дохилӣ ҳар сол ба ҳисоби миёна беш аз 7 фоиз афзуда, то чор баробар зиёд шуд.

Соли 2019 суръати афзоиши воқеии маҷмӯи маҳсулоти дохилӣ 7,5 фоизро ташкил намуд ва ин нишондиҳанда аз ҳисоби зиёд шудани ҳаҷми истеҳсоли маҳсулоти саноатӣ ба андозаи 13,4 фоиз, маҳсулоти кишоварзӣ 7,1 фоиз, гардиши савдо 8 фоиз ва хизматрасониҳои пулакӣ 1,6 фоиз таъмин карда шуд.

Дар ҳафт соли охир рушди иқтисодӣ кишвар ҳамасола ба ҳисоби миёна дар сатҳи 7 фоиз таъмин гардида, маҷмӯи маҳсулоти дохилӣ аз 45,6 миллиард сомонӣ ба 78 миллиард афзоиш ёфт.

Танҳо дар 14 соли охир (2005-2019) даромади бучети давлатӣ аз 300 миллион сомонӣ то 26 миллиард сомонӣ зиёд гардида, даромади аҳоли 29 баробар ва пасандозҳо беш аз 85 баробар афзоиш ёфтаанд.

Таби солҳои зикршуда даромади пулии аҳоли беш аз ду баробар ва музди меҳнати миёнаи як қораманд 2,4 баробар афзоиш пайдо кард.

Бақияи пасандозҳо дар низоми бонкии кишвар соли 2019 беш аз 9,5 миллиард сомониро ташкил карда, дар ҳафт соли охир 45 фоиз зиёд гардид.

Сатҳи камбизоатӣ ба 27,5 фоиз паст шуда, дарозумрии миёнаи шаҳрвандон то 75 сол боло рафт, ки ҳамаи ин боиси се баробар паст шудани сатҳи камбизоатӣ дар кишвар гардидааст.

Бояд дар назар дошт, ки дар мавриди таъмин намудани талаботи физиологӣ организми инсон бо моддаҳои ғизоӣ ва энергияҳо, дар як маврид вазифаҳои пешгирикунанда ва табобатӣ иҷро карда мешавад. Мояи ғамхорӣ махсус бояд ташкили ғизои солим, бахусус барои табақаҳои осебпазирӣ аҳоли: кӯдакон, одамони пиронсол ва ғайра бошад.

Ҳалли ин вазифаҳо таъмини дастрасии ҷисмонӣ ва иқтисодиро барои истеъмолкунандагони маҳсулоти ғизоӣ ба миқдор ва навъҳои зарурӣ тақозо мекунад.

Ҳамзамон масъалаҳо марбут ба ислоҳоти идоракунии давлатӣ дар соҳа, тағйироти институционалӣ, рушди бахши хусусӣ ва ҷалби сармоягузориҳо ва рушди потенциали инсонӣ дар деҳот аз масъалаҳои муҳими барномаи таъбиқшуда буданд, ки ба пуррагӣ ҳалли худро наёфтаанд.

Аз ин рӯ зарур аст, ки дар ҷумҳурӣ пеш аз ҳама Стратегияи бехатарии озуқаворӣ (барои мисол то давраи соли 2030) таҳия ва таъбиқ карда шавад, то ки ҳадафҳо ва масъалаҳо аз рӯи принсипи умумӣ муайян карда шуда, роҳҳои ноилшавӣ дақиқ карда шаванд.

Ба сифати афзалиятҳои асосии Стратегия масоили зерин муайян мегарданд:

- ташкили низоми таъминоти аҳоли бо ғизо ва таъмини дастрасии озуқа (дастрасии иқтисодӣ ва ҷисмонӣ);

- таъсиси кластерҳои истеҳсоли-илмӣ-инноватсионӣ барои таъмини аҳоли бо озуқаворӣ ва таҳқиқот дар ин самт;

- ташкили кластерҳои истеҳсоли барои иттиҳоди истеҳсолкунандагон дар асоси таҳқиқот ва мониторинги бозори истеъмолӣ;

- рушди устувори сектори аграрӣ дар асоси истифодаи технологияи муосир ва усулҳои

муосири инноватсионии агротехникӣ ва принципҳои дастгирии давлатии он;

- таъмини амнияти озуқаворӣ ва ташкили низоми истеҳсол ва содироти ғизои солим;

- инкишофи принципи «иктисодиёти сабз» ва кишоварзии органикӣ бо истифода аз имконияти мавҷудаи кишвар;

- ташкили низоми захиранамоии ғизо ва такмили минбаъдаи он;

- муайян намудани механизмҳои молиявии инкишофи низоми таъминоти аҳоли бо ғизои хушсифат;

- ҳифзи бозори истеъмолӣ аз ғизои пастсифати ватанию хориҷӣ бо роҳи баланд бардоштани стандартҳои истеҳсол, нигоҳдорӣ, ҳамлу нақл, воридкунӣ ва фурушӣ маҳсулоти ғизоӣ;

- истифодаи механизмҳои тарифию гумрукӣ барои таъмини амнияти озуқаворӣ ва таъмини қаишии он;

- мониторинги доимии фаъолияти низоми таъминоти аҳоли бо ғизои хушсифат ва институтҳои он.

Ин ва дигар масъалаҳо дар стратегияи бехатарии озуқаворӣ, ки сохтори онро ташкил медиҳад, бевосита ба принципҳои индустриалӣ-инноватсионии рушди иқтисодии дар Стратегияи миллии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030 мувофиқ бояд бошад.

Дар Стратегияи миллии рушд самтҳои асосии ислоҳоти аграрӣ муайян шуда, принципҳои умумии дастгирии давлатӣ ва тағйироти институтсионалӣ муайян карда шудаанд.

Маҳсусан, тавсеа додани дастрасӣ ва сахм дар таъмини фаровони маҳсулоти озуқа, сифат ва бехатарии он дар асоси гузариш ба дараҷаи баланди индустриализатсия ва рушди босуботи пешгирикунандаи бахши аграрӣ, дар асоси ҷорӣ намудани технологияҳои инноватсионӣ ва аз ҷиҳати экологӣ бехатар асоси ислоҳоти бахшро ташкил медиҳанд.

Ҳамзамон баланд бардоштани самаранокии истифодаи захираҳои заминӣ ва инсонӣ дар асоси беҳтар намудани ҳолати мелиоративии заминҳои кишоварзӣ ва таъмини шуғли пурмаҳсул барои аҳолии деҳот, таҷдид ва барқарор намудани инфрасохтори обёрӣ, инчунин ҷорӣ кардани технологияи обёрии муосири сарфакунандаи нерӯи барқ ба афзалиятҳои соҳаи кишоварзӣ дохил мешаванд.

Дар стратегияи бехатарии озуқаворӣ роҳҳои баргараф намудани механизми заифи дастгирии давлатии молиявии корхонаҳои комплекси агросаноатӣ ва монеаҳои муттаҳидсозии китъаҳои замин, ки барои сармоягузорӣ дар бунёди корхонаҳои азими кишоварзӣ мушкิลӣ эҷод мекунанд, бояд муайян карда шавад.

Ба ибораи дигар бо мақсади беҳтар гардонидани фазаи соҳибкорӣ хурду миёна, ҷалби сармояи дохилию хориҷӣ, Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон бо татбиқи стратегияи бехатарии озуқаворӣ як силсила тадбирҳоро дар самти беҳтар намудани имкониятҳои дастрасии қарзҳои хурд ба соҳибкоруно тоҷирон ва дигар масъалаҳои вобаста ба инкишофи соҳибкорӣ ба анҷом мерасонад.

Вобаста ба шароити иқтисодӣ ва иҷтимоӣ, соҳаҳои афзалиятнок мавҷуд мебошанд, ки давлат кушиш ба харҷ медиҳад, то суръати пешравии онҳо афзоиш ёбад, ба монанди соҳаҳои энергетика, кишоварзӣ, саноати сабук, аз он ҷумла коркарди пахта ва ғайра.

Бояд дар назар дошт, ки заминаи ақибмондаи моддию техникаи комплекси агросаноатӣ дар сурати маҳдуд будани дастрасии корхонаҳои он ба иттилоот доир ба бозорҳои фуруши пуриқтидор, дарозмуҳлат ва гарон будани амалиётҳои тичорати беруна ба таъмини бехатарии озуқаворӣ таҳдид менамоянд.

Азбаски вобастагии иқтисодиёти кишвар аз воридоти маҳсулоти озуқа, таҷҳизот, ҷузыёт, сӯзишвории органикӣ, ҷӯбу тахта ва ғайра назаррас аст, бояд ба ин масъала низ диққат дода шавад.

Пайваста ба иқдомҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон дар самти истифодаи оби ошомиданӣ ва умуман об, ҳамчун таъминкунандаи рушди устувор дар стратегияи бехатарии озуқаворӣ бояд ба проблемаҳои таҳдидҳои назаррас барои рушди комплекси агросаноатӣ дар робита бо тағйирёбиҳои глобалии иқлим дар ояндаи дарозмуҳлат назар карда шавад. Дар ин ҳолат стратегия дар арсаи байналмилалӣ эътироф мегардад ва сарчашмаҳои маблағгузорӣ аз ҷониби шарикони рушд пайдо мекунанд.

Ҳамзамон сатҳи пасти устувории экологии рушди кишоварзӣ ба шиддатҳои таназзули захираҳои заминӣ ва об, пеш аз ҳама заминҳои қорам дар натиҷаи харобшавӣ (эрозия), ифлосшавӣ, шӯршавӣ, ботлоқшавӣ, баланд

шудани сатҳи обҳои зеризаминӣ, кам шудани худуди чангалзорҳо, аз гардиши кишоварзӣ баровардани заминҳо, инчунин омилҳои тағйирёбии иқлим оварда мерасонад, ки хатари чиддиест барои рушди соҳаи кишоварзӣ. Нишондиҳандаҳои истеҳсоли маҳсулоти кишоварзӣ ба ҳар сари аҳоли низ бо роҳҳои рушди хоҷагиҳои деҳқонӣ (фермерӣ)-и ноҳияҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон яке аз нишондиҳандаҳои муҳим барои муайян намудани сатҳи бехатарии озуқаворӣ ба шумор меравад.

Новобаста ба афзоиши босуръати шумораи аҳоли (9,3 млн. нафар) истеҳсоли маҳсулоти

соҳаи кишоварзӣ ба сари аҳоли дар даврони истиклолият рӯ ба беҳбудӣ овардааст, ки мо дар чадвали 2 бо пуррагӣ шарҳ додаем.

Чуноне, ки аз чадвали мазкур ба мо маълум гашт истеҳсоли маҳсулоти кишоварзӣ ба як нафар аҳолии кишвар ба истиснои тухум дар бештари маврид нисбат ба нишондиҳандаҳои соли 1991 рушд ёфтааст. Яъне ғалладона аз 54,3 ба 150,4 кг., картошка аз 32,3 ба 105,7 кг., сабзавот аз 112,1 ба 232,0 кг., Зироати полезӣ аз 31,2 ба 74,5 кг., Мевачот аз 31,6 ба 50,4 кг., ангур аз 21,6 ба 26,3 кг., гӯшт аз 13,4 ба 29,0 кг., шир аз 104,9 ба 10645 кг. ва тухм бошад мутаасифона каме пасттар гаштааст яъне аз 81,1 ба 77,1 дона.

Чадвали 1.

Истеҳсоли маҳсулоти кишоварзӣ ба як нафар аҳоли, кг.

	1991	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Ғалладона	54,3	159,6	164,8	166,1	163,8	143,5	150,4
Картошка	32,3	103,4	105,0	103,9	88,6	106,9	105,7
Сабзавот	112,1	187,6	197,2	202,2	210,4	234,8	232,0
Полизӣ	31,2	66,1	70,1	68,7	71,4	71,1	74,5
Меваҳо ва буттамеваҳо	31,6	41,3	35,4	42,1	45,8	49,6	50,4
Ангур	21,6	22,9	24,1	24,8	25,8	26,7	26,3
Гӯшт (дар вазни кушташуда)	13,4	12,0	13,2	27,0	28,2	29,0	29,0
Шир	104,9	103,5	105,2	106,2	107,5	108,9	106,4
Тухм, дона	81,1	42,4	42,3	39,0	38,6	49,9	77,1

**Сарчашма:** *Кишоварзӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон /Маҷмӯаи оморӣ. Агентии омили назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон – Душанбе, 2020, С.15.*

Чадвали 2.

Таъминнокии аҳолии Ҷумҳурии Тоҷикистон ба маҳсулоти кишоварзӣ (таносуби фоизи бо меъёри тавсияшавандаи истеъмол 1 кг/одам дар як сол).

Навъҳои маҳсулот	Меъёри тавсияшавандаи истеъмол 1 кг/одам дар як сол	СОЛҲО					
		2017		2018		2019	
		Ба сари аҳоли, кг.	Сатҳи таъмин будан, %	Ба сари аҳоли, кг.	Сатҳи таъмин будан, %	Ба сари аҳоли, кг.	Сатҳи таъмин будан, %
Ғалла маҳсулоти ғалладонагӣ	147,7	166,1	112,4	143,5	97,1	150,4	101,8
Сабзавот ва обчакорӣ	166,1	270,9	163,0	106,9	64,3	105,7	63,6
Картошка	92,0	103,9	112,9	234,8	255,2	232,0	252,1
Мевагӣ ва ангур	124,1	66,9	53,9	71,1	57,2	74,5	60,0
Шир ва маҳсулоти ширӣ	115,3	106,2	92,1	49,6	43,0	50,4	43,7
Гӯшт ва маҳсулоти гуштӣ	40,8	27,0	66,1	26,7	65,4	26,3	64,4
Тухум (дона)	180,0	39,0	21,6	29,0	16,1	29,0	16,1

**Сарчашма:** *Ҳисобҳои муаллиф дар асоси маводи маҷмӯаи оморӣ Агентии омили назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон “Кишоварзӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон 2020”*

Дар солҳои 80-уми асри ХХ пас аз муваффақиятҳои «инқилоби сабз», ки ба афзоиши истеҳсоли маҳсулоти хӯрокворӣ мусоидат намуданд, эътироф карда шуд, ки норасоии маҳсулоти хӯрокворӣ ва ҳатто гуруснагӣ, аксаран на он қадар аз сабаби коҳиши якбораи истеҳсолоти маҳсулоти хӯрокворӣ ба вучуд омадааст, чӣ қадаре ки аз паст шудани даромади кишрҳои муайяни ҷамъият, яъне талаботи харидорӣ ба амал меояд. Аз ҳамин сабаб ба мафҳуми «бехатарии озуқаворӣ» аломатҳои чун дастрасии воқеӣ ва иқтисодии аҳоли ба озуқаворӣ низ дохил шудаанд.

Бехатарии иқтисодӣ ба таъмини аҳолии мамлакат бо маҳсулоти соҳаи кишоварзӣ ва озуқаворӣ оварда мерасонад, дар баробари ин бештар бехатарии озуқаворӣ ва истиқлолият айнӣ дода шуда, дар ин маврид манбаҳои озуқаворӣ ва қобилияти харидории аҳоли ба назар гирифта намешаванд.

Ташкил додани низоми идоракунии устувор аз гуногуншаклии таркибҳои бозорӣ ҷудо намудани унсурҳои инфрасохтори низомташкилкунанда ва дар соҳаҳо муттаҳид намудани онҳоро дар назар дорад. Ҳангоми вобаста бо мувозинаи тақозо ва арза маҳсулот ва вазъи иҷтимоии харидорон, низоми таҳлил ва пешгӯии рушди бозори озуқаворӣ тағйир наёфтани роҳҳои ташаккулёбии нархҳо, давлат ин вазъро танзим мекунад. Ба яке аз роҳҳои танзим дар ин ҳолат қорӣ кардани сиёсати нархӣ дохил мешавад. Пеш аз иҷро намудани ин мақсад санҷиши саривақтии бозори озуқаворӣ минтақа, ба ҳисоб гирифтани иқтисодии он ва пешгӯии рушд бо роҳи дар марказҳои шаҳр ва ноҳияҳо ташкили Марказҳои санҷиши сифатӣ ва консалтинг (мониторинги консалтингӣ) зарур мебошад. Дар таҷрибаи Ҷумҳурии Тоҷикистон бехатарии озуқаворӣ воҳиди сохтори бехатарии иқтисодӣ буда, таъмини он пурра аз сиёсати давлатӣ дар маҷмӯи агросаноатӣ, иҷрои стратегияҳои маҷуда, аз ҷумла воридотивазкунӣ ва инчунин масоили институтсионалӣ вобаста мебошад.

Роҳҳои баҳо додани бехатарии озуқаворӣ дар замони ҳозира дар сатҳи минтақавӣ гузаронидашаванда, барои баҳодиҳии вазъият имкон надода, аз рӯйи баҳодиҳии касбӣ асос

наёфтаанд. Барои такмил додани усули арзёбии бехатарии озуқаворӣ истифодаи нишондиҳандаҳои бо истеҳсол ва истеъмоли маҳсулоти хӯрокворӣ алоқаманд мусоидат менамоянд.

Дар маҷмӯъ, татбиқи стратегияи бехатарии озуқаворӣ бевосита барои ҷомеа манфиатовар буда, ба солимии он бетаъсир буда наметавонад. Пеш аз ҳама гирифтани ба касалӣ ва ғавт аз бемориҳои сироятӣ ва инвазионӣ, аз ҷумла бемориҳои бо ваксина идорашаванда ва паҳншудаи зооантропоӣ коҳиш ва ғавти бармаҳал аз бемориҳои ғайрисироятӣ, баҳусус дар байни аҳолии камбизоат ва дар деҳот кам мегардад.

Дигар ин ки паҳншавии камғизоии музмин (қадпасти ва лоғарӣ), инчунин норасоии микроэлементҳо дар байни аҳоли, баҳусус дар байни қўдакон ва зани қобили таваллуд низ кам мегардад.

Дар охир стратегияи бехатарии озуқаворӣ бо масъалаи дастрасӣ ба манбаҳои иттилоот дар соҳаи ғизоӣ барои бештар намудани нигоҳубин ва таҷрибаи ғизодиҳӣ, инчунин истифодаи маҳсулоти ғанигардонидашудаи хӯрока ба монанди намаки йоднокшуда ва дигар маҳсулотҳои аз ҷиҳати экологӣ тоза алоқаманд буда, баҳри дигаргун сохтани фарҳанги истеъмоли ғизо ва гуногуннамудии он дар байни ҷомеаи шаҳрвандӣ таъсиргузор бояд бошад.

#### Адабиёт:

1. Мулоқоти Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ, Пешвои миллат Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон бо соҳибкорон ва сармоягузoron 14.10.2017 [маводи электронӣ]. URL: <http://www.president.tj/ru/node/16392> (вақти гирифташуда: 18.10.2017).
2. Паёми Асосгузори сулҳу ваҳдати миллӣ, Пешвои миллат Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон муҳтарам Эмомалӣ Раҳмон ба Маҷлиси Олии ҚТ аз 26.12.2019 с.
3. Кишоварзӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон /Маҷмӯаи оморӣ. Агентии омили назди Президенти ҚТ. – Душанбе, 2019 с.
4. Бехатарии озуқаворӣ ва камбизоатӣ Агентии омили назди Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, Душанбе - №4-2019 с., 170 С.

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
УПРАВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВО КАК  
ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ  
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
(НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ  
ТАДЖИКИСТАН)**

*М.Н. Рахимова*

В статье говорится об эффективности государственного управления, разработке и реализации Стратегии экономической безопасности и продовольственной безопасности в Республике Таджикистан на долгосрочную перспективу. Приведены вопросы, которые должны быть вовлечены в стратегию, включая физико-экономический доступ к пище, охрану окружающей среды и эффективное управление, соблюдение агротехнических норм и, в совокупности, правильное использование ресурсов республики и приоритетов страны для производства органической сельскохозяйственной продукции.

**Ключевые слова:** эффективность, государственное управление, стратегия, доступ населения к продукции агропромышленного комплекса, сельское хозяйство, экономическая безопасность, обеспечение промышленных предприятий сырьем, устойчивое развитие, национальная экономика.

**INCREASING THE EFFICIENCY OF  
GOVERNANCE THE STATE AS A FACTOR  
OF ENSURING ECONOMIC SECURITY  
(ON THE EXAMPLE OF THE REPUBLIC  
OF TAJIKISTAN)**

*M.N. Rahimova*

In the article about the effectiveness of public administration, the development and implementation of the Strategy of Economic Security and Food Security in the Republic of Tajikistan for the long term. Issues that should be included in the strategy, including physical and economic access to food, environmental protection and effective management, compliance with agrotechnical standards and, together, the correct use of the Republic's resources and the country's priorities for the production of organic agricultural products.

**Keywords:** efficiency, public administration, strategy, public access to products of the agro-industrial complex, agriculture, economic security, provision of industrial enterprises with raw materials, sustainable development, national economy.

**Маълумотнома оиди муаллиф.**

Рахимова Мунира Назруллоевна - ассистенти (унвонҷӯи) кафедраи менеҷменти инноватсионӣ ва инвестиционии Донишқадаи технология ва менеҷменти инноватсионӣ дар шаҳри Кӯлоб.

## К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

10. Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

# POLYTECHNIC BULLETIN

1(53)

2021

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) 227-01-59  
Fax: (+992 37) 221-71-35

**E-mail:** nisttu1@mail.ru

**EDITORIAL TEAM:**

**K.K. DAVLATZODA**

Doctor of economics, professor, Chief Editor

**M.A. ABDULLOEV**

Candidate of technical sciences, associate professor, Deputy Chief Editor

**A.J. RAKHMONOZODA**

Candidate of technical sciences, associate professor, Deputy Chief Editor

**K.Kh. GULYAMOV**

Candidate of technical sciences, Chief secretary

**L.N. RAJABOVA**

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor

**M.M. SADRIDDINOV**

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor

**S.Z. KURBONSHOYEV**

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor

**F. MIRZOAKHMEDOV**

Doctor of Technical Sciences, Professor

**A.A. ABDURASULOV**

candidate of physical and mathematical sciences, professor

**C.O. ODINAEV**

Academician of the Academy of Sciences of the RT, Doctor of Physical  
and Mathematical Sciences, Professor

**U. MADVALIEV**

Doctor of Physical and Mathematical Sciences

**T.KH. SALIKHOV**

Doctor of Technical Sciences, Professor

**Z.J. USMONOV**

Academician of the Academy of Sciences of the RT, Doctor of Physical  
and Mathematical Sciences, Professor

**ANGEL SMRIKAROV**

Doctor of Science, Professor (Bulgaria)

**S. A. NABIEV**

candidate of technical sciences, associate professor

**A.D. AKHROROVA**

Doctor of Economics, Professor

**M.K. FAYZULLOYEV**

Doctor of Economics, Associate Professor

**H.A. ODINAEV**

Doctor of Economics, Professor

**F.M. KHAMROEV**

Doctor of Economics, Associate Professor

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

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

Ба чоп 22.03.2021 имзо шуд. Ба матбаа 25.03.2021 супорида 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. Рачабовҳо, 10<sup>А</sup>