

ISSN 2520-2235

ПАЁМИ ПОЛИТЕХНИКӢ

Баҳши Интеллект, Инноватсия, Инвеститсия

2 (54) 2021



ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК
Серия: Интеллект. Инновации. Инвестиции

POLYTECHNIC BULLETIN
Series: Intelligence. Innovation. Investments

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК

2(54)

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

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

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

Адрес редакции:
734042, г. Душанбе, проспект
акад. Раджабовых, 10А
Тел.: (+992 37) 227-01-59
Факс: (+992 37) 221-71-35
E-mail: 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

МУНДАРИҶА

МАТЕМАТИКА - MATHEMATICS	4
М.М. Садриддинов. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИИ ГАМИЛЬТОНА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ СИСТЕМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ	4
ФИЗИКА - PHYSICS	8
Ф.Д. Исмонов ¹ , Х. Маджидов ² , М.М. Сафаров ³ , С. Зубайдов ⁴ . ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ ВЯЗКОСТИ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ НАНОМАТЕРИАЛА ДИОКСИДА ТИТАНА TiO ₂ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ И ДАВЛЕНИЯХ	8
И.Б. Исмоилов, Х.М. Абдуллаев, А.С. Джонмуродов, А.С. Насриддинов, З.К. Мухидинов. НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БИОРАЗЛАГАЕМЫХ КОМПОЗИТНЫХ ПЛЁНОК НА ОСНОВЕ ЗЕИНА И ГЛЮКОМАННАНА	13
ИНФОРМАТИКА, ТЕХНИКАИ ҲИСОББАРОР ВА ИДОРАКУНИЙ - ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ - INFORMATICS, COMPUTER ENGINEERING AND MANAGEMENT	18
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 СИЛЬВЕСТРА В СРЕДЕ МАТЛАБ (ЧАСТЬ 2)	18
А.А. Бобозода. НАЗАРИЯИ ИНТИХОБИ СИСТЕМАҶОИ АВТОМАТИКУНОНИДАШУДАИ НАЗОРАТ ВА ТАҒТИШИ МАСЪАЛАҶОИ БАҶНОМАНАВИСӢ	22
М. Илолов, Аҳмадӣ Ғулом Саҳӣ. ОИД БА ИДОРАКУНИИ ОПТИМАЛИИ СИСТЕМАҶОИ ХАТТИИ СТОХАСТИКӢ ВА ТАТБИҚИ ОН ДАР ФАӢОЛИЯТИ ШАБАКАҶОИ КОМПЮТЕРӢ	27
А.А. Косимов, Н.М. Курбонов. СТРУКТУРА ОДНОРОДНОСТЕЙ ПОЭМ ПРОИЗВЕДЕНИЯ А.ФИРДОУСИ “ШАХНАМЕ”	35
Н.М. Муллоҷонов, С.М. Салимов. ТАҲЛИЛИ МУҚОИСАВИИ АЛГОРИТМҶОИ АСОСИИ ОМУӢЗИШИ МОШИНИӢ БАРОИ КОРКАРДИ МАТНҶО	39
Ш.С.Кабиллов. МЕТОДОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ “ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ	44

УЧРЕЖДЕНИЯ” ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

ОБРАЗОВАНИЕМ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Ф.С. Комилиён¹, З.Ф. Раҳмонзода². АЛГОРИТМҲОИ АМАЛИСОЗИИ

МАРҲИЛАҲОИ ТАТБИҚИ НИЗОМИ ИДОРАКУНИИ СИФАТИ

ХИЗМАТРАСОНИҲОИ ТАЪЛИМӢ ДАР МАКТАБИ ОӢӢ

48

ИҚТИСОДИЁТ ВА ИДОРАКУНИИ ХОЧАГИИ ХАЛҚ - ЭКОНОМИКА И

УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ - ECONOMY AND

MANAGEMENT OF THE NATIONAL ECONOMY

61

М.М. Нурублоева. КЛАСТЕРИ КОРХОНАҲОИ ХУРДУ МИЁНАИ САНОАТӢ –

ОМИЛИ РУШДИ УСТУВОРИ ИҚТИСОДИЁТИ МИНТАҚА

61

Низомов С.Ф., Саидзода Ҷ.Ҳ.. ТАШАККУЛИ НИЗОМИ НИШОНДИҲАНДАҲОИ

НАЗОРАТИ ИДОРАКУНӢ ДАР СОХТМОН

66

Liliya M. Filipishyna. ASSESSMENT OF THE IMPACT OF THE DIGITAL

ECONOMY ON THE DEVELOPMENT OF THE TERRITORIAL AND ECONOMIC

SYSTEM OF UKRAINE

74

Ф.Т. Миров, А.К. Киргизов. СОСТАВЛЕНИЕ РЕЙТИНГА РАЙОННЫХ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ НА ОСНОВЕ НЕЧЁТКОЙ ЛОГИКИ

81

У.Дж. Джалилов, А.Н. Ашурзода. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ

ИННОВАЦИЙ, КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-

ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

86

МАТЕМАТИКА - MATHEMATICS

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИИ ГАМИЛЬТОНА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ СИСТЕМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

М.М. Садриддинов

Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими

Синтез оптимального управления является нелинейной задачей теории математического регулирования. В статье изложен принцип оптимального многообразия, который используется для синтеза оптимального управления. Приведены конкретные примеры, иллюстрирующие данный метод.

Ключевые слова: оптимальное управление, минимизация, аналитическая функция, квадратичный функционал, принцип максимума.

ИСТИФОДАИ ФУНКСИЯИ ГАМИЛТОН БАРОИ ТАНЗИМКУНИИ СИСТЕМАИ МУОДИЛАҶОИ ДИФФЕРЕНЦИАЛӢ

М.М. Садриддинов

Синтези танзимкунии оптималӣ яке аз масъалаҳои асосии назарияҳои танзими математикӣ мебошад. Дар мақола маълумоти мухтасар дар бораи принципи танзимкунии бисёршаклаҳо оварда шудааст, ки бо мисолҳои мушаххас шарҳ ёфтаанд.

Калимаҳои калидӣ: танзимкунии оптималӣ, минимизатсия, функцияи аналитикӣ, функционали квадратӣ, принципи максимум.

USING THE HAMILTON FUNCTION OPTIMIZE SYSTEM OF DIFFERENTIAL EQUATIONS.

M. M. Sadriddinov

Synthesize of optimal control is the nonlinear hassle of the theory of mathematical regulation. In the given article described the principle of optimal variety, which is used to synthesize optimal control. Specific examples are given to illustrate this method.

Key words: optimal control, function of analytical minimization, quadratic function, maximum principle.

Рассмотрим управляемую систему уравнений с аналитической правой частью, которые определяют синтез оптимального управления.

$$\frac{dY}{dt} = F(Y,U), \quad Y(0) = X, \quad U \in N(Y), \quad (1)$$

где $N(Y)$ - множество возможных значений управлений, U - вектор управлений, а F, Y - векторы в расширенном пространстве, соответственно с проекциями:

$$Y = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_m \end{bmatrix}, \quad U = \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \dots \\ u_m \end{bmatrix}, \quad F(Y,U) = \begin{bmatrix} f_1(Y,U) \\ f_2(Y,U) \\ \dots \\ f_m(Y,U) \end{bmatrix}.$$

Пусть множество $N(Y)$ задается системой неравенств. Построим всевозможные решения уравнений (1) с начальными условиями $Y = X, t = 0$ при всевозможных допустимых управлениях $U(t)$. Концы интегральных траекторий в момент времени t образуют множество $\Delta(X, t)$, называющие областью достижимых значений. Границы этой области обозначим через $S(t)$. Интегральные траектории, которые оканчиваются на границе $S(t)$, называются оптимальными управления, а

соответствующие управления – оптимальными управлениями [1].

Системы уравнений (1) на множество $\Delta(X, t)$ определяют неоднозначное отображение начальной точки $t = 0, Y = X$ [2-4]. Для отыскания границы множества $\Delta(X, t)$, где вектор Y - определяющих точку на границе и φ значений нормаль к границе подберём гладкий элемент границы $S(t)$ и воспользуемся принципом Гамильтона [3]. Если в момент t , в точке Y в границе приведем касательную плоскость в каждой точке поверхности $S(t)$, то для бесконечного малого неоднозначного отображения исходной системы (1) получаем:

$$\Delta Y = F(Y,U)\Delta Y + \dots \quad (2)$$

Тогда, в момент $t + \Delta t$ новое положение границы $S(t + \Delta t)$ находится как огибающая множество точек, полученных на $S(t)$ с помощью отображения (2). Используем обозначение

$$H \equiv H(\varphi, Y, U) = \varphi F(Y, U) = \sum_{k=1}^m \varphi_k f_k(Y, U), \quad (3)$$

где φ_k, f_k - проекции векторов φ и F . Управление U выберем из условия

$$\varphi F(Y,U) = \max_{U \in N(Y)} \varphi F(Y,U), \quad (4)$$

который называется - принцип максимума [3].

С учетом уравнения (3) из системы дифференциальных уравнений (1) получим:

$$\frac{dy_s}{dt} = -\frac{\partial H}{\partial \varphi_s}; \frac{\partial \varphi_s}{\partial t} \quad (s = 1, 2, \dots, m); \quad (5)$$

$$H(\varphi, Y, U) = \max_{U \in N} H(\varphi, Y, U).$$

Из уравнения (5) исключаем U , которое было впервые использовано в работе Гамильтона [3] для задач об отыскании

светового луча в неоднородной среде.

Найдём управление $U(t)$, при котором функционал

$$J = \int_t^T f_0(X(t), U(t)) dt \quad (6)$$

принимает наименьшее значение. Дополним системы (1) системой уравнения

$$\frac{dy_0}{dt} = f_0(Y, U), y(0) = 0 \quad (7)$$

и ищем оптимальное управление, при котором координат y_0 принимает наименьшее значение в момент $t = T$. Проекция вектора внешней нормали примут значения $\varphi_0 = -1; \varphi_1 = 0; \dots, \varphi_m = 0; \quad t = T$. В соответствующей точке расширенного пространства y_1, y_2, \dots, y_m Для определения оптимального управления $U(t)$ и оптимальной траектории $Y(t)$ получим систему

$$\frac{dx_k}{dt} = f_k(Y, U); \frac{d\varphi_k}{dt} = -\sum_{s=0}^m \varphi_s \cdot \frac{\partial f_s(Y, U)}{\partial x_k} \quad (k=0, 1, 2, \dots, m) \quad (8)$$

$$0,5\varphi_0(y_1^2 + u^2) + \varphi_1(-2y_1 + u) \equiv \max_u \left\{ -0,5y_1^2 - 0,5u^2 - 2\varphi_1 y_1 + u\varphi_1 \right\}$$

$$-0,5u^2 + u\varphi_1 \geq 0. u(\varphi_1 - 0,5u) \geq 0, \quad \varphi_1 \geq 0,5u, \quad \varphi_1 = u$$

находим оптимальное управление $u = \varphi_1$. В результате получим систему линейных дифференциальных уравнений

$$\frac{dy}{dt} = -2y_1 + \varphi; \frac{d\varphi}{dt} = y_1 + 2\varphi; y_1(0) = 2; \varphi(\infty) = 0.$$

Решая полученную систему уравнения, находим оптимальное решение

$$y_1 = 2e^{-\sqrt{5}t}$$

с уравнением для отыскания оптимального управления U

$$\sum_{k=0}^m \varphi_k f_k(Y, U) = \max_{U \in N} \sum_{k=0}^m \varphi_k f_k(Y, U),$$

откуда граничными условиями для переменных φ_k, x_k ($k = 0, 1, 2, \dots, m$)

$$t = 0; y_0 = 0; y_k = x_k \quad (k = 0, 1, 2, \dots, m);$$

$$t = T; \varphi_0 = -1; \varphi_0 = 0 \quad (k = 0, 1, 2, \dots, m).$$

Оптимальное управление $U = U(t)$ и оптимальное решение $X = X(t)$ при решении краевой задачи находятся как функции от времени t .

Пример 1. Для систем дифференциальных уравнений

$$\frac{dy_1}{dt} = -2y_1 + u, \quad y_1(0) = 2$$

найти оптимальное управление $u(t)$, минимизирующее квадратичного функционала

$$J = \frac{1}{2} \int_0^{\infty} (y_1^2 + u^2) dt.$$

Решение. Составим функцию Гамильтона [3]

$$H(\varphi, y, u) = \frac{1}{2} \varphi_0 (y_1^2 + u^2) + \varphi_1 (-2y_1 + u)$$

и в основе системы дифференциальных уравнений (1) имеем:

$$\frac{dy_0}{dt} = \frac{1}{2} (y_1^2 + u^2); \frac{dy_1}{dt} = -2y_1 + u;$$

$$\frac{d\varphi_0}{dt} = -\sum_{s=0}^1 \varphi_s \cdot \frac{\partial f_s}{\partial x_0} = -(\varphi_0 \cdot \frac{\partial f_0}{\partial x_0} + \varphi_1 \cdot \frac{\partial f_1}{\partial x_0}) = -(\varphi_0 \cdot 0 + \varphi_1 \cdot 0) = 0;$$

$$\frac{d\varphi_1}{dt} = -\sum_{s=0}^1 \varphi_s \cdot \frac{\partial f_s}{\partial x_1} = -(\varphi_0 \cdot \frac{\partial f_0}{\partial x_1} + \varphi_1 \cdot \frac{\partial f_1}{\partial x_1}) = y_1 + 2\varphi_1;$$

Из принципа максимума (4)

и управление

$$u(t) = \varphi_1(t) = (4 - 2\sqrt{5})e^{-\sqrt{5}t}.$$

Пример 2. Для систем дифференциальных уравнений

$$\frac{dy}{dt} = 3y + u + 2\mu u$$

найти оптимальное управление $u = u(y)$, минимизирующее квадратичного функционала

$$J = \frac{1}{2} \int_0^{+\infty} (5y^2 + u^2 + 2\mu y u^2) dt.$$

$$\frac{dy}{dt} = 3y - x - 2\mu xy; \quad \frac{dx}{dt} = -5y - x + 4\mu x^2.$$

Соответствующие постановки

$$x = 5z - v; \quad y = z + v;$$

$$z = \frac{1}{6}(y + x); \quad v = \frac{1}{6}(5y - x)$$

систему приведут к следующему виду:

$$\begin{aligned} \frac{dz}{dt} &= \frac{1}{6}(y' + x') = \frac{1}{6}(3y - x - 2\mu xy - 5y - x + 4\mu x^2) = \\ &= \frac{1}{6}[(-2y - 2x - 2\mu(xy - 2x^2))] = \frac{1}{3}\{-12z - \mu[(5z - v)(z + v) + 2(5z - v)^2]\} = \\ &= \frac{1}{3}(-12z - \mu(55z^2 - 16zv + v^2)) = -4z - \frac{1}{3}\mu(55z^2 - 16zv + v^2); \\ \frac{dv}{dt} &= \frac{1}{6}(5y' - x') = \frac{1}{6}(15y - 5x - 10\mu xy + 5y + x - 4\mu x^2) = \\ &= \frac{1}{6}[(20y - 4x - 2\mu(5xy + 2x^2))] = \frac{1}{6}\{24v - 2\mu[(5z - v)(z + v) + 2(5z - v)^2]\} = \\ &= \frac{1}{3}(12v - \mu(55z^2 - 16zv + v^2)) = 4v - \frac{\mu}{3}(55z^2 - 16zv + v^2). \end{aligned}$$

Тогда, получаем систему

$$\frac{dz}{dt} = -4z - \frac{\mu}{3}(55z^2 - 16zv + v^2),$$

$$\frac{dv}{dt} = 4v - \frac{\mu}{3}(55z^2 - 16zv + v^2).$$

Когда $\mu = 0$ линейные уравнения

$$\frac{dz}{dt} = -4z$$

$$\frac{dv}{dt} = 4v$$

получают нормирование при $t = \tau$ решения

$$P(t, \tau) = e^{-4(t-\tau)}, \quad M(t, \tau) = e^{4(t-\tau)}.$$

Применим приближение формулы

$$v = -\mu \int_0^{\infty} M(t, \tau) \phi(s, P(t, \tau), z, O) ds + O(\mu^2),$$

$$z = \mu \int_0^{\infty} P(t, \tau) \phi(s, -M(t, \tau)v, O) ds + O(\mu^2),$$

чтобы найти уравнений оптимальных управления многообразия G_1^μ и G_2^μ ,

откуда получим соответствующие уравнения

$$v = -\frac{1}{6}\mu z^2 + O(\mu^2), \quad z = \frac{25}{6}\mu z^2 + O(\mu^2).$$

После перехода к переменной y в уравнение

многообразия G_1^μ

$$x = 5y$$

разложим её в степенной ряд по параметру μ

$$x = 5y + a\mu y^2 + b\mu^2 y^3 + c\mu^3 y^4, \quad z = \frac{25}{6}\mu z^2 + \dots,$$

следовательно, получаем уравнения

$$x = 5y - 25\mu y^2 + \frac{125}{2}\mu^2 y^3 - \frac{3125}{16}\mu^3 y^4 + \dots$$

Тогда, оптимальное управление принимает вид

$$u = -5y + 25\mu y^2 - \frac{125}{2}\mu^2 y^3 + \frac{3125}{16}\mu^3 y^4 - \dots,$$

который сходится при выполнении условия

$$|\mu y| < \frac{1}{16}.$$

Литература:

1. Валеев К.Г. Оптимальное управление и метод точечных отображений. Радис физика, 1969, 14, №7, с. 963-973.
2. Валеев К.Г., Жаутыков О.А. Бесконечные системы дифференциальных уравнений. – Алма-Ата: Наука, 1974, - 416 с.
3. Уиттекер Е.Т. Аналитическая динамика. –М.: Л.: ОНТИ. 1937. -500 с.
4. Понтрягин Л.С., Болтянский В.Г., Гамкрелидзе Р.В., Мищенко Е.Ф. Математическая теория оптимальных процессов. –М.: Наука, 1969, -284с.

Сведения об авторе:

Садриддинов Махмади Махмудович - кандидат физико - математических наук, доцент кафедры «Математика» ТТУ

им.акад.М.С.Осими. Тел.: 987-44-51-51
E-mail mahmadi_1972@mail.ru

ФИЗИКА - PHYSICS

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОЙ ВЯЗКОСТИ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ НАНОМАТЕРИАЛА ДИОКСИДА ТИТАНА TiO₂ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ И ДАВЛЕНИЯХ

Ф.Д. Исмонов¹, Х. Маджидов², М.М. Сафаров³, С. Зубайдов⁴

¹Таджикский государственный педагогический университет имени С.Айни,

^{2,4}Таджикский государственный университет коммерции,

³Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими

Исследование теплофизических и реологических (коэффициент динамической и кинематической вязкости) свойств веществ имеют давнюю историю. В последние время эти исследования приобрели качественно новый характер. Для совершенствования и оптимизации технологических процессов необходимы научно обоснованные инженерные расчеты, которые нуждаются в информации о теплофизических и термодинамических свойствах рабочих веществ в широком интервале изменения параметров состояния. Использование недостоверных или даже приближенных данных по свойствам веществ в инженерных расчетах приводит к существенному завышению металлоемкости установок и снижению их технико-экономических показателей.

Исследование теплофизических и реологических свойств воды, как в чистом виде, так и содержащих различное количество наночастиц диоксида титана дает возможность определить их рациональное использование в качестве рабочего тела и как ракетное топливо.

Ключевые слова: динамическая вязкость, коэффициент динамической вязкости, диоксид титана, вода, давление, температура.

ТАҶҚИҚИ ЧАСПАКИИ ДИНАМИКИИ МАҲЛУЛҲОИ ОБИИ НАНОМАТЕРИАЛИ ДИОКСИДИ ТИТАН TiO₂ ДАР ҲАРОРАТ ВА ФИШОРҲОИ ГУНОГУН

Ф.Д. Исмонов, Х. Маджидов, М.М. Сафаров, С. Зубайдов

Омӯзиши хосиятҳои термофизикӣ ва реологии моддаҳо таърихи тӯлонӣ дорад. Солҳои охир ин таҳқиқотҳо хусусиятҳои сифатан нав пайдо карданд. Барои такмил додан ва оптимизатсия кардани равандҳои технологӣ, ҳисобҳои муҳандисиро аз ҷиҳати илмӣ асоснок кардан лозим аст, ки маълумотро дар бораи хосиятҳои термофизикӣ ва термодинамикӣ моддаҳои кориро дар доираи васеи таъйироти параметрҳо талаб мекунанд. Истифодаи маълумоти бегътимод ё ҳатто тахминӣ дар бораи хосиятҳои моддаҳо, дар ҳисобҳои муҳандисӣ боиси аз ҳад зиёд баҳо додани истеъмоли дастгоҳҳои металлӣ ва паст шудани нишондиҳандаҳои техникӣ-иқтисодии онҳо мегардад.

Омӯзиши хосиятҳои термофизикӣ ва реологии об, дар шакли ҳолис ва бо миқдори гуногуни нанозарраҳои диоксида титан имконият медиҳад, ки истифодаи оқилонаи онҳо ҳамчун моеъи корӣ ва сӯзишвории реактивӣ муайян карда шавад.

Калимаҳои калидӣ: часпакии динамикӣ, коэффициентҳои часпакии динамикӣ, диоксиди титан, об, фишор, ҳарорат.

INVESTIGATION OF THE DYNAMIC VISCOSITY OF AQUEOUS SOLUTIONS OF TITANIUM DIOXIDE NANOMATERIAL AT VARIOUS TEMPERATURES AND PRESSURES

F. D. Ismonov, H. Madzhidov, M.M. Safarov, S. Zubaidov

The study of thermophysical and rheological properties of substances has a long history. In recent years, these studies have acquired a qualitatively new character. To improve and optimize technological processes, it is necessary to scientifically substantiate engineering calculations, which require information about the thermophysical and thermodynamic properties of working substances in a wide range of changes in state parameters. The use of unreliable or even approximate data on the properties of substances in engineering calculations leads to a significant overestimation of the metal consumption of installations and a decrease in their technical and economic indicators.

The study of the thermophysical and rheological properties of water, both in pure form and containing different amounts of titanium dioxide nanoparticles, makes it possible to determine their rational use as working fluid and as a rocket fuel.

Key words: dynamic viscosity, dynamic viscosity coefficient, titanium dioxide, water, pressure, temperature.

Исследование теплофизических и реологических (коэффициент динамической и кинематической вязкости) свойств веществ имеют давнюю историю. В последние время эти исследования приобрели качественно новый характер. Для совершенствования и оптимизации технологических процессов

необходимы научно обоснованные инженерные расчеты, которые нуждаются в информации о теплофизических и термодинамических свойствах рабочих веществ в широком интервале изменения параметров состояния. Использование недостоверных или даже приближенных данных по свойствам веществ в

инженерных расчетах приводит к существенному завышению металлоемкости установок и снижению их технико-экономических показателей.

В связи с этим, дальнейшее уточнение теплофизических и реологических свойств представляют собой значительный резерв совершенствования технологических процессов [1-3].

Сведения о теплофизических и реологических свойствах водных растворов двуокись титана весьма важны для познания и развития физики жидкого состояния. Они необходимы для выяснения механизма молекулярных взаимодействий и моделей структуры растворов, процессов образования и разрушения молекулярных комплексов.

Нами экспериментально исследована динамическая вязкость водных растворов наноматериала диоксида титана при различных температурах и давлениях.

Актуальность исследования заключается в том, что водные растворы наночастиц, в том числе диоксид титана, являются компонентами ракетных топлив.

Исследование теплофизических и реологических свойств воды, как в чистом виде, так и содержащих различное количество наночастиц диоксида титана, дает возможность определить их рациональное использование в качестве рабочего тела и как ракетное топливо.

Для измерения вязкости водных растворов системы H_2O+TiO_2 , при различных температурах и давлениях, нами использована экспериментальная установка, разработанная профессором Голубевым И.Ф. и модернизированная профессором Назиевым Я.М. и его учениками [4,5].

Полученные экспериментальные данные по динамической вязкости водных растворов диоксида титана приведены в табл. 1-3.

Таблица 1.

Влияние концентрации наночастиц (TiO_2) на изменение коэффициента динамической вязкости ($\eta, 10^{-3} Pa \cdot c$) воды при различных температурах и атмосферном давлении.

Т,К	H ₂ O	Обр.№2	Обр.№3	Обр.№4	Обр.№5	Обр.№6	Обр.№7
273	1.792	1.807	1.832	1.844	1.862	1.877	1.892
283	1.308	1.376	1.485	1.512	1.580	1.648	1.716
293	1.005	1.111	1.241	1.301	1.348	1.439	1.492
303	0.801	0.892	0.964	1.038	1.136	1.205	1.288
313	0.656	0.724	0.772	0.842	0.918	0.978	1.053
323	0.549	0.587	0.646	0.702	0.765	0.822	0.865
333	0.469	0.504	0.552	0.594	0.658	0.717	0.764
343	-	0.447	0.486	0.526	0.568	0.620	0.668
353	-	0.415	0.453	0.478	0.552	0.578	0.609
363	-	0.396	0.432	0.467	0.519	0.540	0.576
373	-	0.384	0.431	0.458	0.503	0.528	0.544
383	-	0.375	0.430	0.455	0.483	0.526	0.543
393	-	0.369	0.422	0.452	0.477	0.520	0.542

Обр.№1- H₂O; Обр.№2- (H₂O+0,5% TiO₂); Обр.№3- (H₂O+1,0% TiO₂); Обр. №4- (H₂O +1,5 % TiO₂); Обр.№5- (H₂O+2,0% TiO₂); Обр.№6- (H₂O+2,5% TiO₂); Обр.№7- (H₂O+3,0% TiO₂).

Таблица 2.

Влияние концентрации наночастиц (TiO_2) на изменение коэффициента динамической вязкости ($\eta, 10^{-3} Pa \cdot c$) воды при различных температурах и давлении $p=9,81Mпа$.

Т,К	H ₂ O	Обр.№2	Обр.№3	Обр.№4	Обр.№5	Обр.№6	Обр.№7
273	1.906	1.931	1.944	1.968	1.986	2.001	2.016
283	1.142	1.500	1.609	1.636	1.704	1.772	1.804
293	1.119	1.235	1.365	1.134	1.464	1.563	1.616
303	0.915	1.016	1.088	1.162	1.260	1.329	1.412
313	0.770	0.848	0.896	0.966	1.042	1.102	1.117
323	0.654	0.711	0.770	0.826	0.889	0.946	0.989
333	0.583	0.628	0.676	0.718	0.782	0.841	0.888
343	-	0.571	0.630	0.650	0.692	0.744	0.792
353	-	0.539	0.577	0.602	0.676	0.702	0.773
363	-	0.520	0.556	0.591	0.643	0.664	0.703

T, K	H ₂ O	Обр.№2	Обр.№3	Обр.№4	Обр.№5	Обр.№6	Обр.№7
373	-	0.508	0.555	0.582	0.627	0.652	0.668
383	-	0.499	0.554	0.579	0.607	0.650	0.667
393	-	0.493	0.546	0.576	0.601	0.644	0.665
403	-	0.487	0.540	0.570	0.601	0.638	0.660
413	-	0.478	0.534	0.564	0.589	0.632	0.554
423	-	0.470	0.528	0.558	0.574	0.626	0.648
433	-	0.466	0.520	0.550	0.577	0.620	0.642
443	-	0.461	0.513	0.544	0.570	0.613	0.637

Обр.№1- H₂O; Обр.№2- (H₂O+0,5%TiO₂); Обр.№3- (H₂O+1,0% TiO₂); Обр. №4- (H₂O +1,5 % TiO₂); Обр.№5- (H₂O+2,0% TiO₂); Обр.№6- (H₂O+2,5% TiO₂); Обр.№7- (H₂O+3,0% TiO₂).

Таблица 3.

Влияние концентрации наночастиц (TiO₂) на изменение коэффициента динамической вязкости ($\eta, 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}$) воды при различных температурах и давлении $p=49.01 \text{ МПа}$.

T, K	H ₂ O	Обр.№2	Обр.№3	Обр.№4	Обр.№5	Обр.№6	Обр.№7
273	2.346	2.403	2.416	2.441	2.458	2.473	2.488
283	1.564	2.082	2.155	2.218	2.226	2.302	2.386
293	1.559	1.707	1.836	1.960	1.936	2.035	2.088
303	1.355	1.488	1.560	1.634	1.732	1.801	1.884
313	1.211	1.320	1.562	1.468	1.514	1.574	1.589
323	1.094	1.183	1.109	1.996	1.361	1.418	1.461
333	1.023	1.102	1.148	1.190	1.454	1.393	1.430
343	-	1.043	1.082	1.122	1.164	1.216	1.264
353	-	1.011	1.049	1.074	1.146	1.174	1.245
363	-	0.992	1.038	1.063	1.115	1.136	1.175
373	-	0.980	1.029	1.054	1.099	1.124	1.140
383	-	0.971	1.026	1.051	1.079	1.122	1.139
393	-	0.965	1.018	1.030	1.075	1.116	1.137
403	-	0.959	1.012	0.922	1.042	1.111	1.132
413	-	0.950	1.006	1.036	1.061	1.050	1.026
423	-	0.942	1.001	1.030	1.046	1.098	1.024
433	-	0.938	0.992	1.022	1.049	1.092	1.012
443	-	0.933	0.985	1.016	1.042	1.085	1.009

Обр.№1- H₂O; Обр.№2- (H₂O+0,5% TiO₂); Обр.№3- (H₂O+1,0% TiO₂); Обр. №4- (H₂O + 1,5% TiO₂); Обр.№5- (H₂O+2,0% TiO₂); Обр.№6- (H₂O+2,5% TiO₂); Обр.№7- (H₂O+3,0% TiO₂).

Характер изменения динамической вязкости водных растворов системы H₂O+TiO₂ в зависимости от массовой концентрации TiO₂ и температуры показаны на рис. 1 и 2.

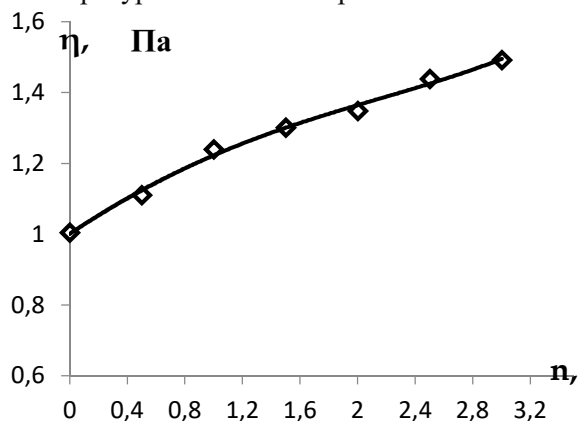


Рис.1. Коэффициент динамической вязкости ($\eta, 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}$) системы воды и наночастиц (TiO₂) при комнатной температуре (293K) и атмосферном давлении (0.101МПа).

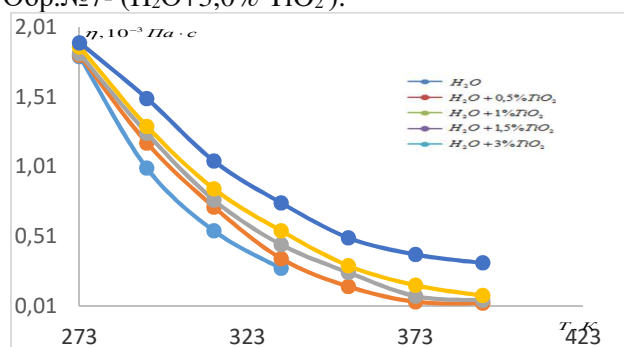


Рис.2. Влияние температуры и массовой концентрации наночастиц (TiO₂) на изменение коэффициента динамической вязкости воды.

Согласно рис. 1 динамической вязкости системы H₂O+TiO₂ при комнатной температуре (293K) и атмосферном давлении с ростом массовой концентрации наночастиц TiO₂ увеличивается почти по линейному закону.

Согласно табл. 1-3 и рис. 2 коэффициент динамической вязкости растворов, содержащих различные массовые концентрации TiO₂, с

ростом температуры уменьшается по закону гиперболы.

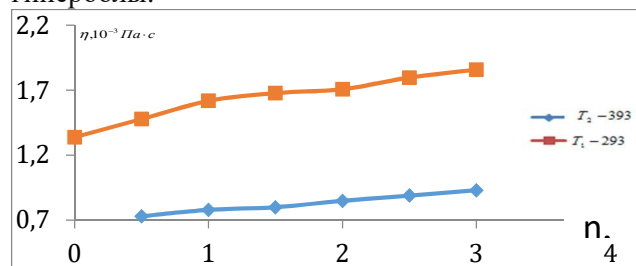


Рис. 3. Зависимость коэффициента динамической вязкости водных растворов в зависимости от массовой концентрации наночастицы TiO_2 при давлении $P=29,34 \text{ МПа}$ и температуре $T_1=293 \text{ К}$ и $T_2=393 \text{ К}$.

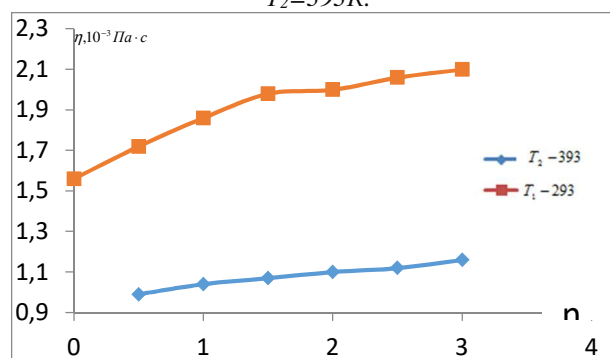


Рис. 4. Зависимость коэффициента динамической вязкости водных растворов в зависимости от массовой концентрации наночастицы TiO_2 при давлении $P=49,01 \text{ МПа}$ и температуре $T_1=293 \text{ К}$ и $T_2=393 \text{ К}$.

На рис. 3 и 4 показана зависимость коэффициента динамической вязкости от массовой концентрации наночастиц диоксида титана при различных температурах и давлении 29,34 МПа и 49,01 МПа.

Как видно из рис. 3 и 4, с ростом массовой концентрации наночастиц диоксида титана коэффициент динамической вязкости водных растворов увеличивается. При низких температурах ($T_1=293 \text{ К}$) с увеличением массовой концентрации TiO_2 коэффициент динамической вязкости водных растворов растет нелинейно, а с повышением температуры ($T_2=393 \text{ К}$) увеличение коэффициента динамической вязкости происходит по линейному закону.

Надо отметить, что в различных изобарах разность коэффициента динамической вязкости между водными растворами, содержащих различную массовую концентрацию TiO_2 , почти одинаковая. На рисунках 3.10 и 3.11 на изобарах 29,34 МПа и 49,01 МПа разность коэффициента динамической вязкости, между изотермами $T_1=293 \text{ К}$ и $T_2=393 \text{ К}$, при массовой концентрации 0,5% TiO_2 и 3,0% TiO_2 соответственно составляет

$$\Delta\eta = \eta_{293} - \eta_{393} = 0,742 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}$$

$$\text{и } \Delta\eta = 0,951 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}.$$

Таким образом, с увеличением массовой концентрации наночастиц диоксида титана в водных растворах, на изобарах разность коэффициента динамической вязкости растет.

С ростом температуры расстояния между молекулами водных растворов, содержащих различные массовые концентрации TiO_2 , увеличивается.

Увеличение расстояния между молекулами водных растворов ухудшает передачу импульса молекулы от одной изотермической поверхности к другой изотермической поверхности, что приводит к уменьшению коэффициента динамической вязкости водных растворов, содержащих различное количество наночастиц диоксида титана с повышением температуры.

Увеличение коэффициента динамической вязкости водных растворов с ростом массовой концентрации наночастиц диоксида титана связано с большим вкладом наночастиц в передачи импульса из одного изотермического слоя к другому в водных растворах, содержащих различное количество TiO_2 .

Поэтому, чем больше будет массовая концентрация наночастиц диоксида титана в составе водных растворов, тем больше становится их коэффициент динамической вязкости.

Установили, что с ростом давления, влияние температуры на изменение коэффициента динамической вязкости водных растворов, содержащих различные массовые концентрации наночастиц диоксида титана, уменьшается.

Например, при изменении температуры от 273 К до 333 К, коэффициент динамической вязкости воды при давлении $P=0,101 \text{ МПа}$ уменьшается на 73,83%, а для водных растворов, содержащих 0,5% TiO_2 при давлении $P=0,101 \text{ МПа}$, уменьшается на 72,11%, при давлении $P=19,61 \text{ МПа}$ на 63,47%, при давлении $P=49,01 \text{ МПа}$ на 54,1%, а такое уменьшение в растворе, содержащем 1,0% TiO_2 , составляет при давлении $P=0,101 \text{ МПа}$ – 69,87%, при $P=19,61 \text{ МПа}$ – 61,37%, при $P=49,01 \text{ МПа}$ – 52,48% и для раствора, содержащего 3,0% TiO_2 , это изменение составляет при давлении $P=0,101 \text{ МПа}$ – 55,48%, при $P=9,81 \text{ МПа}$ – 50,78%, при $P=19,61 \text{ МПа}$ – 43,46%, при $P=49,01 \text{ МПа}$ – 40,07%.

Рост давления приводит к хорошему уплотнению молекулы исследуемых объектов. Хорошо уплотненные молекулы растворов уменьшают изменение коэффициента динамической вязкости. Чем больше будет давление, тем больше происходит хорошее уплотнение молекул растворов, содержащих

различные массовые концентрации наночастиц диоксида титана. При хорошем уплотнении молекул водных растворов, влияние температуры на изменение коэффициента динамической вязкости уменьшается, что подтверждается проведенным нами исследованием. Хорошее уплотнение молекул обеспечивает лучшую передачу импульса молекулы от одного изотермического слоя к другому, что уменьшает влияние температуры на изменение коэффициента динамической вязкости исследуемых водных растворов.

Исследование показало, что, чем больше будет диапазон изменения температуры, тем больше будет влияние давления на изменение коэффициента динамической вязкости водных растворов, содержащих различные массовые концентрации наночастиц диоксида титана. Например, в диапазоне изменения температуры (273 - 333)К при давлении $P=0,101$ МПа, коэффициент динамической вязкости водных растворов, содержащих 1,0% TiO_2 уменьшается на 69,78%, при давлении $P=19,61$ МПа – 61,37%, при давлении $P=49,01$ МПа – 52,48%, а в диапазон температур $T=(273 - 443)$ К это уменьшение соответственно составляет при $P=9,81$ МПа – 73,61%, при $P=29,34$ МПа – 65,46%, при $P=49,01$ МПа – 59,23%.

Чем больше будет диапазон изменения температуры, тем больше становится расстояние между молекулами водных растворов, содержащих различные массовые концентрации наночастиц диоксида титана и это является причиной большого уменьшения коэффициента динамической вязкости водных растворов, содержащих различные массовые концентрации наночастиц TiO_2 в большом диапазоне температур.

Установлено, что с ростом массовой концентрации наночастиц диоксида титана в составе водных растворах, влияние давления на их коэффициент динамической вязкости при различных температурах уменьшается. Например, при изменении давления от 0,101МПа до 49,01МПа, коэффициент динамической вязкости водных растворов, содержащих 0,5% TiO_2 при температуре $T=333$ К увеличивается на 118,65%, при температуре $T=393$ К на 161,52%, а для водных растворов, содержащих 1,5% TiO_2 увеличение коэффициента динамической вязкости при изменении давления от 0,101МПа до 49,01МПа при температурах 333К и 393К соответственно составляет 100,3% и 127,88%, а такие изменения для водных растворов,

содержащий 3,0% TiO_2 , соответственно составляет 87,17% и 109,78%.

С ростом массовой концентрации наночастиц диоксида титана в составе водных растворов, взаимодействия между их молекулами увеличивается, и это затрудняет приближение молекулы друг к другу под действием внешнего давления и перенос импульса молекулы из одного изотермического слоя к другому уменьшается, что приведет к уменьшению влияния внешнего давления на коэффициент динамической вязкости объектов при различных температурах.

Литература:

1. Ивановский А.Л. /Нанотрубки: синтез и моделирование. //Успехи химии, -2002.-Т.71.-№3.-с.203-224.
2. Димитриев А.С. /Введение в нанотеплофизику //М.: БИНОМ. Лабораторный занятия, 2015,-790с.
3. Мищенко С.В., Ткачев А.Г. /Углеродные наноматериалы. Производство. Свойства. Применение. //М.: 2008,-320с.
4. Голубев И.Ф., Назиев Я.М. /Труды ЭНИ им. Есьмена АН АзССР,-Баку, 1962.-Т.15.-с.70-73.
5. Гусейнов С.О., Назиев Я.М., Фарзалиев Б.И. /Исследование плотности и динамической вязкости Н-толуидина при различных температурах и давлениях. //Известия вузов. Нефть и газ. 1981, №6, с.65-68.
6. Гусейнов С.О., Галандаров З.С. /Исследование плотности и динамической вязкости нонена-1 при различных температурах и давлениях. //Известия вузов. Нефть и газ. 1984, №4, с.50-55.

Сведения об авторах:

Исмонов Фируз Довудович – ассистент кафедры «Теоретическая физика» Таджикского государственного педагогического университета имени С. Айни. Тел.: (+992) 93-868-85-15.
E-mail: firuz@mail.ru

Маджидов Хамид - доктор технических наук, профессор кафедры «Высшая математика и естественные науки» Таджикского государственного университета коммерции.
Тел.: (+992) 918-24-61-05

Сафаров Махмадали Махмадиевич – доктор технических наук, профессор. Таджикский технический университет им. ак. М.С.Осими.
Тел.: (+992) 95-163-15-85.
E-mail: mahmadl@list.ru.

Зубайдов Сайдахмад – к.т.н., доцент кафедры «Высшая математика и естественные науки» Таджикского государственного университета коммерции.Тел.: 907-75 -94- 99

НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БИОРАЗЛАГАЕМЫХ КОМПОЗИТНЫХ ПЛЁНОК НА ОСНОВЕ ЗЕИНА И ГЛЮКОМАННАНА

И.Б. Исмоилов¹, Х.М. Абдуллаев², А.С. Дзhonмуродов³, А.С. Насриддинов⁴, З.К. Мухидинов⁵

^{1,4}Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими

²Таджикский национальный университет

^{3,5}Институт химии имени В. И. Никитина НАНТ

В данной работе исследованы некоторые физико-механические и химические свойства биоразлагаемых композиционных плёнок на основе полисахарида - глюкоманнана и гидрофобного белка - зеина.

Результаты исследования показали, что композитные плёнки с содержанием зеина 60–63% (зеин/глюкоманнан = 1,5–1,75) можно использовать для получения биоразлагаемых упаковочных материалов с удовлетворительными механическими и химическими свойствами, которые могут найти применение в качестве биоразлагаемой плёнки для длительного хранения и транспортировки фруктов и овощей (особенно фруктов).

Ключевые слова: зеин, глюкоманнан, биоразлагаемая композиционная плёнка, физико-химические свойства, растворимость пленок.

БАЪЗЕ ХУСУСИЯТҲОИ ФИЗИКО – МЕХАНИКӢ ВА ХИМИЯВИИ БИОПАРДАҶО ДАР АСОСИ ЗЕИН ВА ГЛЮКОМАННАН

И.Б. Исмоилов, Х.М. Абдуллаев, А. С. Дзhonмуродов, А.С. Насриддинов, З.К. Мухидинов

Дар мақола натиҷаи таҳқиқи хусусиятҳои физико-механикӣ ва химиявии биопардаҳои оварда шудааст. Натиҷаи таҳқиқот нишон дод, ки пардаҳои дорои 60–63% зеин (зеин/ глюкоманнан = 1,5–1,75) ҳамчун биопардаҳои ба тарзи табиӣ вайроншаванда ва дорои хусусиятҳои қаноатбахшии физико-химиявӣ дар оянда барои нигоҳдорӣ бардавом ва интиқоли меваву сабзавот ба роҳҳои дур мавриди истифода қарор хоҳанд гирифт.

Калимаҳои калидӣ: зеин, глюкоманнан, биопардаҳои ба тарзи табиӣ вайроншаванда, хусусиятҳои физико-химиявӣ, ҳалшавандагии парда.

SOME PHYSICAL, MECHANICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF BIODEGRADABLE COMPOSITE FILMS BASED ON ZEIN AND GLUCOMANNAN

I.B. Ismoilov, H.M. Abdullaev, A.S. Dzhonmurodov, A.S. Nasriddinov, Z. Muhidinov

The physicochemical and chemical properties of biodegradable composite films based on polysaccharide - glucomannan and hydrophobic protein - zein are studied.

The results showed that composite films with a zein content of 60-63% (zein / glucomannan = 1.5-1.75) can be used to obtain biodegradable packaging materials with satisfactory mechanical and chemical properties that can be applied as a biodegradable film for long-term storage and transportation of fruits and vegetables (especially fruits).

Key words: zein, glucomannan, biodegradable composite film, physicochemical properties, film solubility.

Растущая потребность по использованию синтетических продуктов, особенно в биомедицинской, фармацевтической и пищевой промышленности, заставляет искать новые альтернативы биоразлагаемым, устойчивым и биосовместимым продуктам. Природные полимеры, такие как полисахариды, белки и липиды, являются основным сырьём для производства новых биоразлагаемых материалов, необходимых для фармацевтической, медицинской, пищевой, микробиологической, химической и полиграфической промышленности [1-5]. Композиционные материалы на основе полисахаридов и различных белковых связующих могут быть использованы в качестве пищевых конструкционных материалов (мембраны, покрытия, биоразлагаемые и защитные материалы, пищевые оболочки). Полученные материалы легко утилизируются, не

нанося вред окружающей среде.

Большой интерес представляет исследование физико-механической и сорбционной способностей биоразлагаемых плёнок на основе биополимеров предназначенных для хранения пищевых продуктов.

Нами, были получены биоразлагаемые плёнки на основе композиции из гидрофобного белка (кукурузного зеина) и полисахарида глюкоманнана (ГМ) с разным соотношением биополимеров согласно методу, описанному в работе [5].

Состав и визуальные характеристики плёнок, полученные из смеси зеина (З) и глюкоманнана (ГМ) с разным соотношением биополимеров согласно методу, описанному в работе [5], представлены в табл.1. Плёнки готовили путём смешивания спиртового раствора зеина и водного раствора ГМ в присутствии глицерина и поверхностно-активного вещества полисорбата (Tween-80). Растворы зеина и ГМ одновременно

смешивали, затем полученную смесь наносили на стеклянную пластинку для формования композитных плёнок. Полученные плёнки сушили в сушильном шкафу в течение 14 часов при

температуре 50–60 °С и выдерживали при комнатной температуре 25–27°С в течение 8 суток перед испытаниями.

Таблица 1.

Содержание исходных компонентов и предварительные характеристики полученных композитных плёнок

№ Обр-ца	Соотношение Зеин/ГМ	Зеин в плёнке, %	Толщина пленки, мкм	Визуальный вид
1	ГМ	0	–	прозрачные, липкие
2	1,00	50,0	230	прозрачные, липкие
3	1,25	55,0	250	прозрачные, эластичные
4	1,50	60,0	230	полупрозрачные, хрупкие
5	1,75	63,5	190	матовые, эластичные
6	2,00	65,0	230	непрозрачные, эластичные
7	Зеин	–	100,0	непрозрачные, деформируются при сушке

Для оценки физико-барьерных свойств разработанных композитных пленок исследовали их механические свойства и растворимость в воде.

Упаковочный материал с хорошими механическими свойствами может защитить пищевые продукты внутри упаковки от механических и физических нагрузок. Следовательно, механические свойства являются важными характеристиками упаковочного материала, определяющими срок хранения пищевых продуктов.

Физико-механические свойства пленок исследовали согласно ГОСТ 14236 [6].

На рис. 1. представлены зависимости относительной деформации от напряжения образцов композитов разного содержания З/ГМ. По предельным значениям напряжения и деформации на кривых $\sigma(\epsilon)$ были определены величины разрывной прочности (σ_p) и деформации разрыва (ϵ_p) образцов (рис. 1.). Величины σ_p , ϵ_p , а также рассчитанные модули упругости занесены в табл. 2. На приведенных зависимостях можно отметить следующие особенности:

1) Кривые деформации композитов, содержащие 1.0-1.5 З/ГМ соответствуют слабо упрочняющимся при растяжении эластическим системам (рис. 1, кривые 1-3); незначительное возрастание наклонов кривых по мере растяжения связано со слабым ориентационным

упрочнением образцов. Указанным композитам соответствуют относительно низкие значения прочности и более высокие значения деформации разрыва по сравнению с образцами, содержащими большее количество З/ГМ (рис. 1.). При этом в указанной области З/ГМ величины предельных механических характеристик композитов мало отличаются друг от друга.

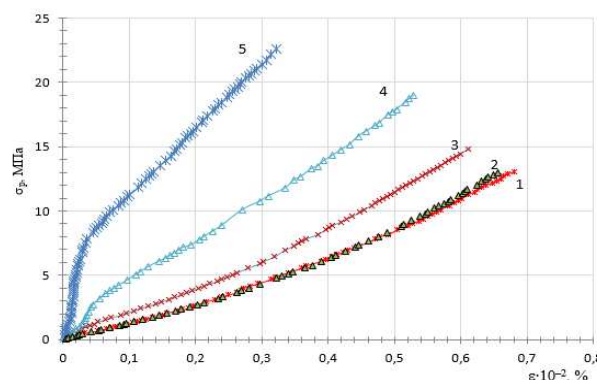


Рис. 1. Деформационные кривые композитных плёнок с разным соотношением: З/ГМ: 1- 1,0; 2- 1,25; 3- 1,5; 4- 1,75; 5- 2,0.

2) Для кривых деформации композитов с содержанием 1.75 З/ГМ характерна начальная упругая область (рис. 1., кривая 4), которая становится более отчетливой при возрастании З/ГМ до 2.0 (рис. 1., кривая 5). Расчеты показывают, что модули упругости мембран с содержанием З/ГМ 1.75 и 2.0 составляют 50 и 200 МПа, соответственно (табл. 2.).

Таблица 2.

Физико-механические характеристики образцов плёнок разного соотношения зеин/ГМ.

№ образца	σ_p , МПа (прочность при разрыве)	ϵ_p , % (относительное удлинение при разрыве)	E , МПа (модуль упругости)
З/ГМ 1.0	13.04	68.0	-
З/ГМ 1.25	12.96	65.5	-
З/ГМ 1.5	15.48	63.4	-
З/ГМ 1.75	19.58	54.2	50
З/ГМ 2.0	22.60	32.2	200

В этой области состав значения прочности мембран возрастают на 50-70%, а деформационные свойства ухудшаются на 20.5-52.6% по сравнению с З/ГМ 1.0.

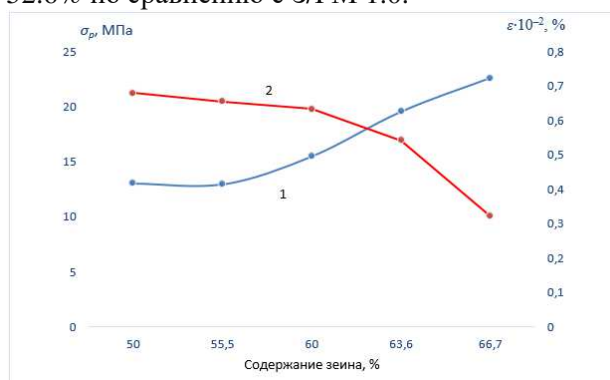


Рис. 2. Зависимости разрывной прочности (1) и деформации разрыва (2) композитных плёнок с разным соотношением зеин/ГМ.

Следовательно, увеличение доли гидрофобного полимера-зеина способствует упрочнению композита и его более упругому поведению.

Таким образом, при возрастании доли содержания зеина в композитах сопровождается вариацией характера зависимостей $\sigma(\varepsilon)$, увеличением прочности, модуля упругости и ухудшением их деформационных свойств.

Растворимость - ключевой фактор, определяющий использование плёнки в широком диапазоне применений в качестве упаковочного материала. Плёнки с разной

степенью растворимости могут использоваться в более широких областях. Чем выше содержание гидрофильного компонента в композите, тем выше его растворимость, и наоборот, чем больше доля гидрофобного компонента в композите, тем ниже его растворимость [7].

Растворимость плёнок в воде определяли в соответствии с методикой, описанной в работе [8].

Плёнка с плохой водостойкостью быстро растворяется, вызывая увеличение диффузии компонентов от поверхности к массе пищи, что приводит к низкому защитному эффекту на поверхности пищи [9]. Потенциальное применение может потребовать нерастворимость в воде для повышения целостности продукта и водостойкости. В некоторых случаях растворимость пленки в воде перед потреблением продукта может быть полезной [10].

Результаты исследования растворимости плёнок в воде с разным соотношением З/ГМ представлены в табл. 3. и графически продемонстрированы на рис. 3.

Плёнки, полученные на основе ГМ, представляют собой композиты с высокой растворимостью из-за присутствия в них гидрофильных гидроксильных групп. Поэтому мы включили в состав композита гидрофобного полимера-зеина для уменьшения растворимости плёнок [5]. Растворимость плёнок на основе зеина и глюкоманнана в воде представлена на рис. 3.

Таблица 3.

Растворимость пленки на основе зеина и глюкоманнана в воде.

№	Соот-ние З/ГМ	Толщина, мкм	Зеин, %	РВ, %			
				Время, час.			
				1.5	2	3	5
1	ГМ	-	0.0	-	-	-	-
2	1.00	230	50.0	45.42	52.40	61.89	71.77
3	1.25	250	55.0	38.50	46.09	47.30	54.70
4	1.50	230	60.0	40.96	41.03	45.03	47.48
5	1.75	190	63.5	35.25	37.57	44.03	46.82
6	2.00	230	65.0	28.94	35.29	39.38	44.34
7	Зеин	-	100.0	-	-	-	-

Видно, что растворимость композитных З/ГМ плёнок с добавлением гидрофобного полимера монотонно снижается, а при соотношении З/ГМ 1.0 со временем заметно растёт. Из профиля кривых можно увидеть, что независимо от содержания гидрофобного полимера - зеина процесс растворимости осуществляются в два этапа. Вначале при контакте с водой в течение до 1.5 часа все плёнки подвергаются растворению от 28.9 до 45.42% для соотношения З/ГМ от 2.0-

1.0 соответственно. Затем растворимость плёнок в течение оставшегося времени до 5 часов происходит медленно, кроме плёнки с соотношением З/ГМ 1.0.

Эта картина даёт полное представление о водопоглощающей способности при постоянной (комнатной) относительной влажности, а также о влиянии поглощения воды на скорость размягчения и барьерные свойства плёнки.

При введении зеина в диаграмме растворимости плёнок (рис. 4.) за 1.5 и 5 часов времени контакта с водой, наблюдается резкое уменьшение в первом случае и плавное уменьшение во втором случае. Отличительная крутизна кривых растворимостей также подтверждает слоистость структуры композиционных плёнок ГМ с добавкой зеина.

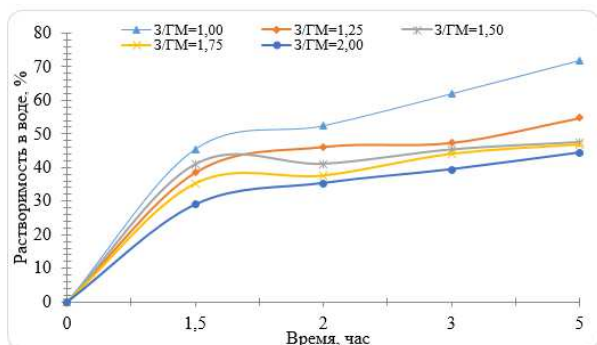


Рис.3. Зависимость растворимости пленок с разным соотношением З/ГМ от времени.

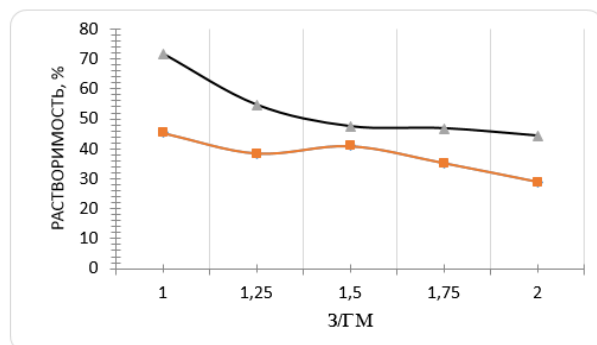


Рис. 4. Кривые растворимости композиционных пленок от соотношения З/ГМ.

Необходимо отметить, что все серии плёнок содержат одинаковое количество пластификатора глицерина, который может взаимодействовать с водой, разрушая водородные связи, снижая связность матрицы белка, и тем самым приводит к увеличению растворимости композита в воде.

Таким образом, из представленных результатов данной части работы можно получить представление о свойствах З/ГМ пленок путём анализа диаграммы водопоглощения при изученной (выбранной) относительной влажности, а также о влиянии поглощения воды на скорость размягчения и барьерные свойства пленки. Кривая влагопоглощения пленка З/ГМ представляет собой параболическую равновесную кривую растворимости. При введении гидрофобного зеина, растворимость плёнок монотонно падает, но при низких значениях фракции зеина её крутизна быстро увеличивается из-за высокой растворимости в воде ГМ фракции.

Совокупность приведенных результатов данной работы (механические свойства,

растворимость плёнок) показывают, что композитные плёнки с содержанием гидрофобного зеина 60–63% (зеин/ГМ =1,5–1,75) можно использовать как оптимальный состав гидрофильно-гидрофобного композита для получения биоразлагаемых упаковочных материалов с удовлетворительными свойствами. Полученные оптимальные варианты могут быть испытаны в дальнейшем в качестве биоразлагаемых упаковочных композиционных материалов, применяемых для хранения пищевых продуктов при длительной транспортировке и сохранении их полезных свойств.

Литература:

1. Food Packaging and Preservation. Handbook of Food Bioengineering, Vol.- 9. Edited by Alexandru Mihai Grumezescu Alina Maria Holban. Academic Press (Elsevier) 2018. 543p.
2. Edible Food Packaging: Materials and Processing Technologies, edited by Miguel Ângelo Parente Ribeiro Cerqueira, Ricardo Nuno Correia Pereira, Óscar Leandro da Silva Ramos, José António Couto Teixeira, and António Augusto Vicente. CRC Press (Taylor & Francis Group), 2016, 429 p.
3. Composites Materials for Food Packaging Edited by Giuseppe Cirillo, Marek A. Kozłowski and Umile Gianfranco Spizzirri. Scrivener Publishing LLCWiley, 2018, 436p.
4. Bio-based Materials for Food Packaging. Green and Sustainable Advanced Packaging Materials Editor Shakeel Ahmed. Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2018, 303p.
5. Исмаилов И.Б., Маликов Т. С., Насриддинов А. С., Джонмуродов А. С., Мухидинов З. К. Формирование биоразлагаемых композитов на основе зеина и глюкоманнана // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. 2019. Т. 62. № 3–4. С. 207–214.
6. Исмаилов И. Б., Абдуллаев Х.М., Насриддинов А. С., Мухидинов З. К. Физико - механические свойства биоразлагаемых композитов на основе зеина и глюкоманнана // Полимерные материалы и технологии. Т.6., 2020, №1, с.25–32, <https://doi.org/10.32864/polymmattech-2020-6-1-25-32>.
7. Labuza T.P. Prediction of moisture protection requirements for foods / T.P. Labuza, R. Contreras-Medellin // Cereal Foods World. –1981. –Vol. 26. № 7. –P.335–340.
8. Wu J.L. Properties and antimicrobial activity of silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*) skin gelatin-chitosan films incorporated with oregano essential oil for fish preservation /

J.L. Wu, S.Y. Ge, H. Liu, S.F. Wang J.H. Chen, J.H. Wang, Li, Q. Zhang // Food Packag. -2014. - Vol.2 (1) -P.7-16. <https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2014.04.004>.

9. Ozdemir, M. Optimization of edible whey protein films containing preservatives for mechanical and optical properties / M. Ozdemir, J.D. Floros // Journal of Food Engineering. -2008. - Vol.84(1). -P.16-123. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2007.04.029>.

10. Pérez-Gago, M.B. Water vapor permeability, solubility, and tensile properties of heat-denatured versus native whey protein films / M.B. Pérez-Gago, P. Nadaud, J.M. Krochta // J. Food Sci. -1999. -Vol.64(6). -P.1034-1037. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2621.1999.tb12276.x>.

Сведения об авторах:

Исмоилов Икромджон Бомуродович - ст. преп. каф. “Физика” ТТУ им. акад. М.С.Осими. Тел.: +992 (93) 559-22-21.

E-mail: ikromjon.bomurodi92@mail.ru

Абдуллаев Хасан Муминджонович – д.ф.-м.н., профессор кафедры “Физика твердых тел” ТНУ. Тел.: +992 (91) 714-79-79.

E-mail: khabdullaev@bk.ru

Джонмуродов Абдували Саломович – к.х.н., ведущий научный сотрудник лаборатории ХВМС Института химии имени В.И. Никитина НАНТ. Тел.: +992 (93) 332-22-76.

E-mail: abduvalid@mail.ru

Насриддинов Абубакр Саидкулович – к.х.н., доцент каф. “Физика” ТТУ имени акад. М.С.Осими. Тел.: +992 (93) 521-31-53,

E-mail: abubakr2583@mail.ru

Мухидинов Зайниддин Камарович – д.х.н., профессор, главный научный сотрудник лаборатории ХВМС Института химии имени В.И. Никитина НАНТ. Тел.: +992 (93) 488-48-43.

E-mail: zainy@mail.ru

**ИНФОРМАТИКА, ТЕХНИКАИ ҲИСОББАРОР ВА ИДОРАКУНИЙ -
ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ -
INFORMATICS, COMPUTER ENGINEERING AND MANAGEMENT**

**ПРИВЕДЕНИЕ МАТРИЧНОГО ПОЛИНОМИАЛЬНОГО ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ПЕРЕДАТОЧНОЙ
ФУНКЦИИ К ВЗАИМНО ПРОСТОМУ ВИДУ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТРИЦЫ
СИЛЬВЕСТРА В СРЕДЕ МАТЛАБ (ЧАСТЬ 2)**

А.А. Воевода¹, К.М. Бобобеков², Р.Ш. Умарализода³, М.А. Бадалова⁴, В.И. Шипагин⁵

^{1,5}Новосибирский государственный технический университет, г.Новосибирск, Россия

^{2,3,4}ТТУ имени академика М.С.Осими, г Душанбе, Таджикистан

В данной статье рассматривается приведение матричного полиномиального представления передаточной функции к взаимно простому виду. Приведен алгоритм вычисления взаимно простого разложения и один пример, иллюстрирующий предлагаемый алгоритм.

Ключевые слова: матричная передаточная функция, левое и правое матричное полиномиальное разложение, взаимно простое разложение, полиномиальные матрицы, линейное уравнение, алгоритм.

**БА НАМУДИ МУТАҚОБИЛАН СОДА ОВАРДАНИ МАТРИТСАИ ПОЛИНОМИАЛИИ
ФУНКСИЯИ ИНТИҚОЛ БО ИСТИФОДАИ МАТРИТСАИ СИЛВЕСТР ДАР МУҲИТИ МАТЛАБ
(ҚИСМИ 2)**

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 баррасӣ мешавад. Алгоритми ҳисоби мутақобилан таҷзияи сода ва як мисоле, ки алгоритми пешниҳодишударо нишон медиҳад, оварда шудааст.

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

**REDUCTION OF THE MATRIX POLYNOMIAL REPRESENTATION OF THE TRANSFER
FUNCTION TO A RELATIVELY SIMPLE VIEW USING THE SILVESTRA MATRIX IN MATLAB
(PART 2)**

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. An algorithm for calculating a coprime decomposition and one example illustrating the proposed algorithm are presented.

Keywords: matrix transfer function, left and right matrix polynomial decomposition, coprime decomposition, polynomial matrices, linear equation, algorithm.

В первой части статьи получили матрицу Сильвестра [1–3]. Для вычисления матрицы в пакете Matlab [4, 5] можно выполнить следующее:

```
>>D0=[1 0; 12 8]; D1=[2 0; 12 12]; D2=[1 0; 3 6];
D3=[0 0; 0 1]; N0=[1 2; 12 16]; N1=[1 2; 12 16];
N2=[0 0; 3 4]; N3=zeros(2); O=zeros(2);
c1=[D0; D1; D2; D3; O; O]; c2=[N0; N1; N2; N3; O; O];
c3=[O; D0; D1; D2; D3; O]; c4=[O; N0; N1; N2; N3; O];
c5=[O; O; D0; D1; D2; D3]; c6=[O; O; N0; N1; N2; N3];
R=[c1 c2 c3 c4 c5 c6];
```

[q, r]=qr(R); %Вычисление ортогональной матрицы q и % верхнетреугольной матрицы r таких, что $q^{-1}R = r$

Нам нужна только матрица r, а матрицу q не показываем. В результате получим матрицу r:

$$r = \begin{matrix} & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 \\ \left[\begin{array}{cccccccccccc} d_1 & x & x & x & x & x & x & x & x & x & x & x & x \\ & d_2 & x & x & x & x & x & x & x & x & x & x & x \\ & & n_1 & x & x & x & x & x & x & x & x & x & x \\ & & & n_2 & x & x & x & x & x & x & x & x & x \\ & & & & d_1 & x & x & x & x & x & x & x & x \\ & & & & & d_2 & x & x & x & x & x & x & x \\ & & & & & & 0 & x & x & x & x & x & x \\ & & & & & & & 0 & x & x & x & x & x \\ & & & & & & & & d_1 & x & x & x & x \\ & & & & & & & & & d_2 & x & x & x \\ & & & & & & & & & & 0 & x & x \\ & & & & & & & & & & & 0 & x \\ & & & & & & & & & & & & 0 \end{array} \right. \end{matrix}$$

Здесь вместо чисел не на диагонали приведен значок «x». Проанализируем линейную зависимость столбцов матрицы R при помощи матрицы r: видим, что все D – столбцы линейно независимые от столбцов слева, так как их

элементы, соответствующие диагонали, ненулевые. Что касается N – столбцов, то всего в матрице по одному линейно независимому n_1 и n_2 столбцу (3-ий – $\mu_1 = 1$ и 4-ый – $\mu_2 = 1$). Следовательно, первый линейно зависимый n_1 – столбец слева направо – это n_1 – столбец, расположенный в 7-ом столбце матрицы (кратко $\mu_1 + 1$). Еще остаются n_2 – столбцы: всего линейно независимых n_2 – столбцов слева направо один, то есть $\mu_2 = 1$; первый линейно зависимый n_2 – столбец – это n_2 – столбец, расположенный в 8-ом столбце матрицы (кратко $\mu_2 + 1$). Нашли два ($p = 2$) линейно зависимых n_i – столбца (кратко $\mu_1 + 1$, $\mu_2 + 1$). Следовательно, можем не анализировать оставшиеся 11-ый и 12-ый линейно зависимые столбцы.

Таким образом, из анализа вида матрицы r следует, что необходимо при формировании матрицы \mathfrak{R}_1 из матрицы \mathfrak{X} взять столбцы с 1-го по 7-ой и ввиду того, что 9-ая, 11-ая и 12-ая строки нулевые, их отбрасываем. Найдем первый вектор – столбец из ядра при помощи команды $null [1, 3, 4]$:

```
>> R1=R; % Скопируем матрицу R
R1(:,12)=[]; R1(:,11)=[]; R1(:,10)=[];
R1(:,9)=[]; R1(:,8)=[]; % Удалим лишние
столбцы
R1(12,:)=[]; R1(11,:)=[]; R1(9,:)=[];
%Удаление нулевых
% строк
x1=null(R1); % вычисление вектора из ядра
x1b=x1/x1(7) % нормируем его
В результате получим
```

$$x_{1b} = [-1 \quad -3 \quad 7 \quad -3 \quad 0 \quad 0 \quad 1]^T.$$

Первый слева линейно зависимый 7-ой столбец использовали. Следующий линейно зависимый 8-ой – столбец, соответствующий $\mu_2 + 1$ – первый линейно зависимый n_2 – столбец матрицы \mathfrak{R}_2 , позволяет сформировать из столбцов слева направо по 8-ой включительно \mathfrak{R}_2 матрицу:

```
>> R2=R;
R2(:,12)=[]; R2(:,11)=[]; R2(:,10)=[];
R2(:,9)=[]; R2(:,7)=[]; % Удалим лишние
столбцы
R2(12,:)=[]; R2(11,:)=[]; R2(9,:)=[];
%Удаление нулевых
% строк
```

$$x2=null(R2);$$

$$x2b=x2/x2(7)$$

В результате получим

$$x_{2b} = [-2 \quad -4 \quad 10 \quad -4 \quad 0 \quad 0 \quad 1]^T.$$

Объединим векторы x_{1b} и x_{2b} :

$$\begin{bmatrix} -\bar{N}_0 & \bar{D}_0 & -\bar{N}_1 & \bar{D}_1 & -\bar{N}_2 & \bar{D}_2 \end{bmatrix} =$$

$$= \left[\begin{array}{cc|cc|cc|cc|cc} -1 & -3 & 7 & -3 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -2 & -4 & 10 & -4 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{array} \right]$$

Можем выписать правое взаимно простое полиномиальное матричное разложение

$$\bar{D}(s) = \begin{bmatrix} s+7 & 10 \\ -3 & s-4 \end{bmatrix}, \bar{N}(s) = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix},$$

откуда, матричная передаточная функция объекта

$$W_{ob}(s) = \bar{N}(s)\bar{D}^{-1}(s) = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} s+7 & 10 \\ -3 & s-4 \end{bmatrix}^{-1}.$$

Выполним проверку

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

$$= \begin{bmatrix} \frac{1}{s+1} & \frac{2}{s+1} \\ \frac{3s}{s^2+3s+2} & \frac{4s-2}{s^2+3s+2} \end{bmatrix}.$$

Конечно, можно использовать и другие пути поиска взаимно простого разложения, например, приведением полиномиальной матрицы при помощи унимодальных преобразований к верхнетреугольному виду [4].

Алгоритм поиска взаимно простого разложения передаточной функции Предположим, что задано математическое описание [4, 6, 7] в виде левого матричного полиномиального разложения (представления) передаточной функции

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

где

$$D(s) = \sum_{i=0}^n D_i s^i, N(s) = \sum_{i=0}^m N_i s^i,$$

такие, что $\deg N(s) \leq \deg D(s)$, то есть $m \leq n$, $\dim D_i = \dim N_j = p \times p$, где p – число каналов.

Отметим, что $n \geq 1$. Ниже используем понятия: N – блочные столбцы и D – блочные столбцы:

$$N = (N_0^t, N_1^t, \dots, N_p^t)^t = (n_1 \ n_2 \ \dots \ n_p),$$

$$D = (D_0^t, D_1^t, \dots, D_p^t)^t = (d_1 \ d_2 \ \dots \ d_p).$$

Два блочных столбца D и N , стоящие рядом, дополняются нулевыми матрицами размером $p \times p$ при $n \geq 2$ снизу так, чтобы число (блочных) элементов в столбцах равнялось

$2n$ блоков. В алгоритме осуществляется исследование уравнения (2), включающее в себя матрицу Сильвестра \mathcal{R} и вектор матричных коэффициентов из взаимно простого представления матричной передаточной функции

$$x = (-\bar{N}_0 \quad \bar{D}_0 \mid -\bar{N}_1 \quad \bar{D}_1 \quad \dots \quad -\bar{N}_{n-1} \quad \bar{D}_{n-1})^t = (x_1 \ x_2 \ \dots \ x_p)$$

Алгоритм состоит из следующих действий.

1. Составление матрицы Сильвестра \mathcal{R} размером $2n \times 2n$ – блоков: первый и второй D и N – блочные столбцы, стоящие рядом, дополняем снизу нулевыми матрицами для того, что количество строк равнялось $2n$ – блоков. Следующие блочные столбцы, соответствующие 3-ему и 4-ому столбцам, получим из 1-ого и 2-ого блочных столбцов смещением вниз на одну позицию и дополнением сверху нулевыми матрицами. Аналогичным образом строим $2n$ «штук» D и N – блочных столбцов. Матрица Сильвестра сформирована. Формируем блочный столбец x из матричных коэффициентов полиномов $\bar{N}(s)$ и $\bar{D}(s)$ размером $2n \times 1$ блоков.

2. Вычисление линейно зависимых столбцов матрицы \mathcal{R} в направлении слева направо, для чего используем команду $[q, r] = qr(\mathcal{R})$, которая выдает две матрицы – q и r ; для дальнейших вычислений матрица q не требуется. Наличие линейно зависимых столбцов соответствует нулевым элементам на диагонали в верхнетреугольной матрице r .

3. Если все диагональные элементы матрицы r не нулевые, или один нулевой, то полиномиальные матрицы $N(s)$ и $D(s)$ взаимно простые и, следовательно, *выход из алгоритма*; если имеются нулевые элементы – ищем взаимно простые полиномиальные матрицы $\bar{N}(s)$ и $\bar{D}(s)$ – переход на следующий шаг.

4. Формирование матрицы \mathcal{R}_1 :

– так как все n штук D – блочных столбцов матрицы \mathcal{R} линейно не зависимы от всех столбцов слева, определяем количества $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_p$ линейно независимых n_1, n_2, \dots, n_p – столбцов слева на право в матрице \mathcal{R} ;

– матрица \mathcal{R}_1 состоит из линейно независимых столбцов матрицы \mathcal{R} , взятых слева на право, включая первый линейно-зависимый n_1 ($\mu_1 + 1$ – столбец), n_2 ($\mu_2 + 1$ – столбец), \dots, n_p ($\mu_p + 1$ – столбец) – остается первый линейно зависимый столбец;

– если в матрице \mathcal{R}_1 имеется нулевая/нулевые строка/строки, то ее/их вычеркиваем – матрица \mathcal{R}_1 сформирована;

5. Формируем вектор x_1 , или x_2 , или $\dots x_p$: зависит от того, какой столбец n_1 , или n_2 , или \dots, n_p линейно зависимый оставили в матрице \mathcal{R}_1 – если n_1 то найдем x_1 , а если n_2 то x_2 и т.д. У блочного вектора x_i вычеркиваем столько последних элементов, сколько столбцов вычеркнули при формировании матрицы \mathcal{R}_1 .

6. Для определения ненулевого решения x (состоит из матричных коэффициентов взаимно простых полиномов числителя и знаменателя матричной передаточной функции уравнения $\mathcal{R}_1 x_1 = 0$, или $\mathcal{R}_1 x_2 = 0$, или $\dots \mathcal{R}_1 x_p = 0$) воспользуемся командой Matlab'a $null(\mathcal{R}_1)$ – вектор x_i принадлежит ядру \mathcal{R}_1 ;

– найденный вектор нормируем – элементы вектора x_i делим на последний элемент его же и обозначим через x_{ib} (можно назвать нормированным вектором из ядра – *monic null vector*).

7. Формирование матрицы \mathcal{R}_2 , состоящей из линейно независимых столбцов матрицы \mathcal{R} (предыдущий линейно зависимый столбец удаляется), взятых слева на право, включая первый линейно-зависимый n_i – столбец (если в матрице \mathcal{R}_1 n_2 – столбец был линейно зависимый, то в матрице \mathcal{R}_2 – первый линейно-зависимый столбец – n_1 или наоборот).

8. Действия шаги 4 – 7 выполняем для всех каналов, то есть проводим вычисления для матриц $\mathcal{R}_1, \mathcal{R}_2, \dots, \mathcal{R}_p$.

9. Выпишем взаимно простые полиномиальные матрицы передаточной функции $\bar{N}(s)$ и $\bar{D}(s)$. Те столбцы, которые удалили из матриц $\mathcal{R}_1, \mathcal{R}_2, \dots, \mathcal{R}_p$, соответствующие элементы векторов x_1, x_2, \dots, x_p заполняем нулями.

Конец алгоритма.

Выводы:

На основе анализа нескольких примеров поиска взаимно простых правых полиномиальных матричных разложений [8, 9] $\bar{N}(s)$ и $\bar{D}(s)$, сформулирован алгоритм вычисления взаимно простого разложения.

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.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.

6. 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.

7. 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.

8. А.А. Воевода, Е.В. Шоба О разрешимости задачи автономизации

многоканальной системы. Ч.1 // Сборник научных трудов НГТУ – 2010. №2 (60), С. 16–25.

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

10. 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.

Сведения об авторах:

Воевода Александр Александрович – профессор, доктор технических наук, профессор кафедры «Автоматика» Новосибирского государственного технического университета. Тел.: (+7) 913-922-3092. E-mail: vovoda@ucit.ru

Бобобеков Курбонмурод Мулломиракович – кандидат технических наук, 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 – кандидат технических наук, доцент кафедры «Автоматизированные системы управления» ТТУ имени ак. М.С.Осими. Тел.: (+992) 904-57-5306. E-mail: rajab2000@yandex.ru

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

Шипагин Виктор Игоревич – аспирант кафедры «Атоматика» Новосибирского государственного технического университета. Тел.: (+7) 923-740-1656. E-mail: shipagin@mail.ru

НАЗАРИЯИ ИНТИХОБИ СИСТЕМАҲОИ АВТОМАТИКУНОНИДАШУДАИ НАЗОРAT VA TAFTIШИ MАСЪАЛАҲОИ БАРНОМАНАВИСӢ

А.А. Бобозода

Донишгоҳи давлатии ҳуқуқ, бизнес ва сиёсати Тоҷикистон

Муаллиф дар мақолаи худ оид ба маъмултарин системаҳои автоматикунонидашудаи назорат ва тафтишоти ҳалли масъалаҳои барномарезиро баррасӣ кардааст. Ӯ теъдоди зиёди низомҳои тафтишоти масъалаҳои барномарезиро таҳлил намуда, воситаҳои муайянкунандаи иштибоҳҳои раъзнависии донишҷӯёро ҳангоми ташики барномаҳо пешниҳод намуда аст. Ӯ асосин аз ҷониби муаллиф таҳлили афзалият ва норасоии барномаҳои санҷидашавандаро гузаронида, ҷанбаҳои, ки ба интихоби системаи муайян таъсир мерасонанд, таҳқиқ намуда аст. Дар асоси таҳлилҳои гузаронидашуда барои коркарди системаҳои автоматикунонидашудаи назорат метавон барномаҳои санҷиши ташики намуд, яъне системаи автоматикунонидашудаи санҷиши барои ҳалли масъалаҳои барномарезиро ташики намудан мумкин аст.

Калимаҳои калидӣ: *технология, барнома, назорати дониш, таълимдиҳии электронӣ, омоданомаи муттаҳассис, системаҳои автоматикунонидашуда, тафтишоти иштибоҳҳои барномарезӣ.*

ТЕОРИЯ ВЫБОРА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ КОНТРОЛЯ И ПРОВЕРКИ ЗАДАЧ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

А.А. Бобозода

В статье автор рассматривает наиболее популярные автоматизированные системы контроля и проверки решения задач программирования. Он проанализировал большое количество систем для проверки решения задач программирования и предложил более эффективные системы для выявления ошибок кодирования студентов при создании программ. Также автор анализирует достоинства и недостатки тестируемых программ и рассматривает аспекты, влияющие на выбор конкретной системы. На основе анализа можно создавать тестовые программы для разработки автоматизированных систем проверки. Эту систему можно использовать для решения задач по программированию.

Ключевые слова: *технологии, программы, контроль знаний, электронное обучение, подготовка специалистов, автоматизированные системы, проверка ошибок программирования.*

THEORY OF SELECTING AUTOMATED SYSTEMS FOR CONTROL AND VERIFICATION OF PROGRAMMING TASKS

А.А. Bobozoda

In the article, the author examines the most popular automated control and verification systems for solving programming problems. He analyzed a large number of systems to test the solution of programming problems and proposed more efficient systems for detecting student coding errors when creating programs. The author also analyzes the advantages and disadvantages of the tested programs and considered the aspects that influence the choice of a particular system. Based on the analysis, you can create test programs to develop an automated verification system, this system can be used to solve programming problems.

Keywords: *technologies, programs, knowledge control, e-learning, training of specialists, automated systems, checking programming errors.*

Муқаддима

Яке аз унсурҳои омода кардани мутахассисони соҳаи технологияҳои иттилоотии барномасозӣ ин ҳалли масъалаҳои амалӣ бо таҳияи рамзи барнома ва озмоиши маҳсулоти таҳияшуда мебошад. Аз ин лиҳоз, яке аз масъалаҳои таъхирнопазир ин автоматикунонии санҷиши ҳалли масъалаҳои барномасозӣ мебошад, зеро азназаргузаронӣ, баррасӣ ва таҳлили матнҳои воридшаванда ниҳоят раванди душворест, ки омӯзгор на ҳамавақт хатогии мантиқии барномаи ташкилшавандаро дарёфт менамояд ва на ҳамеша объективияти тафтишро таъмин мекунад.

Мавҷудияти ин гуна мушкилот ба эҷоди системаҳои автоматикунонидашудаи назорати кори барномарезии донишҷӯён мусоидат менамояд. Ӯинин системаҳо имкон медиҳанд, ки баргузорнамоии санҷиш аз ҷониби инсон, қисман иваз карда шавад. Он ба афзоиши ҳаҷми санҷишҳои тестӣ оварда мерасонад ва сатҳи аниқ баҳодиҳии барномавиро аз нуқтаи назари талаботи масъала такмил медиҳад.

Ҳангоми интихоби системаҳои автоматикунонидашудаи назорати омӯзгор бояд, принципҳои ҳамгирӣ ва истифодаи онро дар системаҳои таҳсилоти фосолавӣ ба инобат гирад, ҳамчунин навъи системаи амалиётӣ, ки барои

насиб системаҳои автоматикунонидашудаи назорати мувофиқ бударо бояд ба назар гиранд. Мебоист чунин системаеро интихоб намуд, ки он бисёр забонҳои барномарезиро дастгирӣ намояд.

Дар зер системаҳои автоматикунонидашудаи назоратии (санчишии) дар ҷаҳон машҳур ва васеъ паҳншударо дида мебароем.

Ejudge як системаи автоматикунонидашудаи санчиш аст, ки барои назорати кори барномасозӣ пешбини шудааст. Системаи Ejudge-ро муттаҳассисони рус таҳия намудаанд. Ин системаи ташкили web-манбаи алоҳидаро барои дастрасӣ ба системаҳои автоматикунонидашудаи назорати пешниҳод менамояд. Ягон сервере барои дастрасии оммавӣ ё дастрасии пулакӣ барои касе, ки мехоҳад аз хидматҳои системаҳои автоматикунонидашудаи тафтишотӣ дар ин система истифода барад, вучуд надорад.

Норасогии асосии Ejudge дар он аст, ки барои насбкунӣ танҳо системаи амалиётии Linux-ро ба пурра дастгирӣ мекунад. Гарчанде аз версияи 2.3.15 сар карда мешавад, ин системаҳои автоматикунонидашудаи назорати барномаҳои озмоиширо дар платформаи Windows низ дастгирӣ мекунад, қисми сервериаш холо ҳам танҳо Linux-ро дастгирӣ мекунад.

Баргариҳои ин система, қабл аз ҳама хуччатҳои васеъ таҳияшудаи лоиҳаро дар бар мегиранд, ки ҳам ба ҷанбаҳои маъмурият ва ҳам ташкили дохилии додаҳо мебошад, ҳамчунин конфигуратсияи система, интерфейси корбарии истифодабаранда ва корбарони дорой ҳуқуқҳои васеъ ба кори ин система таъсир мерасонанд.

Барномаи Contester низ системаест, ки аз ҷониби муттаҳассисони рус таҳия карда шудааст, сервери алоҳидаи умумӣ барои санчиши маҳсулоти барномавӣ вучуд надорад, дастрасӣ ба системаи автоматикунонидашудаи тафтишотӣ тавассути web-лиқова (web- оболочка) алоҳида нигаронида шудааст.

Contester барои ворид шудан ба web-сервери амалишаванда ҳамчун захираи алоҳидаи шабака пешбинӣ шудааст. Гарчанде ки ин система сервери алоҳидаи ҷамъиятӣ надорад, бояд web-сервери фаъолро барои истифодаи он истифода баред. Аммо, Contester дар сервери аллакай ҷалбшуда (актив) ва ба таври кофӣ сервер истифодашуда мешавад ва барои низомҳои тафтишотии машинаи алоҳида ҷудо намудан мумкин нест.

Баргариҳои назарраси ин система самти ибтидоии платформаи низомҳои тафтишотии Contester мебошад. Агар интерфейсро ба инобат нагирем, версияҳои Linux ва Windows дорой функцияҳои ягона мебошанд.

Камбудии Contester ин ба таври нокифоя таҳияшудани хуччатнигорӣ аст. Норасогии маълумотҳои истинодӣ, ки ба сохти конфигуронии файлҳои система равоит дорад.

Дигар барномае, ки аз ҷониби мутаҳассисони рус коркард карда шудааст ин TimusOnlineJudge аст, ки маҳдудияти асосии система дар он аст, ки барои истифодаи он, пеш аз ҳама, эҳтиёҷоти як муассисаи мушаххас яъне- Донишгоҳи Федералии Урал таҳия шудааст, ки дар натиҷа, қисми боқимондаи корбарон танҳо як қисми функционалиро истифода бурда метавонанд халос.

Ин системаи автоматикунонидашудаи назоратӣ сервери алоҳидаи ҷамъиятиро барои барномаҳои озмоишӣ дорад, ки дастрасӣ ба он тавассути web-сомонаи алоҳидаи интернетӣ мавҷуд аст. Система қобилияти функционалии ҳалли барномаро мутобики ID-суроғаи корбар бидуни бақайдгирӣ имконпазир аст. Маҷмӯи вазифаҳо низ ба таври возеҳ пешакӣ муайян шудааст ва он ба шахсони бегона дастнорас аст, ба ғайр аз таҳиякунандагон.

Баргариҳои асосии ин системаи автоматикунонидашудаи санчишӣ дар он аст, ки дорой бойгонии калони масъалаҳои барномасозӣ мебошад, ки на танҳо тавсифи вазифаҳоро, балки маҷмӯи ҷуфтҳои истинод оид ба воридкунӣ ва баромадро (он аз истифодабарандагон пинҳон карда шудааст) низ муайян менамояд, яъне бонки додаҳоест, ки имконияти баргузорнамоеи санчишҳои барномавиро медиҳад.

Маҳсулоти навбатӣ PC (Programming Contest Control), системаи автоматикунонидашудаи назоратӣ, аз ҷониби муттаҳассисони Донишгоҳи Калифорния таҳия шудааст. Ин лоиҳа дастрасиро ба сервер ба ҳамагон намедиҳад. Лоиҳаи мазкур сервери ҷамъиятӣ барои барномаҳои санчишӣ надорад, тамоми фаъолиятҳои лоиҳаи мазкур истифодаи сервери алоҳидаро, ки барои созмон бахшида шудаанд, дарбар мегиранд. Компютер як бастаи нармафзор барои ташкили системаи автоматикунонидашудаи назоратӣ ва дастрасӣ ба он, илова бар ин, ҳам сервер (маъмурият) ва ҳам муштарӣ технологияи Java-ро истифода мебаранд. Ҳамин тариқ, системаи мултиплатформ ташаккул ёфтааст, аммо барои бомуваффақият кор кардан бо ин лоиҳа дар бораи мавҷудияти версияи кофӣ насбшудаи Java дар дастгоҳи муштарӣ - корбарони система ғамхорӣ кардан лозим аст.

Барои насб ва истифодаи ин системаи автоматикунонидашудаи назоратӣ, мебоист сараввал java-ро насб кунед. Барои илова кардани забонҳои барномавии мавҷуда ба компютер, зарурият пеш меояд, ки танзимотро дастӣ ҷур намуд. Дар ин системаи назоратӣ ҳама гуна компиляторро истифода бурдан мумкин аст, ки он

мурочиатро тавассути консол дастгирӣ намояд. Вазъият бо тарҷумони забонҳои барномасозӣ фарқ мекунад, расман PC рӯйхати дақиқи тарҷумони забонҳои барномасозиро дастгирӣ мекунад. Дар замони навиштани ин мақола, компютер забонҳои тафсирии зеринро дастгирӣ менамуд: PERL, PHP, Ruby, Python ва shell (ksh, csh, bash ва ғайра).

Маҳсулооти навбатӣ ин Ideone.com аст. Яке аз web-захираҳоест, ки қобилияти таҳлили рамзҳои барномавино дорост ва барои ба кор оғоз намудани барномаҳо дар муҳити виртуалӣ бо сервери ба ҳама дастрасбуда имконият фароҳам меоварад.

Ideone.com дар аввал ҳамчун системаи санчиши рамзии барномаҳо ҷойгир карда шуда буд - таҳиягарон пеш аз ҳама кӯшиш мекарданд, ки рӯйхати забонҳои барноманависро васеъ кунанд, ҳангоми навиштани мақола системаи автоматикунонидашудаи назоратии зиёда аз 60 компилятор ва тарҷумонҳои забонҳои барномасозиро дастгирӣ менамуд, мо маъмултарин, паҳнгардида ва серталаботи онҳоро номбар мекунем: Assembler (gcc-4.8.1), Bash (bash 4.0.35), C (gcc-4.8.1), C# (mono-2.8), Fortran (gfortran-4.8), Go (1.0.3), Haskell (ghc-), Java (sun-jdk-1.7.0_25), JavaScript (rhino), Pascal (fpc), Perl (perl 5.16.2), PHP (php 5.4.4), Prolog (gnu), Python 3 (python-3.2.3), Ruby (ruby-, SQL, (sqlite3-3.7.3). Маъмурияти лоиҳа омодааст рӯйхати забонҳои барноманависро бо дархости истифодабарандагон васеъ намояд.

Ideone.com имконият медиҳад, ки ба рамзи барнома маълумотҳои воридотӣ барои ҳисоб илова карда шавад, система илова намудани маълумотҳои истинодии барномадро дар бар намегирад. Ин маънои онро дорад, ки санчиши натиҷаҳои барнома вучуд надорад, ба истиснои баҳодихии расмӣ (формалии) он тавассути код барои анҷом додани раванд. Сеюм он, ки лоиҳаи Ideone.com маҷмӯи вазифаҳо ё мусобиқаҳоро доро нест. Барои ташкили мусобиқаҳо таҳиягарони ин низоми муаянкунандаи иштибоҳҳо ба SPOJ (SphereOnlineJudge) мурочиат мекунад.

Onlinejudge як плагин барои системаи moodle мебошад, ки имконияти дорои ҷамъи вазифаҳои иловагиро аз фанҳои барномарези доро мебошад, ки масъалаҳои пешниҳодшаванда бо ҳаҷунин дорои посухҳо мебошанд. Ҳамаи функсияҳои Onlinejudge дар платформаи Linux ба пурраги истифода карда метавонад. Барои платформаҳои Windows бошад онҳо маҳдуданд. Масалан имкони ба таври локалӣ санчиши замимаҳо вучуд надорад.

Камбудихии назарраси ин система чараёни номатлуби густариши забонҳои мавҷудаи барномавӣ мебошад. Бартарии назарраси бастаи Onlinejudge + Ideone.com дар содда истифодашавии он аз ҷониби истифодабарандагон ва осонии ҳамгирӣ бо барномаи moodle аст.

DOMjudge – лоиҳаи системаҳои автоматикунонидашудаи тафтишотӣ аст, ки аз соли

2004 инҷониб аз ҷониби Ассотсиатсияи таҳқиқоти A-Eskwadraat Донишгоҳи Утрехт (дар Ҳоланд) таҳия ва дастгирӣ карда шуда истодааст. Лоиҳа аз он ҷиҳат қобили тавачҷӯҳ аст, ки он на танҳо дорои web-интерфейс аст, он ҳамчунин қобилияти истифодаи захираҳои сервери локалиро барои ин система дорад. DOMjudge инҷунин имконияти ташкили сервери алоҳида ва берунаро дорад, ки интерфейси мустақим бо корбарони ниҳоӣ надорад, аммо санчиши барномаҳо иҷро мекунад. Ҳамин тавр, дар байни корбар ва муҳити иҷроиши замимаҳо пайванди дигаре пайдо мешавад, ки амният ва коршоямии системаро таъмин менамояд.

Ҷанбаи мусбати ин система дар он аст, ки қобилияти илова кардани компилятор, тарҷумони забонҳои барномасозӣ ҳам ба таври автоматӣ ва ҳам ба таври дастӣ мебошад. Ба таври стандарти ё худ муқаррарӣ система C, C++, Java (GNU), Java (Oracle), Haskell и Pascal-ро дастгирӣ мекунад.

Бартарии дигари назарраси ин лоиҳа маҳзани бузурги ҳуҷҷатҳоест, ки тамоми функсияҳо, раванди насб, танзим ва истифодаи системаҳои автоматикунонидашудаи тавсиф мекунад.

Дар асоси таҳлилҳои гузаронидашуда барои коркарди системаҳои автоматикунонидашудаи тафтишотӣ метавон барномаҳои санчишӣ ташкил намуд, яъне системаи автоматикунонидашудаи санчишии ҳалли масъалаҳои барномарезиро ташкил намудан мумкин аст, ки ду маҷмӯи интерфейси корбарро дарбар мегирад: мизоч ва маъмурӣ.

Интерфейси мизочӣ- вуруди маълумоти зеринро имконият медиҳад:

- коди барномавӣ - коди ибтидоии барномаи компютерист, ки барои ҳалли масъалаи пешниҳодшуда истифода мешавад;
- тавсифи забони барномасозӣ - забони барномасозӣ, навъ (версия, тавсиф ва танзимои компиляторро бар уҳда дорад);
- баҳодихии барнома - баҳодихии барнома ба таври худкор тавлид мешавад ва муваффақияти супоридани санчишҳои барнома, таъсирбахшӣ ва беҳамтоии онро тавсиф мекунад, мебоист қайд кард, ки таҳрири дастӣ аз ҷониби маъмур имконпазир аст;
- натиҷаҳои санчиши барнома - ин параметр муваффақияти ҳар як тест ва ё тамоми маҷмӯи тестҳоро нишон медиҳад;
- хатогиҳо – ин шакли иловагии паёмест, ки бо хатогиҳои омоданамой ба санчиш алоқаманд аст ва дар ҳайати худ паёми хатогиҳо оиди нодуруст кор кардани замима дар вақти санчиш ё додани натиҷаи корҳои нодуруст ба замимаи санчидашаванда паёмнок намедиҳад;

- шарҳҳо - паёмҳои системавӣ, ки аз ҷониби система эҷод шудаанд ва ё аз ҷониби маъмур муқаррар карда шуда ба категорияҳои қаблӣ алоқаманд нестанд.

Интерфейси маъмур воридкунии маълумоти вурудотии зеринро таъмин мекунад:

- рӯйхати забонҳои барномасозӣ - шарҳи забонҳои барноманависии дастрасбуда, компиляторҳои онҳо, аз он ҷумла параметрҳои оғоз ва иҷроишро низ дар бар мегирад;

- шартҳои санҷиш - номгӯи маҳдудиятҳои техникаи барномаи санҷидашуда барои истифодаи захираҳои система;

- шароити баҳодихӣ - муайян кардани қоидаҳои баҳодихии барномаи санҷидашуда аз рӯи натиҷаҳои санҷишҳо;

- барномаҳои ташкилкунандаи тестҳо - барнома ё коди ибтидоии барномаест, ки ҷуфти додаҳои воридотӣ – содиротиро барои санҷиш ташкил менамоянд

- санҷишҳои зиёд - бисёр ҷуфтҳои воридотӣ ва содиротӣ барои барномаи санҷишӣ, дар шакли матн, файлҳо ё додаҳои баромад пешниҳод шудаанд;

- натиҷаҳои омодагӣ ба санҷиш - иттилооте, ки ба ҷараёни омодагӣ ба санҷиш сабаб шуд, аз ҷумла натиҷаҳои тартиб додани барномаҳои санҷидашуда, омодагии барнома ва додаҳои тестӣ барои санҷиш;

- натиҷаҳои санҷиш;

- баҳодихии барнома.

Алгоритми умумии ҷараёни озмоиши консолӣ дар расми 1 нишон дода шудааст.

Маълумоти тестӣ барои як санҷиш аз 3 мақсад иборат аст:

- Додаҳои воридшавандаро ҳам дар шакли матнӣ ва ҳам дар шакли файлі метавон пешниҳод кард.

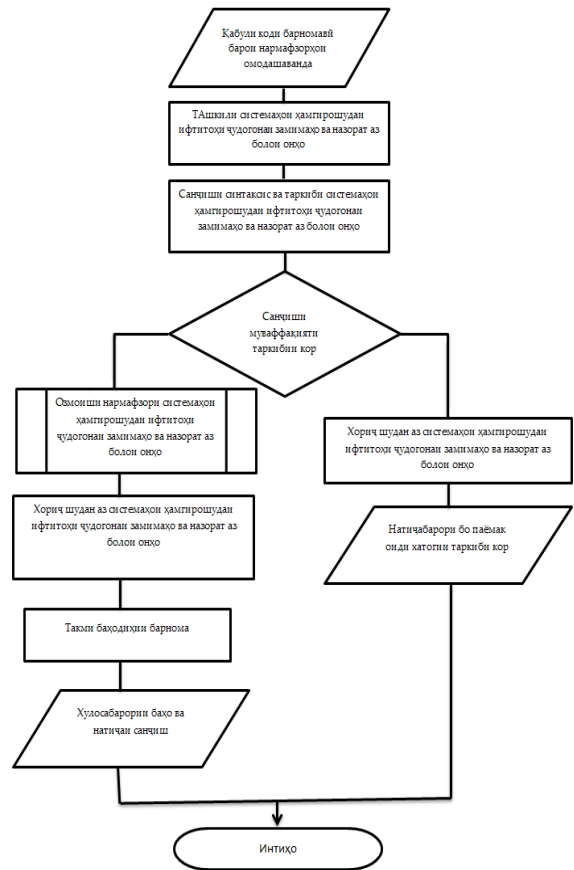
- Маълумотҳои истинонии хоричшаванда мувофиқ ба додаҳои воридшаванда метавонанд дар шакли матнӣ ва файлі пешниҳод шаванд;

- Шарҳ барои қорбар дар сурати санҷиши номуваффақ метавонад дар матн ё файли графикӣ пешниҳод карда шавад.

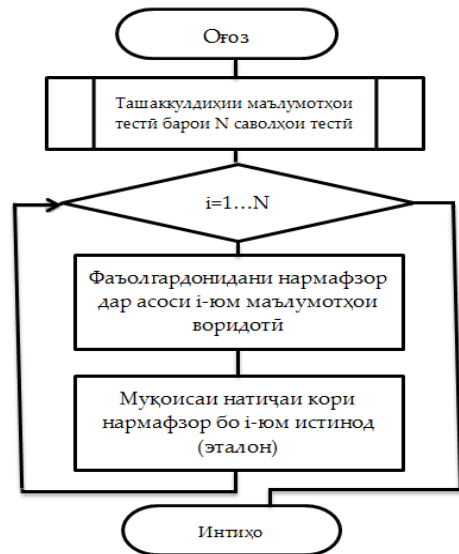
Ҷараёни ташкили маълумотҳои санҷишӣ дар системаи автоматикунонидашудаи назорат бо ду роҳ имконпазир аст:

- бо кӯмаки як барнома барои тавлид кардани динамикаи маълумотҳои тестӣ, дар ин ҳолат барои маълумотҳои тестӣ барномаи пешаки омоданамудаи маъмур, барои ҳар як санҷиш ташкили додаҳои тестии нав аз рӯи мувофиқати алгоритми дар он тавсифшуда, ки ба шароити вазифаи мушаххас ҷавобгӯ бошад;

- бо истифодаи маҷмӯи тестҳои пешаки омодагардида ва шароити истифодаи онҳо.

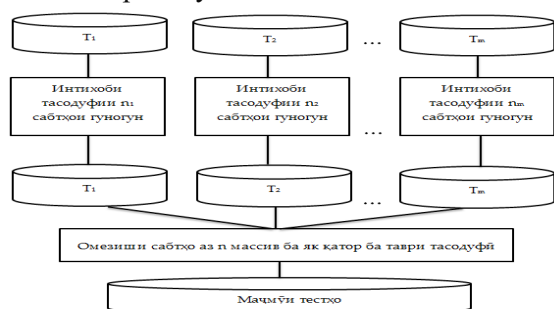


Расми 1. Алгоритми умумии санҷиши барномаҳо дар системаҳои автоматикунонидашудаи назоратӣ.



Расми 2. Санҷиши барнома дар системаҳои ҳамгирошудаи ифтитоҳи ҷудогонии замимаҳо ва назорат аз болои онҳо.

Дар ҳолати дуввуми омодаиноии додаҳои санҷидашаванда, тамоми маълумотҳои имконпазири тестӣ T ба гурӯҳи T_i тақсим карда мешавад. Дар ҳар кадоме аз онҳо як навъи иттилоот хусусияти умумӣ дорад ё он бояд дар замиаи санҷидашаванда хосияти умумиро муайян намоянд. Аз ҳар гурӯҳ мутобиқи шартҳои додашудаи тасвирҳои тасодуфӣ намунаҳои сабтҳои гуногуни T_i сохта мешаванд, ки сипас он ба массиви умумӣ муттаҳид ва ба таври тасодуфӣ омехта карда мешаванд. Раванди ташкили додаҳои санҷишӣ аз маҷмӯи маълумотҳои омодакардашуда ва шартҳои истифодаи онҳо дар расми 3 оварда шудааст.



Расми 3. Раванди форматирониши додаҳои тестӣ аз маҷмӯи маълумотҳои омодашуда ва шартҳои истифодаи онҳо.

Раванди тавсифи тавлиди маълумоти тестӣ ба талаботи барномаҳои санҷишӣ қомилан қонё қунада аст[1], дар ҳолати мавҷуд будани кластерҳои натиҷавии гуногун он қаролати интихоби тасодуфиро аз ҳамаи додаҳои тестӣ дода наметавонад.

Раванди ташаққули баҳодихии замиа бо ду методӣ гуногун амалӣ қардан мумкин аст: баҳодихии мутлақи барномаи санҷиширо аз рӯи меъёрҳои қонё қардани шартҳои зарурӣ аз қониби барнома тавсиф меқунад, баҳои нисбӣ хусусияти сатҳи мувофиқати замиаро ба шартҳо медиҳад.

Баҳодихии мутлақ. Мушқилот танҳо дар сурате ҳал шаванда аст, ки агар ҳалли санҷиш қамъи натиҷаҳои дурустро барои ҳамаи маҷмӯи додаҳои воридотӣ муайян қунад. Агар маҷмӯи маълумотҳои воридоти мавҷуд бошанд, ки он ҳалли нодурусти маҷмӯи натиҷаҳо муайян меқунад, пас масъала ҳал қарда намешавад. Арзиши баҳодихии барнома бо принципи мутлақи баҳодихӣ ба унсури арзишҳои баъзе қуносиаи санҷиши натиҷаи қори барномаи санҷидашаванда нисбат ба маълумоти истинод баробар аст.

Баҳодихии нисбӣ. Масъала танҳо дар сурате ба қуррағӣ ҳал шаванда аст, ки агар ҳалли санҷиш қамъи натиҷаҳои дурустро барои ҳамаи маҷмӯи додаҳои воридотӣ муайян қунад. Масъала ба қуррағӣ танҳо дар ҳолате ҳал нашавада аст, ки масъалаи санҷидашаванда қамъи натиҷаҳои дурустро муайян намоянд. Дар ҳолатҳои боқимонда, масъала қисман ҳал қардашуда аст. Арзиши баҳодихӣ бо принципи нисбии баҳодихӣ ба қоизи қамъи натиҷаҳои дуруст аз шумораи умумии маҷмӯи натиҷаҳо баробар аст.

Ҳамин тариқ, принциҳои ташкили системаҳои автоматикунонидашудаи назоратӣ ва тафтишқунада муайян қарда шуданд, дар асоси он нармқозоре ташкил нақудан мумкин аст, ки интерфейси қлассикии он системаҳо усули тавсифшудаи санҷиширо фаро қирифта метавонанд.

Адабиёт:

1. А.В. Якушин, И.Ю. Гладких. Выбор системы автоматизированного тестирования решений задач по программированию // International journal of open information technologies. 2016. №4. с. 38-43
2. А.Н. Привалов, И.Ю. Гладких. Принципы построения и реализация системы автоматизированного тестирования решений задач по программированию // Известия ТулГУ. Технические науки. 2016. №2. с. 216-127
3. Майерс Г. Искусство тестирования программ под ред. Б. А. Позина. М.: Финансы и статистика, 1982. 272 с.
4. Корнеев Г.А. Автоматизированная система тестирования программ // Материалы VIII Международной конференции "Современные технологии обучения <<СТО-2002>>. Т. 2. СПб.: СПбГЭТУ, 2002. С. 327-329.
5. Лисков Б., Гатэг Дж. Использование абстракций и спецификаций при разработке программ М.: Мир, 1989. 424 с.

Сведения об авторе:

Бобозода Аълохон Аброрхон – старший преподаватель кафедры «Информационно - коммуникационные технологии и программирование» Таджикского государственного университета права, бизнеса и политики. Таджикистан. Тел.:(+992) 907742565 E-mail: alokhon_ba@mail.ru

ОИД БА ИДОРАКУНИИ ОПТИМАЛИИ СИСТЕМАХОИ ХАТТИИ СТОХАСТИКӢ ВА ТАТБИҚИ ОН ДАР ФАЪОЛИЯТИ ШАБАКАҲОИ КОМПЮТЕРӢ

М. Илолов¹, Аҳмадӣ Гулом Саҳӣ²

¹Маркази рушди инноватсионии илм ва технологияҳои нави АМИТ

²Институти математикаи ба номи А. Ҷӯраеви АМИТ

Дар мақола масъалаи идоракунии оптималии системаи фарқии хаттии стохастикӣ бо ахбороти нопурра дар канали алоқаи баръакс мавриди таҳлил қарор гирифтааст. Чунин навъи масъалаҳо дар ҳолате пайдо мешаванд, ки мушоҳидаҳои марбута дар шароити вучуд доштани монеаҳои табиаташ мухталиф амалӣ мегарданд. Натиҷаи дарёфтшуда барои омӯзиши шабакаҳои компютери дорои халал ва гавго татбиқ карда мешаванд.

Калимаҳои калидӣ: идоракунии оптималӣ, ахбороти нопурра, муодилаи функционалӣ, методи Беллман, шабакаи компютерӣ.

ОБ ОПТИМАЛЬНОМ УПРАВЛЕНИИ ЛИНЕЙНЫМИ СТОХАСТИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ В ФУНКЦИОНИРОВАНИИ КОМПЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ

М. Илолов, Ахмади Гулом Сахи

Статья посвящена задаче оптимального управления линейными разностными стохастическими системами с неполной информацией в канале обратной связи. Такие типы задач возникают в том случае, когда соответствующие наблюдения осуществляются в условиях наличия помех произвольной природы. Полученные результаты находят применение при анализе сетей с шумовыми помехами

Ключевые слова: оптимальное управление, неполная информация, функциональное уравнение, метод Беллмана, компьютерные сети.

OPTIMAL CONTROL OF LINEAR STOCHASTIC SYSTEMS IN THE FUNCTIONING OF COMPUTER NETWORKS

M. Iolov, Ahmadi Ghulam Sakhi

The article is devoted to the problem of optimal control of linear difference stochastic systems with incomplete information in the feedback channel. These types of problems arise when the corresponding observations are carried out under conditions of noise of an arbitrary nature. The results obtained are used in the analysis of computer networks with noise interference.

Keyword: optimal control, incomplete information, functional equation, Bellman method, computer networks.

Муқаддима

Дар мақола системаи идоракунии стохастикӣ хаттии ғайри статсионарӣ баррасӣ карда мешавад, ки дорои якчанд даромад ва баромад мебошад. Критерияи сифати система тавре интихоб карда шудааст, ки барои бузургии интизории математикии шакли квадрати тағирёбандаҳои идоракунии қимати минималиро таъмин мекунад. Натиҷаи асосии мақола теоремаи чудоқунӣ ё ба таври дигар принсипи эквивалентнокии пурра мебошад. Мувофиқи теоремаи чудоқунӣ, стратегияи оптималии назорат метавонад аз ду қисм иборат бошад: баҳодиҳии оптималии вектори ҳолати система аз натиҷаҳои мушоҳидашуда ва қонуни бозгашти хаттии алоқа. Қонуни бозгашти хаттии алоқа ба мо имкон медиҳад ҳулоса барорем, ки сигнал функцияи хаттии баҳодиҳии ҳолат аст. Қонуни назорати хаттӣ ҳамон тавре ташақкул меёбад, ки гӯё ҳеҷ гуна даҳолат вучуд надошт ва вектори ҳолат маълум буд. Ин истилоҳҳои "принсипи эквивалентнокии пурра" ва "теоремаи чудошавӣ"-ро шарҳ медиҳад.

Ба ҳамагон маълум аст, ки дар назарияи идоракунии оптималӣ-детерменистӣ фарқе байни системаи бозгаштии алоқа ва системаи ҳалқаи кушода вучуд надорад. Ҷорикунӣ халал ва садо байни ин системаҳо фарқият ба вучуд меорад ва ин фарқият бояд дар назарияи стохастикӣ идоракунии хаттӣ ба назар гирифта шавад.

Дар ин мақола мо системаи дорои вақти дискретиро меомӯзем. Ҳалли мушқилот дар сурати маълумоти нопурра дар бораи ҳолати система ба даст омадааст. Усули исботи теоремаи чудошавӣ (ё принсипи эквивалентнокии пурра) ба сохтани филтри Калман асос ёфтааст. Дар банди аввал, мувофиқ ба кори [1], таҳассуси моделҳои функционалии шабакаҳои компютерӣ, аз ҷумла моделҳои баъзе сохторҳои шабакавӣ ва ҷузъҳои ҳисоббарорӣ пешниҳод карда мешавад. Қайд мекунем, ки шабакаҳои пурғавғои компютерӣ мисоли системаҳои идоракунии стохастикӣ мебошанд. Моделҳои конвейерии стохастикӣ протоколи сатҳи нақлиётӣ дар [2,3] омӯхта мешаванд.

Дар банди 2 гузориши масъалаҳои имконпазир оварда шудааст. Қисми 3 ба ҳалли

масъала дар мавриди маълумоти нопурра бахшида шудааст. Дар банди 4 (Хулоса) оид ба татбиқи натиҷаҳои ба дастамада дар самти омӯзиши шабакаҳои компютерӣ ва аҳамияти онҳо сухан меравад.

Гузориши масъала

Масъалаи идоракунии стохастикиро таҳия мекунем. Системаи охирченакаи муодилаҳои стохастикӣ фарқии зеринро дида мебароем

$$x(t+1) = \Phi x(t) + \Gamma u(t) + v(t), \quad (1)$$

$$y(t) = \Theta x(t) + e(t), \quad (2)$$

ки дар он $t \in \mathbb{Z}$ (\mathbb{Z} маҷмӯи ададҳои бутун), x вектори $(n \times 1)$ – ченакаи ҳолат ва W вектори $-(p \times 1)$ ченакаи тағирёбандаҳои идоракунии мебошад, u вектори $(r \times 1)$ – ченакаи сигналҳои баромад ва $\{v(t), t \in \mathbb{Z}\}, \{e(t), t \in \mathbb{Z}\}$ – пайдарпаии тағирёбандаҳои

$$l = x^T(N)Q_0x(N) + \sum_{t=t_0}^{N-1} [x^T(t)Q_1x(t) + u^T(t)Q_2u(t)], \quad (5)$$

тавсиф мешавад.

Дар ин ҷо матритсаҳои Q_0 ва Q_1 симметрӣ ва ғайри манфӣ муайяншуда мебошанд, матритсаи Q_2 мусбат муайяншуда ҳисобида мешавад. Ҳама матритсаҳои $Q_i, i = 1, 2, 3$ метавонанд аз вақт вобаста бошанд.

Функсияи талафот (ё функционали сифат) l тағирёбандаи стохастикӣ (бузургии тасодуфӣ) мебошад ва аз ин рӯ, мустақиман муайян кардани

$$Ml = M \left\{ x^T(N)Q_0x(N) + \sum_{t=t_0}^{N-1} x^T(t)Q_1x(t) + u^T(t)Q_2u(t) \right\}. \quad (6)$$

Ҳамин тарик, масъалаи идоракунии стохастикиро метавон ба таври зерин ифода кард.

Масъалаи 1. Стратегияи мақбули идоракунии системаро, ки бо муодилаҳои (1) ва (2) тавсиф шудааст, ёбед, ки критерияи (6)-ро минималӣ мекунад.

Барои баёни пурраи масъала, равшан кардан лозим аст, ки стратегияи идоракунии қобили қабул чӣ маъно дорад. Барои масъалаи идоракунии стохастикӣ, дар муқоиса бо детерминистӣ, нишон додани шартҳои ибтидоии муайян кардани сигнали идоракунии хеле муҳим аст. Агар матрисаи Θ дар муодилаи (2) ба матрисаи воҳид ва $e(t) = 0$ баробар бошад, пас муодилаи (2) шакли зеринро мегирад

$$y(t) = x(t).$$

тасодуфӣ бо арзиши миёнаи сифрӣ ва матритсаҳои ковариантии зерин

$$\begin{cases} Cov[v(t), v(t)] = R_1, \\ Cov[v(t), e(t)] = 0, \\ Cov[e(t), e(t)] = R_2, \end{cases}$$

мебошанд.

Матритсаҳои $\Phi, \Gamma, \Theta, R_1$ ва R_2 метавонанд аз вақти t вобаста бошанд. Бигзор минбаъд $e(t)$ ва $v(t)$ аз $x(t)$ вобаста набошад ва ҳолати ибтидоии $x(t_0)$ нормалӣ аст,

$$\begin{cases} Mx(t_0) = m \\ Cov[x(t_0), x(t_0)] = R_0. \end{cases} \quad (4)$$

Бигзор инчунин R_0 ва R_1 – матритсаҳои ғайриманфӣи муайяншуда ва R_2 – матритсаи мусбат муайяншуда мебошанд.

Амали системаи (1), (2) бо функсияи талафоти скалярии зерин

он ки арзиши ҳадди ақали l чӣ маъно дорад, ғайриимкон аст. Масалан, мо метавонем тахмин кунем, ки l_1 хурдтар аз l_2 аст, агар $l_1 < l_2$ бо эҳтимолияти 1, агар $m \int_{\omega} l_1(\omega) < m \int_{\omega} l_2$ ё

$Ml_1 < Ml_2$ бошад. Дар ин мақола мо ҳамчун меъёри интизории математикии функсияи талафоти зеринро интихоб хоҳем кард

Ин маънои онро дорад, ки сигнал дар баромади система дар вақти t арзиши дақиқи вектори ҳолатро медиҳад, яъне дорои маълумоти мукамал дар бораи вазъ аст. Дар ин ҳолат, қонун ё стратегияи идоракунии функсияест, ки фазои ҳолати R^n -ро дар фазои тағирёбандаҳои идора R^p тасвир мекунад. Қайд мекунем, ки азбаски муодилаи (1) модели стохастикӣ ҳолатро ифода мекунад, гирифтани маълумоти иловагӣ дар бораи рафтори ояндаи система аз андозагирии гузашта имконнопазир аст.

Мавриди маълумоти нопурра дар бораи ҳолати система: Бигзор $x \in X$ ва $y \in Y$ ду тағирёбандаи скалярии тасодуфӣ бошанд, ки дар фазои эҳтимолий муайян шудаанд ва $u \in U$ тағирёбандаи идоракунии бошанд. Бигзор функсияи талафоти l тасвири $X \times Y \times U$ ба маҷмӯи рақамҳои ҳақиқӣ бошад. Он гоҳ

арзиши миёнаи функсияи талафотро метавон ба намуди зерин навишт

$$Ml(x, y, u), \quad (7)$$

ки дар ин чо M – интизории математикӣ аз рӯи x ва y мебошад.

Масъалаи минималӣ кардани ифодаи (7) -ро баррасӣ мекунем.

Фарз мекунем, ки стратегияи қобили қабули идоракуни функсияест, ки маҷмуъи Y -ро ба U инъикос мекунад, яъне мавриди маълумоти нопурра дар бораи вазъи системаро баррасӣ мекунем.

Бигзор $\min_{u(y)} Ml(x, y, u)$ минимуми

$Ml(x, y, u)$ нисбат ба ҳамаи стратегияҳои қобили қабулро нишон медиҳад. Он гоҳ тасдиқоти зерин дуруст аст.

Лемма 1. Бигзор $M[\cdot | y]$ кимати миёнаи шартиро барои додасудан y нишон диҳад. Фарз мекунем, ки

$$Ml(x, y, u) = M_y f(y, u) \geq M_y f(y, u^\circ(y)) \geq Ml(x, y, u, u^\circ(y)) =$$

Аз рӯи ҳама стратегияҳои қобили қабул тарафи чапро кам карда, ифодаи зеринро ба даст меорем

$$\min_{u(y)} Ml(x, y, u) \geq Ml(x, y, u^\circ(y)) = M_y \left\{ \min_u E[l(x, y, u) | y] \right\}. \quad (9)$$

Азбаски $u^\circ(y)$ низ як стратегияи қобили қабул аст, пас

$$Ml(x, y, u^\circ(y)) \geq \min_{u(y)} Ml(x, y, u). \quad (10)$$

Нобаробарии (9) ва (10) -ро якҷоя карда, баробарии (8)-ро ба даст меорем.

Лемма исбот шуд.

Эзоҳ 1. Миёнаи шартии $M[\cdot | y]$ функсияи y аст ва амали $\min_u f(y, u)$ функсияи $X \rightarrow U$ -ро муайян мекунад. Ҳамин тариқ, амали $\min_u E[\cdot | y]$ функсияи $Y \rightarrow U$ -ро муайян мекунад.

Эзоҳ 2. Аз лемма бармеояд, ки амали минимализатсия нисбат ба стратегияҳои қобили қабул $u: Y \rightarrow U$ ва амали интизории шартӣ ивазшавандаанд.

$$Mx^T Sx = M(x - m)^T S(x - m) + Mm^T Sm - Mm^T Sm =$$

$$M(x - m)^T S(x - m) + m^T Sm. \quad (12)$$

(12)

Ғайр аз он

$$f(y, u) = M[l(x, y, u) | y]$$

нисбат ба $u \in U$ барои ҳама $y \in Y$ минимуми ягона дорад. Бигзор $u^\circ(y)$ кимати u бошад, ки дар он минимум ба даст оварда шудааст.

Онгоҳ

$$\min_{u(y)} Ml(x, y, u) = Ml(x, y, u^\circ(y)) = M\{\min_u M[l(x, y, u) | y]\} \quad (8)$$

аст, ки дар он M кимати мёноро нисбат ба тақсимоги y ифода мекунад.

Исбот. Барои ҳамаи стратегияҳои қобили қабул

$$f(y, u) \geq f(y, u^\circ(y)) = \min_u f(y, u).$$

Аз ин рӯ,

Дар оянда, ба мо арзиши миёнаи шакли квадратии тағирёбандаҳои муқаррарии тасодуфӣ шакли зерин лозим аст

$$Mx^T Sx,$$

ки дар ин чо x як тағирёбандаи муқаррарии тасодуфӣ ва x^T як тағирёбандаи тасодуфӣ транспозитсияшуда, S матрицаи квадратии доимӣ мебошанд.

Леммаи зерин ҷой дорад.

Лемма 2. Бигзор x вектори муқаррарӣ бо миёнаи m ва матрицаи ковариантии R бошад.

Онгоҳ

$$Mx^T Sx = m^T Sm + trSR, \quad (11)$$

ки дар ин чо trA , пайгирии матрицаи A мебошад, яъне $trA = \sum_{i=1}^n a_{ii}$.

Исбот. Азбаски $Mx = m$, пас

$$\begin{aligned} (x - m)^T S(x - m) &= tr(x - m)S(x - m) \\ &= trS(x - m)(x - m)^T. \end{aligned}$$

Ба интизории математикӣ гузашта, ифодаи зеринро ба даст меорем

$$\begin{aligned} M(x - m)^T S(x - m) &= M \operatorname{tr} S(x - m)(x - m)^T \\ &= \\ \operatorname{tr} S M E(x - m)(x - m)^T &= \operatorname{tr} S R. \end{aligned} \quad (13)$$

Гузориши ифодаи (13) ба ифодаи (12) ба ифодаи (11) меорад.

Лемма исбот шуд.

Акнун ба системаи хаттӣ, ки бо муодилаҳои (1), (2) бо критерияи (6) тавсифи шудааст, бармегардем. Фарз мекунем, ки стратегияҳои иҷозатдодаи идоракуни чунинанд, ки арзиши сигнали назорат дар вақти t функсияи тағирёбандаҳои баромади мушоҳидашуда то вақти $t - 1$ бошад.

Бигзор Y_t – вектори тағирёбандаҳои мушоҳидашавандаи баромад то вақти t бошад:

$$Y_t = [y^T(t_0), y^T(t_0 + 1), \dots, y^T(t)]^T. \quad (14)$$

Возех аст, ки вектори Y_t дар фазои $r \times (t - t_0 + 1)$ - ченака аст ва стратегияҳои иҷозатдодашудаи идоракуни функсияҳои мебошанд, ки $Y_t \times T$ -ро ба U инъикос медиҳанд. Дар хотир доред, ки андозаи фазои Y_t бо мурури замон меафзояд.

$$\begin{aligned} \min_{u(t)} M \left[x^T(N) Q_0 x(N) + \sum_{s=1}^{N-1} x^T(s) Q_1 x(s) + u^T(s) Q_2 u(s) \right] = \\ = M \min_{u(t)} M \left[x^T(N) Q_0 x(N) + \sum_{s=1}^{N-1} x^T(s) Q_1 x(s) + u^T(s) Q_2 u(s) \mid Y_{t-1} \right], \end{aligned} \quad (16)$$

ки дар он $M[\cdot \mid Y_t]$ маънои интизории математикии шартиро нисбат ба Y_{t-s} ифода мекунад, аввалин аломати M дар тарафи рост ба миёнаи нисбат ба тақсими Y_{t-1} мувофиқ аст ва минимум аз рӯи ҳамаи стратегияҳо гирифта

$$\min_{u(t), \dots, u(N-1)} M[x^T(N) Q_0 x(N) + \sum_{s=t}^N x^T(s) Q_1 x(s) + u^T(s) Q_2 u(s)] = MV(Y_{t-1}, t), \quad (17)$$

ки дар ин ҳолат минимум аз ҳама стратегияҳои иҷозатдодаи идоракуни гирифта мешавад ва $u(t)$ -ро ҳамчун функсияи Y_{t-1} муаррифӣ

$$V(Y_{t-1}, t) = \min_u M[x^T(t) Q_1 x(t) + u^T(t) Q_2 u(t) + V(Y_t, t + 1) \mid Y_{t-1}]. \quad (18)$$

Муодилаи (18) муодилаи Беллман барои ҳолати маълумоти нопурра дар бораи вазъ аст.

Муодилаи функционалии (18) хеле мураккаб аст, зеро андозаи Y_t бо афзоиши t зиёд мешавад. Барои содда кардани муодилаи функционалӣ мо хусусиятҳои сохтори системаро, ки бо

Барои муайян кардани стратегияи назорат, ки талафоти миёна (6)-ро кам мекунад, мо аввал муодилаи функционалиро бо усули барномасозии динамикӣ (усули Беллман) ҷорӣ мекунем ва сипас ба ҳалли он мегузарем.

1. **Муодилаи функционалӣ.** Вазъиятро дар лаҳзаи вақти t баррасӣ менамоем. Масъала аз он иборат аст, ки стратегияи назоратро ба ҳадди ақал расонидани меъёр дар асоси сигналҳои баромади $y(t_0), y(t_0 + 1), \dots, y(t - 1)$ муайян кунем. Критерияро метавон дар намуди ифодаи зерин муаррифӣ кард:

$$\begin{aligned} M \left[\sum_{s=t_0}^{t-1} x^T(s) Q_1 x(s) + u^T(s) Q_2 u(s) \right] \\ + M \left[x^T(N) Q_0 x(N) \right. \\ \left. + \sum_{s=1}^{N-1} x^T(s) Q_1 x(s) \right. \\ \left. + u^T(s) Q_2 u(s) \right], \end{aligned} \quad (15)$$

ки дар он танҳо аъзои дуввум аз $u(t)$ вобаста аст. Фарз мекунем, ки ягона минимум вучуд дорад ва аз леммаи 1 ҳосил мекунем

мешавад, ки дар он $u(t)$ ҳамчун функсияи Y_{t-1} муайян карда шудааст.

Тақрори далелҳои дар боло зикршуда барои $t = N - 1, N - 2, \dots$ тақрор мекунем ва бо назардошти он ки минимумҳои мавҷуда ягонаанд, ҳосил мекунем, ки

мешавад ва функсияи V муодилаи зеринро қонеъ мекунад:

муодилаҳои (1) ва (2) дода шудаанд, истифода мекунем. Барои ин мо шартҳои тақсими $x(t)$ ва Y_t нисбат ба Y_{t-1} -ро дида мекорем.

Аз ифодаи (14) бармеояд, ки

$$Y_t^T = [Y_{t-1}^T, y^T(t)].$$

Чузъи якуми вектори Y_t ба ҳамон чузъи вектори Y_{t-1} шабех аст. Хамин тарик, барои муайян кардани тақсимои шартии Y_t нисбат ба Y_{t-1} , дониستاني тақсимои шартии $y(t)$ нисбат ба Y_t кифоя аст. Аммо бо назардошти ифодаи (2)

$$y(t) = \Theta x(t) + e(t)$$

ва аз ин рӯ, тақсимои шартии $y(t)$ нисбат ба Y_{t-1} ба таври ягона бо тақсимои шартии x_t нисбат ба Y_{t-i} муайян карда мешавад.

$$\begin{aligned} W(\hat{x}(t), t) &= V(Y_{t-1}, t) = \\ &= \min_{u(t), \dots, u(N-1)} M \left[x^T(N) Q_0 x(N) + \sum_{s=t}^{N-1} x^T(s) Q_1 x(s) + u^T(s) Q_2 u(s) | Y_{t-1} \right] = \\ &= \min_{u(t), \dots, u(N-1)} M \left[x^T(N) Q_0 x(N) + \sum_{s=t}^{N-1} x^T(s) Q_1 x(s) + u^T(s) Q_2 u(s) | \hat{x} \right], \end{aligned} \quad (20)$$

ки дар он баробарии охирин аз назарияи филтратсия бармеояд ва ҳадди ақал бар ҳама стратегияҳое, ки $u(t)$ -ро ҳамчун функсияи Y_t муаррифӣ мекунанд, гирифта мешавад. Бо

$$\begin{aligned} W(\hat{x}(t), t) &= \min_u M [x^T(t) Q_1 x(t) + u^T(t) Q_2 u + W(\hat{x}(t+1), t+1) | Y_{t-1}] = \\ &= \min_u M [x^T(t) Q_1 x(t) + u^T(t) Q_2 u + W(\hat{x}(t+1), t+1) | \hat{x}(t)]. \end{aligned} \quad (21)$$

Ченаки вектори $\hat{x}(t)$ аксар вақт аз фарқияти Y_t хеле камтар аст. Шарти ибтидоии (21) шакли зерин дорад

$$W(\hat{x}, N) = M [x^T(N) Q_0 x(N) | \hat{x}]. \quad (22)$$

2. **Ҳалли муодилаи функционалӣ.** Ба ҳалли масъалаи (21) бо шари ибтидоӣ (22) мегузарем. Барои ин мо теоремаи 4.1-и б. 7 аз [1], ки мувофиқи он тақсимои шартии $x(N)$ нисбат ба Y_{N-1} бо ҳисоби миёнаи \hat{x} ва матрицаи ковариатсионии $P(N)$ муқаррар аст. Аз леммаи 2 ҳосил мешавад, ки

$$W(\hat{x}, N) = \hat{x}^T Q_0 \hat{x} + tr Q_0 P(N). \quad (23)$$

Нишон медиҳем, ки масъалаи (21) ҳалли худро дорад, ки онро дар шакли квадратӣ муаррифӣ кардан мумкин аст

$$W(\hat{x}, t) = \hat{x}^T S(t) \hat{x} + s(t). \quad (24)$$

Минбаъд аз натиҷаҳои монографияи [1] истифода мебарем. Аз шарҳи 3-и теоремаи 4.1-и боби 7-и ин китоб бармеояд, ки миёнаи шартӣ

$$\hat{x}(t) = E[x(t) | Y_{t-1}] \quad (19) \quad (19)$$

омори кофӣ барои тақсими шартии $x(t)$ нисбат ба Y_{t-1} мебошад. Ҳамин тарик, аъзои чапи муодилаи (18) функсияи $\hat{x}(t)$ мебошад.

Ҳоло як функсияи ёрирасонро дар намуди зерин дохил мекунем:

истифода аз функсияи W , мефаҳмем, ки функционали (18) -ро метавон дар намуди зерин муаррифӣ кард

Ин барои $t = N$ возеҳ аст. Фарз мекунем, ки ҳангоми индуксия, ифодаи (24) барои $t + 1$ дуруст аст ва нишон медиҳад, ки он барои t низ дуруст аст.

Барои баҳо додан ба тарафи рости ифодаи (21), тақсимои шартии $x(t)$ ва $\hat{x}(t + 1)$ -ро нисбат ба Y_{t-1} донистан лозим аст.

Аз теоремаи 4.1-и боби 7 [1] бармеояд, ки тақсимои шартии $x(t)$ нисбат ба Y_{t-1} бо ҳисоби миёнаи $\hat{x}(t)$ ва матрицаи ковариатсионии $P(t)$ муқаррар аст.

Аз леммаи 2 бармеояд, ки

$$M [x^T(t) Q_1 x(t) | Y_{t-1}] = \hat{x}^T(t) Q_1 \hat{x}(t) + tr Q_1 P(t). \quad (25)$$

Инчунин аз теоремаи 4.1 боби 7 [1] бармеояд, ки

$$\begin{aligned} \hat{x}(t+1) &= \Phi \hat{x}(t) + \Gamma u(t) + \\ &K(t) [y(t) - \Theta \hat{x}(t)]. \end{aligned} \quad (26)$$

Минбаъд ҳосил мекунем, ки

$$y(t) - \Theta \hat{x}(t) = \Theta(x(t) - \hat{x}(t)) + e(t) = \tilde{y}(t). \quad (27)$$

Азбаски тақсимои шартӣ $y(t) - \Theta \hat{x}(t)$ нисбат ба Y_{t-1} муқаррарӣ бо миёнаи сифрӣ ва матрисаи ковариатсионии $\Theta P(t)\Theta^T + R_2$ муайян мешавад, пас

$$M[\hat{x}(t+1)|Y_{t-1}] = \Phi \hat{x}(t) + \Gamma u(t), \quad (28)$$

$$\begin{aligned} cov[\hat{x}(t+1)|Y_{t-1}] \\ = K(t)[\Theta P(t)\Theta^T \\ + R_2]K^T(t). \quad (29) \end{aligned}$$

Дар натиҷа ҳосил мекунем, ки

$$\begin{aligned} W(\hat{x}(t), t) &= \min_u \{ \hat{x}(t)^T Q_2 \hat{x}(t) + tr Q_1 P(t) + u^T Q_2 u + \\ &\quad + [\Phi \hat{x}(t) + \Gamma u]^T S(t+1) [\Phi \hat{x}(t) + \Gamma u] + \\ &\quad + tr S(t+1) K(t) [\Theta P(t)\Theta^T + R_2] K^T(t) + S(t+1) \} = \\ &= \min_u \{ \hat{x}(T) [\Phi^T S(T+1)\Phi + Q_1 - L^T(Q_2 + \Gamma^T S(T+1)\Gamma)L] \hat{x} + \\ &\quad + (u + L\hat{x})^T [Q_2 + \Gamma^T S(T+1)\Gamma] (u + L\hat{x}) + tr Q_1 P(t) + \\ &\quad + tr S(t+1) K(t) [\Theta P(t)\Theta^T + R_2] K^T(t) + S(t+1) \} = \\ &= \hat{x}^T [\Phi^T S(t+1)\Phi + Q_1 - L^T(Q_2 + \Gamma^T S(t+1)\Gamma)] \hat{x} + \\ &\quad + tr Q_1 P(t) + tr S(t+1) K(t) [\Theta P(t)\Theta^T + R_2] K^T(t) + S(t+1), \quad (30) \end{aligned}$$

ки дар ин ҷо

$$L(t) = [Q_2 + \Gamma^T S(t+1)\Gamma]^{-1} \Gamma^T S(t+1)\Phi. \quad (31)$$

Минимум дар ҳолати зерин ба даст меояд

$$u(t) = -L(t)\hat{x}(t). \quad (32)$$

Ҳамин тариқ, масъалаи (21) ҳалли (24) дорад, ки дар он

$$\begin{aligned} S(t) &= \Phi^T S(t+1)\Phi + Q_1 - L^T [Q_2 + \Gamma^T S(t+1)\Gamma] L(t) = \\ &= [\Phi - \Gamma L(t)]^T S(t+1)\Phi + Q_1 = \\ &= [\Phi - \Gamma L(t)]^T S(t+1) [\Phi - \Gamma L(t)] + L(t) Q_2 L^T(t) + Q_1, \quad (33) \end{aligned}$$

(33)

$$S(t) = S(t+1) + tr Q_1 P(t) + tr S(t+1) K(t) [\Theta P(t)\Theta^T + R_2] K^T(t). \quad (34) \quad (34)$$

Ифодаи минималии функсияи талафот бо ифодаи зерин муайян карда мешавад

$$\begin{aligned} \min_{u(t_0), \dots, u(N-1)} M \left[x^T(N) Q_0 x(N) + \sum_{s=t_0}^{N-1} x^T(s) Q_1 x(s) + u^T(s) Q_0 u(s) \right] = \\ = M[W(\hat{x}(t_0), t_0)] = M[\hat{x}^T(t_0) S(t_0) \hat{x}(t_0) + S(t_0)] = \\ = m^T S(t_0) + \sum_{s=t_0}^{N-1} tr Q_1 P(s) + \\ + \sum_{s=t_0}^{N-1} tr S(t+1) K(s) [\Theta P(s)\Theta^T + R_2] K^T(s) + tr Q_0 P(N). \quad (35) \quad (35) \end{aligned}$$

Ифодаи минималии функсияи талафот метавонад дар шакле ифода карда шавад, ки

тафсири физикӣ дошта бошад. Барои ин ибораҳои (33) ва (4.21) -и б. 7 [1] дида мебароем:

$$\begin{aligned} P(t+1) &= \Phi P(t)\Phi^T + R_1 - K(t)[\Theta P(t)\Theta^T + R_2]K^T(t), \\ S(t) &= \Phi^T S(t+1)\Phi + Q_1 - L^T(t)[\Gamma^T S(t+1)\Gamma + Q_2]h(t). \end{aligned}$$

Муодилаи якумро дар тарафи чап ба $S(t+1)$, дуввумро ба $P(t)$ зарб карда, пайгирии фарқиятро ҳисоб карда, мо ба даст меорем

$$\begin{aligned} &trP(t+1)S(t+1) - trP(t)S(t) = \\ &= trS(t+1)R_1 - trS(t+1)K(t)[\Theta P(t)\Theta^T + R_2]K^T(t) - \\ &\quad - trP(t)Q_1 + trP(t)L^T(t)[\Gamma^T S(t+1)\Gamma + Q_2]L(t). \end{aligned}$$

Нисбат ба t суммаро аз t_0 то $N-1$ ҳисоб карда, ҳосил мекунем, ки

$$\begin{aligned} &trP(N)S(N) + \sum_{S=t_0}^{N-1} \{trP(t)Q_1 + trS(t+1)K(t)[\Theta P(t)\Theta^T + R_2]K^T(t)\} = \\ &trP(t_0)S(t_0) + \sum_{t=t_0}^{N-1} \{trR_1S(t+1) + trP(t)L^T[\Gamma^T S(t+1)\Gamma + Q_2]L(t)\}. \quad (36) \end{aligned}$$

Ибораҳои (35) ва (36) яқоя намуда ва бо истифода аз натиҷаҳои боби 7 аз [1], мо арзиши ҳадди ақали функсияи хавфро пайдо мекунем

$$\begin{aligned} &\min_{u(t_0), \dots, u(N-1)} M \left[x^T(N)Q_0x(N) + \sum_{t=t_0}^{N-1} x^T(t)Q_1x(t) + u^T(t)Q_0u(t) \right] = \\ &= m^T S(t_0)m + trR_0S(t_0) + \sum_{t=0}^{N-1} trR_1S(t+1) + \\ &+ \sum_{t=t_0}^{N-1} tr(P)(t)L^T(t)\Gamma^T S(t+1)\Phi. \quad (37) \end{aligned}$$

Фақат исбот кардани вучуд доштани чунин минимум мондааст.

Далели мавҷудияти минимуми $W(\hat{x}, N)$ оддӣ аст. Ҳама ҳисобҳои қаблро тафтиш карда, мо ба хулосае омадем, ки азбаски ҳамаи масъалаҳои баррасишуда квадратӣ мебошанд, бузургии минималӣ ҳамеша вучуд дорад. Натиҷаҳо ҳамчун тасдиқоти асосии зерин таҳия карда мешаванд.

Теоремаи 1. Ҳалли масъалаи оптималии идоракунии барои ҳолати маълумоти нопурра бо стратегияи идоракунии дода мешавад

$$u(t) = -L(t)\hat{x}(t), \quad (38)$$

$$L(t) = [Q_1 + \Gamma^T S(t+1)\Gamma]^{-1}\Gamma^T S(t+1)\Phi$$

$$\begin{aligned} S(t) &= \Phi^T S(t+1)\Phi \\ &+ Q_1 L^T(t)[Q_2 \\ &+ \Gamma^T S(t+1)\Gamma]L(t) = \end{aligned}$$

$$= [\Phi - \Gamma L(t)]^T S(t+1)\Phi + Q_1 =$$

$$\begin{aligned} &= [\Phi - \Gamma L(t)]^T S(t+1)[\Phi - \Gamma L(t)]^T \\ &\quad + L^T(t)Q_2L(t) + Q_1 \\ S(N) &= Q_0, \quad (39) \end{aligned}$$

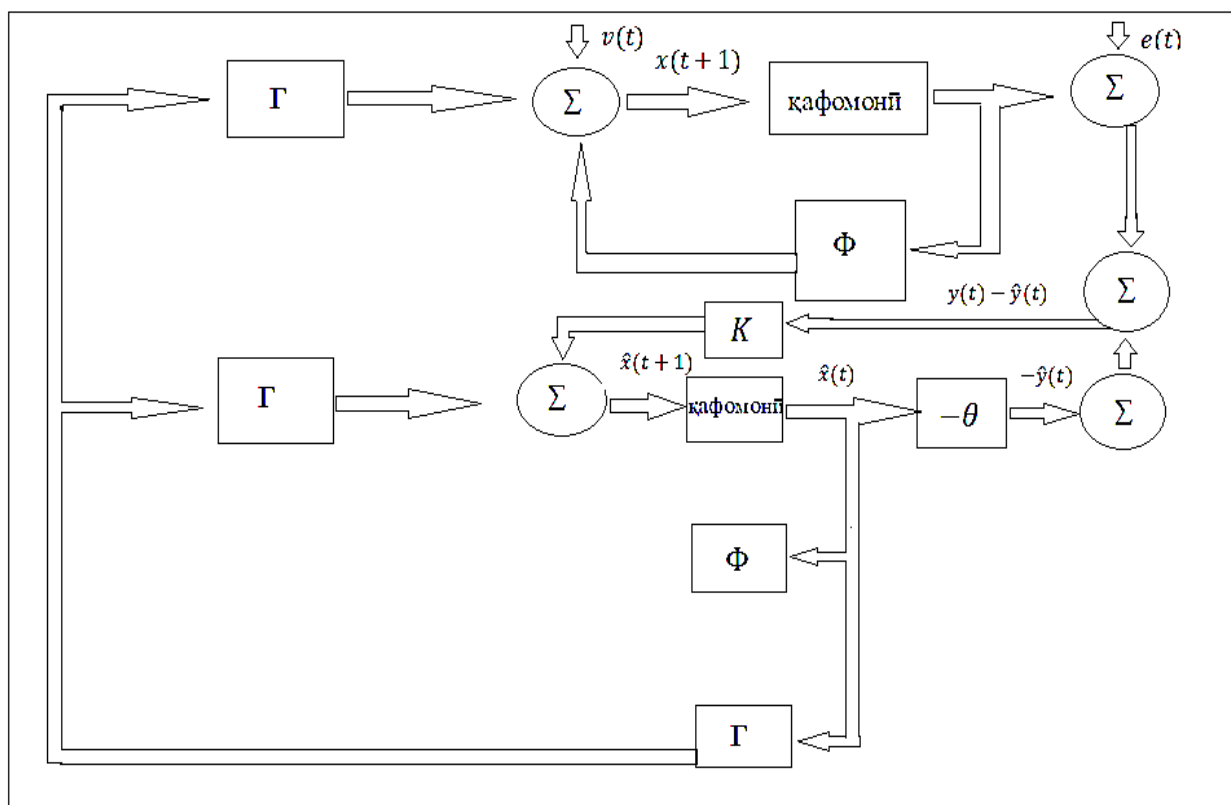
ки дар ин чо $\hat{x}(t)$ – миёнаи шартӣ буда, аз рӯи формулаи зерин ҳисоб карда мешавад

$$\hat{x}(t+1) = \Phi\hat{x}(t) + \Gamma Q(t) + K(t)[y(t) - Q\hat{x}(t)]. \quad (40)$$

Талафоти миёнаи минималӣ аз рӯи формулаи зерин ҳисоб карда мешавад

$$\begin{aligned} \min Ml &= m^T S(t_0)m + trS(t_0)R_0 \\ &+ \sum_{t=t_0}^{N-1} trS(t+1)R_1(t) + \\ &+ \sum_{t=t_0}^{N-1} trP(t)L^T(t)\Gamma^T S(t+1)\Phi. \end{aligned}$$

Блок-схемаи оптималии система дар расми 1 оварда шудааст.



Расми 1. Блок-схемаи системаҳои (1), (2) ва танзимдиҳандаи оптималӣ дар ҳолати маълумоти нопурра оид ба вазъ.

Хулоса

Назариҳои идоракунии стохастикӣ системаҳои динамикиеро меомӯзад, ки онҳо тавассути муодилаҳои фарқӣ бо дарназардошти монеаҳои амалкунанда тасвир мешаванд. Монеаҳо ҳамчун протсессҳои стохастикӣ баррасӣ мешаванд. Назариҳои номбурда хосиятҳои статистикӣ параметрҳои система ва ҷойивазкуниҳои онҳоро бо мақсади пайдо кардани ҳалли оптималии системаро нисбат ба критерияи додашуда таҳлил менамояд. Муҳимаш ин аст, ки чи навъ қонуни идоракуниро барои система ва критерияи додашуда ёфтани мумкин аст. Чунин системаҳо дар баррасии схемаи радиолокатори пайгир [2] ва дар фаъолияти шабакаҳои компютерӣ [3-5] васеъ истифода бурда мешаванд.

Адабиёт:

1. Острем К.Ю. Муқаддима ба назариҳои идоракунии стохастикӣ /К.Ю.Острем// - Нашр.: «Мир», Москва, 1973.
2. Гиттерман И.Н. Идоракунии оптималии вақти дискретии системаҳо бо параметрҳои тасодуфӣ /И.Н. Гиттерман // - Анн Арбор, Мичиган, 1967.

3. Танненбаум А.С., Узерхолл Д.Ч. Шабакаҳои компютерӣ /Танненбаум А.С.// - Пирсон, Бостон, 2011.

4. Аҳмадӣ Ғулом Саҳӣ. Рушди шабакаҳои бесим ҳамчун воситаи назорат ва идоракунии системаҳои дурдаст. /Ғ.С.Аҳмадӣ// - Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Бахши илмҳои табиӣ, №4, 2020, 40-47.

5. Самадӣ Ҳамидулло. Шабакаҳои компютерӣ, Нашр.: Наврасон, Техрон, 2016

Маълумот дар бораи муаллифон:

Илолов Мамадшо – доктори илмҳои физикаву математика, профессор, Маркази рушди инноватсионии илм ва технологияҳои нави АМИТ, мудири Шуъбаи моделсозии риёзии протсессҳои динамикӣ. Тел.: (+992 37) 2218390. E-mail: ilolov.mamadsho@gmail.ru

Аҳмадӣ Ғулом Саҳӣ – Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон, докторанти PhD -и Институти математикаи ба номи А.Ҷўраев.: Тел.: (+992) 004449396. E-mail: sakhiahmadi115@gmail.com

СТРУКТУРА ОДНОРОДНОСТЕЙ ПОЭМ ПРОИЗВЕДЕНИЯ А.ФИРДОУСИ “ШАХНАМЕ”

А.А. Косимов, Н.М. Курбонов

Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими

Введению и 63-поэмам произведения А.Фирдоуси “Шахнаме” сопоставляются цифровые портреты на основе распределений в них частностей букв кириллического алфавита таджикского языка. С помощью метода ближайшего соседа по матрице расстояний, осуществляется иерархическая кластеризация составных частей произведения. Таким образом, при проведении кластерного анализа по принципу “ближнего соседа” получили несколько кластеров, результаты которых приведены в виде дендрограммы.

Ключевые слова: Фирдоуси, Шахнаме, униграмма, частотность, расстояние, классификатор, ближайший сосед.

СОХТОРИ ЯГОНАИ ДОСТОНҲОИ АСАРИ “ШОҲНОМА”-и А.ФИРДАВСӢ

А.А. Косимов, Н.М. Курбонов

Муқаддима ва 63 достони асари «Шоҳнома»-и А.Фирдавсӣ бо портретҳои рақамӣ дар асоси тақсимооти шаклҳои ҳарфҳои алифбои кириллии забони тоҷикӣ муқоиса карда мешаванд. Бо истифода аз усули ҳамсояи наздиктарин аз рӯи матрицаи масофа, кластеризатсияи иерархӣ қисмҳои таркибии маҳсулот гузаронида мешавад. Ҳамин тариқ, ҳангоми гузаронидаи таҳлили кластерӣ аз рӯи принциби «ҳамсояи наздик», яқҷанд кластерҳо ба даст оварда шуданд, ки натиҷаҳои онҳо дар шакли дендрограмма пешниҳод карда мешаванд.

Калимаҳои калидӣ: Фирдавсӣ, Шоҳнома, униграмма, басомад, масофа, классификатор, ҳамсояи наздиктарин.

STRUCTURE OF HOMOGENEITIES OF POEM PRODUCTS A.FIRDOUSI "SHAHNAME"

A.A. Kosimov, N.M. Kurbonov

The introduction and the 63 poems of A. Firdousi's work "Shahnameh" are compared with digital portraits based on the distributions of the particulars of the letters of the Cyrillic alphabet of the Tajik language. Using the method of the nearest neighbor by the distance matrix, hierarchical clustering of the constituent parts of the product is carried out. Thus, in the course of cluster analysis according to the "nearest neighbor" principle, several clusters were obtained, the results of which are presented in the form of a dendrogram.

К

е
у Наши первые исследования творчества Великого поэта А.Фирдоуси, представленного в произведении “Шахнаме” на таджикско-персидском языке в кириллической графике [1], были предприняты в публикациях [2-4]. В [2] на основе обобщения формулы “золотого сечения”, предложенного в [3], изучался вопрос о положении точки кульминации в трёх поэмах - о Нузаре, Рустаме и Сухробе, и Сиевуше. В [4] на примере одиннадцати поэм, оцифрованных с помощью пяти натуральных единиц измерения текста, установлена статистическая неразличимость оригинала и его перевода [5] на русский язык.

В настоящей статье мы вновь обращаемся к творчеству А.Фирдоуси, но в отличие от работ [6, 7], в которых изучались зависимости между

количествами словоупотреблений и словоформ, рассматриваем не отдельные поэмы, а произведение “Шахнаме” в полном объёме и на основе информации о распределении частотностей буквенных униграмм займемся установлением взаимосвязей между различными частями произведения.

1. Исходный материал, использованный нами для исследования, состоял из “Вступления” и 63 поэм А.Фирдоуси “Шахнаме”. Список составных частей в порядке, в котором они встречаются в “Шахнаме”, представляется в таб. 1, где в первой колонке приведен порядковый номер, во второй произведения, и в последнем - число слов.

Таблица 1

Список произведения А.Фирдоуси “Шахнаме”

№ п/п	Название произведения	Сокращение произведений	Число слов
1.	Оғози китоб	ОК	2680
2.	Оғози достон (Подшоҳии Каюмарс)	ОД	945
3.	Хушанг (Подшоҳии Хушанг)	Х	512
4.	Тахмурад (Подшоҳии Тахмурад)	Т	537
5.	Чамшад (Подшоҳии Чамшад)	Д	2363

№ п/п	Название произведения	Сокращение произведений	Число слов
6.	Заҳҳок (Подшоҳии Заҳҳок)	З	5876
7.	Фаридун (Подшоҳии Фаридун)	Ф	12347
8.	Манучеҳр (Подшоҳии Манучеҳр)	М	22169
9.	Нӯзар (Подшоҳии Нӯзар)	Н	6612
10.	Зави Таҳмосп (Подшоҳии Зави Таҳмосп)	ЗТ	523
11.	Гаршосп (Подшоҳии Гаршосп)	Г	3006
12.	Қайқубод (Подшоҳии Қайқубод)	ҚД	2667
13.	Қайковус (Подшоҳии Қайковус)	К	10865
14.	Кори Қайковус ба шаҳри Барбаристон ва дигар достонҳо	БД	8434
15.	Достони Рустам ва Сӯҳроб	Р&С	16388
16.	Достони Сиёвуш	С	30541
17.	Шикояти Фирдавсӣ аз пириҳои худ	ШФ	15862
18.	Қайхусрав (Подшоҳии Қайхусрав)	ҚВ	18782
19.	Достони Комуси Кашонӣ (Подшоҳии Қайхусрав)	КК	17454
20.	Достони Рустам бо Хокони Чин	Р&Х	16722
21.	Достони Чанги Рустам бо Аквондев	Р&А	2604
22.	Достони Бежан бо Манижа	Б&М	14884
23.	Достони Дувоздаҳ Рӯх	ДР	27871
24.	Подшоҳии Қайхусрав	ПКВ	35991
25.	Подшоҳии Лӯҳросп	Л	9952
26.	Подшоҳии Гуштосп	ПГ	16090
27.	Ҳафт хони Исфандиёр	ПИ	9483
28.	Достони Разми Исфандиёр бо Рустам	И&Р	18716
29.	Достони Рустам ва Шағод	Р&Ш	3753
30.	Подшоҳии Баҳмани Исфандиёр	БИ	1697
31.	Подшоҳии Ҳумой	ҲӢ	3516
32.	Подшоҳии Дороб	ПД	1460
33.	Подшоҳии Доро писари Дороб	ДД	4950
34.	Подшоҳии Искандар	И	21469
35.	Подшоҳии Ашкониён	А	7976
36.	Подшоҳии Сосониён (Подшоҳии Ардашери Бобакон)	ПС	7043
37.	Подшоҳии Шопури Ардашер	ША	944
38.	Подшоҳии Умрузди Шопур	УШ	978
39.	Подшоҳии Баҳроми Урмузд	БУ	430
40.	Подшоҳии Баҳроми Баҳром	Б	317
41.	Подшоҳии Баҳроми Баҳромиён	ББ	139
42.	Подшоҳии Нарсии Баҳром	НБ	281
43.	Подшоҳии Урмузди Нарсӣ	УН	263
44.	Подшоҳии Шопури Зулактоф	ШЗ	7099
45.	Подшоҳии Ардашери Некӯкор	АН	181
46.	Подшоҳии Шопур ибни Шопур	ШШ	352
47.	Подшоҳии Баҳром писари Шопур	БШ	340
48.	Подшоҳии Яздгирди Базагар	ЯБ	7524
49.	Подшоҳии Баҳроми Гӯр	БГ	28726
50.	Подшоҳии Яздгирд писари Баҳроми Гӯр	Я	277
51.	Подшоҳии Ҳурмузд писари Яздгирд	ҲЯ	208
52.	Подшоҳии Пирӯз писари Яздгирд	ПЯ	1485
53.	Подшоҳии Балаш писари Пирӯз	БП	2062
54.	Подшоҳии Кубоди Пирӯз	К&П	4474
55.	Подшоҳии Кисрои Нушинравон	КН	49721
56.	Подшоҳии Ҳурмузд	ХД	21002
57.	Подшоҳии Хусрави Парвиз	ХП	45443
58.	Подшоҳии Кубоди Парвиз	ҚП	6610
59.	Подшоҳии Ардашери Ширӯӣ	АШ	629
60.	Подшоҳии Фароин Гуроз	ФГ	711

№ п/п	Название произведения	Сокращение произведений	Число слов
61.	Подшоҳии Пурондухт	П	253
62.	Подшоҳии Озармдухт	О	110
63.	Подшоҳии Фаррухзод	ПФ	309
64.	Подшоҳии Яздгирд	ПЯД	9474

2. Обработка данных происходила в 3 этапа.

Этап 1. Для “Вступления” и 63 поэм построены, согласно [8, 9], цифровые портреты, характеризующие распределения частотности буквенных униграмм каждой части произведения.

Цифровые портреты представлены в табличном виде:

$$\begin{matrix} \bar{N} : & 1 & 2 & \dots & 35 \\ P : & p_1 & p_2 & \dots & p_{35}, \end{matrix} \quad (1)$$

в котором первая строка – порядковые номера 35 алфавитных букв (униграмм) таджикского языка; вторая строка – относительные частоты p_i букв ($i = 1, 35$), причём

$$\sum_{i=1}^{35} p_i = 1.$$

Этап 2. Вычисления, согласно [8, 9], расстояний $\rho(v_1, v_2)$ между всеми цифровыми портретами 64 составных частей произведения “Шахнаме по формуле

$$\rho(v_1, v_2) = \sqrt{35/2} \max_s \left| \sum_{i=1}^s (p_i^{(1)} - p_i^{(2)}) \right|$$

в которой $p_i^{(1)}$ и $p_i^{(2)}$ – частотности буквы i ($i = 1, \dots, 35$) в поэмах v_1 и v_2 и $s = 1, \dots, 35$.

Этап 3. Определение на основе матрицы парных расстояний $[\rho(v_i, v_j)]$, $i, j = \overline{1, 64}$, методом ближайшего соседа, см., например, [10], структуры взаимных расположений составных частей. Итоговый результат представлен на рис.1 в виде дендрограммы, то есть “дерево”, “ствол”, “ветви” и “листья” которого строятся на основе матрицы расстояний $[\rho(v_i, v_j)]$. Построение выполняется агломеративным способом от “листьев к стволу” путём последовательного объединения каждой составной части произведения А. А.Фирдоуси, прежде всего, с ближайшим по расстоянию “соседом” в единый кластер, а затем уже совместно в более крупные подмножества.

На рис.1 по оси абсцисс в сокращенных обозначениях размещены названия поэм по принципу ближайших друг к другу соседей, по оси ординат представлена шкала взаимных расстояний между поэмами.

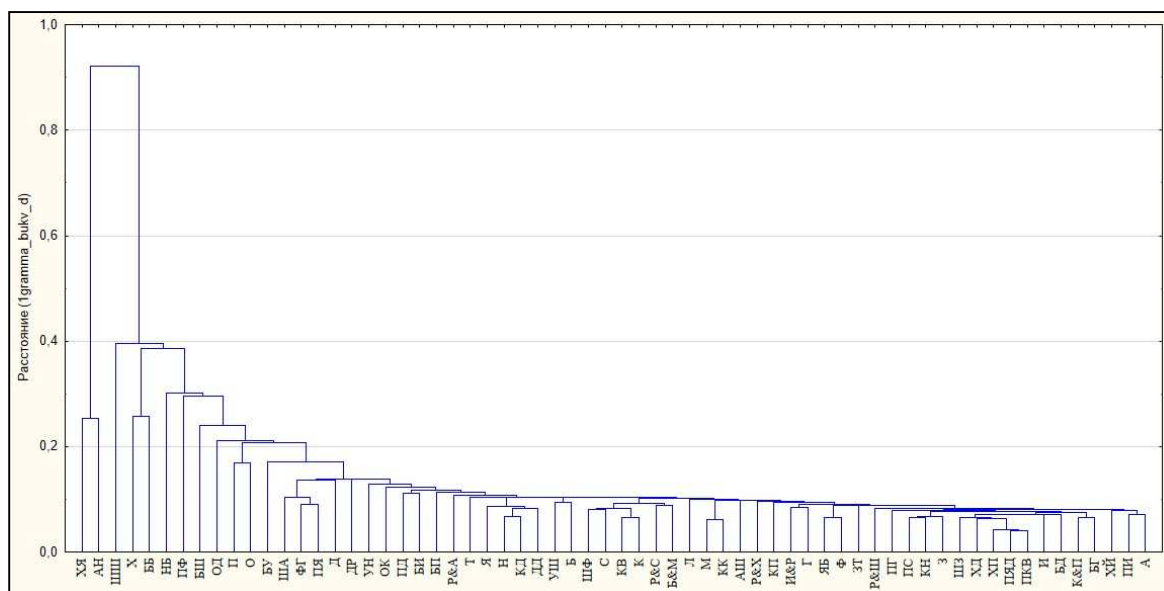


Рис 1. Результаты иерархической классификации поэм в виде дендрограммы.

Из 64 составных единиц произведения “Шахнаме” особо “однородными” выглядят поэты “Подшоҳии Яздгирд” (ПЯД) и “Подшоҳии Кайхусрав” (ПКВ), между которыми расстояние

$\rho((ПЯД), (ПКВ)) = 0.0128$ оказалось минимальным в сравнении со всеми другими. Вместе с тем, на самом большом удалении расположились “Подшоҳии Ардашери Некӯкор”

(АН) и “Подшоҳии Шопур ибни Шопур” (ШШ),
 қоторый $\rho((АН), (ШШ)) = 0.4021$.
 Возможная причина столь большого расстояния
 между ними состоит в том, что размеры этих
 поэм довольно незначительные, 181 слово в (АН)
 и 352 слова в (ШШ). На этом фоне в ПЯД
 содержится 9474 слов, а в (ПКВ) - 35991 слово.

Для среднего расстояния имеем $\rho = 0.0851$.

Представляет интерес получить мнение
 квалифицированных литературоведов
 относительно иерархической классификации
 поэм произведения “Шахнаме”, представленной
 на рис. 1.

Литература:

1. Фирдавси А. Шохнома. – Душанбе: Адиб,
 2007/2008.

2. Усманов З.Д., Косимов А.А. К вопросу о
 положении точки кульминации в
 художественных произведениях. – Материалы 17
 научно-практического семинара “Новые
 информационные технологии в
 автоматизированных системах”. - М., 2014, с.
 392-395.

3. Усманов З.Д. Об одном обобщении
 формулы золотого сечения. – Доклады Академии
 наук Республики Таджикистан, 2014, т.57, № 1,
 с. 5-8.

4. Усманов З.Д., Косимов А.А. Цифровой
 образ “Шахнаме” (“Книги царей”) А.Фирдоуси.
 – Доклады Академии наук Республики
 Таджикистан, 2014, т.57, № 6, с. 471-476.

5. Фирдоуси А. Шахнаме. – М.: Издательство
 «Академии наук СССР», 1957/1960/1965.

6. Усманов З.Д., Косимов А.А. О
 соотношении словоформ и словоупотреблений в
 произведении А.Фирдоуси “Шахнаме”. –
 Доклады Академии наук Республики
 Таджикистан, 2015, т.58, № 8, с. 678-683.

7. Худойбердиев Х.А., Косимов А.А. О
 соотношении словоформ и словоупотреблений в
 русском переводе произведения А.Фирдоуси
 “Шахнаме”. – Доклады Академии наук
 Республики Таджикистан, 2015, т.58, № 9, с. 786-
 792.

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

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

10. Воронцов К.В. Математические методы
 обучения по прецедентам, с.141, [Электронный
 ресурс] – Режим доступа. – URL:
<http://www.ccas.ru/voron> (дата обращения
 10.03.2021).

Сведения об авторах:

Косимов Абдунаби Абдурауфович - к.т.н., ст.
 преп. кафедры «АСУ» ТТУ имени акад. М. С
 Осими. E-mail: abdunabi_kbtut@mail.ru

Курбонов Нурулло Мирзомахмудович-
 докторант PhD кафедры «ИТ и ЗИ» ТТУ имени
 акад. М. С Осими.
 E-mail: nurullo94@gmail.com

ТАҲЛИЛИ МУҚОИСАВИИ АЛГОРИТМҲОИ АСОСИИ ОМУЌИШИ МОШИНИ БАРОИ КОРКАРДИ МАТНҲО

Н.М. Муллоҷонов, С.М. Салимов

Донишқадаи политехникии Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи М. С. Осимӣ

Дар мақола тафсири адабиёти дастовардҳои охири оиди оиди омузиши мошинӣ барои коркарди маълумоти калон, оварда мешавад. Дар ибтидо алгоритмҳои асосии омузиши мошинӣ барои коркарди матнҳо дида баромада шуда, баъзе аз усулҳои перспективи омузиши мошини таҳқиқотҳои солҳои охир ҷудо карда шудааст. Сипас таҳлил, муҳокимаи масъалаҳо ва интихоби алгоритмҳои ҳалли масъалаҳои омузиши мошинӣ барои маълумоти калон оварда шудааст.

Калимаҳои калидӣ: *Омузиши мошинӣ, маълумоти калон, алгоритмҳои омузиши мошинӣ, k Nearest Neighbors, Decision tree, Random Forest.*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ТЕКСТОВ

Н.М. Муллоҷонов, С.М. Салимов

В статье рассмотрен обзор литературы последних достижений в исследованиях по машинному обучению для обработки больших объемов данных. Сначала рассмотрены основные алгоритмы машинного обучения для обработки текстов, и выделены некоторые перспективные методы обучения в недавних исследованиях. Далее проведен анализ обсуждения проблем и выбора алгоритма при решении задач машинного обучения для больших данных.

Ключевые слова: *машинное обучение, большие данные, алгоритмы машинного обучения, k Nearest Neighbors, Decision tree, Random Forest.*

COMPARATIVE ANALYSIS OF BASIC MACHINE LEARNING ALGORITHMS FOR TEXT PROCESSING

N.M. Mullojonov, S. M. Salimov

This article provides a literature review of recent advances in research on machine learning for processing large amounts of data. It first discusses the basic machine learning algorithms for word processing, and highlights some promising learning methods in recent research. Further, the analysis, discussion of problems and the choice of an algorithm for solving machine learning problems for big data is carried out.

Key words: Machine learning, big data, Algorithms of Machine Learning, k Nearest Neighbors, Decision tree, Random Forest.

Дар бисёр ҷанҳои илмӣ мақсади асосии моделиронӣ - моделиронии алоқаи байни маҷмӯи бузургҳои мушоҳидашаванда ва маҷмӯи тағирёбандаҳои ба онҳо алоқаманд, ба ҳисоб меравад. Вақте ки чунин модели математикӣ муайян мегардад, он гоҳ қиматҳои тағирёбандаҳои ихтиёро бо роҳи ҷенкунии мушоҳидаҳо, пешгӯӣ кардан мумкин аст. Афсӯс, ки бисёр зухуротҳоро дар ҷаҳони воқеӣ бевосита дар шакли дохилкунӣ – баровардан, хеле мураккаб моделиронидан мумкин аст. Таълими мошинӣ гуфта усулҳои менаманд, ки онҳо модели ҳисобии ин муносибатҳои мураккабро бо роҳи коркарди маълумоти имконпазир ва вобастагии муаммовии аломатҳои самаранокиро калонтарин кардан, ба таври худкор сохтанаш мумкин аст. Раванди автоматии сохтани моделҳо «омузиш» ва маълумоти бо мақсади таълим истифодашаванда «интихоби омузишӣ» номида мешавад. Модели омухташударо ҳамчун фаҳмиши наво, ки чи хел тағирёбандаҳои дохил мешуда, дар мавриди баромадан инъикос

мешаванд, фаҳмидан мумкин аст ва он барои пешгӯии қиматҳои наво дохил мекардагӣ, ки қисми маълумоти омузишӣ нест, кор фармуда шуданаш мумкин аст.

Барои мавҷуд будани имконияти сохтани модели аниқ ва алгоритмҳои омузиши мошинӣ бисёр вақт ҳаҷми калони маълумоти омузишӣ талаб карда мешавад. Яъне аз ин ҷо хулоса бояд кард, ки қадами аввали муҳим дар истифодаи усулҳои омузиши мошинӣ ҷамъ кардани маҷмӯи калони мисолҳои омузиши репрезентативӣ ва нигоҳдории онҳо дар шакли ба мақсадҳои ҳисобӣ(рақамӣ) – и қулай, мебошад. Муваффақиятҳои охир дар соҳаҳои андӯшт, нигоҳдорӣ ва коркарди маълумоти рақамӣ истифодаи таълими мошиниро дар бисёр соҳаҳо ба монанди ташхиси тиббӣ, биоинформатика, информатикаи химиявӣ, таҳлилҳои шабакаҳои иҷтимоӣ ва ғайра имконпазир кард.

Мушкилиҳои асосӣ, ки инсон дар раванди ошной бо соҳаи омузиши мошинӣ дучор мегардад, ин миқдори зиёди усулҳои парокандае

мебошад, ки ҳар яке аз онҳо дорои хусусиятҳои ба худ хос, соҳаи истифодабарӣ ва бартарӣ мебошанд. Бо рушди усулҳои математикӣ ва алгоритмӣ ба ҳама нозуқиҳои алгоритмҳои истифодашаванда то рафт, бештар эътибор додан мушкил мегардад. Афсӯс, ки базаи методологӣ аз раванди тези коркарди алгоритмҳои нави таълимӣ қафо монда, раванди моделҳои омӯзишӣ бисёр вақт ба интиҳоби сода меоварад.

Истифодаи оммавии омӯзиши мошинӣ аҷоиб буда, боз бештар ҳайратангез метобад, ки дар омӯзиши мошинӣ ҳамон як алгоритмҳо ин ё он амалро дар мавриди маълумоти мувофиқро додан, иҷро мекунад. Аз рӯи мазмун дар қафои татбиқи беҳад зиёди омӯзиши мошинӣ ҳамагӣ якчанд алгоритм меистад, ки бо онҳо минбаъд шинос хоҳем шуд.

Дар ҳолати умумӣ ду намуди омӯзиши мошиниро фарқ мекунам: омӯзиши индуктивӣ ва дедуктивӣ. Азбаски омӯзиши дедуктивиро ба соҳаи системаҳои омӯзишӣ мансуб мекунам, он гоҳ мафҳумҳои «омӯзиши мошинӣ» ва «омӯзиши индуктивӣ» - ро синонимҳо ҳисобидан мумкин аст. Ин усули омӯзиш ҳоло чи хеле ки мегуянд, дар авҷи рушд буда, вале системаи омӯзишӣ давраи бӯхронро аз сар мегузарад. Дар асоси онҳо додаҳои дониши хобидаро бо моделҳои релятсионӣ мувофиқат кардан мушкил мебошад. Барои ҳамин ҳам системаи додаҳои маълумотро барои андӯшти додаҳои дониши системаи омӯзишии саноатиро самаранок истифода кардан номумкин аст.

Маҷмӯи усулҳои ба гурӯҳҳо ҷудо кардан мавҷуд аст, ки онҳо олотӣ мухталифи математикиро мавриди истифода қарор медиҳанд [3–6]. Лекин самаранокӣ ин усулҳо аз масъалаи мушаххаси ҳал мешудагӣ вобастагӣ дорад.

Навъҳои чунин усулҳои ба гурӯҳҳо ҷудокуниҳоро муайян кардан мумкин аст: эҳтимолӣ, метрикӣ, мантиқӣ, регрессияи хаттӣ ва ғайра. Баъзе аз онҳоро бо бартарӣ ва камбудияш тавсиф мекунем.

Ба гурӯҳҳо ҷудокунии Байесӣ — алгоритми омӯзишии мебошад, ки онро дар намуди муодилаи кӯтоҳ ифода кардан мумкин аст. Теоремаи Байес имкони иваз кардани ҷои сабаб ва натиҷаро медиҳад. Бо кадом эҳтимолият сабаб ба ягон ҳодиса оварданаҷро доништа, теоремаи Байес имконият медиҳад, эҳтимолияти маҳз ҳамин сабабро, ки ба ҳодисаи мушоҳидашаванда меорад, ҳисоб кунем. Мақсади ба гурӯҳҳо ҷудокунии аз он иборат аст, ки фаҳмидани ҳуҷҷат ба кадом гурӯҳ мансуб аст ва аз ин лиҳоз на ин ки худ эҳтимолият, балки бештар синфи эҳтимолӣ зарур аст. Ба гурӯҳҳо ҷудокунии

Байесӣ баҳои калонтарини апостериорӣ (Maximum a posteriori estimation) – ро дорост, ки барои муайян кардани бештар синфи эҳтимолӣ мавриди истифода қарор меёбад, яъне эҳтимолиятро барои ҳамаи синфҳо ҳисоб намуда, он синфиро интиҳоб карда мешавад, ки дорои эҳтимолияти калонтарин мебошад.

Бартарии усули мазкур аз инҳо иборат аст: суръати баланди кор, татбиқи осони алгоритм дар шакли барнома, маънидодкунии содаи натиҷаҳои кори алгоритм [3]. М. Клопотек ва М. Воч натиҷаҳои баҳоҳои ба гурӯҳҳо ҷудокунии байесиро дар асоси усули нави омӯзиши хеле бисёри шабакаҳои байесӣ муайян кардаанд [5]. Таҳқиқотҳо нишон медиҳанд, ки шабакаҳои байесӣ масъалаҳои ба гурӯҳҳо ҷудокунии матнро аз рӯи садҳо ҳазор тағирёбандаҳо бо суръати кофӣ ва саҳеҳӣ ҳаллу фасл карданаҷро мумкин аст. Ба бартарии номбар кардашуда нигоҳ накарда, усули Байес дорои камбудияҳо низ мебошад. Сифати нисбатан пасти ба гурӯҳҳо ҷудокунии ва ғайриқобили ба назаргирии натиҷаи ба гурӯҳҳо ҷудокунии аз якҷоякунии аломатҳо, камбудии асосии усули мазкурро ифода мекунад. Шнайдер муаммои мазкурро омӯхта истода, нишон дод, ки онҳоро бо ёрии ислоҳи сода ҳаллу фасл кардан мумкин аст [4].

Регрессияи хаттӣ яке аз мафҳумҳои бештар маъмул ва алгоритмҳои фаҳмо дар статистика ва омӯзишӣ мошинӣ ба ҳисоб меравад.

Регрессияи хаттӣ – ин усулест, ки дар моделиронии муносибатҳои байни як тағирёбандаи новобастаи (тағирёбандаи функсия) ва тағирёбандаи вобастаи беруна мавриди истифода мешавад. Бартарии алгоритм моделиронии тези вай мебошад. Дар ҳолати хусусӣ моделирониро сода номидан мумкин аст, агар ҳаҷми калони маълумот мавҷуд набошад. Регрессияи хаттиро ба осонӣ дарк кардан мумкин аст. Вай барои бизнес – ҳалҳои мухталиф манфиатовар буданаҷро мумкин аст.

Камбудии алгоритм дар мавриди маълумоти ғайрихаттӣ регрессияи бисёрузвагири мушкилтар тарҳрезӣ карданаҷро мумкин аст. Иттилоот оиди сохтори маълумот ва алоқаи байни тағирёбандаҳоро бояд доништ. Алгоритми дигари омӯзишӣ усули K – ҳамсояҳои наздиктарин (k Nearest Neighbors, KNN) номидашаванда мебошад, ки барои масъалаҳои мухталиф – аз шинохташавии ҳусни хат то идоракунии манипуляторҳо дар робототехника мавриди истифода қарор меёбад. KNN – алгоритми содаи ба гурӯҳҳо ҷудокунии буда, барои пешгӯӣ омӯзишро талаб намекунад, ки ин одатан яке аз қисмҳои хеле мураккаби алгоритми омӯзиши мошинӣ ба ҳисоб меравад. Азбаски пеш аз пешгӯӣ, алгоритм омӯзишро талаб

намекунад, барои ҳамин ҳам маълумоти навро бе ягон муаммо илова кардан мумкин аст.

Усули ҳамсоия наздиктарин ба усулҳои метрикаи мансуб мебошад. Объект ба он синф бахшида мешавад, ки вай дар байни ҳамсоияҳои элементи мазкур бештар маъмул бошад. Бартарии методи мазкур аз татбиқи осон, асоси назариявии коркардшуда ва маънидодкунии вай иборат мебошад. Х. Лим усулро пешниҳод карда буд, ки вай иҷрои гурӯҳбандии матрно дар асоси KNN беҳтар мекунонад [7]. Барои ёфтани параметрҳои комилан мувофиқ баъзе вариантҳои усули KNN бо дигар ҳалҳо пешниҳод мегардад.

Ба камбудихоӣ усули мазкур дохил мешаванд: маҳсулнокии нокифоя дар масъалаҳои воқеӣ, ҷунки миқдори ҳамсоияҳое, ки дар гурӯҳбандӣ мавриди истифода қарор мебаранд, кофӣ калон мешавад; мушкилӣ дар маҷмӯи вазнҳои мувофиқ ва муайянкунии он, ки кадоме аз аломатҳо барои гурӯҳбандӣ зарур аст; вобастагӣ аз метрикаи интихобшудаи масофаи байни мисолҳо.

Ҳалли дарахтҳо (Decision tree) - яке аз маъмул ва бештар истифодашавандаи назоратии алгоритмҳои омӯзиши мошинӣ буда, кадоме метавонад ҳам масъалаи регрессия ва ҳам ба гурӯҳ ҷудокуниро иҷро кунад. Барои ҳар як ҳосият дар маҷмӯи маълумоти алгоритм гиреҳро ташкил мекунонад, ки ҳосияти бештар муҳим дар гиреҳи решаӣ ҷойгир карда мешавад. Барои баҳодихӣ аз гиреҳи решаӣ сар карда, аз рӯи ҳар як дарахт ба поён ба гиреҳи мувофиқ ҳаракат мекунем, ки ба шартӣ мо ё «ба ҳал» мувофиқ меояд. Ин раванд то ба гиреҳи интиҳой расидан давом мекунад, кадоме пешгӯӣ ё натиҷаи ҳалли дарахтиро муайян мекунад. Якҷанд бартарии истифодаи ҳал барои пешгӯии таҳлил мавҷуд аст: ҳалли дарахтӣ барои пешгӯии ҳам қиматҳои бефосила ва ҳам дискретӣ мавриди истифода қарор ёфтаниш мумкин аст, яъне онҳо ҳам барои масъалаҳои регрессия ва ҳам барои масъалаҳои ба гурӯҳҳо ҷудокунӣ ҳам хуб кор мекунанд. Онҳо нисбатан машаққати камро барои омӯзиши алгоритм талаб мекунанд. Д. Љонсон, Ф. Олес, Т. Чанг ва Т. Гоетс чи хел истифода намудани онҳоро барои ба гурӯҳҳо ҷудокунӣ тавсиф намудаанд. Нишон дода шудаанд, ки алгоритм хеле тез ва самаранок нисбати KNN ва дигар ба алгоритмҳои ба гурӯҳҳо ҷудокунӣ кор мекунад.

Усули векторҳои таъягоҳӣ (Support Vector Machine, SVM) - усули ба гурӯҳҳо ҷудокунии хаттӣ буда, ҳоло яке аз беҳтаринҳо эътироф шудааст. SVM дар солҳои аввали 1960-ум ҷорӣ карда шуда, сипас дар солҳои 1990-ум мукамал карда шудааст. Лекин онҳо танҳо ҳозир аз сабаби қобили ба натиҷаҳои намоён расидан фавқуллода маъмул шудаанд. SVM нисбати дигар

алгоритмҳои омӯзиши мошинӣ бо тарзи беназир мавриди истифода қарор ёфтаанд. Дар мавриди маълумоти хаттӣ ҷудошавандаи дученака алгоритми муқаррарии омӯзиши мошинӣ кушиш мекунад, сарҳадеро ёбад, ки кадоме маълумотро ҳамин тавр ҷудо мекунад, ки хатоӣ ба гурӯҳҳо ҷудокунӣ камтарин бошад. SVM аз дигар алгоритмҳои ба гурӯҳҳо ҷудокунӣ бо он фарқ мекунад, ки вай сарҳади ҳалро интиҳоб мекунад, ки кадоме масофа аз нуқтаҳои наздиктарини маълумоти ҳамаи синфҳои калонтарин мекунонад. SVM на танҳо ҳамин тавр сарҳади ҳалро меёбад, балки вай ҳалли бештар самаранокӣ сарҳадро меёбад. Ҳалли бештар самаранокӣ сарҳад ҳамонаш ба ҳисоб меравад, ки вай дорои кандашавии калонтарин аз нуқтаҳои наздиктарини ҳамаи синфҳо бошад. Нуқтаҳои наздиктарин аз сарҳади ҳал, ки кадоме масофаи байни сарҳади ҳал ва нуқтаҳои калонтарин мекунонад, векторҳои таъягоҳӣ номида мешавад. Сарҳади ҳал дар мавриди мошини векторҳои таъягоҳӣ ба гурӯҳҳо ҷудокунии захираҳои калонтарин ё ин ки гиперҳамвории захираҳои калонтарин номида мешавад.

Камбудихоӣ муҳими усули векторҳои таъягоҳӣ аз инҳо иборат аст: номумкинии муайянкунии эҳтимолияти афтиш ба синфи муайян танҳо барои ҳалли масъалаҳои аз ду синф иборатбуда ва параметрҳои модел, мушкил маънидод карда мешавад.

Яке аз тарзҳои ҷӯркунии SVM барои беҳтаркунии ҷавоб ҷӯркунии ҳад мебошад. Љ. Шанахон ва Н. Ром раванди худрави ҷӯркунии ҳадро бо SVM [6]- и оммавино бо натиҷаҳои беҳтарин нишон доданд.

Усули «Бешии тасодуфӣ» (Random Forest, RF) ҳамчунин яке аз усулҳои омӯзиши мошинӣ мебошад, ки алгоритми CART – ро мавриди истифода қарор медиҳад. Усули мазкур барои ба гурӯҳҳо ҷудокунӣ, регрессия ва масъалаҳои дигар манфиатовар буда, маҷмӯи ҳалҳои дарахтҳои месозад. Муайянкунии миқдори оптималии дарахтҳо дар бешии тасодуфӣ ҳоло ҳам қушода аст. Дар баъзе аз таҳқиқотҳо, ки дар кадоме натиҷаҳои ҳосилнокии бешиҳои тасодуфӣ бо истифодаи намудҳои мухталифи маҷмӯи маълумот муқоиса карда мешаванд, нишон медиҳанд, ки бо андозаи афзоиши миқдори дарахтҳо ин на ҳама вақт ҳосилнокии беши нисбати бешиҳо бо дарахтҳои вараҷавӣ баландтар аст. Дигар хел карда гӯем, миқдори зиёди дарахтҳо танҳо хароҷоти ҳисобкуниро афзоиш медиҳад, вале на натиҷаҳои ҳосилнокиро.

Шабақаҳои нейронӣ аз сабаби пайдоиши ҳаҷмҳои калони маълумот ва имкониятҳои калони ҳисобкунии фаъолна кор фармуда мешаванд. Шабақаҳо бо алоқаи бевосита воситаи оммавии наздиккунии функсияҳо буда, имконият медиҳанд, онҳоро барои ҳалли масъалаҳои ба гурӯҳҳо ҷудокунӣ кор фармуда шаванд.

Самаранокии онҳо кифоя баланд аст ва барои ҳамин ҳам онҳо дар асл миқдори зиёди моделҳои регрессиониро ҳосил мекунонад, ки онҳо дар ҳалли масъалаҳои ба гурӯҳҳо ҷудокуни бо усулҳои статикӣ истифода мебаранд. Лекин, ҳар гуна усули ба шабакаҳои нейронӣ асосёфта, ҳеч гоҳ сифати заруриро таъмин намекунонад, агар маҷмӯи мисолҳои мавҷуда барои он масъалае, ки дар система қор қардан ногузир аст, кофӣ пурра набояд.

Пеш аз он ки алгоритми омӯзиши мошиниро интихоб кунем, зарур аст, ки тасавури саҳеҳро дар бораи маълумот, муаммо ва маҳдудиятҳо (техникӣ) дошта бошем. Намуди маълумоте, ки мо дорем аҳамияти калидиро дар қабули ҳалли кадоме аз алгоритмро истифода қарданем, мебозад. Баъзе аз алгоритмҳо бо маҷмӯи ками ҷудокуни қор қарданашон мумкин аст, ҳол он ки дигарашон ҷудокунии бисёреро талаб мекунад.

Бо назардошти тафсири адабиёт доир ба омӯзиши мошинӣ дар зер баъзе аз омилҳоро дида мебароем, ки онҳо дар вақти интихоби алгоритми омӯзиши мошинӣ ёрӣ расониданашон мумкин аст. Хулоса, ба омилҳои зерин этибор бояд дод:

- *Намуди муаммо:* фаҳмост, ки алгоритмҳо барои ҳалли муаммоҳом мушаххас қорқард қарда шудаанд. Аз ин лиҳоз бояд бо кадом муаммо дучор шуданамонро доништан муҳим аст ва кадом алгоритмро барои ҳар як навъи муаммо беҳтар мувофиқ меояд, донем.

- *Андозаи маҷмӯи машқӣ:* ин омил дар интихоби алгоритм мавқеи муҳимро ишғол мекунад. Барои маҷмӯи на он қадар калони ба гурӯҳҳо ҷудокунии омӯзишӣ бо ҷойивазкунии калон / дисперсияи паст (масалан, усули байесӣ) нисбат ба гурӯҳҳо ҷудокуни бо ҷойивазкунии паст /

дисперсияи баланд (масалан, kNN) бартарӣ дорад, чунки охири бештар мувофиқтар мебошад.

- *Саҳеҳӣ:* вобаста аз истифода саҳеҳии талаб мешудагӣ фарқ мекунад. Дар баъзе мавридҳо наздиккуни ногузир буда, ба ихтисори бештари вақти қорқард оварда расониданаш мумкин аст.

- *Вақти омӯзиш:* алгоритмҳои мухталиф вақтҳои гуногуни иҷоро доранд. Вақти машқ одатан аз андозаи маҷмӯи маълумот ва саҳеҳии мақсад иборат аст.

- *Миқдори параметрҳо:* параметрҳо ба рафтори алгоритм таъсир мекунад, масалан, ба устувории ҳатогиҳо ё ин ки миқдори такроршавиҳо. Чун қоида алгоритмҳо бо миқдори зиёди параметрҳо миқдори қалонтарини озмоиш ва ҳатогиро талаб мекунад. Гарчанде мавҷудияти маҷмӯи параметрҳо одатан сасеҳии қалонро таъмин мекунад, вақти омӯзиш ва саҳеҳии алгоритм дар баъзе мавридҳо барои ҳосилкунии танҳо ҷуркунии дуруст хеле ҳассос буданаш мумкин аст.

- *Мураккабӣ* – истифодаи алгоритми додшуда барои қабули ҳал.

- *Хотира* – ҳаҷми нигоҳдории маълумот чи хел аст, вобаста аз ҳаҷми система оё гигабайтҳои моделҳои ба гурӯҳҳо ҷудокуни / регрессияҳо ё ин ки гигабайти маълумотро нигоҳ доштан мумкин аст.

Вақт барои пешгӯӣ – дар татбиқи вақти воқеӣ ҳар чи тезтар натиҷаи заруриро ҳосил қардан, муҳим арзёбӣ мешавад.

Бо назардошти омилҳои ҳосил ҳосил қардамон қадвали зеринро сохтан мумкин аст(қадвали 1):

Қадвали 1.

Таҳлили муқоисавии алгоритмҳои омӯзиши мошинӣ.

№	Алгоритм	Параметрҳои унони	Хотира	Маълумоти зарури қалонтарин	Мураккабӣ	Вақт барои омӯзиш	Вақт барои пешгӯӣ
1.	Байес	Не	На он қадар қалон	На он қадар қалон	Сода	Сода	Сода
2.	Регрессияи ҳатгӣ	Сода	На он қадар қалон	На он қадар қалон	Сода	Сода	Сода
3.	Ба ҳамсояҳои наздиктарин	Сода	На он қадар қалон	На он қадар қалон	Сода	Сода	Сода
4.	Дарахти ҳаллҳо	Сода/интуитивӣ	На он қадар қалон	На он қадар қалон	Сода	Сода	Сода
5.	Усули векторҳои тақягоҳӣ	Ғайри-интуитивӣ	На он қадар қалон	Қалон	Мураккаб	Бисёр	Сода
6.	Тасодуфӣ	Сода/интуитивӣ	Хеле қалон	Қалон	Миёна	Бисёр	Бисёр
7.	Шабакаҳои нейронӣ	Ғайри-интуитивӣ	Қалон	Қалон	Хеле мураккаб	Бисёр	Сода

Усулҳои ба гурӯҳҳо тақсимкунии дар боло номбаршударо бо назардошти муқоисаҳои ба амаловарда, қайд мекунем, ки усули муҳим – дуруст мавҷуд нест ва барои ҳамин ҳам мувофиқкунии усулҳои бештар маъмул ва самараноки омӯзиши мошиниро барои ҳалли масъалаҳои ба гурӯҳҳо тақсимкунӣ бо ёрии алгоритми аслӣ, пешниҳод карда мешавад. Дар мавриди ҳалли масъалаҳои омӯзиши мошинӣ дар бештари ҳолатҳо тарзи инфиродӣ мавриди истифода қарор меёбад. Инсон ин масъаларо ҳалкунанда, дар асоси таҷрибаи шахсӣ алгоритми муайянеро интихоб карда, параметрҳои онро ҷӯр мекунад. Вақте ки якчанд

Ҳоло докторантҳо ва устодони кафедраи барномарезӣ ва системаи иттилоотии Донишқада корҳои илмӣ – таҳқиқотиро вобаста ба татбиқи барномаҳои амалӣ барои ҳалли масъалаҳои омӯзиши мошинӣ дар соҳаи маориф дар мисоли ҷустуҷӯи маводҳо аз рӯи силлабусҳо, тавсияҳои маводҳо дар асоси супориши муаллимон, ба ҷо оварда истодаанд. Пас аз андӯхт, нигоҳдорӣ ва коркарди маълумоти рақамӣ алгоритмҳои дар боло тавсияшударо барои тестинонӣ кор фармуда, алгоритми беҳтарро барои ҳалли масъалаҳои омӯзиши мошинӣ муайян кардан мумкин аст.

Адабиёт

1. Максудов Х.Т., Иномов Б.Б. Силлабус как средство поиска учебных материалов на основе алгоритмов машинного обучения // Научно-практическая конференция учителей, молодых исследователей, докторов наук, магистров и студентов, посвященная объявлению 2018 года - «Год развития туризма и народных ремесел» и Дня таджикской науки.
2. Максудов Х.Т., Иномов Б., Муллоджанов Н. Сравнительный анализ методов деревьев решений и случайного леса при определении специальности научных текстов. – 2019.
3. Kim S. B., Rim H. C., Yook D. S. and Lim H. S., “Effective Methods for Improving Naive Bayes Text Classifiers”, LNAI 2417, 2002, С. 414-423
4. Schneider, K., Techniques for Improving the Performance of Naive Bayes for Text Classification, LNCS, Vol. 3406, 2005, С. 682-693.
5. Klopotek M. and Woch M., “Very Large Bayesian Networks in Text Classification”, ICCS 2003, LNCS 2657, 2003, С. 397-406

равандҳои омӯзиш барои параметрҳои мухталифи алгоритм ба вуқӯъ меояд ва варианти бештар қулай интихоб карда мешавад, он гоҳ барои назорати мураккабӣ усули бештар маъмул - кросс-валидатсия кор фармуда мешавад.

Мақсади асосӣ аз ин иборат буд, ки тавсири алгоритмҳои асосии омӯзиши мошиниро баён карда, фарқияти алгоритмҳо нишон дода шавад. Аз мақола хулоса баровардан мумкин аст, ки ҳар як алгоритм вобаста аз соҳаи татбиқаш бо дигаре фарқ мекунад. Интихоби алгоритм вобаста аз намуди муаммои пешниҳодшуда ва маълумоти имконпазир ба амал оварда мешавад.

6. Shanahan J. and Roma N., Improving SVM Text Classification Performance through Threshold Adjustment, LNAI 2837, 2003, С. 361-372

7. Heui Lim, Improving kNN Based Text Classification with Well Estimated Parameters, LNCS, Vol. 3316, Oct 2004, С. 516 - 523.

[1] Tang B. et al. A Bayesian classification approach using class-specific features for text categorization // IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering. – 2016. – Т. 28. – № 6. – С. 1602–1606

8. Yoo J. Y., Yang D. Classification scheme of unstructured text document using TF-IDF and naive bayes classifier // Advanced Science and Technology Letters. – 2015. – Т. 3. – С. 263–266.

9. Feng G. et al. Feature subset selection using naive Bayes for text classification // Pattern Recognition Letters. – 2015. – Т. 65. – С. 109–115.

10. Wang S., Jiang L., Li C. Adapting naive Bayes tree for text classification // Knowledge and Information Systems. – 2015. – Т. 44. – № 1. – С. 77–89.

11. Peng F., Schuurmans D. Combining naive Bayes and n-gram language models for text classification // European Conference on Information Retrieval. – Springer, Berlin, Heidelberg, 2003. – С. 335–350.

Маълумот дар бораи муаллиф:

Муллоҷонов Назирҷон Мубинҷонович – Донишқадаи политехникии Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи М.С. Осимӣ, докторант Ph.D.

E-mail: mullojonov.nazirjon@gmail.com

МЕТОДОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ “ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УЧРЕЖДЕНИЯ” ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЕМ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Ш.С. Кабилов

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

В статье описывается методология процесса разработки автоматизированной информационной системы «Общеобразовательные учреждения» информационной системы управления образованием Республики Таджикистан.

Ключевые слова: система образования, концепция разработки информационной системы, информационная система управления, общеобразовательные учреждения.

МЕТОДОЛОГИЯИ ТАҶИЯИ СИСТЕМАИ АВТОМАТОНИДАШУДАИ ИТТИЛООТИИ "МУАССИСАҶОИ ТАЪЛИМИИ МАЪЛУМОТИ УМУМӢ"-И СИСТЕМАИ ИТТИЛООТИИ ИДОРАКУНИИ МАОРИФИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Ш.С. Кабилов

Дар мақола методологияи таҷияи намудани системаи автоматонидашудаи иттилоотии "Муассисаҳои таълимии маълумоти умумӣ"-и системаи иттилоотии идоракунии маорифи Ҷумҳурии Тоҷикистон оварда шудааст.

Калимаҳои калидӣ: маориф, методологияи таҷияи системаи иттилоотии автоматонидашуда, системаи иттилоотии идоракунии, муассисаҳои таълимии маълумоти умумӣ.

METHODOLOGY OF CREATION OF THE AUTOMATED INFORMATION SYSTEM "GENERAL EDUCATION INSTITUTIONS" OF THE INFORMATION SYSTEM OF EDUCATION MANAGEMENT OF THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

Sh.S. Kabilov

The article describes the methodology of the development of the automated information system "General education institutions" of the education management information system of the Republic of Tajikistan.

Keywords: education system, methodology of information system development, management information system, general education institutions.

Система образования относится к социально-экономическим системам в масштабах государства, представляет собой многоступенчатый и сложный процесс, не поддающийся формальному экономико-математическому моделированию, и зависящий в основном от человеческого фактора[1]. Актуальность и роль управления и соответственно информационной системы управления в таком процессе возрастает многократно.

Для оказания содействия Правительству РТ в улучшении инвестиционного планирования, разработки политики и анализа, а также мониторинга и оценки в секторе образования, Азиатский Банк Развития выделил грант в виде технической помощи, одной из целей которого являлось совершенствование процесса принятия решений на всех уровнях управления системы образования Республики Таджикистан и разработки методологии создания автоматизированной информационной системы управления образованием (АИСУО) Республики Таджикистан.

Автоматизированная информационная система управления (АИСУ) является человеко-

машинной системой, состоящей из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, реализующей информационную технологию выполнения установленных функций, целью которой является обеспечение органов управления системы образования ценной информацией, которая необходима для принятия своевременных, эффективных и качественных управленческих решений.

Систему предоставления образовательных услуг условно можно разделить на две части: основной процесс и вспомогательный. Под основным процессом будем понимать непосредственно процесс предоставления образовательных услуг в образовательных учреждениях. Под вспомогательным процессом будем понимать бухгалтерию (финансы), систему мониторинга исполнения управленческих решений, систему учета всех нормативных документов по системе образования (приказы, письма, циркуляры, инструкции, законодательные акты и др.), управление персоналом, систему повышения квалификации, систему планирования, мониторинга, оценки реализации поставленных (намеченных) задач

и/или целей и систему мотивации реализации управленческих решений.

Таким образом, для обеспечения управляющего органа полной информацией в разрезе основного и вспомогательного процессов, автоматизированная информационная система управления образованием должна состоять из следующих автоматизированных информационных систем (АИС) [2]:

- АИС «Образовательные учреждения»
- АИС «Бухгалтерия (Финансы)»
- АИС «Мониторинг реализации управленческих решений»
- АИС «Нормативная база»
- АИС «Управление персоналом»
- АИС «Планирование, мониторинг и оценка»

АИС «Образовательные учреждения» может быть разбита на такие автоматизированные информационные системы как «Общеобразовательные учреждения», «Высшие профессиональные образовательные учреждения», «Средние профессиональные образовательные учреждения», «Начальные профессиональные образовательные учреждения» и АИС «Дошкольные образовательные учреждения», функциями которых является учет полной детализированной первичной информации по каждому образовательному учреждению. [2].

Как было сказано выше, АИС является человеко-машинной системой, состоящей из двух составляющих: персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности. Исходя из этого, эффективность и жизнестойкость АИС во многом зависит от взаимодействия этих двух факторов, то есть соответствия уровня сложности технологической части системы уровню развития организационной части системы. Под технологической частью будем понимать информационное, техническое и программное обеспечение, под организационной частью – инфраструктуру по программно-техническому обслуживанию компьютерной и организационной техники, и администрирование баз данных, и пользователей информационной системы.

Исходя из этого, в Министерстве образования и науки Республики Таджикистан, областных управлений и районных отделах образования, и в общеобразовательных учреждениях были проведены соответствующие исследования на предмет уровня компьютерной грамотности сотрудников системы образования, наличия интернета, уровня программно-технического обслуживания существующей компьютерной и

организационной техники, стабильности электрической сети и т.п.

На основе анализа проведенных исследований были определены основные цели проекта [3]. Это:

1. Создание в Министерстве образования соответствующего институционального потенциала, способного самостоятельно осуществлять программно-техническое сопровождение и развитие внедряемых информационных систем. В структуре Министерства образования должно быть структурное подразделение, в функциональные обязанности которого должно входить программно-техническое сопровождение компьютерной и организационной техники, автоматизации деятельности системы образования и обучение сотрудников системы образования основам безбумажной технологии.

2. Обучение сотрудников системы образования новой культуре работы с электронной информацией, тем самым, закладывая основы для внедрения элементов безбумажной технологии.

3. Разработка и внедрение программного обеспечения, позволяющего осуществлять автоматизированный сбор, передачу и обработку информации, с возможностью использования данной информации непосредственно с рабочего места. Это означает, что любой сотрудник Министерства образования должен иметь доступ к единой базе данных в рамках соответствующих должности сотрудника полномочий.

4. Создание в Министерстве образования институционального потенциала по осуществлению мониторинга и оценки деятельности Министерства в целом. Это подразумевает разработку индикаторов, позволяющих отслеживать выполнение текущих целей и задач Министерства.

Также были определены следующие требования к процессу создания АИСУО:

- Процесс разработки должен носить поэтапный и эволюционный характер.

- Каждый этап процесса разработки АИС должен планироваться исходя из реальных условий функционирования системы управления, быть эффективным и целесообразным.

- Результаты выполнения каждого этапа должны улучшать результаты предыдущего.

- Переход на очередной этап разработки может быть осуществлен только после полной адаптации результатов предыдущего этапа.

- АИС должна разрабатываться в соответствии с закономерностями социальной среды той отрасли, где она будет применяться, существующих условий программно –

технического сопровождения средств новой информационной технологии, степени использования средств новой информационной технологии, и культуры работы с электронной информацией.

В связи с тем, что основным объектом управления в системе управления образованием является общеобразовательные заведения, была разработана методология создания АИС «Общеобразовательные учреждения», в соответствии с которой процесс разбивается на 4 этапа. Это:

1. Автоматизация процесса формирования существующих форм статистической отчетности.

Цель:

- обучение сотрудников Министерства образования новой культуре работы с электронной информацией (безбумажной технологией);

- внедрение средств новой информационной технологии в процесс деятельности структурных подразделений Министерства образования;

- улучшение технологии сбора и обработки данных по существующим формам статистической отчетности;

- обеспечение работников Министерства образования более точной и детализированной информацией об образовательных учреждениях;

- обеспечение достоверности, точности и оперативности формирования отчетности и подготовки необходимой информации по запросам сторонних организаций, Правительства РТ, доноров, руководителей Министерства образования и его подразделений;

- обеспечение прямого доступа к статистическим данным через локальную сеть Министерства образования;

- повышение эффективности и оперативности использования статистической информации и качества принимаемых управленческих решений;

- повышение уровня компьютерной грамотности и культуры работы сотрудников районных отделов образования со средствами новой информационной технологии.

2. Разработка новых форм ввода данных и автоматизация процесса сбора и обработки данных по новым формам. Цель:

- обеспечение возможности расчета всех индикаторов по системе образования;

- расширение спектра учитываемой по образовательным учреждениям информации;

- повышение качества принимаемых управленческих решений за счет расширения спектра собираемой по образовательным учреждениям информации;

- упрощение процесса заполнения статистических форм отчетности директорами школ;

- обеспечение Правительства РТ, доноров, руководителей Министерства образования и его подразделений возможностью осуществлять эффективный мониторинг реализации стратегических целей развития образования, программы «Образование для всех», стратегических целей развития тысячелетия и других программ, направленных на развитие системы образования в Республике Таджикистан.

3. Разработка интегрированной информационной системы управления образованием, включающая в себя статистику образования и данные с других министерств и ведомств (финансы, здравоохранение, труд и др.). Цель:

- обеспечение возможности расчета индикаторов по системе образования, требующих дополнительные данные о демографии региона, уровне заработной платы, уровне здравоохранения, уровне миграции населения, состоянии социальной и экономической инфраструктур и т.п.;

- повышение качества формирования инвестиционного плана за счет получения более точных и оперативных данных о демографическом состоянии и экономики региона;

- получение оперативной информации о финансовом состоянии образовательных учреждений;

- получение полной информации о человеческих ресурсах системы образования: квалификация, уровень заработной платы, результаты тестирования и т.п.

4. Разработка информационной системы управления образовательным учреждением. Цель:

- обеспечение администрации образовательного учреждения полной и оперативной информацией о ходе учебного процесса;

- автоматизация производственной деятельности образовательного учреждения: учет материальных средств, учебного оборудования и аксессуаров, составление расписания занятий, учет успеваемости и посещаемости учащихся, составление различной отчетности, учет фонда учебной и художественной литературы и др.

- повышение уровня компьютерной грамотности и культуры работы сотрудников образовательных учреждений со средствами новой информационной технологии;

- реализация передачи данных по схеме: Образовательное учреждение – Министерство образования;

- формирование принципов перехода информационной системы управления образованием на безбумажную технологию;

- обеспечение прозрачности системы управления образованием Республики Таджикистан

Выводы:

Описываемая в статье методология основана на следующих принципах:

1. Принцип соответствия уровня сложности технологической части уровню развития организационной части.

2. Принцип эволюционного развития системы.

3. Принцип системного подхода.

Основной идеей является то, что прежде чем внедрять новую методологию и информационную технологию сбора, обработки и анализа данных, необходимо подготовить инфраструктуру по обслуживанию компьютерной техники и администрированию информационной системы, и институциональный потенциал с соответствующим уровнем компьютерной грамотности.

На основе вышеуказанной методологии и результатов исследований, была разработана концепция разработки информационной системы управления образованием РТ, которая была утверждена Постановлением Правительством Республики Таджикистан за №530 от 02 ноября 2008 года.

В данной концепции приведены технологические схемы функционирования каждого этапа АИСУО, нормы и стандарты ИСУО и укрупненный план разработки и внедрения ИСУО до 2012. На основе данной

Концепции был разработан детальный мастер-план по разработке и внедрению ИСУО на 2007-2012 гг.

Литература:

1. Ли И.Т., Назаров А.Ш., Якубова Н.Б., Информационное обеспечение регулирования рынка труда// Вестник Таджикского технического университета. Научный журнал. №1(33). Душанбе:, 2016. – с. 25-31

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. Кабилов Ш.С. Создание информационной системы управления образованием /Тоҷикистон (Маориф ва ислохот) – 2009, №2(6), - с.20-21

4. Автоматизация решения задач управления / К. Кастеллани; Пер. с фр. В. Н. Мальцева, Т. В. Молчановой. - М. : Мир, 1982. - 471 с. : ил.; 22 см.; ISBN

5. Месарович М., Такахара Я. Общая теория систем: математические основы. - М.: Издательство «Мир», 1978 г. - 312 с.

6. Месарович М., Мако Д., Такахара И. Теория иерархических многоуровневых систем. - М.: Издательство "Мир", 1973. - 344 с.

7. Мартин Дж. Планирование развития автоматизированных систем. – М.: Финансы и статистика, 1984. – 196 с.

Сведения об авторе:

Кабилов Шавкат Саибджонович – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «АСУ» ТТУ имени М. Осими.

Тел.: (992) 918 62 72 66. E- mail: shavkab@mail.ru

АЛГОРИТМҲОИ АМАЛИСОЗИИ МАРҲИЛАҲОИ ТАТБИҚИ НИЗОМИ ИДОРАКУНИИ СИФАТИ ХИЗМАТРАСОНИҲОИ ТАЪЛИМӢ ДАР МАКТАБИ ОЛӢ

Ф.С. Комилийн¹, З.Ф. Раҳмонзода²

¹Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, ²Донишгоҳи давлатии молия ва иқтисоди Тоҷикистон

Мақола ба алгоритмосозии марҳилаҳои асосии татбиқи низоми идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣ дар мактаби олии бахшида шудааст, ки нақши он дар таъмини рақобатпазирии муассисаҳои таълимӣ бағоят бузург аст. Низоми мазкур, ки ба муносибати системавии идоракунии асос ёфтааст, сифати ҳар як марҳилаи пешниҳоди хизматрасониҳои таълимӣ таъмини сохта, потенциали кадрӣ мавҷудаи мактаби оливо дар омодагӣ ба мутахассисони сатҳи зарурӣ самаранок истифода мебарад.

Низоми идоракунии сифат аз рӯи алгоритмҳои пешниҳодкардаи муаллифони дар Донишқадаи сайёҳӣ, соҳибкорӣ ва хизмат қорӣ карда шудааст, ки татбиқи пайдарпайи се марҳиларо пешбинӣ мекунад: омодагӣ, асосӣ ва ниҳой. Татбиқ ва пешбурди низоми идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣ дар донишқадаи мазкур самаранокӣ истифодаи омилҳои таълимӣ илмиро баланд бардошта, диққати омӯзгоронро ба таҳлили мунтазам ва иҷрои талаботи мизочон равона месозад.

Калимаҳои калидӣ: алгоритм, марҳила, сифат, низоми идоракунии, сифати хизматрасониҳои таълимӣ, муассисаи таҳсилоти олии касбӣ, муносибати системавӣ, самаранокӣ, таҳлил, тақмил, татбиқ.

АЛГОРИТМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ЭТАПОВ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Ф.С. Комилийн, З.Ф. Раҳмонзода

Статья посвящена алгоритмизации основных этапов внедрения системы управления качеством образовательных услуг в высшей школе, роль которой огромна в обеспечении конкурентоспособности образовательных учреждений. Данная система, основанная на системном управленческом подходе, обеспечивает качество каждого этапа оказания образовательных услуг и эффективно использует имеющиеся кадровые ресурсы вуза при подготовке специалистов необходимого уровня.

Система управления качеством основана на алгоритмах, предложенных авторами в Институте туризма, предпринимательства и сервиса, которые предусматривают последовательную реализацию трех этапов: подготовительного, основного и заключительного. Внедрение и продвижение системы управления качеством образовательных услуг в данном учреждении повышает эффективность использования образовательных и научных факторов, направляет внимание преподавателей на систематический анализ и удовлетворение потребностей клиентов.

Ключевые слова: алгоритм, этап, качество, система управления, качество образовательных услуг, вуз, системный подход, эффективность, анализ, совершенствование, внедрение.

ALGORITHMS FOR IMPLEMENTING STAGES OF IMPLEMENTATION OF A QUALITY MANAGEMENT SYSTEM OF EDUCATIONAL SERVICES IN HIGHER SCHOOL

F.S. Komoliyon, Z.F. Rahmonzoda

The article is devoted to the algorithmization of the main stages of the implementation of a quality management system for educational services in higher education, the role of which is enormous in ensuring the competitiveness of educational institutions. This system, based on a systematic management approach, ensures the quality of each stage of the provision of educational services and effectively uses the available human resources of the university in training specialists of the required level.

The quality management system is based on algorithms proposed by the authors at the Institute of Tourism, Entrepreneurship and Service, which provide for the sequential implementation of three stages: preparatory, main and final. The introduction and promotion of a quality management system for educational services in this institution increases the efficiency of the use of educational and scientific factors, directs the attention of teachers to the systematic analysis and satisfaction of clients' needs.

Keywords: algorithm, stage, quality, management system, quality of educational services, university, systems approach, efficiency, analysis, improvement, implementation.

Таҷрибаи ҷаҳонӣ нишон медиҳад, ки дар таъмини рақобатпазирии хатмунандагони мактабҳои олии ва дар маҷмӯъ ҳуди ин муассисаҳои таҳсилотӣ, нақши идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣ бағоят пурзӯр гашта, бемайлон боло меравад. Аз ин рӯ, дар марҳилаи кунунии инкишофи соҳаи маориф роҳбарияти

муассисаҳои таҳсилоти олии касбии мамлакатро зарур аст, ки тавачҷуҳи ҳарчи бештари худро ба рушди менеҷменти сифати хизматҳои таълимӣ ҳамчун ба зерсистемаи идоракунии умумии муассисаҳои рағбона созанд [2; 4-13].

Аз нигоҳи мо, низоми идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣ дар мактаби олии ҷузъи

сохтори ташкилӣ, масъулият, тартибот ва мачмӯи раванду захирахое мебошад, ки бахри расидан ба ҳадафҳои асосии соҳаи сифати хизматрасониҳои таҳсилоти олии касбӣ равона шудаанд. Низоми мазкур, ки ба муносибати системавии идоракунии асос ёфтааст, имкон медиҳад, ки тавассути таъмини сифати ҳар як марҳилаи пешниҳоди хизматрасониҳои таълимӣ ва истифодаи босамари потенциали кадрӣ муассисаи таълимӣ, сатҳи зарурии оморасозии мутахассисонро ба даст биёрад [3; 14-19].

Низоми идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣ (НИСХТ), пеш аз ҳама, системаест, ки бо ёрии сохтор, вазифаҳо, таркиб ва робитаҳои байни унсурҳояш тавсиф карда мешавад. Тарзи бунёд ва роҳҳои мушаххаси татбиқи ин низом дар муассисаи таълимии мушаххас аз миқёс, соҳа, сохтор, фарҳанг, услуби идоракунии ҳадафҳо ва дигар омилҳои дохилии муассисаи мазкур вобастагӣ дорад. Бо вучуди ин, мо метавонем дар бораи амсилаи умумитарини то имрӯз ташаккулёфтае андешаронӣ намоем, ки ғояҳои марказии он дар стандартҳои байналмилалӣ ISO 9000:2000 инъикос ёфтаанд [1; 22].

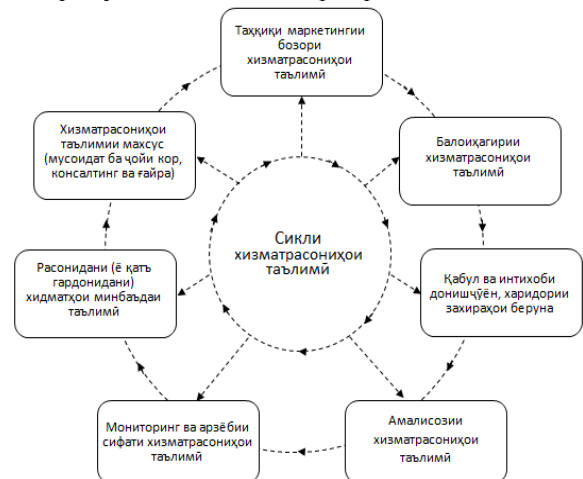
Азбаски пойгоҳи асосии иттилоотӣ ва озмоиши таҳқиқоти мазкури моро ба мисли аксар таҳқиқотҳои қабламон собиқ Донишкадаи соҳибкорӣ ва хизмат (ДСХ), ки ҳоло Донишкадаи сайёҳӣ, соҳибкорӣ ва хизмат (ДССХ) ном гирифтааст, ташкил медиҳад [3-5; 8-19], андешарониҳои мушаххаси худро вобаста ба корҳои ташкилию эҷодии дар ин ҷо ба анҷом расонидамон пешниҳод менамоем. Вобаста ба принципҳои бунёди амсилаи умумии идоракунии ДССХ, таъсис ва фаъолияти НИСХТ дар муассисаи таълимии мазкур бо баҳисобгирии хусусиятҳои умумитаълимӣ ва соҳавии зерин шакл гирифтааст:

- ягонагии равандҳои таълимӣ илмӣ ва фаъолияти инноватсионӣ дар донишкада;
- ҳамкориҳои ташкилӣ, таълимӣ, методӣ, илмӣ ва иттилоотӣ дар байни ҳамаи зерсохторҳои донишкада;
- муттасилии раванди таълим, ба ҳам пайвастанӣ барномаҳои таълимӣ сатҳҳои гуногун, аз ҷумла бо мақсади коҳиш додани муҳлати азхудкунӣ;
- самтгирии инноватсионӣ дар фаъолияти зерсохторҳои донишкада.

Таъсири амсилаи Донишкадаи сайёҳӣ, соҳибкорӣ ва хизматро ба раванди идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣ дар низоми таҳсилоти олии касбӣ мо аз нуқтаи назари масъалаҳои таҳқиқотиамон баррасӣ менамоем. Идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣ низоми таҳсилоти олии касбӣ дар ҳуди ДССХ дар заминаи методологии ба стандартҳои байналмилалӣ ISO 9000:2000

мутобиқгардонидашуда амалӣ карда шудааст [1; 22], аммо, он иловатан зери таъсири амсилаи институтсионалии ин муассиса ба худ як қатор хусусиятҳо ва афзалиятҳои фарқкунандаро низ касб кардааст (расми 1).

Мубодилаи иттилоот бо истеъмолкунандагон (мизоҷон) асоси идоракунии стратегӣ ва тактикий сифати хизматрасониҳои таълимӣ дар низоми таҳсилоти олии касбӣ ташкил медиҳад. Таҳлили пайвастанӣ натиҷаҳои таҳқиқоти маркетингӣ оид ба омӯзиши вазъи бозори хизматрасониҳои таълимӣ ва меҳнат, ки дар ДССХ гузаронида шудааст ва инчунин фикру мулоҳизаҳои истеъмолкунандагони хизматҳои таълимӣ ба мо имконият ва шароит ба вучуд оварданд, ки талаботи ҳозираи онҳоро мавриди омӯзиш, ҳулосабарорӣ ва ҷамъбасти қарор диҳем, интизориҳои ҷашмдошти онҳоро тарҳрезӣ кунем ва самаранокии қарорҳои идоракуниро нисбат ба ҷорабиниҳои тасҳеҳотию ислоҳотӣ ва пешгирикунанда баланд бардорем.



Расми 1 – Идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣи МТОК дар асоси методологияи ISO 9000:2000 бо назардошти хусусиятҳои институтсионалии.

Фаъолияти ҳадамоти ягонаи маркетинги хизматрасониҳои таълимӣи ДССХ гирдовари маълумоти заруриро барои гузаронидани чунин таҳлили ҳамачониба хеле осон гардонид, мубодилаи доимии иттилоотро бо истеъмолкунандагон таъмин менамояд. Балоихагирӣ ва тарҳрезии хизматҳои таълимӣ барои таҳсилоти олии касбӣ таҳвили талаботи истеъмолкунандагонро ба нақшаҳо ва барномаҳои мушаххаси дарозмуддат ва солонии рушди ДССХ амалӣ намуда, интиҳоби технологияҳои мувофиқро барои татбиқи раванди таълим пешбинӣ менамояд. Асоси назариявӣ ва методии лоиҳасозиро Стандарти давлатии таҳсилоти олии касбӣ, санадҳои меъёрии ҳуқуқии идораҳои давлатии соҳаи маориф, стандарту ҳуҷҷатҳои

дохилдонишкадавӣ ва маълумот оид ба таҳқиқоти маркетингӣ роҷеъ ба арзёбии қаноатмандии муштарӣён ташкил додаанд.

Дар доираи имкониятҳои ДССХ ҳамаҷониба тарҳрезӣ намудани равандҳои таълимӣ ва илмӣ, ки тибқи принципҳо ва равишҳои ягона амалӣ мешаванд, ба сифати хизматрасониҳои таълимӣ таъсири назаррас мерасонанд. Аз диди мо, муҳимияти амсилаи идоракунии умумии ДССХ, ки ба сифати хизматрасониҳои таълимӣ дар донишкада таъсири зиёд мерасонад, дар роҳандозии амалҳои зерин ифода меёбад [8-19]:

- баланд бардоштани сифати хизматрасониҳои таълимӣ тавассути истифодаи самараноки неруи зеҳнӣ, заминаи таълимӣ лабораторӣ, илмӣ ва истехсолии донишкада, технологияҳои муносири таълими шабакавӣ;
- иштироки васеи донишҷӯён ва омӯзгорони донишкада дар корҳои илмӣ таҳқиқотӣ;
- имконияти иштирок кардан дар амалисозии лоиҳаҳои бузурги инноватсионӣ;
- болобарии ҷолибияти донишкада барои довталабон;
- баланд бардоштани вазъи иҷтимоии донишҷӯён ва омӯзгорон;
- баланд бардоштани сифати таълим дар донишкада, тавассути омӯзгорони дорои таҳассуси олии аз дигар муассисаҳои таълимӣ бақорҷалбшуда;
- муошират бо ҳамкасбон оид ба таъминоти таълимӣ методи раванди таълим, мониторинг ва арзёбии сифат;
- тақмили ихтисоси омӯзгорони донишкада тавассути курсҳои омӯзишии фаврӣ ва бозомӯзии ҳайати педагогӣ, инчунин фароҳам овардани дурнамои рушди касбии онҳо: таҳсили баъдидипломӣ, таълим дар магистратура, аспирантура, докторантура аз рӯи ихтисос (PhD), докторантураи ҳабилитат ва тавассути низомии унвонҷӯӣ;
- дастрасӣ ба таҳсили идоманок.

Қорқард ва ба истифода додани НИСХТ дар ДССХ дорои хусусиятҳои мебошад, ки ба ягонагии истифодаи равишҳои методӣ, ташкилӣ, иқтисодӣ ва психологӣ алоқаманданд. Пеш аз сохтани НИСХТ дар ДССХ тӯли чандин солҳо барои ташкили системаи пуррафункционалии банақшагириӣ, ташкилӣ, назорати сифати раванди таълим ва дигар ҷанбаҳои фаъолияти донишкада корҳои муайяни мақсаднок гузаронида шуданд [8-11]:

- зиёда аз 20 стандарт (стандартҳои муассиса) таҳия ва татбиқ шудаанд, ки дар ҳамаи сатҳҳои таҳсилот ё сатҳи алоҳидаи он банақшагириӣ, корҳои ташкилӣ, таъминоти

методӣ ва назорати раванди таълимро ба танзим мебароранд;

- бо истифода аз технологияҳои иттилоотӣ масъалаи банақшагириӣ ҳамаҷонибаи раванди таълим (аз лаҳзаи таҳияи нақшаи кории таълимӣ то сохтани ҷадвали машғулиятҳои дарсӣ) амалан ҳалли худро ёфтааст;

- дар татбиқи стандартҳои давлатӣ, соҳавӣ, дохилимуассисавӣ ва дигар ҳуҷҷатгузориҳои меъёрию техникӣ, аз ҷумла меъёри дақиқченкунӣ, усулҳо ва воситаҳои андозагириӣ, ҳадамоти стандартизатсия ва метрологияи дар донишкада амалкунанда мусоидат менамояд;

- ҳамасола дар донишкада талабот ва пешниҳодоти корхонаю ташкилотҳо вобаста ба тайёр намудани мутахассисон мавриди омӯзиш ва таҳлил қарор дода шуда, оид ба омодаасозӣ ва пешгуи эҳтиёҷот ба мутахассисон дар сатҳи самтҳои гуногун таҳқиқотҳои маркетингӣ гузаронида мешаванд;

- дар донишкада сохтори амудӣ ва уфуқии идоракунии раванди таълим ташаккул дода шудааст.

Маҳз мураккабии сохтори диверсификатсионӣ ва зарурати гузариш аз усули функционалӣ ба усули равандгарои идоракунии моро водор сохт, ки мутобиқи талаботи стандартҳои байналмилалӣ ISO 9001:2000 ба навсозии низомии идоракунии мавҷудаи донишкада пардозем [7]. Қорҳои навсозӣ марҳила ба марҳила гузаронида шуданд. Нақшаи умумии марҳилаҳои татбиқи НИСХТ дар ДССХ дар расми 2 оварда шудааст.



Расми 2. Марҳилаҳои татбиқи низомии идоракунии сифат барои хизматрасониҳои таълимӣ дар ДССХ.

Дар марҳилаи аввал заминаҳои ташкилии татбиқи НИСХТ фароҳам оварда шуданд: қабули қарор оид ба татбиқ ва стратегияи амалисозии НИСХТ; омӯзонидани гурӯҳи қорӣ ва роҳбарият; таҳияи стратегия, рисолат ва сиёсат дар бораи соҳаи сифат.

Дар ибтидои соли 2009 Шӯрои олимони Донишкадаи соҳибқорӣ ва хизмат (ДСХ) дар бораи мутобиқи талаботи стандартҳои байналмилалӣ ISO 9001:2000 навсозӣ намудани

системаи мавҷудаи идоракунии донишкада ва таъсиси як гурӯҳи кории эҷодӣ қарор қабул кард. Вазифаи асосии гурӯҳи корӣ аз омӯзиши маводҳои меъёрию методии марбут ба мушкилоти татбиқи сифат, ташкили ҳуҷҷатгузориҳои зарурӣ ва аз густурдани НИСХТ дар ДСХ иборат буд. Маъмурияти донишкада дар бораи стратегияи татбиқи марҳила ба марҳилаи низоми мазкур қарор қабул намуд: аввал дар зерсохторҳои таҷрибавӣ (дар 2 факултет), сипас дар тамоми сохторҳои дигари ДСХ [4; 5].

Ин қарор қабл аз ҳама ба сохтори мураккаби ДСХ, сармоягузорию марҳилавӣ, набудани таҷрибаи сохтани чунин системаҳо дар донишкада ва инчунин аз ҷиҳати психологӣ омода набудани кормандон ба тағйироти кулӣи вобастагӣ дошт. Стратегияи интихобшудаи амалигардонии НИСХТ имкон дод, ки бо истифода аз усули итератсионӣ раванди навсозӣ тадричан динамикаи мусбат гирад ва самараноктар татбиқ гардад [9; 11].

Гурӯҳи корӣ, ки зимни коркард ва ҷорӣ намудани НИСХТ дар ДСХ дар ҳаёти он мо низ ширкат доштем, дар яқоягӣ бо маъмурияти донишкада як барномаи мукаммалу комплекси татбиқи низоми мазкурро кор карда баромад, аз рӯйи он методика, принципҳо ва ҷорабинҳои асосӣ оид ба таҳия, татбиқ ва сертификатсияи НИСХТ муайян карда шуд ва таҷрибаи дигар муассисаҳои таълимӣ дар ҷорӣ намудани НИСХТ таҳлил гардида, ба инобат гирифта шуд. Тамоми фаъолияти донишкада вобаста ба раванди идоракунии сифат, аз ҷумла таълими пайваستاи кормандон доир ба назария ва амалияи менечменти муосир, гузаронидани бизнес-тренинҳо, мастер-классҳо, курсҳои тақмили ихтисос ва семинарҳои дохилидонишкадавӣ маҳз тибқи ҳамин барнома амалӣ карда шуданд. Омӯзиши усулҳои муосири идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣ, стандартҳои байналмилалӣ (СБ) ISO 9001-2001 ва хусусиятҳои истифодаи онҳоро дар соҳаи маориф кормандони донишкада ҳамчун азҳудкунии санадҳои ҳатмии расмӣ қабул карданд [5].

Барои пешгирӣ ва роҳ надодан ба ҳар гуна қачфаҳмиҳо, мо дар асоси вазифаҳо ва сиёсати корпоративии худ тавсия додем, ки рисолат, сиёсат, ҳадафҳо ва масъалаҳои соҳаи сифат барои ҳар як бахши донишкада дар алоҳидагӣ кор карда баромада шавад, то ки дарки моҳияти стандартҳо аз тарафи кормандон осон гардад ва вазифаҳои ҳар кадоми онҳо дар татбиқи НИСХТ барои ягон бахши мушаххаси донишкада ва дар маҷмӯъ барои тамоми ДСХ ҳудудан дақиқ шуда бошад.

Бо мақсади ҳамоҳангсозии самтҳои асосии фаъолият дар соҳаи идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣ, дар ДСХ ҳадамоти

махсус оид ба сифат таъсис дода шуд. Ба ҳаёти идоракунандаи ҳадамоти сифат намояндагони роҳбарияти олии донишкада шомил буданд, ки аз нуқтаи назари мо, он амалан татбиқи яке аз принципҳои муҳими менечменти муосир – нақши ҳалқунандаи сарварӣ доштани ҳаёти роҳбарикунандаро дар ҳалли масъалаҳои сифат таъмин менамояд. Бе татбиқи ин принцип, НИСХТ ба ном кор мекунад ё умуман амалӣ шуда наметавонад. Роҳбарияти ДСХ бошад бо рафтори намунавии ҳеш ҳаводори принципҳои сифат (аз ҷумла дар ташкили фаъолияти Шӯрои сифат) будани худро намоиш меод, дар ҳалли масъалаҳои марбут ба таъмини сифати хизматрасониҳои таълимӣ бо дастрас намудани захираҳои зарурӣ саҳм мегирифт.

Дар марҳилаи дуввум, бо иштироки мо самтҳои фаъолияти афзалиятноки донишкада мушаххас гардонидани шуда, равандҳои асосӣ ва ёрирасони он муайян карда шуданд. Технологияи пешниҳоднамудаи мо роҷеъ ба тақсим намудани равандҳо ба ду сатҳ (умумимуассисавӣ ва зерсохторӣ) имкон дод, ки самтҳои фаъолият ба таври оқилона муайян ва тасвир карда шаванд.

Мавқеи мо асосан ба эътирофи як нуқтаи муҳим асоснок шуда буд: равандҳои умумимуассисавӣ инъикосгари идоракунии фаъолият дар миқёси тамоми ДСХ буда, равандҳои зерсохторӣ инъикосгари идоракунии фаъолиятҳо ва хусусиятҳои мебошанд, ки дар миқёси ягон бахши алоҳида ва мушаххаси донишкада мегузаранд [10]. Ҳангоми муайян кардани равандҳои умумимуассисавӣ, аз нигоҳи мониторинги самаранокӣ, пайдарпайии иҷроӣ ва мутобиқат арзёбии фаъолияти тамоми донишкада гузаронидани мешавад. Ин намуди ташҳиси экспрессӣ имкон медиҳад, ки равандҳои асосӣ ба компонентҳо (вурудҳо, хуруҷҳо ва пайвандҳо) тақсим карда шуда, ҷараёнҳо ва пайвастагиҳои ғайримантиқӣ ошкор ва хорич карда шаванд.

Дар марҳилаи сеюм, ки ҳамчунин бо иштироки мо амалӣ гаштааст, яке аз унсурҳои муҳимтарини таъминоти иттилоотии ДСХ – системаи гардиши ҳуҷҷатҳои НИСХТ таҳия гардид, ки асоси тамоми низоми нави идоракуниро ташкил медиҳад ва далелнокии маълумотҳои истифодашударо оид ба сифати хизматрасониҳои таълимӣ дар донишкада ба танзим меорад. Тарҳи сохт, пешниҳод ва ороиши ҳуҷҷатҳо, ба назари мо, хеле мушаххас, сода ва фаҳмо иҷро карда шуда [4; 11], миқдори кофии тасвирҳо дар бар гирифтаанд.

Селҳои иттилоотии ташаккулёфтаи идоракунии муназзам ва мунтазами сифати хизматрасониҳои таълимиро дар ДССХ таъмин менамоянд. Дарачаи ҳуҷҷатгузориҳо, яъне амиқӣ ва тафсилоти тавсифи онҳо вобаста ба намуди фаъолият, мураккабии

алоқаҳои байни равандҳо ва сатҳи салоҳиятнокии кормандон муайян карда шудааст. Таҷрибаи андӯхтаи мо роҷеъ ба сохтан ва коркарди минбаъдаи системаи ҳуҷҷатгузориҳо имкон дод, ки

нақшаи умумии ҳуҷҷатгузори НИСХТ дар Донишкадаи сайёҳӣ, соҳибкорӣ ва хизматро дар як муддати кӯтоҳ тартиб диҳем (расми 3).



Расми 3. Сохтори умумии ҳуҷҷатгузориҳо барои НИСХТ дар ДССХ.

Санадҳои сатҳи олии идоракунии сифат, ки ҳадафҳо ва афзалиятҳои асосии фаъолияти «ДССХ»-ро муайян мекунанд, аз рисолат (миссия), сиёсат ва дастурамалҳо оид ба соҳаи сифат иборат мебошанд. «Рисолат» ба ҳайси афзори муҳимтарини идоракунии стратегӣ баромад карда, ҳадафҳои «ДССХ»-ро дар таъмини тамоюлҳои рақобатии дарозмуддати он муайян мекунанд. Барои истифодаи дуруст ва татбиқи афзори мазкур дастурамали муассисавӣ оид ба «Сиёсат дар соҳаи сифат» таҳия гардида, ба ҳамаи кормандони ДССХ ирсол карда шудааст, ки ба ҳадафҳои афзалиятноки соҳаи таҳсилоти олии касбии чумхурӣ мувофиқат мекунанд ва заминаи ҳадафгузорию татбиқи комплекси чорабиниҳои донишкадавиро дар соҳаи сифат фароҳам меорад [3; 14-19].

Дастурамали идоракунии сифат системаи фаъоле мебошад, ки барои корбарии кормандони ДССХ, истеъмолкунандагони хизматрасониҳои он ва шарикони манфиатдор баҳри таъмини муттасили НИСХТ пешбинӣ шудааст. Аз нуқтаи назари ҳуҷҷатгузорӣ дастурамали идоракунии сифат ҳуҷҷатест, ки ҳамаи қоидаҳои дохилӣ ва санадҳои меъёрии ҳукукии донишкадаро роҷеъ ба

идоракунии сифати намудҳои гуногуни фаъолияти ДССХ ба танзим меорад ва ҷамъбаст мекунанд.

Илова ба СБ ISO 9001-2001, инчунин стандартҳои дохилимуассисавии дар ДССХ таҳияшуда низ, ки барои ба танзим овардани равандҳои гуногуни фаъолияти донишкада пешбинӣ шудаанд, метавонанд заминаи методологии «НИСХТ»-ро ташкил диҳанд. Мавҷудияти ин санадҳо дар талаботи СБ ISO 9001-2001 пешбинӣ нашудааст, аммо таҷрибаи истифодаи онҳо дар ДССХ аз афзоиши самаранокии идоракунии дар донишкада ва таъмини яхелаги (унификатсия, ба як шакл овардан)-и ҳуҷҷатгузориҳо барои идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣ дарак медиҳад.

Тавре аз расми 3 дида мешавад, барои таъмини фаъолияти пурсамари НИСХТ, дар ДССХ ба таври илова дастурамал дар бораи идоракунии сифат дар донишкада ва комплекси стандартҳои дигари дохилимуассисавие кор карда баромада шудаанд, ки фаъолияти муассисаи таълимиро дар маҷмӯъ ва зерсохторҳои алоҳидаи онро ба танзим медароранд [17-19].

Татбиқи марҳилаи чоруми низоми идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣ дар ДССХ ба мутобиқгардонии низоми мазкур ва комплекси санаду ҳуҷҷатҳои дигари таҳияшуда ба талаботҳои СБ ISO 9001-2001 алоқаманд мебошад. Дар ин марҳила масъалаҳои чорисозӣ, санҷиш, муқоиса, татбиқ ва тасдиқи равандро амалӣ гардонидани шуда, дар санаду ҳуҷҷатҳои таҳиягашта меъёрҳо ва нишондиҳандаҳои арзёбии онҳо инъикос ва дақиқ карда шудаанд [4; 5; 14; 17].

Дар маҷмӯъ марҳилаҳои ниҳони татбиқ ва ташаккули НИСХТ дар мактаби олий гузаронидани аудити дохилӣ ва дар ҳолати пайдо шудани хоҳиши муассисаи таълимӣ, сертификатсияи онро дар бар мегиранд. Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон гузаронидани сертификатсия амали ихтиёрӣ мебошад. Аммо, таҷрибаи ҷаҳонӣ нишон медиҳад, ки мавҷудияти сертификат аксар вақт барои иштирокчиёни дигари бозор ишора бар он аст, ки муассисаи таълимӣ мазкур на танҳо ба олами кордонону соҳибкорони мутамаддин мансуб аст, балки инчунин дар ин муассисаи таълимӣ аз ҷаҳлияти самарабахш доштани механизми гувоҳӣ медиҳад, ки он сатҳи зарурии сифати хизматрасониҳои таълимиро кафолат ва таъмин сохта метавонад [5].

Ба роҳ мондани НИСХТ дар ДССХ тибқи алгоритмҳои пешниҳодкардаи мо амалӣ гардонидани шудааст, ки татбиқи се марҳилаи пайдарпайро пешбинӣ мекунанд: омодагӣ, асосӣ ва ниҳой. Таҷрибаи кофӣ аллақай андӯхта ба мо имкон дод, ки хусусиятҳои татбиқи ҳар як марҳиларо дар алоҳидагӣ муайян созем.

Дар марҳилаи омодагӣ зарур аст, ки барои татбиқи НИСХТ дар муассисаи таълимӣ заминаҳои методӣ ташкилӣ (расми 4, алгоритми якум) эҷод карда шаванд: дар асоси таҳлили назарияи идоракунии сифат ва умумигардонии таҷрибаи дигар муассисаҳои таълимӣ муайян кардани равишҳои сохтани низоми идоракунии сифат; гузаронидани аудити ташхисии низоми идоракунии амалкунанда, ёфтани ҷузъҳои ба талаботи равиши интихобшуда номувофиқи он; ташкили омӯзиши назария ва амалияи менечмент барои роҳбарон ва кормандони масъули донишқада баҳри азҳудкунии асосҳои идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣ; ташаккул додани зерсохторҳое, ки ҷаҳлияти донишқадаро дар соҳаи идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣ ҳамоҳанг месозанд [4; 12].

Ин ҷо мехостем нақши аудити ташхисиро, ки дар марҳилаи омодагӣ (алгоритми якум) гузаронида шудааст, махсусан қайд намоем.

Ташкили дурусти баргузори аудит имкон медиҳад, ки ҳолати идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣ дар мактаби олий воқеъбинона муайян карда шавад, мавқеи воқеи нақши он дар низоми идоракунии умумӣ нишон дода шавад ва инчунин он талаботҳои СБ ISO 9001-2001, ки ҳанӯз амалӣ нашудаанд, ошкор ва ҳамроҳ карда шаванд. Масалан, таҳлили натиҷаҳои аудит дар ДССХ ба мо имкон дод, ки ҷиҳатҳои қавӣ, заиф, шароит, имконот ва таҳдидҳои имконпазири ба донишқада нигаронидашударо муайян созем, ки онҳо баъдан заминаи объективи банақшагирии стратегияи ҷаҳлияти донишқадаро ташкил доданд [4].

Аз нигоҳи мо, ҳангоми банақшагирии татбиқи НИСХТ дар муассисаи таълимӣ бояд ба ҳалли масъалаҳои ташкилӣ диққати аввалиндараҷа дода шавад, ки муҳимтарини онҳо – ташаккул додани зерсохтори идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣ дар соҳаи таҳсилоти олии касбӣ ва муайян кардану таъин намудани шахсони масъул барои пешбурд ва татбиқи сиёсати сифат мебошанд. Барои ҳалли ин масъала дар ДССХ ҳадамоти сифат созон дода шудааст, ки қисмҳои таркибии онро шӯрои махсус доир ба сифат, ҳадамоти стандартизатсия, шӯроҳои илмию методӣ таҳассусӣ ва комиссияҳо оид ба идоракунии сифати зерсохторҳо ташкил додаанд. Ҳамоҳангсозии корҳои татбиқии НИСХТ дар донишқадаро Комиссияи идоракунии сифат бар уҳда дорад, ки ҷаҳлияти он тибқи маҷмӯи қоидаҳои таҳиянамудаи мо ба роҳ монда шудааст [5; 6].

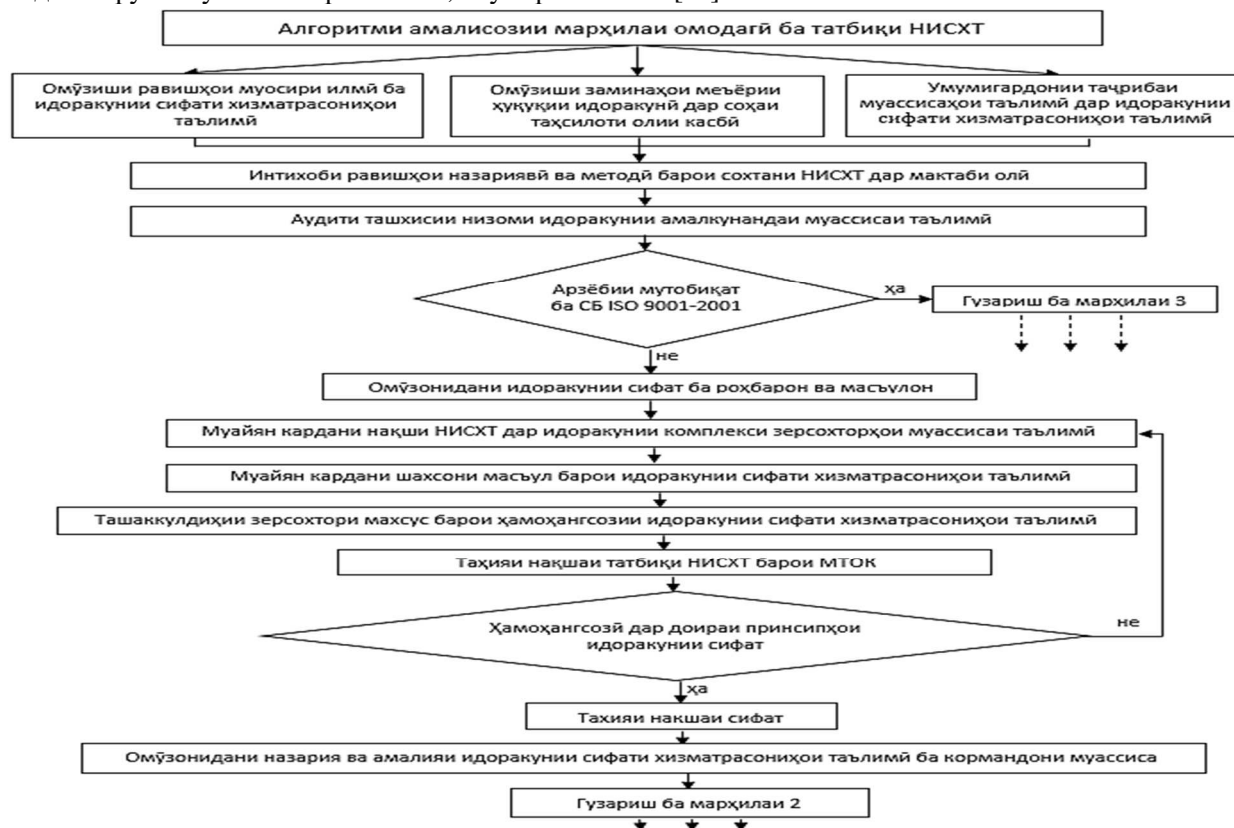
Марҳилаи асосӣ аз ҷиҳати ташкилӣ, методӣ ва психологӣ марҳилаи аз ҳама дарозтарин ва душвортарин (расми 5, алгоритми дуюм) ба ҳисоб меравад, чунки маҳз дар фосолаи ҳамин марҳила НИСХТ таҳия ва татбиқ карда мешавад. Яке аз омилҳои марказии бунёди низоми муассири идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣ дар мактаби олий, ташкили илман асосноккардашудаи гузариш аз идоракунии функционалии ҷаҳлият ба идоракунии равандгарои ҷаҳлият мебошад [8].

Равиши равандгарои ҷаҳлият дар якҷанд қадам амалӣ карда мешавад: идентификатсия, тавсифу тасвир, ҳуҷҷатсозии равандро, балоихагирӣ ва тарҳрезии робитаҳои байни онҳо. Идентификатсияи равандро дар асоси таҳлили ҳамаҷонибаи методологияи идоракунии сифат ва таҷрибаи татбиқи усули равандгаро дар муассисаҳои таълимӣ гузаронида мешавад.

Дуруст гурӯҳбандӣ кардан ва муайян сохтани таркиби оптималии равандро, гарави татбиқи босамари онҳо мебошад. Таҷрибаи муассисаҳои таълимие, ки ба истифодаи идоракунии равандгаро нигаронида шудааст, нишон медиҳад, ки мушкilotи асосии онҳо маҳз дар идентификатсияи равандро зоҳир гардида, ба ҳамбастагии зич ва алоқамандии қавии байни онҳо

вобастагӣ доштааст. Тақсимкунии аз ҳад зиёди равандро ҷе муттаҳидсоии беасоси онҳо метавонад ба дарки раванди «аслӣ» ҷе «калидӣ» таъсири манфӣ расонад. Аз рӯи хулосаи коршиносон, шумораи

умумии бизнес-равандҳое, ки метавонанд сифати зарурии натиҷаҳои ниҳии фаъолияти муассисаро таъмин кунанд, аз 35 то 40-торо ташкил медедааст [20].



Расми 4. Алгоритми амалисозии марҳилаи омодагӣ ба татбиқи НИСХТ дар мактаби олий.

Дар ДССХ идентификатсияи равандро тибқи амсилаи умумии идоракунӣ равандро донишқада амалӣ гардониди шудааст, ки он чорӣ намудани равиши равандгароро дар ин муассисаи таълимӣ аз рӯи принципҳо ва қоидаҳои ягона таъмин мекунад. Таҳлили ҳамҷонибаи фаъолияти донишқада ба мо имкон дод, ки занҷири бизнес-равандҳои калидиеро бисозем, ки «дарахти равандро»-ро ташкил медиҳанд. Мувофиқи талаботи СБ ISO 9001-2001 бояд чор категорияи равандро ба ҳам алоқаманд ҷудо карда шаванд: равандро идоракунӣ, равандро сикли ҳаёти хизматрасониҳои таълимӣ, равандро таъминсозии захираҳо, равандро андозагирӣ, таҳлил ва тақмили доимӣ [10].

Умумигардонӣ ва ҷамъбасти таҷрибаи татбиқи НИСХТ дар ДССХ ба мо имкон дод, ки равандро мазкурро бо тарзҳои зерин ҷудо кунем [5]:

1) Гурӯҳи равандро идоракунӣ:

- раванди таҳлилҳои роҳбарият (дар асоси фикру ақидаҳои хатмкунандагон, натиҷаҳои мониторинг ва аудити дохилимуассисавӣ);
- раванди банақшагирии фаъолият;
- раванди тақсими вақолатҳо ва масъулиятҳо;

– раванди огоҳсозии кормандон.

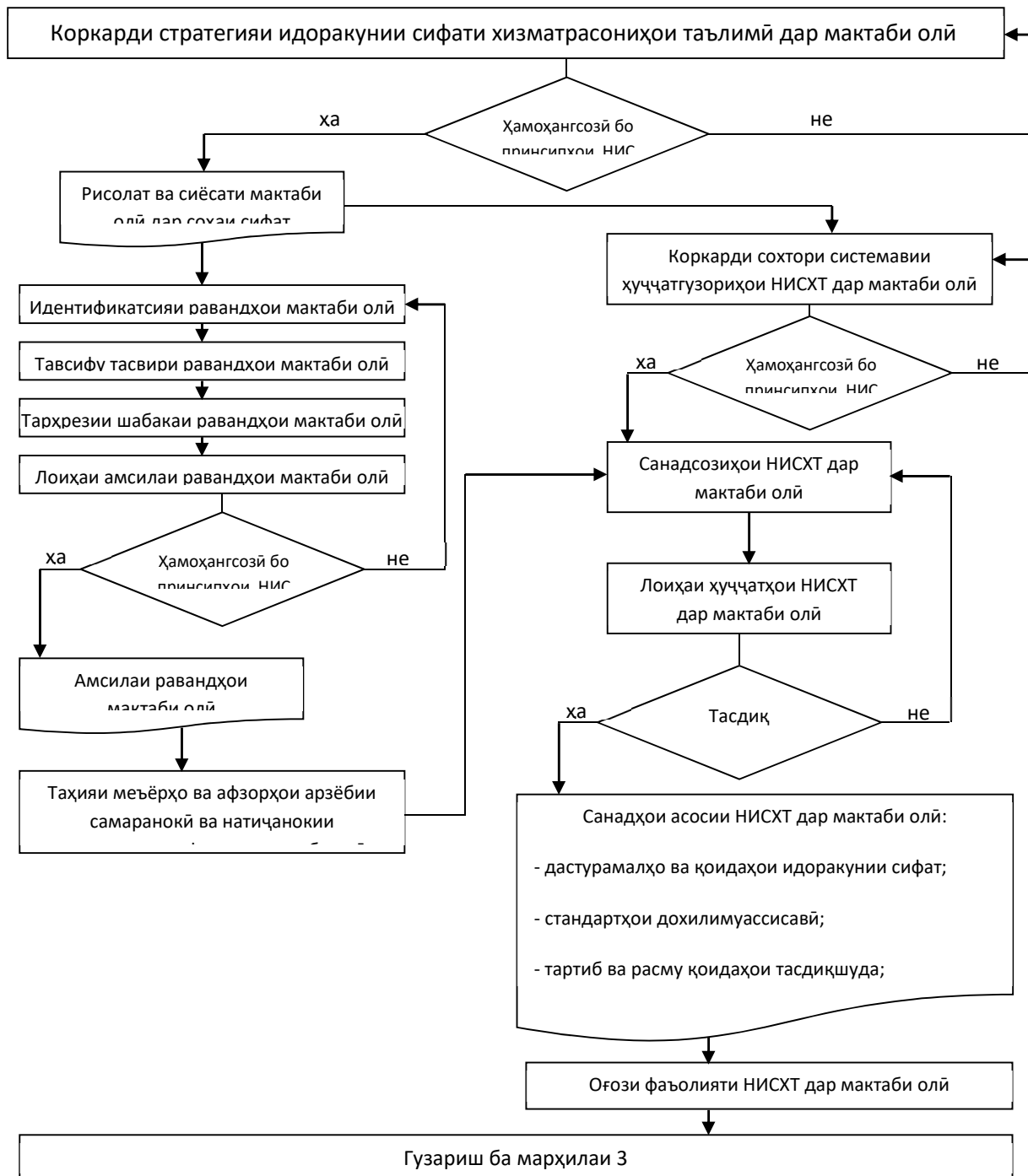
2) Гурӯҳи равандро сикли ҳаёти хизматрасониҳои таълимӣ он равандро ташкил додаанд, ки дар расми 1 (идоракунӣ сифати хизматрасониҳои таълимӣ МТОК дар асоси методологияи ISO 9000:2000, бо назардошти хусусиятҳои институтсионалӣ) тасвир ёфтаанд. Хусусияти асосии ин гурӯҳи равандро бо мураккабии таркиби худ раванди таълим алоқаманд буда, аз нигоҳи мо, унсурҳои зеринро дар бар мегирад:

- раванди омӯзиш;
 - раванди тарбия;
 - раванди илмию таҳқиқотӣ.
- 3) Гурӯҳи равандро таъминсозии захираҳо:
- раванди дастгирии молиявӣ;
 - раванди таъминоти иҷтимоӣ;
 - раванди таъминоти моддию техникӣ;
 - раванди таъминоти иттилоотию методӣ;
 - раванди таъминоти кадрӣ.
- 4) Гурӯҳи равандро андозагирӣ, таҳлил ва тақмили доимӣ:
- раванди андозагирӣ;
 - раванди таҳлил;

– раванди такмили доимӣ.

Равандҳои сикли (давраи) ҳаёти хизматрасониҳои таълимӣ бизнес-равандҳои асосие мебошанд, ки бевосита бо натиҷаҳои фаъолият алоқаманданд. Маҳз тавассути ҳамин равандҳо рисолат ва ҳадафҳои мактаби олии амали мешаванд ва сохтори ташкилии он шакл мегирад. Аз рӯи табиати худ ин равандҳо уфуқӣ мебошанд,

зеро онҳо тамоми фаъолияти муассисаи таълимиро фаро мегиранд. Равандҳои таъминоти (таъминсозии захираҳо, андозагирӣ, таҳлил ва такмилдиҳӣ) барои ташаккул додани инфрасохтор, фароҳам овардани шароит барои амалисозӣ ва такмилдиҳии равандҳои асосӣ хидмат мерасонанд. Бо ёрии равандҳои идоракунӣ бошад натиҷанокӣ ва самаранокии равандҳои асосӣ ва таъминотӣ ба танзим оварда мешаванд.



Расми 5. Алгоритми амалисозии марҳилаи асосӣ ба татбиқи НИСХТ дар мактаби олий.

Тавсифу тасвири равандҳо аз инъикоси тартиби иҷрои онҳо бо нишон додани ҳадафҳо, даромадгоҳҳо, баромадгоҳҳо, захираҳо, меъёрҳо,

роҳбар ва молики онҳо иборат аст. Тавсифи асоснок ва оқилонаи равандҳо ҳам барои фаъолияти самаранокӣ НИСХТ ва ҳам барои

ташкили таъминоти иттилоотии он заминаҳои мусоид фароҳам меорад [4].

Усули аз ҳама қобили қабултарини инъикоси равандҳо, ба назари мо, ин тасвири графикаи онҳо мебошад, ки аз ҷониби бисёр кишварҳои ҷаҳон ҳамчун технологияҳои кейсӣ эътироф шудааст ва агар он бо истифода аз «сикли Деминг» [21] (аз ҷониби СБ ISO 9001-2001 ҳамчун давраи PDCA (Plan, Do, Check, Action) тафсир шудааст) амалӣ гардонидани шавад, боз ҳам ба матлаб мувофиқтар мегардад. Тарҳрезии

шабакаи равандҳо аз инъикос карда тавонистани вобастагӣ ва алоқамандии байни равандҳо иборат аст. Таҳлили амиқ ва ҳамаҷонибаи вобастагӣ, алоқамандӣ ва мутобиқати байни равандҳо ба мо имкон дод ончунон амсилае таҳия намоем (расми 6), ки тавассути он робитаи мантиқии байни равандҳо ошкор карда шаванд. Хусусияти зуҳури равандҳо дар тартибу қоидаҳои ба шакли хуччатовардашуда инъикос ёфтаанд, ки коркард, тарзи истифода ва тасҳеҳи онҳоро тасвир ва танзим менамоянд [12].



Расми 6. Амсилаи равандҳои мактаби олии.

Тачрибаи татбиқи усули равандгаро зимни идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣ дар таҳсилоти олии касбӣ ба мо имкон дод, ки афзалиятҳои зерини онро қайд намоем [13; 14]:

- имконияти зуд воқуниш нишон додан ба тағйироти муҳитҳои берунӣ ва дохилии муассисаи таълимӣ, ки метавонанд самаранокии қарорҳои идоракуниро ба таври назаррас боло баранд;

- идоракунии самарабахши воҳидҳои сохторию вазифавӣ ва алоқамандии байни онҳо;

- таъмини назорати сифат дар ҳар як давраи ҳаёти хизматрасонии таълимӣ;

- имконияти муайян кардани «тангиҳо» ва мушкилоти иҷрои саривақтии амалҳои тасҳеҳӣ ва пешгирикунанда;

- таҳлили самарабахши равандҳои НИСХТ ва бехтаргардонии онҳо бо роҳи таҷдиди муносибатҳои байни равандҳо;

- пурзӯр намудани шаффофияти фаъолият тавассути азхудкунӣ ва таҳлили кофӣ, дақиқ, муҳтасар ва созгори тавсифи объектҳои идоракунӣ;

- идоракунии фаврии банақшагири ва амалисозии чорабиниҳо оид ба баланд бардоштани сифати хизматрасониҳои таълимӣ;

- муттасилии раванди идоракунӣ, ки сатҳи зарурии сифати хизматрасониҳои таълимиро кафолат медиҳад.

Мувофиқи СБ ISO 9001-2001 талаботи асосӣ ба НИСХТ аз тавсифи равандҳо бо баҳисобгирии чараёнҳои (селҳои) иттилоотӣ иборат мебошад. Тачрибаи марҳилаи асосии татбиқи НИСХТ дар ДССХ имкон дод он гуна системаи хуччатгузорию кор карда бароем (расми 7), ки ҳаҷми оптималии он ба шаффофият ва самаранокии сохтори ташкилӣ ва низоми равандҳо мусоидат кунад, ҳалқаҳои «суфт»-и занҷири равандҳоро нишон диҳад ва равандҳои таълиму фаъолияти кормандонро осон ва сода гардонад.

Ташаққули сохтори дақиқ ва возеҳи системаи хуччатгузорӣ шароит муҳайё месозад, ки ҳаракати оптималии чараёнҳои иттилоотӣ шурӯъ аз бақайдгирии сабт оид ба сифати нишондиҳандаи раванди мушаххас дар хуччатҳои гуногун (мачаллаҳо, феҳристҳо, протоколҳо, санадҳо ва ғайра) то ба қабули чорабиниҳои ислоҳотиву тасҳеҳотӣ ва пешгирикунанда дуруст ташкил ва ба роҳ монда шаванд. Истифодаи шабакаи иттилоотии ягонаи дохилимуассисавӣ суръати қабул ва таҳлили иттилоотро ба таври назаррас баланд бардошта, шаффофияти

идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимиро дар сатҳи комилан нав ба роҳ мемонад [15].

Вобаста ба вазифа, муқаррарот ва таъйиноти санаду ҳуҷҷатҳо, мо дар ДССХ ду намуди асосии ҳуҷҷатгузори «НИСХТ»-ро ҷудо кардем [17]:

1) амрию дастурӣ:

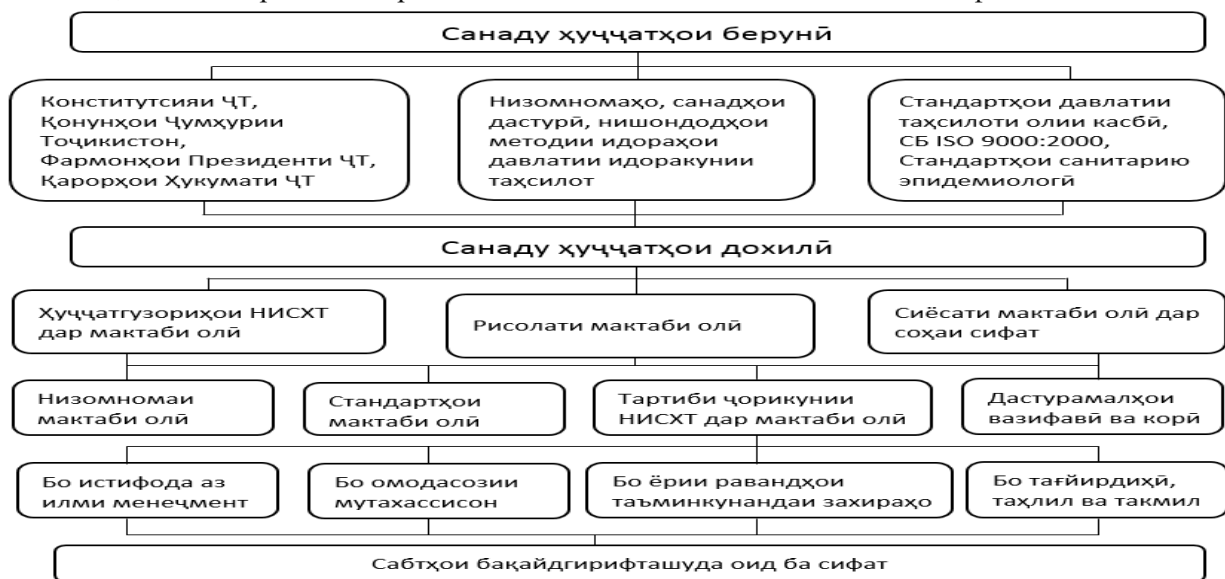
- санаду ҳуҷҷатҳои дорои хусусияти конунгузорӣ;
- дастурамали сифат барои донишкада;
- муқаррароти танзимкунандаи фаъолияти донишкада;
- расмиёти ҳуҷҷатгузоришуда: тартиботи умумӣ – барои идоракунии равандро дар ҳудуди донишкада; қоидаҳои расмӣ – барои инъикоси

хусусиятҳои равандро пешниҳоди хизматрасониҳои таълимии таҳсилоти олии касбӣ;

- стандартҳои дохилидонишкадавӣ: умумӣ – стандартҳои танзимкунандаи равандро ва расмиёти гуногун дар ҳудуди донишкада; махсус – стандартҳое, ки хусусиятҳои пешниҳоди хизматрасониҳои таҳсилоти олии касбро инъикос мекунанд;
- дастурамалҳои вазифавии кормандони донишкада;
- дастурамалҳои корӣ.

2) тасдиқкунанда:

- қайдҳо оид ба сифат.



Расми 7. Сохтори ҳуҷҷатҳои НИСХТ дар мактаби олии.

Дар санаду ҳуҷҷатҳои сатҳи олии идоракунии ДССХ (рисолат ва сиёсати донишкада дар соҳаи сифат) ҳадафҳои таъминсозӣ ва баландбардории сифати хизматрасониҳои таълимӣ дар таҳсилоти олии касбӣ муайян шудаанд. Дастурамалҳо ва стандартҳои ДССХ, ки ҷанбаҳои гуногуни фаъолияти онро ба танзим меоранд, метавонанд заминаи идоракунии тактикий ҳама гуна мактаби олиро ташкил диҳанд. Дар тафовут бо дастурамалҳои маъмулии истифодашаванда, дастурамалҳои нав дорои методикаи мушаххаси иҷроӣ равандро бо нишон додани алгоритмҳои баҳодихӣ ва идоракунии ноҷӯриҳо (каҷравӣ, дуршавӣ аз меъёр)-и онҳо мебошанд.

Бо иштироки мо инчунин системаи стандартҳои дохилмуассисавии ДССХ ташаккул дода шудааст, ки бо дарназардошти хусусиятҳои таҳсилоти олии касбӣ заминаҳои методи «НИСХТ»-ро дар ин муассисаи таълимӣ пурра мегардонад (ҷадвали 1). Тачрибаи истифодаи стандартҳо оид ба сифати санаду ҳуҷҷатҳои дастурӣ аз он шаҳодат медиҳад, ки аз ҳисоби

таҳияи пурра ва комили қоидаҳои иҷроӣ раванд, мавҷудияти механизмҳои идоракунии он ва дастурҳои дақику возеҳ доир ба бартарафсозӣ ё пешгирии каҷравӣҳои имконпазир ҳангоми ҷорисозии он, сифати идоракунии фаъолиятро ҳамеша беҳтар гардонидан имконпазир аст [14].

Ҳангоми ташаккулдиҳии таъминоти санаду ҳуҷҷатӣ ба таҳияи қоидаҳо ва расмиётчиғии ҳуҷҷатгузоришуда – шакли асосии ҳуҷҷатҳо дар НИСХТ –диққати махсус бояд дод. Бо ёрии онҳо кормандон намудҳо ва тарзҳои таҷассуми талабот ба «НИСХТ»-ро амалан ба шакли ҳуҷҷат меоранд: кӣ, дар кучо, қай ва чӣ гуна ин ё он намуди фаъолиятро анҷом медиҳад. Мувофиқи талаботи СБ ISO 9001-2001 таҳияи шаш қоидаву расмиёти ҳуҷҷатгузоришудаи ин низом ҳатмӣ мебошад [1]:

- оид ба идоракунии ва муомилоти ҳуҷҷатҳо [банди 4.2.3];
- оид ба идоракунии қайдҳо дар бораи сифат [банди 4.2.4];
- оид ба гузаронидани аудити дохилӣ [банди 8.2.2];

– оид ба идоракунии маҳсулоти номувофик [банди 8.3];

– оид ба амалҳои ислохотию тасхехотӣ [банди 8.5.2];

– оид ба амалҳои пешгирикунанда [банди 8.5.3].

Таҳияи расмиётчиғиҳои ҳатмиро дар сатҳи муассисаи таълимӣ ба роҳ мондан ба мақсад мувофиқтар аст, зеро онҳо иҷрои қоидаҳо ва талаботи ягонаи идоракунии ҳуҷҷатҳо ва қайдҳо

оид ба сифат ва гузаронидани аудитҳои дохилӣ таъмин менамоянд ва дар сурати пешниҳод шудани хизматрасониҳои таълимие, ки ба талаботи мавҷуда ҷавобгӯ нестанд, андешидани чораҳои мувофиқ ва саривақтиро пешбинӣ мекунанд. Хусусиятҳои равандие, ки дар зерсохторҳои муассисаи таълимӣ рух медиҳанд, бояд дар қоидаҳои ҳуҷҷатгузоришудаи сатҳи ин зерсохторҳо (бахшҳо) инъикоси худро ёбанд.

Ҷадвали 1.

Системаи стандартҳои ДССХ.

Рамз	Номгӯи стандарт	Ҷоришавӣ
СТМ 09-2007	Ҳисобот оид ба таҷрибаомӯзӣ. Талабот ба ҳаҷм ва барасмиятдарорӣ	2008-01-05
СТМ 10-2007	Аттестатсияи мобайнӣ. Талаботи асосӣ барои омода намудан ва гузаронидан	2008-01-05
СТМ 11-2007	Барномаи кории фанни таълимӣ. Талаботи асосӣ ба мазмун ва барасмиятдарорӣ	2008-01-05
СТМ 12-2007	Лоихаҳои корҳои курсӣ. Талаботи асосӣ ба корҳои ташкилӣ ва барасмиятдарорӣ	2008-01-05
СТМ 13-2007	Шакли ягонаи дафтари ҳисоботҳо оид ба корҳои амалӣ ва лабораторӣ	2009-01-05
СТМ 14-2007	Назорати меъёрӣ ба лоихаҳои (корҳои) курсӣ ва дипломӣ. Ташкил ва тартиби гузаронидан	2009-01-05
СТМ 15-2007	Комплекси таълимию методии фан. Талаботи асосӣ ба мазмун ва барасмиятдарорӣ	2009-01-05

Тибқи қоидаҳо ва расмиётчиғиҳои ҳуҷҷатгузоришуда, ки қисми таркибии онҳоро матритсаҳои масъулият барои татбиқи равандҳо ва амалиёт ташкил медиҳанд, дастурамалҳои вазифавии кормандон таҳия ва тасдиқ карда мешаванд, ки дар онҳо ҳуқуқҳо, уҳдадорӣ ва масъулияти онҳо зимни татбиқи ҳадафҳо дар соҳаи идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣ дарҷ меёбанд.

Таҷрибаи системаи ҳуҷҷатгузориҳои ДССХ бори дигар собит сохт, ки дар таҳияи системаи ҳуҷҷатгузориҳои «НИСХТ»-и муассисаи таълимӣ ҷалб гардидани тамоми омӯзгорону ҳайати ёрирасони он имкон медиҳад, ки монетаи психологӣ «ин кор ба ман тааллуқ надорад»-и кормандон зуд бартараф карда шавад, тартиби омӯзиш ва татбиқи санаду ҳуҷҷатҳо сода гардонида шавад, дараҷаи зудии дастрасӣ ва эътимоднокии маълумот оид ба сифати хизматрасониҳои таълимӣ баланд бардошта шавад. Ҳамаи ин омилҳо ба болоравӣ ва афзоиши самаранокии идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣ ҳатман мусоидат хоҳанд намуд [5].

Ҳамин тариқ, таъминоти иттилоотӣ оид ба идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣ дар ДССХ, ки низоми гардиши санаду ҳуҷҷатҳои кории донишқадаро низ дар бар мегирад, мутобиқи талаботи СБ ISO 9001-2001 ва стандартҳои дохилии ин муассисаи таълимӣ сохта шуда, гирдоварӣ ва таҳлили иттилоотро вобаста ба вазъи объекти идорашаванда (сифати хизматрасониҳои таълимии таҳсилоти олиӣ касбӣ) ба роҳ мемонад. Фаъолияти муназзами дорон алоқаҳои мустақим ва баръакс системаи мазкурро бо тарзи даврӣ идорашаванда карда, танзими фаврии

сифати хизматрасониҳои таълимиро дар ДССХ таъмин менамояд.

Алгоритми амалишавии марҳилаи ниҳони татбиқи НИСХТ дар мактаби олии бояд равандҳои омодагӣ ва гузаронидани аудитҳои дохилию сертификатсиониро дар бар гирад (расми 8, алгоритми сеюм). Натиҷаҳои аудити дохилии дар ДССХ гузаронидашудаи НИСХТ аз мутобиқати он ба талаботи СБ ISO 9001-2001 шаҳодат дода, зарурати рушди минбаъдаи ҷорабиниҳои ислохотию тасхехотӣ ва пешгирикунандаро дар самтҳои асосии фаъолияти донишқадар ба миён мегузоранд.

Ба андешаи мо, ҳангоми амалисозии марҳилаи ниҳони татбиқи НИСХТ дар мактаби олии бояд ба аломатҳои ғайрирасмии равандҳои татбиқ ва фаъолияти ин низом диққати махсус дода шавад: ҳавдорӣ ва пайванди ҳадафмандонаи тамоми ҳайати кормандон ба ҷараёни идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣ, самарани дилхоҳ ба бор овардани татбиқи равиши равандгаро, тамаркузи муассисаи таълимӣ ба тақмили доимии фаъолият ва ғайра.

Натиҷаҳои ҷорисозӣ ва амалкарди НИСХТ дар ДССХ аллақай имрӯз аз самарани баланди мултипликативии худ шаҳодат медиҳанд:

– болоравии сифати хизматрасониҳои таълимӣ, ки дар афзоиши эътимоди истеъмолкунандагон (вазиратҳо, корхонаҳо, идораҳо, ташкилотҳо, созмонҳо, муассисаҳо ва ғайра) ба хатмкунандагони донишқадар инъикос ёфтааст: шумораи шартномаҳо оид ба тайёркунии мутахассисон дар 3 соли охир 14% зиёд шудааст;

– ба вучуд омадани тағйирот дар тафаккури

кормандон ва донишҷӯён, ки дар истифодаи усулҳои нисбатан самарабахши ҳалли масъалаҳои идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣ ифода ёфтаанд;

– тақвият ёфтани интизом ва ҳавасмандии кормандону донишҷӯёни донишқада;

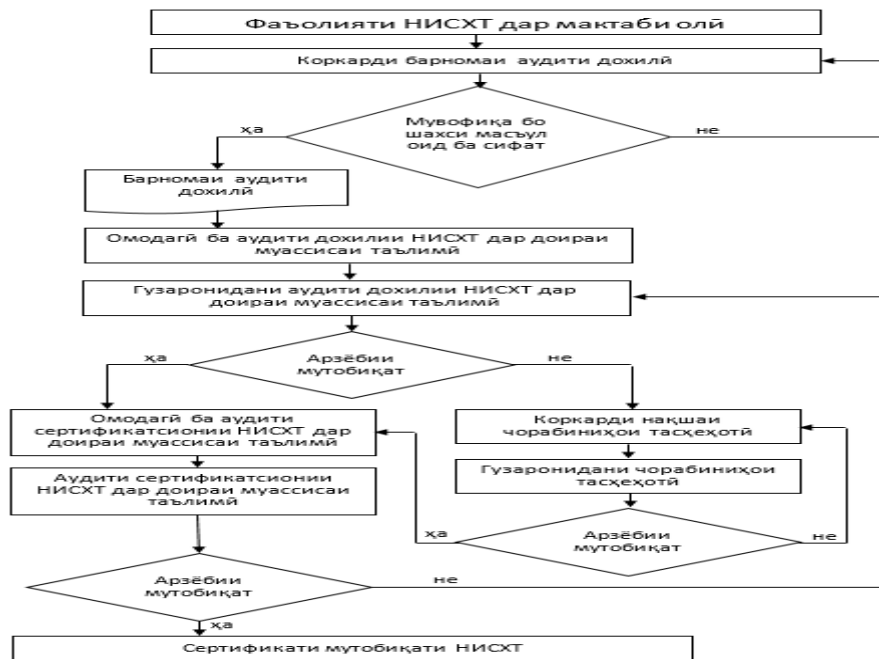
– боло рафтани масъулияти онҳо ба ҳақиқат овардани натиҷаҳои беҳтари фаъолият аз ҳисоби тақсимои дақиқи ваколатҳо ва масъулиятҳо;

– таъмини тарзи интенсификации рушди ДССХ бо роҳи

баланд бардоштани самаранокии идоракунии захираҳо ва равандҳои зехнӣ, моддӣ ва иттилоотӣ;

– тақмили минбаъдаи идорашавандагии системаи идоракунии умумии донишқада аз ҳисоби ҷорӣ намудани менеҷменти равандгаро;

– саривақт муайян кардани захираҳои болобарандаи сифати хизматрасониҳои таълимӣ тавассути механизмҳои тақмили ҳамешагии онҳо.



Расми 8. Алгоритми амалисозии марҳилаи ниҳой ба татбиқи НИСХТ дар мактаби олий

Мавқеи конструктивии роҳбарият, иштироки фаъолони тамоми ҳаёти профессору донишҷӯёни донишқада дар ҳалли масъалаҳои идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣ, сатҳи зарурии омодагии кормандони ДССХ ба иҷрои саривақтӣ ва муассири кулли марҳилаҳои татбиқи НИСХТ дар ин муассисаи таълимӣ мусоидат намуданд. Аммо, мо тахмин мекунем, ки барои фаъолияти самараноктари НИСХТ дар муассисаҳои таълимӣ ва ба эътибор гирифтани кулли хусусиятҳои таҳсилоти олии касбӣ, бояд стандарти давлатӣ қор карда баромада шавад, ки дар он талаботи ҳаққи аққали механизмҳои таъминкунӣ ва баландбардории сифати хизматрасониҳои таълимӣ дар таҳсилоти олии касбӣ, аз ҷумла, асосҳои методи сохтани ин механизмҳо муайян ва нишон дода шаванд. Истифодаи равишҳои гуногун дар эҷоди чунин механизмҳо имрӯз, ба андешаи мо, муқоисаи натиҷаҳои фаъолияти мактабҳои олиро дар ҳама зинаҳои идоракунӣ мушкул месозад [15].

Ҳамин тариқ, татбиқ ва пешбурди НИСХТ дар ДССХ самаранокии истифодаи омилҳои асосии таълимӣ истеҳсолиро баланд бардошта, диққати кормандони онро ба таҳлили мунтазам ва иҷрои талаботи истеъмолкунандагон равона месозад, равандҳои таълимӣ ва таъминоти дар ҷунон

ҳолати идорашавандагӣ қарор медиҳад, ки сатҳи зарурии сифати хизматрасониҳои таҳсилоти олии касбиро таъмин карда тавонанд. Ташаккули таъминоти иттилоотии НИСХТ сохтани он гуна системаи оптималии ҳуҷатгузориҳо ба миён мегузорад, ки идоракунии саривақтӣ ва созгори сифати хизматрасониҳои таълимӣ тибқи талаботи муосир роҳандозӣ наояд.

Адабиёт

1. Баландин, Е. С. Международные стандарты ИСО серии 9000-2000: Методические рекомендации по применению [Текст] / Е.С. Баландин, В.Г. Юдаева. – Ульяновск: УлГТУ, 2003. – 90 с.
2. Качалов, В. А. Проблемы управления качеством в вузах [Текст] / В.А. Качалов // Стандарты и качество. – 2000. – № 10. – С. 86-100.
3. Комилийн, Ф. С. Амсилаи концептуалии системаи иттилоотии идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣ дар муассисаи таҳсилоти олии касбӣ [Матн] / Ф.С. Комилийн, З.Ф. Раҳмонзода // Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Бахши илмҳои иҷтимоӣ-иқтисодӣ ва ҷамъиятӣ. – 2021. – № 3. – С. 127-135.
4. Комилов, Ф. С. Информационное обеспечение системы управления качеством образовательных услуг

[Текст] / Ф.С. Комилов, З.Ф. Раҳмонов // Вестник Таджикского национального университета. – 2011. – № 4 (68). – С. 46-55.

5. Комилов, Ф. С. Информационные технологии в высшем образовании Республики Таджикистан [Текст] / Ф.С. Комилов, З.Ф. Раҳмонов. – Душанбе: «Ирфон», 2012. – 174 с.

6. Комилов, Ф. С. Педагогико-информационное обеспечение системы управления качеством образовательных услуг среднего профессионального медицинского образования Таджикистана [Текст] / Ф.С. Комилов, Б.Ф. Раджабов // Вестник Таджикского национального университета. – 2015. – № 3/6 (176). – С. 267-272.

7. Нуждин, В. Н. Тотальное управление качеством образования и новые информационные технологии [Текст] / В.Н. Нуждин, С.Д. Коровкин, Г.Г. Кадамцева // Проблемы информатизации высшей школы. Бюллетень Госкомвуз России. – 1998. – № 1-2 (11-12). – С. 135-150.

8. Раҳмонзода, З. Ф. Качество образовательных услуг как экономическая категория и объект управления [Текст] / З.Ф. Раҳмонзода // Вестник Таджикского национального университета. Серия социально-экономических и общественных наук. – 2016. – № 2/9 (218). – С. 142-148.

9. Раҳмонзода, З. Ф. Применение автоматизированных систем управления образовательными учреждениями [Текст] / З.Ф. Раҳмонзода, Р.Дж. Давлатов // Вестник Таджикского национального университета. – 2017. – № 3-6. – С. 315-319.

10. Раҳмонзода, З. Ф. Системный подход к оптимизации управления образовательным учреждением [Текст] / З.Ф. Раҳмонзода, Р.Дж. Давлатов // Балтийский гуманитарный журнал. – 2017. – Т. 6. – № 4 (21). – С. 383-386.

11. Раҳмонов, З. Ф. Внедрение ИКТ в образовательный процесс – основа совершенствования подготовки высококвалифицированных специалистов [Текст] / З.Ф. Раҳмонов // Вестник Российско-Таджикского (Славянского) университета. – 2010. – № 4 (30). – С. 140-145.

12. Раҳмонов, З. Ф. Система управления образовательного процесса, основанная на внедрении современных информационных технологий [Текст] / З.Ф. Раҳмонов // Вестник Таджикского национального университета. – 2010. – № 8 (64). – С. 171-177.

13. Раҳмонов, З. Ф. Теоретические основы управления качеством образовательных услуг [Текст] / З.Ф. Раҳмонов, Ф.С. Комилов // Вестник Таджикского национального университета. Серия социально-экономических и общественных наук. – 2014. – № 2/8 (149). – С. 119-128.

14. Раҳмонзода, З. Ф. Асосҳои назариявӣ ва иқтисодии идоракунии сифати хизматрасониҳои таълимӣ [Матн] / З.Ф. Раҳмонзода, Ф.С. Комилиён // Номаи донишгоҳ. Силсилаи илмҳои табиатшиносӣ ва иқтисодӣ. – 2020. – № 4 (55). – С. 90-100.

15. Раҳмонзода, З. Ф. Мушкилоти иҷтимоӣ иқтисодии раванди иттилоотӣ дар низоми маориф [Матн] / З.Ф. Раҳмонзода, Ф.С. Комилиён // Паёми молия ва иқтисод. – 2020. – № 2 (22). – С. 49-57.

16. Раҳмонзода, З. Ф. Оқибатҳои иҷтимоӣ-чорисозии технологияҳои иттилоотӣ дар соҳаҳои гуногуни ҷомеаи муосир ва равандҳои иҷтимоӣ иқтисодии низоми таҳсилот [Матн] / З.Ф. Раҳмонзода, Ф.С. Комилиён // Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. Бахши илмҳои иҷтимоӣ-иқтисодӣ ва ҷамъиятӣ. – 2020. – № 8. – С. 179-187.

17. Раҳмонзода, З. Ф. Самаранокии татбиқи технологияҳои иттилоотӣ дар фаъолияти муассисаҳои таҳсилоти олии касбӣ: ҳолати муосир, беҳдошти усулҳои истифода [Матн] / З.Ф. Раҳмонзода, Ф.С. Комилиён // Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон. – 2020. – № 9. – С. 77-83.

18. Раҳмонзода, З. Ф. Сифати хизматрасониҳои таълимӣ дар муассисаи таҳсилоти олии касбӣ: мафҳум, категория, унсурҳо, пирамидаи сифат [Матн] / З.Ф. Раҳмонзода // Паёми Донишгоҳи давлатии тичорати Тоҷикистон. – 2021. – № 1 (35). – С. 248-258.

19. Раҳмонзода, З. Ф. Хизматрасониҳои таълимӣ дар муассисаи таҳсилоти олии касбӣ: мафҳум, омилҳо ва равандҳои асосӣ [Матн] / З.Ф. Раҳмонзода // Паёми молия ва иқтисод. – 2021. – № 1 (25). – С. 49-57.

20. Свиткин, М. З. Процессный подход при внедрении систем менеджмента качества в организации [Текст] / М.З. Свиткин // Стандарты и качество. – 2002. – № 3. – с. 75.

21. Deming, W. E. Out of the Crisis Deming [Text] / W. Edwards Deming. – USA: MIT Center Adv. Eng. S., 1986.

22. Ishikawa, K. What is Total Quality Control? The Japanese Way [Text] / Kaoru Ishikawa. – Wisconsin: Quality Resources, 1985.

Маълумот оид ба муаллифон:

Комилиён Файзали Саъдулло – доктори илмҳои физикаю математика, профессори кафедраи информатикаи Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, E-mail: komfaiz@mail.ru

Раҳмонзода Зоир Файзали – номзоди илмҳои иқтисодӣ, дотсенти кафедраи системаҳо ва технологияҳои иттилоотӣ дар иқтисодиёти Донишгоҳи давлатии молия ва иқтисоди Тоҷикистон, E-mail: rzoir@mail.ru.

ИҚТИСОДИЁТ ВА ИДОРАКУНИИ ХОЧАГИИ ХАЛҚ - ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ - ECONOMY AND MANAGEMENT OF THE NATIONAL ECONOMY

КЛАСТЕРИ КОРХОНАҲОИ ХУРДУ МИЁНАИ САНОАТӢ – ОМИЛИ РУШДИ УСТУВОРИ ИҚТИСОДИЁТИ МИНТАҚА

М.М. Нурублоева

Донишгоҳи давлатии молия ва иқтисоди Тоҷикистон

Мақола ба омӯзиши масъалаҳои назариявӣ ва амалии таъсиси кластерҳои саноатӣ дар асоси муттаҳидсозии корхонаҳои хурду миёна баррасӣ шудааст. Исроҳот шудааст, ки корхонаҳои хурд ва миёна дар кишварҳои пешрафта ва рӯ ба инкишоф омили муҳимтарини рушди саноатӣ ва тақвияти равандҳои кластерикунонӣ ба ҳисоб мераванд. Дар мақола таъкид шудааст, ки яке аз роҳҳои баланд бардоштани самаранокии фаъолият ва рақобатпазирии корхонаҳои хурду миёна истифодаи равиши кластери муттаҳидсозии онҳо мебошад. Асоснок шудааст, ки равиши мазкур дар соҳаи саноат, на танҳо ба рушди минтақа, балки ба рушди иқтисодиёти миллӣ дар маҷмӯъ таъсири мусбӣ мерасонад.

Аз рӯйи натиҷаҳои таҳқиқот асоснок карда шудааст, ки барои таъсиси кластерҳои саноатии корхонаҳои хурду миёна бояд захираҳои молиявии зарурӣ, механизми мукаммали иштирок ва дастгирии давлатӣ, тақвияти иртиботи илм, таълим ва истеҳсолот, таъмини институтсионалӣ ва сиёсати минтақавӣ мавҷуд бошад.

Калимаҳои калидӣ: *корхонаҳои хурду миёна, кластерҳо, рушди иқтисод, рушди минтақавӣ, рақобатпазирӣ, саноати хӯрокворӣ.*

КЛАСТЕРЫ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ПРЕДПРИЯТИЙ - ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

М.М. Нурублоева

В статье рассматриваются теоретические и практические вопросы создания промышленных кластеров на основе интеграции малых и средних предприятий. Доказано, что малые и средние предприятия в развитых и развивающихся странах являются важнейшим фактором развития промышленности и усиления процессов кластеризации. В статье подчеркивается, что одним из способов повышения эффективности и конкурентоспособности малых и средних предприятий является использование кластерного подхода к их консолидации. Обосновано, что такой подход в промышленном секторе окажет положительное влияние не только на развитие региона, но и на развитие экономики страны в целом.

По результатам исследования доказано, что создание кластеров малых и средних предприятий требует необходимые финансовые ресурсы, комплексный механизм государственного участия и поддержки, укрепление связей между наукой, образованием и производством, институциональную поддержку и региональную политику.

Ключевые слова: *малые и средние предприятия, кластеры, экономическое развитие, промышленность, региональное развитие, конкурентоспособность.*

CLUSTER OF SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES - A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REGIONAL ECONOMY

М.М. Nurubloeva

The article discusses the theoretical and practical issues of creating industrial clusters based on the integration of small and medium-sized enterprises. It has been proven that small and medium-sized enterprises in developed and developing countries are the most important factor in the development of industry and the strengthening of clustering processes. The article emphasizes that one of the ways to improve the efficiency and competitiveness of small and medium-sized enterprises is to use a cluster approach to their consolidation. It is substantiated that such an approach in the industrial sector will have a positive impact not only on the development of the region, but also on the development of the country's economy as a whole.

According to the results of the study, it is proved that the creation of clusters of small and medium-sized enterprises requires the necessary financial resources, a comprehensive mechanism of state participation and support, strengthening ties between science, education and production, institutional support and regional policy.

Key words: *small and medium enterprises, clusters, economic development, industry, regional development, competitiveness.*

Стратегияи миллии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030 рушди минтақаҳоро дар асоси истифодаи равиши

кластерӣ пешбинӣ мекунад. Дар баробари ин дар «Барномаи саноатикунонии босуръати иқтисодиёти Ҷумҳурии Тоҷикистон», «Барномаи давлатии мусондат ва содирод ва истеҳсолоти

воридотивазкунанда барои солҳои 2016-2020» ва «Консепсияи ташкил ва рушди кластерҳои агросаноатӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2040», ки бо Қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 28 октябри соли 2020, №566 тасдиқ карда шудааст, ба кластерикунони соҳаҳои истеҳсолоти моддӣ, аз он ҷумла саноат аҳамияти хос дода мешавад. Аз ин рӯ, масъалаҳои назариявӣ ва амалии ташаккул ва рушди кластерҳои саноатӣ дар кишвари мо дорои аҳамияти муҳими илмӣ ва амалӣ мебошанд.

Қобили қайд аст, ки новобаста аз таҳқиқотҳои анҷомшуда ва тавсияҳои пешниҳодшуда ҳанӯз ҳам дар иқтисодиёти кишвар кластерҳои саноатӣ таъсис дода нашудаанд ва заминаҳои умедворкунанда низ дар ин самт фароҳам нестанд. Аз ин рӯ, танҳо мавҷудияти тасмимҳои концептуалӣ наметавонанд ба ташаккул ва рушди кластерҳои саноатӣ боис гарданд, зеро шартҳои асосии таъсис ва идоракунии рушди онҳо ин мавҷудияти сиёсати давлатии соҳавӣ ва иштироки бевоситаи давлат дар ташкили кластерҳо мебошад. Таҷрибаи нишон медиҳад, ки «дар давлатҳои рӯ ба инкишоф таъсиси кластерҳои пилотӣ ба роҳ монда шуда, тавассути модели мазкур барои таъсис ва рушди кластерҳои саноатӣ замина гузошта мешавад» [3, 132].

Дар марҳилаи муосири рушд, таъсиси кластерҳо бояд ба талаботи муносибатҳои бозорӣ ва тақозои низоми иқтисодӣ ҷавобгӯ бошад. Зеро дар таҷрибаи кластерҳо пеш аз ҳама барои ҳалли масъалаҳои мӯайяни рушди иқтисодиву иҷтимоӣ ва тавсеаи соҳаҳои муҳими хоҷагии халқ ташкил кард мешаванд. Дар шароити Ҷумҳурии Тоҷикистон, бо назардошти сохтор ва хусусиятҳои истеҳсолии иқтисодиёти минтақаҳои соҳаи афзалиятноки рушди кластерҳо соҳаи хӯрокворӣ ба ҳисоб меравад. Бо назардошти он ки таъмини амнияти озукаворӣ ва дастрасии аҳоли ба маҳсулоти босифати ғизоӣ аз ҷумлаи ҳадафҳои рушди миллӣ ба ҳисоб меравад, таъсиси кластерҳо имконият медиҳад, ки татбиқи ҳадафи мазкур саривақт ва дар сатҳи зарурӣ ба роҳ монда шавад.

Таҳлили сарчашмаҳои илмӣ ва таҷрибаи хориҷӣ нишон медиҳад, ки дар таъсиси кластерҳои саноатӣ одатан ширкатҳо ва марказҳои илмию таълимӣ бузург саҳмгузор ҳастанд. Аммо бо назардошти сохтор ва таркиби муносибатҳои иқтисодӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон, ки корхонаҳои хурду миёна афзалият ва бартарияти миқдорӣ доранд таъсиси кластерҳои корхонаҳои хурду миёна омилҳои асосии рушди устувори минтақаҳо ба ҳисоб меравад. Айни замон корхонаҳои хурду миёнаи саноатӣ як бахши бузурги иқтисодиёти миллии Ҷумҳурии Тоҷикистон ба ҳисоб рафта, дар таъмини шуғл, ғани гардонидани бозори дохилӣ

ба маҳсулоти хӯроквории истеҳсоли ватанӣ ва суръатбахшии рушди иқтисодӣ мавқеи марказӣ доранд. Ба ақидаи Қодиров Ф.А. «кластерикунони бахши мазкур метавонанд дар рушди устувори минтақаҳои кишвар ва баландбардории рақобатпазирии онҳо нақши ҳалкунанда дошта бошад» [2, 84]. Ҷамчунин ба таъкиди Сулейманова Т.А. «раванди кластерсозӣ метавонад ба диверсификатсияи иқтисодиёти минтақавӣ мусоидат намояд, сатҳи рақобатпазирии онро баланд бардорад ва яке аз самтҳои сиёсати иқтисодии зиддибухронии минтақа гардад» [6, 161].

Ба ақидаи Корчагина И.В. ва Бувалцева В.И. «ташаккули кластери корхонаҳои хурду миёна имкон медиҳад, ки ҳар як ҳалқаи занҷир пур карда шуда, амалиётҳои дахлдор бо дарназардошти бартариятҳои концентратсияи ҳудудӣ самаранок иҷро карда шавад. Ҳамин тариқ, кластери корхонаҳои хурду миёна ба андозаи зиёд занҷири ягонаи арзиш ё ҳадди аққал пайвандҳои асосии онро ташкил медиҳад. Ин имкон медиҳад, ки дар дохили минтақа маҳсулоти тайёри рақобатпазир истеҳсол карда шавад» [5, 36].

Новобаста аз он, ки корхонаҳои хурду миёна дар саноати миллӣ, аз он ҷумла дар саноати хӯрокворӣ нақши калидӣ доранд, вале ҳанӯз ҳам омори дақиқ ва саҳеҳ оид ба шумора ва фаъолияти онҳо вучуд надорад. Дар баробари ин нақши корхонаҳои хурду миёна дар таъмини шуғл ва рақобатпазирии иқтисодиёти минтақаҳо ва миллӣ то ба ҳол ба таври мушаххас дақиқ карда нашудааст. Бӯхронҳои пайдарпайи ҷаҳонӣ ва унсурҳои манфии муҳити макро ва микроиқтисодӣ низ ба сифат ва суръати рушди корхонаҳои хурду миёна таъсири манфӣ мерасонанд. Аз ин рӯ, зарурати таҳкими ҳамкориҳо ва тақвияти иртиботи амудӣ ва уфуқӣ байни корхонаҳои хурду миёна дар асоси равиши кластерӣ шартҳои асосии таъмини рушди устувори иқтисодиёти минтақа мебошад. Истифодаи равиши кластерӣ имконият медиҳад, ки рақобатпазирии соҳа ва иқтисодиёти минтақа низ баланд бардошта шавад.

Ба андешаи мо чиҳати таъсиси кластерҳои корхонаҳои хурду миёна сараввал бояд асноди муайяни институтсионалӣ таҳия ва тасдиқ карда шуда, алгоритми таъсиси кластерҳо мушаххас карда шавад. Дар баробари ин масъалаҳои муҳими рушди корхонаҳои хурду бузург, аз он ҷумла механизми Ҳимоя ва дастгирии онҳо, рушди нерӯи инсонии рақобатпазир, тақмили низоми маблағгузорӣ ва андозбандӣ, рушди афзалиятҳои рақобатӣ ва шароити дастгирии ҳуқуқӣ ва институтсионалии соҳибкории хурду

миёна бояд ба таври мушаххас ҳаллу фасл карда шаванд.

Таҳия ва татбиқи дурусти асноди зарурии институтсионалӣ пеш аз ҳама ба таъсиси корхонаҳои хурду миёнаи нав, таъмини фаъолияти устувори онҳо дар марҳилаҳои нахустини фаъолият ва кластерикунонии фаъолияти онҳо мусоидат мекунад. Ҳамчунин, таҳия ва татбиқи стратегияҳои хоси кластерикунонии корхонаҳои хурду миёна барои рушди босуръати онҳо заминаҳои заруриро фароҳам сохта, ба рушди содирот ва баланд шудани рақобатпазирии минтақа тасири мусбӣ мерасонад.

Таҷриба нишон медиҳад, ки кластерҳои саноатӣ модели самараноки ҳавасмандгардонии рушди корхонаҳои хурду миёна ба ҳисоб меравад, зеро фаъолияти соҳибкории корхонаҳо дар шароити муосир ба сифат, навоарӣ ва ҳамгирӣ асос ёфтааст. Ин услуби нави фаъолияти гурӯҳиро дар сатҳи минтақавӣ усули кластерӣ меноманд. Истилоҳи кластерро М.Портер соли 1990 дар асари машҳураш «Афзалиятҳои рақобатии миллатҳо» истифода кардааст. Дар меҳвари ин концепсия ҳамкорӣ, ҳамчун як амали муштараки ҳадди аққал ду ширкат, бо мақсади баланд бардоштани самаранокии тичорат ё ноил шудан ба таъсири синергия - вақте ки натиҷаи муштараки аз ҷамъи самараҳои инфиродӣ зиёдтар аст, меистад. Яъне, ширкатҳо шахсони ҳуқуқии алоҳида буда, ҳангоми иҷрои фаъолияти худ бо муштарӣ, таъминкунандагон, рақибон ва муассисаҳои давлатӣ ҳамкорӣ мекунанд. Албатта, сифати алоқаҳо ва низоми муносибатҳои, ки ширкат бо дигар субъектҳо барқарор мекунад, метавонад ба бартариҳои рақобатии он таъсири назаррас расонад.

Корхонаҳои хурду миёна дар таъсиси кластерҳо иштирок намуда, сатҳи рақобатпазирии худро баланд мекунанд ва ба бозорҳои нисбатан васеътар ворид шуда, ба фондҳо ва қарзҳои мусоидтар дастрасӣ пайдо мекунанд. Таҳлили назария ва равишҳои таҳқиқи кластерҳо нишон медиҳад, онҳо ҳамчун системаҳои минтақавӣ, яъне «концентратсияи ҷуғрофии ширкатҳои ба ҳам алоқаманд», таъминкунандагони махсус, миёнаравҳои хидматрасон, ширкатҳо ва муассисаҳои марбута (масалан, донишгоҳҳо, оҷонсҳо ва ассотсиатсияҳо) фаҳмида мешаванд.

Ба андешаи мо, кластерҳо барои соҳаҳои ва кишварҳои рӯ ба тараққи фавқулодда муҳиманд. Дар бисёр кишварҳо, аз он ҷумла дар Ҷумҳурии Тоҷикистон рушди кластер ҳамчун стратегияи асосии рушди иқтисодӣ қабул карда шудааст. Ба ақидаи М.Портер кластерҳо асоси иқтисоди

истеҳсоли ва нав буда, фарогири чунин натиҷаҳои мусбӣ мебошанд: таъсиси ҷойҳои кории бештар; ташаккули меҳнати баландсифатӣ; гуногунсозии равандҳо, маҳсулот ва кор; паҳншавии технология; коҳиши хароҷотҳои транзаксионӣ; тавсеаи бозор ва имкониятҳои барои муносибатҳои нави корӣ; татбиқи лоиҳаҳои калонтарии сармоягузорӣ дар минтақа ва ғ.

Кластерҳои саноатӣ одатан аз иштирокчиён, фаъолият ва захираҳои иборатанд, ки бо таҳия, истеҳсол ва фурӯши маҳсулот ва хидматҳо алоқаманданд. Яъне, онҳо танҳо бо минтақаҳои шахрӣ маҳдуд намешаванд, балки мақсади фаро гирифтани доираи васеътарро доранд ва бо ин васила тамоми давлатҳо ё миллатҳои фаро мегиранд, зеро тавачҷуи ин гурӯҳҳо ба тақвияти рақобат дар бахшҳои мухталиф равона шудааст.

Кластерҳои минтақавӣ агломератсияҳои фазоии ширкатҳо ва субъектҳои дигар мебошад, ки фаъолияти ба ҳам монанди иқтисодиро анҷом медиҳанд. Ин кластерҳо асосан корхонаҳои хурду миёна мебошанд ва муваффақияти онҳо пеш аз ҳама бо наздикии ҷуғрофӣ вобаста аст. Гурӯҳбандии кластерӣ инчунин метавонад ба дараҷаи дониши сармоягузорӣ бо назардошти он, ки сатҳи дастовардҳои техникӣ нисбат ба қобилияти ҳамкорӣ ва мубодилаи дониш аҳамияти камтар пайдо кунад, асос ёфтааст. Кластерҳои ба дониш асосёфта маҳдуданд, аммо ба фарқ аз гурӯҳҳои минтақавӣ, бо тавачҷуи бештар ба навоарӣ ва пешрафти техникӣ равона карда шудаанд.

Дар таҷриба ғайр аз кластерҳои саноатӣ ва минтақавӣ, инчунин кластерҳои инноватсионӣ мавҷуданд. Инҳо гурӯҳҳои мебошанд, ки доимо дар ҳоли рушд ва ба тағирёбии муҳити атроф мутобиқ шудаанд. Нерӯҳои, ки кластерҳои инноватсиониро ба вучуд меоранд, одатан ташкили ширкатҳои нав ва диверсификатсияи технологӣ, ташкили шабака байни иштирокчиёни дохили кластер ва ташаккули кластерҳо мебошанд. Кластерҳои инноватсионӣ, бо шарофати хусусиятҳои худ, ба бештар намудани имкониятҳои барои эҷоди инноватсия, такмил додани ташаккулёбии тичорат ва баланд бардоштани ҳосилнокии равона карда шудаанд.

Таҳлили таҷрибаи давлатҳои пешрафтаи саноатӣ, аз он ҷумла баъзе давлатҳои Иттиҳоди Аврупо нишон медиҳад, ки ташаккули кластерҳои саноатӣ ба натиҷаҳои зерин мусоидат намуданд:

- истеҳсоли саноатӣ ба таври назаррас афзоиш ёфта, таҷдиди соҳа амалӣ карда шуд;
- рушди соҳибкорӣ ва бахши корхонаҳои хурду миёна ҳавасманд карда шуда, рақобатпазирии саноат афзоиш ёфт;

- содирот зиёд гардида, минтақаҳои султариқакарда эҳё шудаанд.

Барои мисол дар Испания, ки ба 17 минтақаи мухтор тақсим шудааст, аз рӯи ҳаҷм, ки бо ММД номиналӣ дар ҷаҳон ҷойи нӯҳумро ишғол мекунад. Раванди саноатикунонӣ дар Испания солҳои 60-70-уми асри XX оғоз ёфта, соҳибкорони маҳаллӣ ва ширкатҳои бузурги миллӣ ва байналмилалӣ (асосан аз ИМА, Фаронса ва Олмон) ба ташаккул ва рушди кластерҳои минтақавӣ машғул шуданд. Дар Испания, дар давраи аз 1970 то соли 2000, дар заминаи кластерҳои саноатӣ, раванди институтсионализатсияи он сурат гирифт. Кластерҳои мавҷудаи саноатӣ дар баробари рушди институтҳои нав ва сиёсати нави рушди саноат ба ҷаҳорҷӯбаи институтсионалӣ мутобиқ карда шуданд. Бо ин роҳ, онҳо диққати сиёсатгузори хориҷиро ҷалб намуда, дастгирӣ ва ҳавасмандии сиёсиро таъмин карданд. [5]

Айни замон яке аз кластерҳои машҳури Испания ин Zaga ва Massimo Dutti буда, аксари ширкатҳои, ки имрӯз дар доираи кластери либос кор мекунанд, аз ҷониби соҳибкорон дар деҳаҳои хурди Галисия таъсис дода шудаанд. Меҳнати арзон, камбизоатӣ ва мавқеи ҷуғрофӣ дар ин минтақа, ба рушди фаъолияти соҳибкорӣ дар асри XVIII мусоидат намуд. Кластери либос дар Галисия ба шарофати сектори хусусӣ, яъне ширкатҳои, ки тавонистанд ҳамкорӣ, фаъолияти шабакавӣ ва амали муштаракро ба таври зарурӣ рушд диҳанд. Рушди кластери либос имкон дод, ки вобастагии минтақа аз содироти маҳсулоти хӯрокворӣ, таҷҳизоти истеҳсолӣ ва инчунин маҳсулоти саноати автомобилӣ коҳиш дода шавад.

Дар Италия бошад кластерҳои саноатӣ асосан дар соҳаҳои меҳнатталаб ва дар доираи тиҷорати оилавӣ рушд мекунанд. Як нуқта боиси таъкид аст, ки Италия бо концентратсияи баланди корхонаҳои хурду миёна ва инчунин таҷрибаи тӯлонитарин дар рушди кластер дар ҷаҳон машҳур аст. Аввалин кластерҳои саноатӣ дар Италия ҳанӯз соли 1937 таъсис ёфтааст. Кластерҳои Италия бо дараҷаи баланди вобастагии институтсионалӣ тавсиф карда мешаванд. [5]

Ҳамин тариқ, стратегияи рушди корхонаҳои хурду миёна бояд ҳамчун омил асосии азнавсозии иқтисодиёт баррасӣ карда шавад. Таҷрибаи кишварҳои хориҷӣ нишон медиҳад, ки рақобатпазирии иқтисодиётро тавассути таъсиси кластерҳо, хусусан дар соҳаҳои аънанавӣ, ки давлат дар рушди системаҳо ва институтҳо барои дастгирӣ рушди онҳо нақши муҳим дорад, ба таври назаррас зиёд кардан мумкин аст. Аз тарафи

дигар, рақобатпазирии кластерҳо аз бисёр ҷиҳат ба омодагии аъзои кластер барои мубодилаи дониш ва тақмили сифат, маркетинг, иттилоот ва ғайра вобастагӣ дорад.

Ҳамин тавр, ба андешаи мо барои таъсиси кластерҳои корхонаҳои хурду миёна бояд корҳои зерин ба анҷом расонида шаванд:

- санадҳои меъёриву ҳуқуқии зарурии таъсис ва бақайдгирии давлатии кластерҳо таҳия ва тасдиқ карда шавад;

- инфрасохтори зарураии таъсиси кластерҳо фароҳам оварда шавад;

- иқтисодии минтақавии таъсиси кластерҳои саноатӣ асоснок карда шавад;

- раванди таъсис ва идоракунии кластерҳо бо кадрҳои баландихтисос таъмин карда шавад;

- иштироки корхонаҳои хурду миёна ва муассисаҳои таълимӣ, илмӣ ва истеҳсолӣ ҳавасманд карда шавад;

- дар самти маркетинг ва бренди минтақавӣ корҳои назаррас ба анҷом расонида шавад;

- самтҳои афзалиятнок ва стратегияи рушди кластер муайян ва мушаххас карда шавад.

Дар охир ҳаминро қайд менамоем, ки дар ташкил ва рушди кластерҳо, ба ғайр аз бахши хусусӣ, бояд нақши муҳими давлат низ калон бошад. Дар раванди таъсис ва таҳкими кластерҳо, тадбирҳои сиёсати саноатӣ, сиёсати рушди минтақавӣ, сиёсати хориҷӣ, сиёсати инноватсионӣ ва сиёсати рушд махсусан муҳиманд. Тадбирҳо инчунин бояд ба самти ҳавасмандгардонии шарикӣ ва ҳамкориҳои байни давлат, корхонаҳои хурду миёна, муассисаҳои илмӣ ва таълимӣ равона карда шаванд.

Адабиёт:

1. Буньковский В.И., Зеленков Г.В. Методические подходы к процессу кластерообразования малого и среднего бизнеса//Вестник Забайкальского государственного университета. 2018. Т. 24. № 2. С. 91-98.

2. Кодиров Ф.А. Формирование и развитие региональных инновационных систем кластерного типа в промышленности Республике Таджикистан//В сборнике: Инновации в управлении региональным и отраслевым развитием. материалы Национальной с международным участием научно-практической конференции. Тюмень, 2020. С. 83-87.

3. Кодиров Ф.А., Нурублоева М.М., Расулзода Х.М. Формирование кластерной модели развития легкой промышленности Республики Таджикистан: предпосылки и перспективы//Вестник Таджикского национального университета. Серия социально-

экономических и общественных наук. 2019. № 3-2. С. 132-137.

4. Корчагина И.В. Региональная политика развития кластеров малых и средних предприятий//Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. 2017. № 1-3 (49). С. 424-433.

5. Корчагина И.В., Бувальцева В.И. Формирование и развитие кластеров малых и средних предприятий в экономическом пространстве региона//Новосибирск, 2017.

6. Сулейманова Т.А. Кластеризация как эффективный инструмент управления развитием малого бизнеса в регионе с особым статусом//Вестник Северо-Осетинского

государственного университета имени К. Л. Хетагурова. 2021. № 1. С. 155-162. 7. Пахомов М.А., Нарижний И.Ф., Сеченов Д.М. Развитие малого и среднего предпринимательства средствами кластерной политики//Социально-экономические явления и процессы. 2015. Т. 10. № 4. С. 73-80.

Сведения об авторе:

Нурублова Мадинабону Мавлоновна – старший преподаватель кафедры «Экономика предприятия и предпринимательства» Таджикского государственного финансово-экономического университета. Тел.: 933750550. E-mail: madisha.777.m@mail.ru

УДК [657.1:658.012]:657.6

ТАШАККУЛИ НИЗОМИ НИШОНДИҲАНДАҶОИ НАЗОРАТИ ИДОРАКУНӢ ДАР СОХТМОН

С.Ф. Низомов¹, Қ.Х. Саидзода²

¹Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, ²Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ

Дар мақолаи усулҳои назорати идоракунӣ дар баҳодихии фаъолияти сегментҳои бизнес баррасӣ шудааст. Дар мақола асоснок карда шудааст, ки интихоби нишондиҳандаҳои баҳодихии фаъолияти сегмент дар низоми баҳисобгии идоракунӣ пеш аз ҳама аз он ки сегмент аз рӯи аломати ташиқӣ чи гуна муайян карда шудааст (маркази хароҷот, фоида, даромад ва сармоягузорӣ) вобастагӣ дорад. Дар мақола қайд карда шудааст, ки ҳангоми баҳодихии интегралӣ фаъолияти ҳамагуна корхона нишондиҳандаҳои самаранокӣ ва самарабахшӣ истифода карда мешаванд. Хулоса бароварда шудааст, ки дар доираи мавзӯи баррасишаванда на дарёфтҳои маҳакҳои нав, балки ташаккули низоми нишондиҳандаҳои баҳодихии сегмент дар низоми назорати идоракунӣ мушкилиро пеш меорад. Чор маҳакҳои молиявӣ баҳодихии фаъолияти сегментҳои бизнес фоида, даромаднокии активҳо, фоидаи боқимонда ва арзиши иловашудаи иқтисодӣ мавриди омӯзиши ва таҳқиқ фаро гирифта шудаанд. Дар заминаи таҳқиқоти гузаронидашуда, низоми нишондиҳандаҳо, ки барои баҳодихии тарафҳои гуногуни фаъолияти сегментҳои бизнес дар рафти иҷроии мақсадҳои гуногун равона шудаанд, таҳия карда шудааст.

Калидвожаҳо. фоида, даромаднокии активҳо, фоидаи боқимонда, арзиши иловашудаи иқтисодӣ, самарабахшӣ, фоиданокӣ, сегменти бизнес, нишондиҳандаҳои молиявӣ ва ғайримолиявӣ, назорати идоракунӣ, сохтмон.

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Низомов С.Ф., Саидзода Дж.Х.

В статье рассматриваются методы управленческого контроля в оценке деятельности сегментов бизнеса. В статье обосновано, что выбор показателей оценки деятельности сегментов в системе управленческого учета зависит от того, что сегмент по каким признакам организована (центры затрат, прибыли, дохода и инвестиции). В статье отмечается, что при интегральной оценке деятельности любых предприятий используются показатели результативности и эффективности. Сделан вывод о том, что в рамках рассматриваемой проблемы сложность заключается не в поиске новых критериев, а в создании системы показателей управленческого контроля. В статье исследованы четыре финансовых показателей критерии оценки деятельности сегментов бизнеса, прибыль, рентабельности активов, остаточная прибыль и экономическая добавленная стоимость. По результатам проведенного исследования сформулированы системы показателей, направленные для оценки различных сторон деятельности сегментов бизнеса в ходе реализации различных целей.

Ключевые слова: прибыль, доходность активов, остаточная прибыль, экономическая добавленная стоимость, результативность, рентабельность, сегменты бизнеса, финансовые и нефинансовые показатели, управленческий контроль, строительство.

FORMATION OF A SYSTEM OF MANAGEMENT CONTROL INDICATORS IN CONSTRUCTION

Nizomov S.F., Saidzoda J.H.

The article discusses management control methods in assessing the performance of business segments. The article substantiates that the choice of indicators for evaluating the activities of segments in the management accounting system depends on the fact that the segment is organized according to what criteria (centers of costs, profit, income and investment). The article notes that in the integral assessment of the activities of any enterprises, performance and efficiency indicators are used. It is concluded that within the framework of the problem under consideration, the difficulty lies not in the search for new criteria, but in the creation of a system of management control indicators. The article examines four financial indicators, criteria for assessing the activity of business segments, profit, return on assets, residual profit and economic value added. Based on the results of the study, systems of indicators have been formulated aimed at assessing various aspects of the activities of business segments in the course of implementing various goals.

Keywords: profit, return on assets, residual income, economic value added, effectiveness, profitability, business segments, financial and non-financial indicators, management control, construction.

Маҳакҳои баҳодихӣ дар асоси мақсадҳои мушаххас, ки дар давраи банақшагирии стратегӣ коркард шудаанд, тартиб дода мешаванд. Ҳамаи маҳакҳо, ки дар маросимҳои назорати идоракунӣ истифода мешаванд, дар асоси мақсадҳо, ки дар асоси банақшагирии стратегӣ гузошта шудаанд, тартиб дода мешаванд. Бояд ин мақсадҳо ченшаванда ва ба вақт нигаронидашуда бошад, то

имконияти муқоиса намудани натиҷаҳои ба даст овардаи сегмент ё коргари ҷудоғонаро бо таҳминҳои пешакӣ ва нишондиҳандаҳо фароҳам орад. Барои ҳамагуна мақсад бояд параметрҳо ва индикаторҳои назоратшаванда ҳатман муқаррар карда шавад, вагарна ҷараёни идоракунӣ моҳияти худро гум мекунад. Бинобар ин, интихоби нишондиҳандаҳои баҳодихии фаъолияти сегмент

дар низоми баҳисобгии идоракунӣ, пеш аз ҳама, аз он ки сегмент аз рӯи аломати ташкилӣ чӣ гуна муайян карда шудааст (маркази хароҷот, фоида, даромад ва сармоягузорӣ) вобастагӣ дорад. Ҳамин тавр, интиҳоби ин ё он нишондиҳандаҳо барои баҳодиҳии фаъолияти сегментҳо яке аз вазифаҳои асосии роҳбарияти корхона ҳангоми бунёди низоми назорати идоракунӣ ба шумор меравад.

Дар адабиёт оид ба идоракунӣ ва менеҷмент нишондиҳандаҳои гуногун ва намудҳои он оварда шудаанд, ки барои истифодабарӣ дар назорати идоракунӣ мувофиқ мебошанд.

Дар вақти баҳодиҳии интегралӣ фаъолияти ҳамагуна корхона, аз ҷумла фаъолияти сегментҳои бизнес нишондиҳандаҳои самаранокӣ ва самарабахшӣ истифода карда мешаванд. Ин ду мафҳуми гуногунмаъно мебошанд. Самарабахшӣ сегмент дараҷаи расидан ба натиҷаҳои банақшагирифташударо муайян мекунад, яъне расидани сегмент ба мақсадҳои гузошташуда. Самаранокӣ – ин таносуби байни натиҷаи ба дастомада ва захираҳои масрафшуда мебошад, яъне иљроиши ҳаљми додашудаи кор ҳангоми истифодабарии минималии захираҳои истеҳсолӣ.

Ташаккулдиҳии нишондиҳандаҳои сегментҳои бизнес ва роҳбарони онҳо вазифаи амалии таъминоти иттилоотии назорати идоракунӣ ба шумор меравад. Бинобар ин, интиҳоб ва гуногунии нишондиҳандаҳо бояд ба фаъолияти корхонаи мушаххас мувофиқ шуда бошад.

Нишондиҳандаҳое, ки ҷанбаҳои гуногуни фаъолияти корхонаро баҳо медиҳанд умуман, дар самтҳои гуногуни мавзӯҳои илми иқтисод коркард шудаанд. Дар доираи мавзӯи баррасишаванда на дарёфтги маҳакҳои нав, балки ташаккули низоми нишондиҳандаҳои баҳодиҳии сегмент дар низоми назорати идоракунӣ мушкилӣ пеш меорад. Зери мафҳуми низоми нишондиҳандаҳои назорати идоракунӣ як маҷмӯи

батартибвардаи нишондиҳандаҳои бо ҳам алоқаманд ва мувофиқшудаи молиявӣ ва ғайримолиявӣ, ки тамоми паҳлӯҳои фаъолияти сегментҳои бизнес ва менеҷерони он, инчунин корхонаро дар умум ташкил мекунад, фаҳмида мешавад.

Ҳангоми интиҳоби маҳакҳои баҳодиҳии фаъолияти сегментҳои бизнес нишондиҳандаҳои арзишии самарабахшӣ фаъолияти онҳо, ки нишондиҳандаҳои ҳақиқии бадастомадаро аз банақшагирифташуда, нишондиҳандаи дараҷаи таносуби хароҷоти истеҳсолӣ ва ҳаҷми истеҳсолот, дараҷаи безарарии истеҳсолот, таркиби хароҷот ва имконияти паст карнадани он, даромади маржиналӣ ва ғ. тавсиф менамояд, аҳамияти калон доранд. Методология ва техникаи ҳисобкунии нишондиҳандаҳои фаъолияти сегментҳо аз рӯи ин маҳакҳо (омилҳо) таҳқиқ ва коркард карда шудаанд [1; 5; 6; 7, 8, 9 ва ғ.]. Баҳодиҳии фаъолияти сегментҳои бизнес аз рӯи ин маҳакҳо ба истифодабарии усули “хароҷот-даромадҳо” мусоидат намуда, имконияти назораткунӣ ва оптимизатсиякунонии (муносибгардонии) ин таносубро аз рӯи сегментҳое, ки марказҳои хароҷот ва даромадҳо ба шумор мераванд, таъмин менамояд, ва дар ниҳояти кор самаранокӣ фаъолияти корхонаро дар умум, баланд мебардорад.

Дар адабиёти иқтисодӣ ба сифати маҳакҳои молиявӣ баҳодиҳии фаъолияти сегментҳои бизнес чор нишондиҳанда оварда мешавад: фоида, даромаднокии активҳо, фоидаи боқимонда ва арзиши иловашудаи иқтисодӣ.

Нишондиҳандаи безарарии фаъолияти сегмент фоида ба шумор меравад. Фоидаи сегмент фарқияти байни даромади гирифташуда ва хароҷотро дар чараёни фаъолият ифода менамояд. Он чунин муайян карда мешавад:

$$\text{Фоидаи сегмент} = \text{даромадҳои сегмент} - \text{хароҷоти сегмент} \quad (1)$$

Ин маҳакҳо барои баҳодиҳии сегментҳое, ки марказҳои фоида ва сармоягузорӣ ба шумор мераванд, муқаррар карда мешаванд. Пас аз муайян намудани қимати нишондиҳандаи фоида имконият фароҳам меояд, ки андозаи фоидаи боқимонда ва даромаднокии активҳои сегменти бизнес муқаррар карда шавад.

Ҳарчанд фоида яке аз муҳимтарин нишондиҳандаҳои баҳодиҳӣ ба шумор равад ҳам, он на ҳама вақт иттилооти кифояи объективиро оид ба сатҳи самаранокӣ фаъолияти сегмент ва ба қобилияти захираҳои сармоягузоришуда овардани ин фоидаро медиҳад. Аз рӯи ин нишондиҳанда дар

алоҳидагӣ, оид ба сатҳи даромаднокии сегменти бизнес ҳулосаҳои асоснок баровардан мумкин нест.

Нишондиҳандаҳои фойданокӣ ё ин ки даромаднокӣ, натиҷаҳои таносуби фойдаи сегмент ва воситаҳои бадастории онро ифода карда, бештар самаранокӣ кори сегментро тавсиф менамояд. Нишондиҳандаи даромаднокии активҳо нисбат ба нишондиҳандаи мутлақи фойдаи сегмент чунин бартарӣ дорад, ки ба роҳбарияти корхона имконият медиҳад, то “манфиатнокӣ”-и ин ё он зерсохторро баҳо диҳад. Формулаи ҳисобкунии даромаднокии активҳо чунин аст:

$$\text{Даромаднокии активҳо} = \text{фоидаи сегмент} / \text{активҳои сегмент} \quad (2)$$

Моҳияти иқтисодии аксарияти нишондиҳандаҳои мутлақ дар он ифода меёбад, ки онҳо фоидаи гирифташавандаро аз ҳар як сомонӣ воситаи ба активҳои сегмент маблағгузори шудааст, тавсиф менамоянд.

Бо ҳам алоқамандӣ байни нишондиҳандаҳои даромаднокии активҳо, гирдгардиши активҳои сегмент ва даромаднокии фурӯши маҳсулоти сегмент вучуд дорад. Он бо формулаи зерин ҳисоб карда мешавад:

$$\text{Даромаднокии активҳо} = \text{гардиши активҳои сегмент} \times \text{даромаднокии фурӯши маҳсулоти сегмент} \quad (3)$$

Дар ҳақиқат:

$$\text{Даромаднокии активҳо} = (\text{фоидаи сегмент} / \text{даромад аз фурӯши маҳсулот (кор, хизмат)}) \times \text{даромад аз фурӯши маҳсулот (кор, хизмат)} / \text{активҳои сегмент} \quad (4)$$

Формулаи (3) диққати менечеронро ба ду нишондиҳанда равона месозад: фоидае, ки ба як сомонӣ фурӯши маҳсулот (кор, хизмат) ва гирдгардиши активҳои сегмент рост меояд. Ҳамин тавр, фоидаи сегмент, ки аз ҳар як сомонӣ ба активҳои сегмент маблағгузоришуда гирифта шудааст, аз суръати гирдгардиши воситаҳои сармоягузоришуда ва ҳиссаи фоида дар даромад аз фурӯши маҳсулот (кор, хизмат) вобастагӣ дорад. Барои он ки даромаднокии активҳо ниҳоятдараҷа зиёд карда шавад, ба менечер зарур аст, амалҳои, ки ба афзоиши адозаи фоида гирифташаванда ва паст кардани сармоягузори зарурӣ ба активҳои сегментро иҷро намояд.

Фоидаи боқимонда ба фоидаи софӣ сегмент алтернативӣ мебошад, вақте ки арзиши сармояи барои гирифтани ин фоида равонакардашуда ба инобат гирифта мешавад. Фоидаи боқимонда фоидаест, ки сегмент аз меъёри зарурии фоидаи минималии аз тарафи маъмурияти корхона муқарраршуда, зиёдтар даромад мегирад. Нишондиҳандаи фоидаи боқимонда хавфиро, ки бо маблағгузори воситаҳои алоқаманданд, тавсиф менамояд. Фоидаи боқимонда барои сегменти маркази фоида бо формулаи зерин ҳисоб карда мешавад:

$$\text{Фоидаи боқимонда} = \text{фоидаи сегмент} - (\text{активҳои сегмент} \times \text{меъёри фоидаи мақсаднок}) \quad (5)$$

Ифодаи дар қавс овардашуда баҳои арзиши фоидаро медиҳад, ки барои сегмент мувофиқи меъёри фоидаи барои он муқарраршуда, ҳадди ақал зарур мебошад. Ҳар он чизе ки аз тарафи сегмент аз ин маблағ зиёдтар даромад мегирад, ба корхона фоида меоварад. Барои роҳбарони сегментҳои, ки маркази сармоягузори ба шумор мераванд, нишондиҳандаи фоидаи боқимонда метавонад барои ченкунии натиҷаи фаъолияти он истифода шавад ва нишондиҳандаи самаранокии идоракунии молиявӣ аз тарафи роҳбари ин сегмент амалишаванда хизмат намояд. Дар ин ҳолат нишондиҳанда ҳамчун фарқи байни фоидаи маркази сармоягузори ва арзиши захираҳои сармоявӣ бо он ҷудокардашуда ҳисоб карда мешавад. Истифодабарии нишондиҳандаи фоидаи боқимонда барои баҳодиҳии натиҷаҳои сармоягузори баъзан назар ба истифодабарии даромаднокии активҳо хеле муфид мебошад, зеро он ҳолатҳои бартараф мекунад, ки натиҷаи фаъолияти менечер аз рӯи даромаднокии активҳо баҳогузори карда мешавад, дар навбати худ менечер қиммати миёнаи онро бо даст кашидан аз сармоягузори зиёд менамояд. Чунин ҳолат даромади камтаринро аз миёнаи корхона медиҳад, вале зиёдтар аз арзиши маблағгузориҳои капиталӣ.

Ҳамин тавр, ба сифати маҳаки баҳодиҳии фаъолияти сегмент истифода намудани нишондиҳандаи фоидаи боқимонда фаъолияти менечерро барои расидан ба мақсадҳои мувофиқашудаи корхона ва сегментҳои алоҳидаи он равона месозад.

Консепсияи арзиши иловашудаи иқтисодӣ. Моҳияти модели арзиши иловашудаи иқтисодӣ ба консепсияи ниғаҳдории сармоя асос ёфта, тибқи он фоида танҳо дар ҳама ҳолат ба вучуд меояд, ки агар дар давоми давраи ҳисоботӣ афзоиши ҳақиқии сармояи худӣ ҷой дошта бошад. Модели арзиши иловашудаи иқтисодӣ идомаи мантиқии чунин нишондиҳандаҳои молиявӣ, ба монанди фоида ва даромаднокии активҳо мебошад. Дар натиҷаи чунин инкишоф модели мазкур аз тарафи менечерони Ғарб ҳамчун воситаи мукаммали баҳодиҳии самаранокии фаъолияти сегментҳои бизнес истифода мегардад, на фоида ва даромаднокии активҳо. Модели мазкур ба менечерон имконият медиҳад, ки на танҳо натиҷаи ниҳой, инчунин, бо кадом нарх он ба даст омадааст (яъне, кадом ҳаҷми сармоя ва бо кадом нарх истифода шудааст), баҳо дода шавад.

Ҳамин тавр, низомии нишондиҳандаҳои молиявӣ ҳамчун воситаи назорати идоракунии имконият медиҳад, ки чараҳои таъминоти методии баҳодиҳӣ, назорат ва мониторинги иҷроии

мақсадҳои стратегии молиявӣ ва ҷорӣ корхона таъмин карда шавад, зеро он имконият медиҳад:

- нишондиҳандаҳои молиявии фаъолияти сегментҳои бизнесро дар намуди бузургии мушаххаси ченшаванда ифода мекунад, ки барои ба расмият даровардани чараёнҳои идоракунии стратегӣ ва ҷорӣ имконият медиҳад;
- ҳамгироии уфуқии мақсадҳои молиявии зерсохторҳои гуногунро таъмин менамояд;
- мутобикати нақшаҳои стратегӣ ва ҷорӣ, бучетҳои сегментҳои бизнес ва корхонаро, дар умум, амалӣ менамояд;
- назорат ва таҳлили майлқуниҳоро гузаронида, баҳодихии дараҷаи иҷроиши мақсадҳои корхонаро ташаккул медиҳад.

Вобаста ба ин, низоми нишондиҳандаҳои молиявӣ воситаҳои назорати идоракунии стратегӣ ва ҷорӣ назорати идоракуниро ифода карда, имконият медиҳад, ки стратегияи корхона дар намуди бузургии молиявии ҳамгироии боҳамалоқаманд пешниҳод гашта, пурра ҳаракати корхонаро ба самти рушди устувор инъикос менамояд.

Вале расман ба кор бурдани усулҳои сифатӣ ва нишондиҳандаҳои арзишӣ (молиявӣ) ба гирифтани натиҷаҳои таҳлили нодуруст ва ба баҳои ҳақиқии номувофиқи фаъолияти сегмент бурда мерасонад. Ба ақидаи бисёре аз муҳаққиқон, аксари намудҳои фаъолият ҳатто бо ифодаи пулӣ ғоидаовар буда, дар ҳақиқат, метавонад зараровар ё баръакс бошанд [2, с. 200-202].

Маҳақҳои молиявӣ танҳо як қисми ҳодисаро оид ба давраи гузашта тасвир мекунанд ва нишон намедиҳанд, ки кадом амалҳоро пагоҳ, фардо ва дар оянда қабул кардан зарур аст. Индикаторҳои ғайримолиявӣ бо зудӣ баъзан тавассути занҷираи мураккаби алоқаи сабабӣ-натиҷавӣ нишондиҳандаҳои молиявиро инъикос менамоянд. Чун қоида, ибтидои занҷираи алоқаи сабабӣ-натиҷавиро асосан нишондиҳандаҳои ғайримолиявӣ ташкил медиҳанд (сифати маҳсулот, ҳиссаи бозор, мотиватсияи кормандон, таъби харидорон ва ғ.).

Барои қонсгардонии талаботи менечмент дар шароити хавф ва номуайянии назорати идоракунӣ бояд иттилооти зиёд оид ба нақшаву имкониятҳо дошта бошад ва ба омилҳое, ки ғоидаро дар давоми давраи тӯлонӣ ташаккул медиҳанд, яъне ба нишондиҳандаҳои ғайримолиявии калидии бизнес-чараёнҳо, мувофиқакунии иттилооти дохилӣ ва берунӣ, ки ба менечмент барои идоракунии сегменти бизнес пешниҳод мешаванд, таъя намояд.

Аз рӯи моҳият, гуфтаҳои мазкур, маънои васеънамои ҳудуди модели истифобарандаи иттилоотӣ-таҳлилии менечментро дорад: аз модели арзишӣ-молиявӣ ба бизнес-модел. Бизнес-модел

ҳамаи нишондиҳандаҳои молиявӣ ва ғайримолиявии муҳим, фаъолияти сегмент ва корхонаро дар умум, фаро мегирад.

Барои ҳалли масъалаи бо нишондиҳандаҳои ғайримолиявӣ муқамал намудани бизнес-модел нуқтаи назари Р. Каплан и Д. Нортон – низоми нишондиҳандаҳои мувозинатшуда (The Balanced Scorecards - BSC) наздик мебошад [4].

Нуқтаи назари мазкур [4] ба мувозинати нишондиҳандаҳои молиявӣ ва ғайримолиявӣ асос ёфта, воситаи назорати идоракуниро ифода мекунад, ки имконият медиҳад, ки мувозинати оптималии миқдори зиёди нишондиҳандаҳои гуногун ба даст оварда шавад. Бояд қайд намуд, ки ақидаҳои ҷой дорад, ки баъзе муҳаққиқон низоми BSC-ро ҳамчун алтернативаи бучетикунонӣ баррасӣ менамояд [3, с. 225-230], вале ба ақидаи мо, ин инструментҳои баҳисобгирии идоракунӣ, пеш аз ҳама, низоми бучетикунониро муқамал гандонида, бо он якҷоя амал мекунанд ва эътимоднокии онро баландтар карда, эътимолияти амалӣ намудани стратегияҳои пешбинишуда ва баҳодихии мувофиқати иқтидори фаъолияти корхонаро баланд мебардорад.

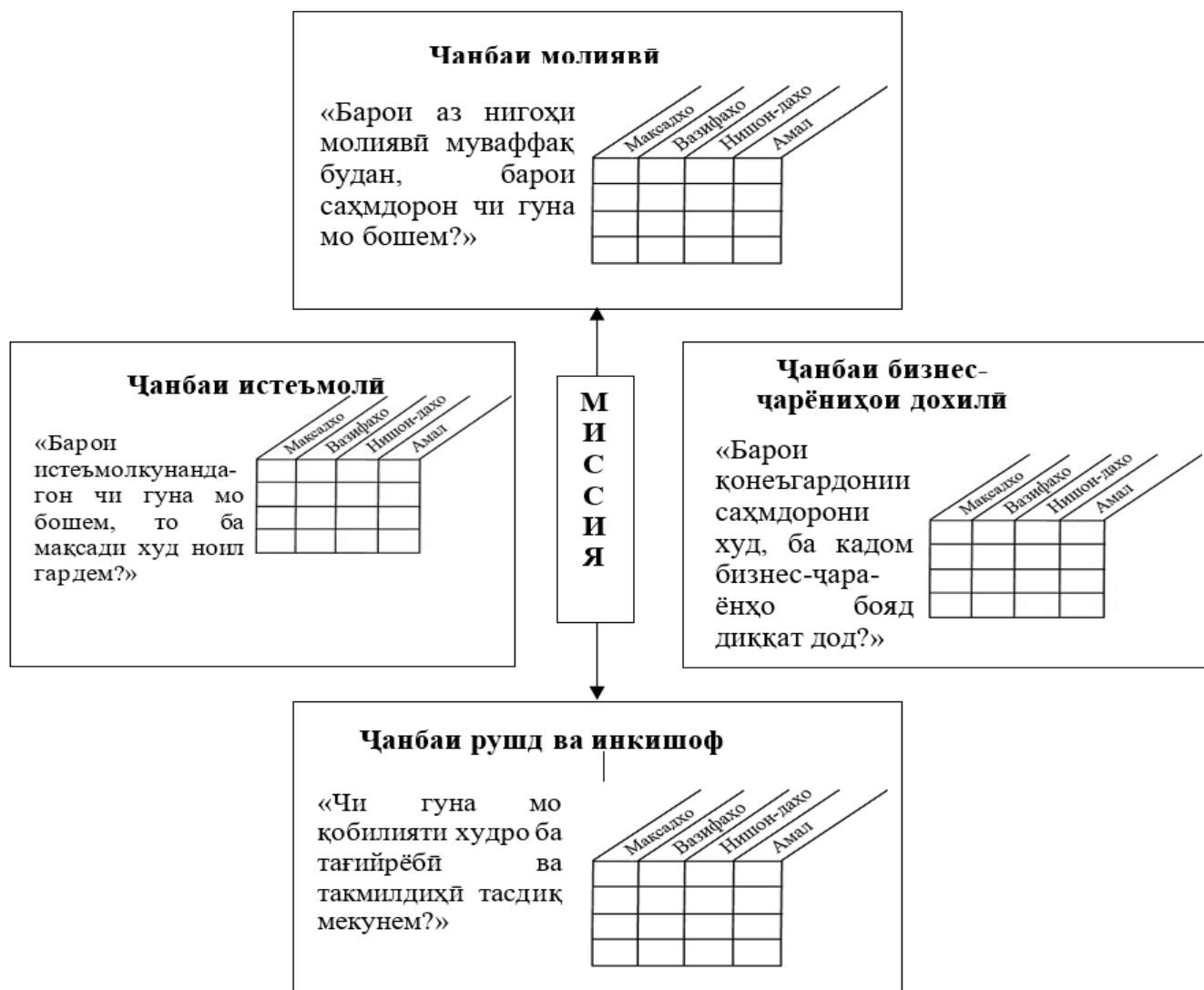
Мувофиқи ин равиш низоми нишондиҳандаҳои мувозинатшуда диққати менечеронро ба ҷор чанбаи мувозинатшуда ва байни ҳам алоқаманди фаъолият равона месозад: чанбаи молиявӣ (нишон медиҳад, ки чӣ қадар ба саҳмдорон сармоягузори намудан ба корхонаи мазкур мафиатовар аст); чанбаи истеъмолий (нишон медиҳад, ки чӣ тавр харидоронро метавон ҳавасманд карду онҳоро ҷалб намуд ва натиҷаи молиявии заруриро ба даст овард); чанбаи бизнес-чараёнҳои дохилӣ (нишон медиҳад, ки кадом бизес-чараёнҳо нақши хеле асосиро ҳангоми амалиномаи бартарҳои рақобатии корхонаи мазкурро таъмин месозанд); чанбаи рушд ва инкишоф (нишон медиҳад, ки аз ҳисоби кадом донишҳо, малака ва маданияти корпоративӣ мақсади дохилифирмавии бизнес-чараёнҳо ба даст меояд, инноватсия, рушди кормандон ва инфрасохторро нишон медиҳад). Чунин мақсадҳо хело гуногун буда, мувозинат намудани онҳо на танҳо бо мақсадҳои молиявӣ, инчунин байни худ, ҳам аз рӯи мӯҳтаво ва ҳам аз рӯи муҳлати иҷроиш, зарур мебошад. Дар низоми BSC на танҳо бузургии нишондиҳандаҳои алоҳида, балки боҳамалоқамандӣ ва мувозинати онҳо низ калидӣ ба шумор меравад. Ҳар яке аз самти минбаъда нишон медиҳад, ки аз ҳисоби чӣ самти дигар амалӣ карда мешавад. Мувозинати уфуқӣ пешбинӣ мекунад, ки дар ҳаҷ як сатҳ мақсадҳо, вазифа, амалҳо ва нишондиҳандаҳои пешбинишуда якдигарро муқамал месозанд ва ба ҳамдигар муҳолифат намекунанд, яъне расидан ба як

нишондиҳанда, ба нишондиҳандаи дигар зиддият надорад. Мувозинати амудӣ пешбинӣ мекунад, ки дар доираи ҳар як самт нишондиҳандаҳои гуногун боҳамдигар дар алоқаи сабабӣ-натичавӣ қарор доранд; як нишондиҳанда мантиқан аз дигараш ба миён меояд ва амалишавии занҷираи «мақсадҳо - вазифаҳо - амал»-ро таъмин намуда, стратегияро бо вазифаҳои ҷорӣ ҳамоҳанг месозанд [8, с. 247]. Чунин нуқтаи назар ба ҳамгирии вазифаҳои старатегиро бо ҷорӣ мусоидат мекунад ва дар дохили ҳар як ҷанбаи фаъолият амалишавии занҷираи боҳамалоқаманди «мақсадҳо → вазифаҳо → нишондиҳандаҳо → амал»-ро таъмин месозад.

Моделҳои низоми нишондиҳандаҳои мувозинатшуда дар расми 1 оварда шудааст.

Дар баробари ин, дар низоми нишондиҳандаҳои мувозинатшуда қисми асосӣ “Нишондиҳандаҳо”

ба шумор меравад. Қисми “Нишондиҳандаҳо” дар низоми нишондиҳандаҳои мувозинатшуда нишондиҳандаҳои молиявӣ ва ғайримолиявӣ миқдоран ва сифатан ченшаванда, инчунин омилҳои дохилӣ ва берунии фаъолияти сегменти бизнесро гирд меоварад. Новобаста аз он ки нишондиҳандаҳои молиявӣ хеле муҳим мебошанд, нишондиҳандаҳои ғайримолиявӣ низ муҳиманд ва метавонанд дар давраҳои аввал таъсири оимлҳои номусоидро ошкор намояд, ки ба воситаи нишондиҳандаҳои молиявӣ ошкор карда намешаванд. Моҳияти нишондиҳандаҳои ғайримолиявӣ дар натиҷаи таъсири ғайримустақим, вале муҳими нишондиҳандаҳои ғайримолиявӣ ҷанбаҳои фаъолият ба ғайри афзоиш меёбанд.



Расми 1. Моделҳои низоми нишондиҳандаҳои мувозинатшуда

Дар баробари ин, нишондиҳандаҳо, ки самаранокии фаъолияти корхонаи соҳтмонино тавсиф менамоянд, метавонанд дар муқоиса бо миқдори наҷандон зиёдтари тарафҳои муҳими

стратегӣ, ки дурнамои рушди онро муайян менамояд, васеъ бошанд. Дар асоси низоми нишондиҳандаҳои мувозинатшуда маҷмӯи появии нишондиҳандаҳои молиявӣ ва ғайримолиявӣ

баҳоидиҳии ғаёлияти корхонаи сохтмонӣ дар
чадвали 1 оварда шудааст.

Чадвали 1

Таркиби низоми нишондиҳандаҳои идоракунии дар асоси низоми нишондиҳандаҳои мувозинатшуда

Ҷанбаҳои ғаёлият	Мақсад	Нишондиҳандаи ғаёлият	Молиявӣ/ Ғайримолиявӣ	
Ҷанбаи молиявӣ	Афзоиши даромаднокии активҳо ва сармоя (сармоягузорӣ)	Ҳаракати пули соф	М	
		Даромаднокии активҳо	М	
		Даромаднокии сармоягузорӣ	М	
		Арзиши иловашудаи иқтисодӣ	М	
	Максимизитсияи фоида (даромад)	Фоидаи соф	М	
		Фоидаи боқимонда	М	
		Арзиши аслии маҳсулот	М	
		Ҳаҷми истеҳсоли маҳсулот	М	
		Камкунии хароҷоти идоракунии	М	
		Ҳаҷми фуруши маҳсулот	М	
		Даромаднокии ғаёлияти амалиётӣ	М	
Ҷанбаи истеъмолий	Афзоиши ҳиссаи бозор	Ҳиссаи сегменти бозор	Ғм	
		Конъюнктураи бозор	Ғм	
		Баландбардории имиджи корхона	Ғм	
		Миқдори маҳсулоти истеҳсоли корхона (намуд, навъ ва таъиноти маҳсулот)	Ғм	
		Ҳиссаи фоида аз рӯи сегменти бозор	М	
		Ҳиссаи истеъмолкунандагон	Ғм	
		Сегменти истеъмолий	Ғм	
		Фармоишгарон/харидорони нав	Ғм	
	Индекси қаноъатбахшии истеъмолкунандагон	Саривақт расонидани мол, маҳсулот	Ғм	
		Ҳаҷми фармоиши иҷрошуда аз рӯи шартномаҳо	М	
		Аз нарх қаноъатманд будан (таносуби оптималии нарх ва арзиши асли)	М	
		Қаноъатмандии харидорон аз сифати маҳсулот	Ғм	
		Баландбардории сифати маҳсулот	Ғм	
		Бехатарии истифодабарӣ	Ғм	
	Маркетинги бозор	Ташкили таҳқиқотҳои маркетингӣ	Ғм	
		Сегментикунони бозор	Ғм	
		Сатҳи даромади аҳоли	Ғм	
		Рушди қарзи истеъмолий	Ғм	
		Реклама	Ғм	
	Ҷанбаи бизнес-ҷарёниҳои дохилӣ	Самарабахшии бизнес-ҷарёниҳо	Хароҷот барои коркард, лоиҳакашӣ ва талаботҳои техникӣ (НИОКР)	Ф
			Ҳосилнокии меҳнат	М
			Таъмин ва банд будани иқтисодҳои истеҳсолӣ	Ғм
			Истеҳсоли маҳсулот дар коргоҳҳо	М
Ҳаҷми маҳсулоти ба харидорон фиристодашуда			М	
Даромаднокии таъминоти моддӣ-техникӣ			М	
Даромаднокии хароҷоти истеҳсолӣ			М	
Иҷозатномагирӣ ва сертификатсиякунонии маҳсулот			Ғм	
Самаранокии бизнес-ҷарёниҳо		Кам кардани мӯҳлати иҷроиши шартномаҳо (аз рӯи намудҳои маҳсулот, ассортимент ва ғ.)	Ғм	
		Кам кардани ноқисҳои истеҳсолӣ	Ғм	
		Такмилдиҳии ҷараёни таъминоти	Ғм	
		Маҳсулоти аз рӯи фармоиши фардӣ истеҳсолшуда	Ф	
Менеҷменти сифат		Сохтани низоми умумии идоракунии сифат	Ғм	
		Банақшагирии ҷараёни идоракунии сифат	Ғм	

Чанбаҳои фаъолият	Мақсад	Нишондиҳандаи фаъолият	Молиявӣ/Ғайримолиявӣ
		Стандартикунонӣ дар низоми идоракунии сифат	Ғм
		Самаранокии назорати сифат	Ғм
Чанбаи рушд ва инкишоф	Даромаднокии сармоягузорӣ ва инноватсия ба рушди истеҳсолот	Сармоягузорӣ ба рушди истеҳсолот	М
		Сармоягузорӣ ба инноватсия	М
		Ҷорӣ намудани технологияи нав	Ғм
		Хароҷот барои ҳифзи муҳити зист	Ғм
	Индекси қаноъатмандии кормандон	Хароҷот барои қабул ва кирояи кормандон	М
		Хароҷот барои омӯзиш ва бозомӯзии кормандон	М
		Такмилдиҳии шакл ва низоми подоши кормандон	Ғм
		Дараҷаи миёнаи музди меҳнат	М
		Хароҷот барои мутобиқгардии кормандон	М
		Баландбардории тахассуси кормандон	Ғм
		Идоракунии касбияти кормандон (пешбарӣ дар зинаҳои хизматӣ)	Ғм
		Такмилдиҳии мотиватсияи кормандон	Ғм
		Гардиши кормандон аз рӯи категорияҳо	Ғм
		Рушди маданияти корпоративӣ	Ғм

Эзоҳ: М – нишондиҳандаҳои молиявӣ; Ғм – нишондиҳандаҳои ғайримолиявӣ (сифатӣ)

Чи хеле, ки нишондиҳандаҳои овардашудаи фаъолияти корхона нишон медиҳад, калида буда, баҳодихӣ ва ченкунии онҳоро на танҳо дар сатҳи корхона, инчунин дар сатҳи сегментҳои бизнес имконият медиҳад.

Ҳамин тавр, барои тасҳеҳӣ ҷиддии нишондиҳандаҳои ҳамгирои баҳодихии фаъолияти сенментҳои корхона, ба ақидаи мо, таҳқиқоти появӣ аз рӯи самтҳои зерин пурзӯр карда шавад:

- ташаккули низоми нишондиҳандаҳои афзалиятноки назоратшаванда дар ҳамаи сатҳҳои идоракунии ва таҳияи низоми мониторинги низоми нишондиҳандаҳои мувозинатшуда;
- коркарди низоми нишондиҳандаҳои ғайримолиявии (сифатӣ) умумии баҳодихии фаъолияти сегментҳои бизнес;
- муайян намудани ҳудуди бизнес-низом, таркиб ва иштирокчиёни калидии он ва дар ин асос ташаккул додани тартиби муайян намудани нишондиҳандаҳои фаъолияти ҷорӣ сегменти бизнес;
- реинжиниринги бизнес-ҷараёнҳо;
- мукамалгардонии низоми иттилоотии тавсифи фаъолияти корхона;
- ҷорӣ намудани технологияи иттилоотӣ ва рақамии идоракунии бизнес-ҷараёнҳо.

Рӯйхати адабиёти истифодашуда

1. Апчёрч А. Управленческий учет: принципы и практика: Пер. с англ./Под. ред. Я.В. Соколова, И.А. Смирновой. - М.: Финансы и статистика, 2002.- 952 с.
2. Вахрушина М.А. Теория и практика бухгалтерского управ-ленческого учета: диссертация ... доктора экономических наук.- М., 2002. – 405 с.- С. 200-202.

3. Ермакова Н.А. Контрольно-информационные системы управленческого учета. /монография/ - М.: Экономист, 2005. -296с.
4. Каплан Роберт С. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию / Роберт С. Каплан, Дейвид П. Нортон. М.: Олимп-Бизнес, 2008. 214 с.
5. Когденко В.Г. Методология и методика экономического анализа в системе управления коммерческой организации. /монография/ - М.: ЮНИТИ, 2008.-542с.
6. Мальцева А.В. Управленческий анализ затрат и финансо-вых результатов: учеб. пособие. - СПб.: 2004. -131с.
7. Николаева С.А. Особенности учета затрат в условиях рын-ка: система "Директ-костинг": Теория и практика. /монография/ - М.: Финансы и статистика, 1993.- 128с.
8. Николаева С.А., Шебек С.В. Управленческий учет: легенды и мифы.- Аудиторско-консалтинговая фирма "ЦБА", 2004. - 288с.
9. Шеремет А.Д. Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия: учебник /А.Д. Шеремет. - 2-е изд., доп. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 374 с.
10. Щиборщ К.В. Бюджетирование деятельности промышлен-ных предприятий России. - 2-ое изд., перераб. и доп. - М.: Дело и сер-вис, 2005. – 592 с.
11. Peter A. Accounting and finance for non-specialists // Pearson education Limited, Third edition, 2001. – 533 p.

МАЪЛУМОТ ОИД БА МУАЛЛИФОН - СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ - AUTHORS BACKGROUND

Автор 1	TJ	RU	EN
Ному насаб, ФИО, Name	Низомов Самариддин Фахриевич	Низомов Самариддин Фахриевич	Nizomov Samariddin Fakhrievich
Дараҷа ва унвони илмӣ, Академическая степень и должность, Title	доктори илмҳои иқтисодӣ, профессор	доктор экономических наук, профессор	Doctor of Economics, professor
Ташкилот, Организация, Organization	Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, мудири кафедраи таҳлили иқтисодӣ ва аудит	Таджикский национальный университет. Зав. кафедрой экономического анализа и аудита	Tajik National University. Head of the Department of Economic Analysis and Audit
e-mail	samaridin@mail.ru		
ORCID Id	0000-0003-0811-7935		
Автор 2			
Ному насаб, ФИО, Name	Саидзода Ҷамшед Ҳамро	Саидзода Дҷамшед Ҳамро (Саидов Дҷамшед Ҳамрокулович)	Saidzoda Jamshed Khamro (Saidov Jamshed Khamrokulovich)
Дараҷа ва унвони илмӣ, Академическая степень и должность, Title	доктори илмҳои техникӣ, профессор	доктор технических наук, профессор	Doctor of Technical Sciences, Professor
Ташкилот, Организация, Organization	Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими	Tajik Technical University named after. Academician M.S. Osimi
e-mail	jamshed66@mail.ru		
ORCID Id	0000-0002-6555-195X		

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF THE DIGITAL ECONOMY ON THE DEVELOPMENT OF THE TERRITORIAL AND ECONOMIC SYSTEM OF UKRAINE¹

Liliya M. Filipishyna

Admiral Makarov National University of Shipbuilding (NUOS)

The modern world has already taken the first step towards a fundamentally new technological, economic and social reality. However, the challenges facing modern industrial society are difficult to overestimate. We are talking about a change in the global socio-technological structure, the result of which is a complete reformatting of our usual systems, the formation of new social and economic strategies. At the same time, the technological paradigm is changing, management models and social norms are changing, and large-scale demographic changes are taking place.

The work is devoted to the consideration of theoretical and practical bases of transformation of territorial and economic systems in the conditions of development of digital economy and society. The digital adaptation of territorial socio-economic systems is considered, which, in contrast to the known ones, takes into account the features and potential results of the implementation of decentralization reform in Ukraine.

Keywords: digitalization, digital economy, IT, development, region.

АРЗИШИ ТАЪСИРИ ИҚТИСОДИЁТИ РАҚАМӢ БА ИНКИШОФИ СИСТЕМАИ МИНТАҚАВӢ - ИҚТИСОДИИ УКРАИНА

Лилия Филиппина

Ҷаҳони имрӯза ба сӯи воқеъияти усулан нави технологӣ, иқтисодӣ ва иҷтимоӣ қадами нахустини худро гузошта истодааст. Аммо ба масъалаҳое, ки дар пеши ҷомеаи имрӯзаи индустриалӣ истодаанд, баҳо додан хеле душвор аст. Сухан дар бораи тағйир додани тартиботи ҷаҳонии иҷтимоӣ-технологӣ меравад, ки натиҷаи он азнавсозии қуллии системаи кунунӣ ва ташиққули стратегияи нави иҷтимоӣю иқтисодӣ мебошад. Парадигмаи технологӣ фавран тағйир меёбад, моделҳои идорақунӣ ва меъёрҳои ҷамъиятӣ низ тағйир меёбанд ва дар натиҷа тағйироти васеъмиқёсии демографӣ ба амал меояд.

Қор ба баррасии асосҳои назариявӣ ва амалии дигаргунсозии системаҳои иқтисодии ҳудудӣ дар шароити рушди иқтисоди рақамӣ ва ҷомеа бахшида шудааст. Мутобиқсозии рақамии системаҳои иҷтимоӣю иқтисодии ҳудудӣ баррасӣ мешаванд, ки бар хилофи системаҳои маълум, хусусиятҳои ва натиҷаҳои эҳтимолии татбиқи ислоҳоти ғайримарказиро дар Украина ба назар мегирад.

Калидвожаҳо: рақамисозӣ, иқтисоди рақамӣ, IT, рушд, минтақа.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ НА РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УКРАИНЫ

Лилия Филиппина

Современный мир уже сделал первый шаг к принципиально новой технологической, экономической и социальной реальности. Однако вызовы, стоящие перед современным индустриальным обществом, трудно переоценить. Речь идет об изменении глобального социально-технологического уклада, следствием которого является полное переформатирование привычных нам систем, формирование новых социальных и экономических стратегий. Сразу изменяется технологическая парадигма, изменяются модели управления и публичные нормы, происходят масштабные демографические сдвиги.

Работа посвящена рассмотрению теоретических и практических основ трансформации территориально-экономических систем в условиях развития цифровой экономики и общества. Рассмотрена цифровая адаптация территориальных социально-экономических систем, что в отличие от известных, учитывает особенности и потенциальные результаты реализации реформы децентрализации в Украине.

Ключевые слова: АЦП, цифровая экономика, IT, развитие, регион.

The development of relations in the social environment depends on the level of economic development. This applies to any level: global, national, regional, territorial, and so on. Digitalization of the economy is a certain economical technology with its own characteristics, trends and patterns. Many countries around the world use this technology to improve the efficiency of economic development, increase competitiveness, and so on.

The information revolution, characterized by the massive spread of Information technologies among the population and businesses, their constant improvement and adaptation, has a significant impact on the development of the national and regional economy.

Features of the development of modern economic systems, including the digital economy, have formed the basis of the research of many foreign scientists, including: J. Galbraith, D. Tapscott, N. Negroponte,

¹The work was carried out within the framework of the Erasmus+ project «Digitalization of economic as an element of sustainable development of Ukraine and Tajikistan / DigEco» 618270-EPP-1-2020-1-LT-EPPKA2-CBHE-JP

T. Mesenburg. The Ukrainian scientist M. Voynarenko dealt with the issues of capitalization of information and intellectual potential, and the works of L. Kit are devoted to the development of the network and information economy. A. Shemet, I. Malik and the others. The study of transformational processes of the economy in the context of decentralization is devoted to the works of K. Bystryakova, S. Voit, B. Egorov, A. Kluchnik, V. Lagodienko, L. M. Malik, V. Nemchenko, O. Pavlov, T. Stroiko, Y. Khvesik, and others.

The results of previous scientific research have created a significant theoretical and methodological basis for the processes of transformation of the regional economy, but the possibilities of digital technologies in the context of socio-economic development of territorial and economic systems have not yet been sufficiently used. It is relevant to identify promising areas of digital technologies in territorial and economic systems.

The purpose of the work is to reveal the theoretical and practical foundations of the importance of the digital economy as a factor of socio-economic development of the region.

Research methods and materials. The theoretical basis of the research is the scientific provisions of general economic theory, planning and forecasting, the works of domestic and foreign scientists in various fields of economic science.

The information base of the study consists of laws of Ukraine, decrees of the president of Ukraine, resolutions of the Cabinet of Ministers of Ukraine, materials of the state statistics service of Ukraine and the Main Department of Statistics in the Mykolaiv region, the Ministry of economic development, trade and Agriculture of Ukraine and other ministries and departments, scientific works of leading domestic and foreign scientists, materials of conferences and seminars, monographs, collections and scientific articles, Internet resources, etc.

Results. The current state of the stage of development of territorial and economic systems or communities is characterized by instantaneous structural and qualitative transformations under the influence of the rapid spread of innovative, namely digital technologies. The path to digitalization of the economy and social relations contributes to the process of deepening and interdependence between all subjects of the market environment, which go beyond state borders, form the basis for GDP growth, labor productivity growth, implementation and dissemination of innovations related to the spheres of life. At the same time, turbulent technological transformations that have a multiplicative effect require the creation of qualitatively new, adaptive mechanisms and models for managing economic

processes carried out at all levels. There's no practical significance not to take into account and not to consider the impact of priority trends in digitalization of society, which shape the transformation and qualitative growth of economic and social processes, the implementation of strategies for the economic breakthrough of the state, regions and individual industries.

The economy is based on the implementation and large-scale application of technologies, storage, and processing of large amounts of information (Big data, Cloud Calculation), the Internet of things, information technologies that provide Cybersecurity, the use of robots and general automation of numerous processes and industries, as well as a wide range of areas for the development of innovative technologies that change the importance of man in a large economic system [1-3;13;15].

The established national E - commerce market in Ukraine is sensitive and responds in a timely manner to constantly rising demand, focused on re-equipping, increasing, integrating and reducing the price of online services, duplicating global trends in the development of the virtual market. This trend is emphasized by the growth of the E - commerce market, where experts note that its volumes for the period 2013-2020 have rapidly increased almost 18 times. Thus, the highest value and growth in relation to consumers of services interested in E-commerce was over 207%, compared to the previous year, which was observed in 2016. During 2017-2020, there is also a characteristic growth, but at a slower pace [4-6].

The current situation in the world with the pandemic that caused COVID-19 has led to the rapid development of artificial intelligence technologies that have helped brands improve their customer information platforms and data capabilities that combine online and offline data (Tab 1.1). Also, the pandemic has accelerated the implementation of the 5G project, which focuses on the convenience of the online shopping process, and affected the implementation of the "smart city" construction project. The entertainment industry, which has strengthened its online direction in order to retain customers, has not been left out.

Analyzing 2015-2020, it is worth noting that there was a rapid increase in sales of products and services of enterprises operating in the direction of information and communication, as well as an increase in the weight of the industry as a whole in the GDP of Ukraine. Turbulent, namely more than five times during the study period, is the growth of the IT industry, directly related to the development and implementation of software, and consultations in the field of IT technologies. Consequently, the share

of this type of activity in GDP for the analyzed period increased by 3.5%, which characterizes quite significant innovative changes related to the

development of the economy and society. Today, more than 180 thousand specialists are involved in the IT industry and their number is constantly growing.

Table 1.1.

Dynamics of production volumes of products (services) of the main types of economic activity in the field of digital transformation of the economy in Ukraine

Types of economic activity	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Growth 2020/2015, %
Telecommunications (electric communication)	43833.3	45927.7	48639.7	52080.3	55775.3	64034.8	46.1
Share in GDP, %	3.0	2.9	2.4	2.2	1.9	1.8	-1.2
Computer programming, consulting and related activities	21432.3	32007.4	52304.1	79149.2	107748.4	143163.5	568.0
Share in GDP, %	1.5	2.0	2.6	3.3	3.6	4.0	2.6
Provision of Information Services	7381.3	8581.7	12662.4	16753.7	23528.6	3166.9	329.0
Share in GDP, %	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.4

According to experts, the main indicator of the development of the IT industry in Ukraine is the high number of highly qualified specialists, the absence of interference of the country's leadership in the development of IT business, and good tax conditions that allow developing it in the direction of small businesses and not making income tax contributions. According to statistics, in recent years there has been an increase in the volume of information services provided, namely, in the development of Web portals, cloud computing, the formation and management of online platforms, and so on. During 2014-2019, as for the volume of production of services in this industry, there was an increase of 3 times, and accordingly, the share in GDP increased by 0.4% [7;15;16].

As for the volume of production of products and services in the direction of telecommunications and electrical communications, it occurs at a slower pace (+46%) for the period under analysis, and is based on the faster pace of development of the industry in 2010-2016, and as a result led to the so-called stabilization of domestic demand [8;12].

Value-Added growth is positive and is occurring at a much faster pace than in terms of the volume of services provided, which confirms the significant promising contribution of digital technologies to the development of the national economy. Thus, during the study period, the volume of gross value added of electrical communications enterprises increased rapidly by 155%, and directly information services and sectors by 518% [6;10].

A significant value for the field of information and communications, in addition to the fast-growing market, is considered to be a fairly high value of profitability and cost-effectiveness in comparison with certain types of economic activity in Ukraine. Table 1.2 shows the dynamics of financial results of digital enterprises in Ukraine [6-8].

So, the IT industry is a highly profitable and cost-effective industry. It is worth noting that the rapid growth of gross profit of enterprises, rather than the volume of sales of products, is evidence of a high economic potential.

Gross profits of it enterprises, namely computer programming, consulting and related work, received rapid growth, almost 11 times, for the period 2010-2018. As for profit in the field of information services, it increased 5 times during the analyzed period, and in the field of telecommunications about 2 times. Considering the share of profitable enterprises, which is on average in the industry, it's about 72%, and show the highest average in the industry. At the same time, there is a trend that concerns the growth of the value of cost-effectiveness from operating activities, which is 4% over the past 8 years.

This trend indicates the existence of a significant domestic economic potential for the formation of the potential of enterprises in Ukraine, which in a favorable environment can create the basis for global economic growth of the national economy, which occurs taking into account both the increase in the export of IT services, and taking into account the multiplicative lever on the mechanism of innovative transformation of any other industries of our country. In today's conditions, the IT industry is becoming one of the most promising vectors of investment income. Scientists note that the trend of investment growth associated with broadband is almost 10 %, and this affects the increase in the average annual GNP from 0.6 to 0.7 % [5;14].

The volume of capital investments made in the development of the information and telecommunications industry increased by almost 246% and amounted to UAH 29,884,9 thousand at the end of 2018, since 2010. The most significant hyper-

growth of capital investment in the industry occurred in 2016 and 2019. But despite this, the share in gross capital investment in the economy during the study period increased by only 0.4%, except for 2016, when their share was more than 8.4%. If we talk about the

volume of capital investments in the field of information and telecommunications, then there is a decrease of almost 12% compared to the previous period, the trend of decrease occurred in the share of gross investments by 0.1%, as of 2020 [4].

Table 1.2.

Dynamics of financial results of information and telecommunications enterprises in Ukraine

Areas of digitalizing	Telecommunications (electric communication)			Computer programming, consulting and related activities			Provision of Information Services		
	Financial result profit (loss) million UAH.	Enterprises that made a profit, % of the total	Profitability of operating activities, %	Financial result profit (loss) million UAH.	Enterprises that made a profit, % of the total	Profitability of operating activities, %	Financial result profit (loss) million UAH.	Enterprises that made a profit, % of the total number	Profitability of operating activities, %
2012	6340.8	57.8	4	397.2	57.2	3.9	263.4	58	2.2
2013	7581.0	61.2	5.9	646.3	65.9	3.9	342.2	62.1	4
2014	9368.3	63.8	5	754.1	65.8	4.3	368.6	60.2	0.7
2015	8678.6	64.1	3.9	1161.6	67.3	4.8	595.1	62.5	5.5
2016	7991.0	64.1	-4.1	2120.2	67.2	7.2	489.7	63.2	0.6
2017	7548.4	71.1	1	3128.8	72.5	1.8	670.0	69.6	0.2
2018	7249.2	72	7.4	3484.1	70.5	7.9	716.8	65.6	2.8
2019	12327.7	73.4	8.8	4224.6	70.5	7.7	1333.4	65	5.7
2020	12908.6	76.3	8.1	4899.9	71.8	7.7	1600.5	66.8	4
Growth, 2012/2020 %	103.6	18.5	4.1	1133.7	14.6	3.8	507.7	8.8	1.8

It should also be noted the volume and share of capital investments by type of it economic activity in the dynamics of 2011-2019. In the structure of the main components of the industry, 11.8% of investments in 2019 were directed to telecommunications (radio communications), 0.8% to the computer simulation industry, and 1.2% to the development of Information Services. This distribution was influenced by the level of the capital intensity of service production in these areas.

Despite the decline in total capital investment in 2020 compared to the previous time, the amount of foreign investment in the field of information and telecommunications in the country tends to increase. Thus, at the end of 2020, the number of capital investments was 2939.6 million US dollars, which is 8.2% of the total foreign investment in Ukraine. A significant part of foreign investments is focused on the IT technology sector, respectively, having an explanation of the concentration of most IT companies in Ukraine and the implementation of foreign requests directly on outsourcing and export of services.

Thus, the export of IT services from our country has a high potential for formation and growth, despite the

conditions of weak state support. It is worth noting that the exaggeration of requests for telecommunications products for export creates a state of insufficient consumption of IT products in Ukraine. Thus, in 2019, the total volume of ICT services provided, according to estimates of the International Organization "International Data Corporation", amounted to almost 1.560 billion dollars. This is 6 times less than what was consumed in the same period by the Polish economy.

It's impossible not to agree with the opinion of V.P. Antonuk, who asserts that the priority of the issue at the present stage of digitalization of socio-economic systems in Ukraine is "the elimination of legislative, institutional, fiscal, tax and other barriers that hinder the development of the digital economy. Another important task is the formation of motivation for digitalization of society, which consists in ensuring the financial availability of digital technologies for consumers, creating conditions in various spheres of life to form the needs of citizens and businesses to use new digital means instead of the usual, traditional ones" [7].

Determining the dependence of the processes of digital transformation of the economy of developed

countries on GDP and the main modern challenges of the IT in Ukraine, experts of the initiative "Digital agenda of Ukraine" [4] made a forecast of options for the development of ways of digital transformation of the national economy and society, which are indicated in Table 1.3.

These forecasts are of a relative nature and can be implemented subject to the creation of the implementation of a targeted state policy focused on the digitalization sphere, and to develop powerful, effective measures for its implementation in all areas of management and economic activity. In particular, the forecast was made in 2017, and only at the end of

2019, some of its individual meanings became closer to the forecast values of 2021 [11]. Thus, the domestic market for the use of Information systems in 2019 received a mark of more than 1.6 billion US dollars. The share of digital economy sectors in the GDP of Ukraine at the end of 2018 is more than 4%. How much the effect of digitalization is affected by the value-added generated in each individual industry, experiencing the impact of digital technologies at the macro level, and the increase in gross value added from all areas of economic activity at the macro level.

Table 1.3.

Forecast indicators of digital transformation of the economy and society in Ukraine

Indicators	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Internal market (ICT consumption), billion dollars	2.0	2.5	3.0	4.5	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0
GDP growth in the context of digital transformation, %	0.5	1	2.0	3.5	4.5	6.0	7.5	9.0	11.0	14.0
Relative importance of the digital economy in total GDP, %	3	5	8	11	15	20	28	40	52	65

Taking into account the new form of a compilation of statistical data, which is used by the state statistics service of Ukraine in the framework of bringing statistical indicators into compliance with regulation (EU) No. 251/2009 of 11.03.2009, it's possible to assess the main trends in the formation and development of it and their significant impact on the state of the national economy, in particular GDP growth. Accordingly, to the new form of grouping, statistics are provided for a set of economic activities that have a direct impact on improving the level of the digital economy [5], namely:

1) Information and communication technologies in production (P), which combine the types of economic activities that are directly involved in the production of information and communication equipment (production of computers and peripheral equipment, communication equipment, and other types of electronics, as well as the production of components for these products).

2) information and communication technologies in services (S), which distinguish the types of economic activity that are carried out by providing telecommunications services, services for the sale and launch of the software, configuration and maintenance of information and communication infrastructure, etc.

3) information sector, it concerns services related to the use of computer equipment (I), which generalizes

the activities of enterprises that work with digital systems, namely: development, modification, testing and technical support of software, planning and design of integrated computer networks that combine hardware, software and communication technologies; manages and maintains customer computer systems and/or data processing and other professional activities in the field of Information Technology.

Discussion. The dynamics of development of the main areas of the digital economy of Ukraine in 2011-2019 shows the trend of GDP in actual prices [12]. So, there is a rather negative trend, which has a negative character in 56%, for the study period, concerning a decrease in the number of employees involved in high-tech industries for the manufacture of technologies and equipment used in the digital economy and social processes, as well as a small increase in products related to the information and communication technology production sector, and is +86%, compared with other areas of it. So, this shows that in the context of growing trends in the spread of the digital economy, our state is becoming more dependent on the import of certain equipment or technologies.

Significant growth is taking place in the information sector, the direction of services related to the use of computer equipment, during 2010-2018. So, during this time, the number of people employed in this sector increased by 31 %, and the number of services

provided increased by 818 %, which is more than 8 times.

The calculations made proved that in the context of current trends, the volume of production of IT services for the period from 2019 to 2024 will increase by 25%. In 2021, a certain "subsidence" of the market is expected, but in 2022 there will be a rapid growth of 11.4%.

If the current dynamics are maintained and the influence of external factors remains unchanged, then the growth of information services using digitalization processes until 2024 is 25%, and starting from 2023 it has a significant impact on GDP growth. This is due to the activation of mechanisms for informatization in all areas of production, management, market and social activities, a significant component of which is the formation of E-marketing and Commerce.

Conclusion. Thus, the analysis proved that despite a fairly large scientific base and labor potential of Ukraine, it has a significant gap from the vast majority of developed countries regarding the level of development of industrial production, IT technologies and equipment, it has a complete dependence on imports in this area. The formation and long-term development of this sector has high prospects for activating digitalization mechanisms in all areas of the economy and society, creating promising jobs and increasing GDP.

Literature

1. Mesenbourg T.L. Measuring the Digital Economy. – U.S. Bureau of the Census, URL: [census.gov/content/dam/Census/library/working_papers/2021/econ/digitalecon.pdf](https://www.census.gov/content/dam/Census/library/working_papers/2021/econ/digitalecon.pdf).
2. Digital Agenda of the Eurasian Economic Union until 2025: prospects and recommendations.– Review.-World Bank Group,URL: documents.worldbank.org/curated/pt/413921522436739705/pdf/EAEU-Overview-Full-RUS-Final.pdf.
3. The Fourth Industrial Revolution. Targeted guidelines for the development of industrial technologies and innovations. Information document. - World Economic Forum, January 2019., URL: www3.weforum.org/docs/WEF_Четвертая_промышленная%20революция.pdf.
4. Digital agenda of Ukraine – 2020. Project. URL: <https://ucci.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf> (accessed 10.09.2021).
5. Strategy for the development of the sphere of innovation activity for the period up to 2030. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/526-2019-%D1%80> (accessed 15.09.2021).
6. Internet penetration in Ukraine URL: <https://www.slideshare.net/memabox/uia-internet-audience-in-ukraine-in-2019> (accessed 25.09.2021).
7. Antoyuk V. P. Involvement of the population of Ukraine in digitalization processes. *Building an information society: resources and technologies: materials XVIII Internat. Scien. pract. conf.*(Kiev, September 19-20, 2019). Kiev: UkrINTEI Pp. 13-17.
8. Ukrainian Institute of the future URL: <https://strategy.uifuture.org/kraina-z-rozvinutoyu-cifrovoyu-ekonomikoyu.html> (accessed 25.02.2021).
9. Sivolapenko T. L. Achievements and prospects of digitalization of Public Administration in Estonia. *Theory and practice of Public Administration* 2018. 2(61). URL: http://www.kbuapa.kharkov.ua/e-book/tpdu/2018-2/doc/5/5_7.pdf (accessed 25.03.2021).
10. Filipishyna L.M. Artificial intelligence as a basis for the development of the digital economy: *textbook*; Edited by I. Tatomyr, Z. Kvasnii. Praha: OKTAN PRINT, 2021, 376
11. Filipishyna L.M. Digital industry in Ukraine: state and prospects *Aviation, industry, society : materials of the II International scientific-practical conference.* (Kremenchuk, 12 May. 2021): in 2 part/ Ministry of internal affairs of Ukraine, Kharkiv.National University of Internal Affairs , Kremenchuk. flight college. Kharkiv: KHNVD, 2021. Part 2. 556 p. (Pp. 523-526)
12. Liliia Filipishina, Viktoriya Gonchar, Oleksii Bohachov Research of IT- influence on the price perception // *Economics. Ecology. Socium*, Vol. 4, No.2, 2020 (p.40-51) <https://ees-journal.com/index.php/journal/article/view/137>
13. Maryna Demianchuk, Maksym Bezpartochnyi, Liliya Filipishyna, Marga Živitere. The Model of achieving a balanced balance between economic efficiency and ecological-social responsibility of digitalized enterprise // *Journal of Optimization in Industrial Engineering Vol.14, Issue 1, Winter & Spring 2021, (63-70) DOI: 10.22094/JOIE.2020.677817* http://www.qjie.ir/article_677817_ff1af12fb4a9a07d2559e8b1fb79bd12.pdf
14. Distribution of Local Expenditure for Sustainable Development of United Territorial Communities (economic and mathematical approach) Liliya Filipishyna, Lidiia Horoshkova, Ievgen Khlobystov, Damir Bikulov // *Advances in Economics, Business and Management Research*, volume 99, 2019 This is an open access article under the CC BY-NC license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).
15. Filipishyna L. M Evaluation of the development of the digital economy. *Digitalization of the economy as a factor of sustainable development : Materials of International scientific-practical conference* (Mariupol, May 25-26, 2021 y.) / editorial board O. Digitalization of the economy as a factor of sustainable development: Materials of International

scientific-practical conference (Mariupol, May 25-26, 2021 y.) / editorial board O.

16. **Filipishyna L.M.** «E-government as a tool of public administration». *Black Sea Public Law*

readings, Proceedings of the international scientific conference, Mykolayiv, September 10-12, 2021 – Mykolayiv: "Helvetika" publishing house, 2021. – Part 1. – 212p. (pp. 173-176)

МАЪЛУМОТ ОИД БА МУАЛЛИФ - СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ - AUTHOR BACKGROUND

	TJ	RU	EN
Ному насаб, ФИО, Name	Лилия Филипишина	Лилия Филипишина	Liliya Filipishyna
Дараҷа ва унвони илмӣ, Академическая степень и должностъ, Title	доктори илмҳои иқтисодӣ, профессор	доктор экономических наук, профессор	Doctor of Economic Sciences, Professor.
Ташкилот, Организация, Organization	Донишгоҳи Миллии киштисозии Адмирал Макаров (NUOS). Директори Маркази инноватсионӣ	Национальный университет кораблестроения имени адмирала Макарова. Директор Центра инноваций	Admiral Makarov National University of Shipbuilding (NUOS). Director of Innovation Centre
e-mail	ontariofilpi@ukr.net		
ORCID Id	0000-0001-9552-1367		

СОСТАВЛЕНИЕ РЕЙТИНГА РАЙОННЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ НА ОСНОВЕ НЕЧЁТКОЙ ЛОГИКИ

Ф.Т. Миров, А.К. Киргизов

Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими

Основная идея, рассмотренная в статье, заключается в том, что для более эффективной работы электрических сетей необходимо использовать рейтинговый метод. Рейтинговый метод можно решать с помощью нескольких математических аппаратов. В качестве примера в статье показано решение задачи рейтингового сравнения районных электрических сетей Душанбинской горэлектросети. При решении использовался метод «средних» для рассматриваемых РЭС, определялось среднее значение каждого из отобранных частных показателей по формуле простой средней арифметической.

Ключевые слова: рейтинговая оценка, электроснабжение, электроэнергетические системы, электроэнергия, себестоимость электроэнергии, электроэнергетический сектор.

ТАРТИБ ДОДАНИ РЕЙТИНГИ ШАБАКАҶОИ БАҶҶИИ НОҶИЯВӢ ДАР АСОСИ НОМУАЙЯНИИ МАНТИҚИ

Ф.Т. Миров, А.К. Киргизов

Ҷояи асосии дар мақола баррасишуда аз он иборат аст, ки барои самараноктар кор кардани шабакаҳои барқӣ усули баҳодихиро истифода бурдан лозим аст. Усули рейтингро бо истифодаи якчанд методи математикӣ ҳал кардан мумкин аст. Ба умисол, дар мақола ҳалли масъалаи муқоисаи рейтингии шабакаҳои барқии минтақавии "шабакаи барқии Душанбе" дида баромада шудааст. Ҳангоми ҳали масъала, барои ШБН-и баррасишуда усули "миёна" истифода шуд, арзиши миёнаи ҳар як нишондиҳандаи мушаххаси интихобишуда аз рӯи формулаи миёнаи арифметикии оддӣ муайян карда шуд.

Калимаҳои калидӣ: баҳодихии рейтингӣ, таъминоти нерӯи барқ, қувваи барқ, арзиши аслии қувваи барқ, бахши энергетика.

CONSTRUCTION OF RATING OF DISTRICT ELECTRIC NETWORKS BASED ON FUZZY LOGIC

F.T. Mirov, A.K. Kirgizov

The main idea discussed in the article is that for more efficient operation of electrical networks, it is necessary to use the rating method. The rating method can be solved using several mathematical tools. As an example, in the article, the solution of the problem of rating comparison of the regional electrical networks of the Dushanbe city electrical network. When growing, the "average" method was used for the considered RES, the average value of each of the selected particular indicators was determined using a simple arithmetic mean formula.

Key words: rating assessment, power supply, electric power systems, electric power, prime cost of electric power, electric power sector.

Уровень обеспечения населения электроэнергией и вообще энергией в современном мире является одной из первостепенных задач социально экономического развития страны. В условиях Республики Таджикистан, когда существует ограничение электроснабжения населения необходимо регулирование функциональности электроэнергетических систем страны. На сегодняшний день, в связи с пандемией коронавируса и закрытие границ привело к подорожанию углеродистых источников энергии, и увеличению потребления электроэнергии. Электроэнергетические системы столкнулись с рядом проблем, накопившихся с развалом Советского союза: это физическое и моральное устаревание оборудования, увеличение нагрузки и т.п. Электроэнергетическая система Таджикистана полностью контролируется государством и Государство определяет себестоимость электроэнергии, иногда идущей в ущерб государству в связи с дороговизной

привозного топлива для тепловых электростанций. Под гарантии государства в электроэнергетический сектор страны были привлечены огромные инвестиции для строительства новых и модернизацию существующих электроэнергетических инфраструктур. Большие потери электроэнергии в сетях и неуплата за использованную электроэнергию создают проблему по возврату инвестиционного капитала. Для более эффективной работы районных электрических сетей (РЭС) необходимо создавать конкуренцию между ними и вводить систему рейтинговых баллов. Рейтинговая оценка даёт возможность поощрять РЭС в зависимости от эффективности их работы, так как составление рейтинга основано на неопределенностях то более удобным для расчёта является метод нечеткой логики. Актуальность оценки степени организации продаж электроэнергии распределительными электрическими сетями и ее связь с эффективностью потребления электроэнергии

населением требует, чтобы отобранные индивидуальные показатели характеризовали, в основном, эти стороны деятельности РЭС.

Создавая рынок распределения электрической энергии необходимо провести анализ деятельности всех субъектов занимающихся распределением электроэнергии. Рассмотрим деятельность Душанбинской городской электросети состоящей из 4 РЭС районов Сино, Фирдавси, Шохмансур и Сомони. Критерии, по которым можно оценивать показатели РЭС являются основные стороны его деятельности. Оплата потребителями стоимости потребляемой электроэнергии, число часов электроснабжения в сутки, потери электроэнергии при распределении, потребление электроэнергии на одного жителя в месяц и другие могут быть показателями при составлении рейтинга РЭС.

При составлении рейтинга каждого РЭС можно учитывать следующие факторы и показатели, являющиеся критериями:

- численность населения;
- количество семей и домовладений;
- количество абонентов;
- объем потребляемой электроэнергии;
- оплата стоимости потребляемой электроэнергии;
- фактические и нормативные потери электроэнергии при распределении;
- число часов электроснабжения потребителей в сутки.

Кроме этого, как критерии могут быть использованы такие факторы, как социологические, политические, экологические и др.

На основании отчетных данных представленных Душанбинской горэлектросетью с помощью математических методов определим рейтинги РЭС [1.2].

Метод средних

Для решения методом «средних» для рассматриваемых РЭС определяют среднее значение каждого из отобранных частных показателей по формуле простой средней арифметической [3.4.5]. Далее определяются относительные величины рассматриваемых показателей.

РЭС-ы можно охарактеризовать по каким-либо отдельным числовым показателям.

Каждая i -тая РЭС ($i = \overline{1.m}$) по j -ому, ($j = \overline{1.n}$) критерию характеризуется значением a_{ij} . В последующем, вместо значения показателя a_{ij} будем рассматривать случаи выражения характеристики РЭС лингвистическими оценками. Для некоторых критериев, a_{ij} могут быть рассчитаны непосредственно (например,

оплата потребителями стоимости потребляемой электроэнергии, число часов электроснабжения в сутки и т.д.), а для остальных (например, состояние аварийности и т.д.) критерии могут быть определены на основании экспертных оценок. Кроме того, по качественным характеристикам РЭС показатели можно разделить на две группы.

В зависимости от характера показателя относительные величины a_{ij} ($i = \overline{1.m}$), ($j = \overline{1.n}$) определяются по одной из двух формул:

- как отношение значения частного показателя X_{ij} по каждой РЭС к среднему значению данного показателя X , если увеличение показателя относительно среднего значения характеризует положительную деятельность РЭС (1.1).

$$a_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_i}, (i = \overline{1.m}), (j = \overline{1.n}) \quad (1.1)$$

К таким показателям относятся: оплата стоимости потребляемой электроэнергии, число часов электроснабжения в сутки и др.

- как отношение среднего значения данного показателя X к значению частного показателя X_{ij} по каждой РЭС, если уменьшение показателя относительно среднего значения характеризует положительную деятельность РЭС (1.2).

$$a_{ij} = \frac{\bar{X}_i}{X_{ij}}, (i = \overline{1.m}), (j = \overline{1.n}) \quad (1.2)$$

К таким показателям относятся: потери электроэнергии при распределении; потребление электроэнергии на одного жителя в месяц; индекс абонентности и другие.

В действительности такая группировка критериев является условной, так как вместо значения показателя a_{ij} , входящего в одну из этих групп, можно взять $1/a_{ij}$ и отнести его к другой группе. Ранжирование РЭС с использованием охарактеризованных показателей можно осуществить двумя способами:

- если отобранные показатели имеют одинаковую степень важности, тогда ранжирование РЭС осуществляется путем определения многомерной средней по формуле средней геометрической, $a^{г.с.}$ (1.3) или средней арифметической $a^{a.c.}$ (1.4) [6.7.8]:

$$a_i^{г.с.} = \sqrt[n]{a_{i1} * a_{i2} * \dots * a_{in}}, (i = \overline{1.m}), (j = \overline{1.n}) \quad (1.3)$$

$$a_i^{a.c.} = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{n}, (i = \overline{1.m}), (j = \overline{1.n}), \quad (1.4)$$

- если отобранные показатели имеют разные степени важности, тогда ранжирование объектов осуществляется с учетом доли каждого показателя в конечном результате и рассчитывается по формуле:

$$a_i = \sum_{j=1}^n \rho_j a_{ij}, (i = \overline{1.m}), (j = \overline{1.n}) \quad (1.5)$$

где a_j - суммарный рейтинг рассматриваемой РЭС;

P_j - степень важности показателя.

В последующих подразделах мы более детально рассмотрим данное определение p .

Чтобы наглядно представить себе методы выбора, проведем расстановку РЭС в определенной форме на основании критериев РЭС. Для каждого j - ого критерия расставим РЭС по значению величины a_{ij} следующим образом:

- если j - ый критерий относится к I группе, тогда РЭС расставим по уменьшению значения величины a_{ij} ;

- если j -ый критерий относится к II группе, тогда РЭС расставим по увеличению значения величины a_{ij} .

Такое упорядочение обеспечивает расстановку РЭС от «хорошей» к «плохой». Если обозначим критерии $K_j (j = \overline{1, m})$ и

$РЭС_i (i = \overline{1, n})$, тогда этот порядок может быть предоставлен в виде следующей матрицы (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Матрица расстановки РЭС

Критерии	РЭС
K_1	$РЭС_{i11} РЭС_{i12} \dots \dots \dots РЭС_{i1m}$
K_2	$РЭС_{i21} РЭС_{i22} \dots \dots \dots РЭС_{i2m}$
.....
K_n	$РЭС_{in1} РЭС_{in2} \dots \dots \dots РЭС_{inm}$

Здесь $(j_{11}, j_{12}, \dots, j_{1m}), \dots, (j_{n1}, j_{n2}, \dots, j_{nm})$, группа индексов пермутации множества $\{1, 2, m\}$. Расстановка РЭС в виде табл. 1.1 возможна даже при отсутствии значения величины a_{ij} с помощью экспертной оценки. Поэтому в дальнейших рассуждениях пути и способы (с помощью

величины a_{ij} или экспертной оценки) составления табл. 1.1 не имеют особого значения.

В целях сопоставимости показателей первоначально выбрано 4 распределительных электрических сетей с 9-ю показателями (табл. 1.2).

Таблица 1.2

Показатели, учитываемые при определении рейтинга РЭС

Показатели	Ед. изм.	РЭС, Сино	РЭС, Фирдавси	РЭС ₃ Шохмансур	РЭС, И.Союни	Итого
Оплата стоим, потреб, э/э	%	37,88	21,78	19,00	21,33	25
Потери э/э:	норма	14	14	14	14	14
	факт	22	16	18	14,8	17,7
Потребление электроэнергии	млн. кВтч.	980,2	594,94	459,17	475,62	2 509,93
Кол-во населения	тыс.чел.	326,1	209	162,6	148,7	846,4
Среднемесячное потребление э/э, на 1 жителя	кВтч.	250,48	237,22	198,57	248,22	233,62
Электроснабжение в сутки	час	24	12	10	6	24
Кол-во семей и одиноких людей	тыс.чел.	81,53	52,25	54,20	49,57	237,54
Кол-во абонентов	тыс.аб.	78,56	88,36	44,14	38,93	250

В целях обеспечения сопоставимости отчетных показателей в табл. 1.3 рассчитаны промежуточные обобщающие показатели по каждому РЭС.

Таблица 1.3

Расчет промежуточных обобщающих показателей РЭС

Показатели	РЭС ₁	РЭС ₂	РЭС ₃	РЭС ₄	Итого
Коэффициент потери электроэнергии	1,571	1,143	1,286	1,057	1,264
Коэффициент абонентности по населению	4,151	2,365	3,684	3,819	3,386
Коэффициент абонентности по семьям	1,038	0,591	1,228	1,273	0,950
Индекс абонентности по населению	0,816	1,431	0,919	0,886	1,000
Индекс абонентности по семьям	0,916	1,607	0,774	0,746	1,000

На основании промежуточных показателей табл. 1.3 рассчитаны индексы, которые в данном случае являются критериями для определения рейтинга РЭС (табл. 1.4).

Таблица 1.4

Индексы для определения рейтинга РЭС

Критерии	РЭС ₁	РЭС ₂	РЭС ₃	РЭС ₄
ИОСЭ -индекс оплаты стоимости э/э	1,515	0,871	0,760	0,853
ИПЭР индекс потери э/э	1,571	1,143	1,286	1,057
ИПЭ -индекс потребления э/э	0,933	0,985	1,177	0,941
ИЭС индекс электроснабжения	1,000	0,500	0,417	0,250
ИА -индекс абонентности (сводный)	0,816	1,431	0,919	0,886

Предположим, что найденные значения a_{ij} для РЭС несопоставимы по критериям. Тогда их можно нормализовать по формуле:

$$a''_{ij} = a_{ij} / \sum a_{ij}, i=\overline{1..m}, j=\overline{1..n} \quad (1.6)$$

После нормализации значений критерия РЭС, табл. 1.5 будет иметь следующий вид.

Таблица 1.5

Нормализованные значения для определения рейтинга РЭС

Критерии	РЭС ₁	РЭС ₂	РЭС ₃	РЭС ₄
ИОСЭ	0,3788	0,2178	0,1900	0,2133
ИПЭР	0,3107	0,2260	0,2542	0,2090
ИПЭ	0,2311	0,2441	0,2916	0,2332
ИЭС	0,4615	0,2308	0,1923	0,1154
ИА	0,2013	0,3532	0,2268	0,2187

Используя вышперечисленные правила из данных табл. 1.5, получаем табл. 1.6.

Таблица 1.6

Рейтинги РЭС по отдельным критериям

Критерии	РЭС			
ИОСЭ	РЭС ₁	РЭС ₂	РЭС ₄	РЭС ₃
ИПЭР	РЭС ₁	РЭС ₃	РЭС ₂	РЭС ₄
ИПЭ	РЭС ₃	РЭС ₂	РЭС ₄	РЭС ₁
ИЭС	РЭС ₁	РЭС ₂	РЭС ₃	РЭС ₄
ИА	РЭС ₂	РЭС ₃	РЭС ₄	РЭС ₁

Табл. 1.6 является особой формой табл. 1.1 где:

$$(i_{11}, i_{12}, \dots, i_{1m}) = (1, 2, 4, 3)$$

$$(i_{21}, i_{22}, \dots, i_{2m}) = (1, 3, 2, 4) \quad (1.7)$$

$$(i_{11}, i_{12}, \dots, i_{1m}) = (2, 3, 4, 1)$$

Как правило, в табл. 1.6 добавляется еще одна колонка, где указывается степень важности критерия, используемого в процессе определения рейтингов объекта.

Составление рейтинга РЭС даёт возможность повысить их эффективность в финансовом и эксплуатационном плане. Как показывает опыт других стран это создаёт очень хорошую конкуренцию между электроэнергетическими субъектами.

Литература

1. Айзерман М.А., Алескеров Ф.Т. Выбор вариантов: Основы теории. - М.: "Наука", 1990. - 87 с.
2. Акимов В.А., Бридун Е.В., Ватагин М.Ю. Актуальные проблемы устойчивого развития. - Киев: Знание, 2003. - 430 с.

3. Ашманов С.А. Математические модели и методы в экономике. М.: Издательство Московского университета, 1980. - 199 с.
4. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа для вузов, - М.: Наука, 1967. - 736 с.
5. Борисов А.Н., Крумберг О.А., Федоров И.П. Принятие решений на основе нечетких моделей. - Рига: Зинатне, 1990. - 184 с.
6. Бородкин Ф.М. Статистическая оценка связей экономических показателей. М.: Статистика, 1968. - 204 с.
7. Гасанов Г.Б. О некоторых подходах к принятию экономических решений // Проблемы энергетики, №4. - Баку: Элм. - 2003.-С.17-21.
8. Дорофеюк А.А. Методы сбора и анализа сложноорганизованных данных И Сборник трудов. - М.: 1991. - 101 с.

МАЪЛУМОТ ОИД БА МУАЛЛИФОН - СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ - AUTHORS BACKGROUND

	TJ	RU	EN
Автор 1			
Ному насаб, ФИО, Name	Миров Фирдавс Туйчиевич	Миров Фирдавс Туйчиевич	Mirov Firdavs Tuychievich
Дараҷа ва унвони илмӣ, Академическая степень и должность, Title	муаллими калон	старший преподаватель	Senior Lecturer
Ташкилот, Организация, Organization	кафедраи “Иктисодиёт ва идоракуни дар истехсолот”-и Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ	кафедра «Экономика и управления производством», Таджикского технического Университета им. академика М.С.Осими	Department of Economics and Production Management, Tajik Technical University named after Academician M.S. Osimi
e-mail	Mirov-Fed@yandex.ru		
ORCID Id			
Автор 2			
Ному насаб, ФИО, Name	Қирғизов Алифбек Қирғизович	Киргизов Алифбек Киргизович	Kirgizov Alifbek Kirgizovich
Дараҷа ва унвони илмӣ, Академическая степень и должность, Title	номзади илмҳои техникии	кандидат технических наук	candidate of technical sciences
Ташкилот, Организация, Organization	доценти кафедраи “Неругоҳои электрикӣ”-и Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ	доцент кафедры «Электрические станции», Таджикского технического Университета им. академика М.С.Осими	Associate Professor of the Department of Power Plants, Tajik Technical University named after Academician M.S. Osimi
e-mail	alifbek@mail.ru		
ORCID Id	0000-0001-6603-1393		

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РЕЗИНОМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОПОР ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЗДАНИЙ

И. Қаландарбеков, Қ.Ҳ. Саидзода, Қаландарбеков И.И.

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

В связи со строительством высотных зданий на территории Республики Таджикистан, актуализируются проблемы их безопасности и снижения сейсмического риска. Данная проблема включена в Перечень приоритетных направлений научных исследований в Республике Таджикистан, утверждённый Правительством Республики Таджикистан № 333 от 30 июня 2007 года, в части снижения сейсмического риска.

В статье рассматривается экономическая эффективность и возможные конструктивные решения по использованию системы сейсмической защиты в виде резинометаллических опор.

Ключевые слова. сейсмическая безопасность, сейсмостойкость, сейсмоизоляция, трудоёмкость, продолжительность строительства, затраты, резинометаллический опор, технология производства работ, сметная стоимость.

САМАРАИ ИҚТИСОДИИ ИСТИФОДА ШУДАНИ СУПОРИШҲОИ РАЗИНУ МЕТАЛЛӢ ДАР СОХТМОНИ БИНОҲО

И. Қаландарбеков, Қ.Ҳ. Саидзода, Қаландарбеков И.И.

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ

Дар робита ба бунёди биноҳои баландошӯна дар ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон масъалаҳои беҳатарии онҳо ва паст кардани хатари сейсмиқӣ актуалӣ шуда истодаанд. Мушкилоти мазкур ба Рӯйхати самтҳои афзалиятноки тадқиқот дар Ҷумҳурии Тоҷикистон, ки бо қарори Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон аз 30 июни соли 2007 № 333 бо мақсади паст кардани хатари сейсмиқӣ тасдиқ шудааст, дохил карда шудааст.

Дар мақола самаранокии иқтисодӣ ва ҳалли эҳтимолии лоиҳавӣ оид ба истифодаи системаи муҳофизати сейсмиқӣ дар шакли тақяҳои резинӣ-металлӣ баррасӣ карда мешавад.

Калидвожаҳо. беҳатарии сейсмиқӣ, тобоварӣ ба сейсмиқӣ, изолятсияи сейсмиқӣ, шиддатнокии меҳнат, давомнокии сохтмон, харочот, тақягоҳҳои резинию металлӣ, технологияи қор, арзиши сметаӣ.

ECONOMIC EFFICIENCY OF THE APPLICATION OF RUBBER-METAL SUPPORTS IN THE CONSTRUCTION OF BUILDINGS

I. Qalandarbekov, , Saidzoda J.H., Qalandarbekov I.I.

Tajik Technical University named after academician M.S. Osimi

In connection with the construction of high-rise buildings on the territory of the Republic of Tajikistan, the problems of their safety and seismic risk reduction are being actualized. This problem is included in the List of Priority Research Areas in the Republic of Tajikistan, approved by the Government of the Republic of Tajikistan No. 333 dated June 30, 2007, in terms of reducing seismic risk.

The article discusses the economic efficiency and possible design solutions for the use of a seismic protection system in the form of rubber-metal supports.

Keywords. seismic safety, seismic resistance, seismic isolation, labor intensity, duration of construction, costs, rubber-metal supports, work technology, estimated cost.

Защита населения от стихии природы - одно из приоритетных направлений социально-экономического развития нашей страны. Актуальна задача сейсмической защиты сооружений и безопасности людей проживающих в сейсмоактивных районах. Проблема обеспечения сейсмостойкости зданий и сооружений при сейсмическом воздействии является задачей первостепенной важности. Необходимо развивать методы теоретических и экспериментальных исследований, с учётом разработки новых математических моделей зданий и воздействий.

Сегодня сейсмоизоляция - один из самых эффективных способов сейсмозащиты зданий и

сооружений. Только в странах бывшего СССР построено более 800 сейсмически изолированных зданий, а в мире насчитывается около 5000 сейсмически изолированных сооружений. Сейсмическая безопасность - одна из важнейших задач социально-экономического развития Республики Таджикистан, для решения которой должна использоваться система сейсмической сейсмозащиты.

В настоящее время на территории Республики Таджикистан проектируются и возводятся здания и сооружений на основе пассивных способов обеспечения сейсмостойкости, что в конечном итоге приводят к

увеличению жёсткости и веса сооружений и, соответственно, увеличению сейсмической нагрузки. Следовательно, в экономическом отношении (трудоемкость возведения и продолжительность строительства) здания и сооружения становятся более дорогими по сметной стоимости, чем здания с сейсмической защитой. Значительная часть территории Республики Таджикистан расположена в сейсмически активных районах. В последнее время на этих территориях ведётся массовое строительство. Поэтому остро встаёт проблема обеспечения сейсмостойкости сооружений на данных территориях. Грамотное решение этой задачи обеспечивает гарантию безопасности проживания людей на сейсмически активных территориях [4].

Учитывая высокую сейсмическую опасность территории Республики Таджикистан Основоположник мира и согласие, Лидер нации, Президент Республики Таджикистан многоуважаемый Эмомали Рахмон подписал закон «О сейсмической безопасности» от «30» мая 2017г., №1416. Этот закон обязывает всех учёных нашей республики занимающиеся обеспечением сейсмостойкости зданий и сооружений стремиться к выполнению научно-исследовательских работ, приводящих к снижению сейсмического риска зданий и сооружений.

По данным национального информационного центра землетрясений при геологической службе США ежегодно на планете происходит в среднем 120 землетрясений магнитудой до 6,9, которые относят к категории сильных, 18 – очень сильных (M7.0 – 7.9) и примерно одно – два в год – катастрофических землетрясения (M более 8.0). При этом ежедневно приборами фиксируется до нескольких тысяч очень слабых подземных толчков. Согласно данным Мюнхенского Центра по страхованию, в мире за последние 85 лет в результате землетрясений человеческие жертвы составили 58.13%, а экономические потери – 50.07% [9].

На основании проведённые многочисленные теоретические и экспериментальные исследования получены данные об эффективности сейсмоизоляции, которая обычно оценивается по трём критериям: степени снижения инерционных сейсмических нагрузок на сооружение, величина относительных смещений защищаемого объекта относительно основания или фундамента и их экономическая эффективность. Однако, многие вопросы, связанные с сейсмоизолирующими

резинометаллическими опорами все ещё остаются мало изученными. Это прежде всего вопросы разработки методики расчёта многоэтажных зданий и сооружений их экономическая эффективность с учётом резинометаллических опор.

Повышение сейсмической безопасности и снижение стоимости антисейсмических мероприятий возможно в случае интенсификации совершенствования методов, способов и технических средств защиты зданий и сооружений от сейсмических воздействий и является важной проблемой, решение которой имеет большое научное и практическое значение.

Следует отметить, что человечество не в силах предотвратить землетрясения. Однако это вовсе не значит, что мы не можем устранить их катастрофические последствия [3]. Чтобы исключить опасные последствия землетрясения, необходимо возводить такие здания которые устояли бы при сильных колебаниях поверхности земли без серьёзных повреждений. Из анализа состояния вопроса можно сделать вывод о том, что полученные результаты теоретических и экспериментальных исследований показывают экономическую эффективность (анализ ресурсов и трудоемкость) сейсмической изоляции с применением резинометаллических опор.

На основе вышеизложенного анализа можно сделать вывод о том, что наиболее важным направлением современной науки о сейсмостойком строительстве становится разработка способов сейсмозащиты и оценки их экономической эффективности на основе различных моделей систем с учётом характера сейсмического воздействия. Решая вопрос о применении сейсмозащиты, необходимо учитывать, что достаточно серьёзные работы по исследованию активных систем сейсмозащиты начаты сравнительно недавно. Анализ имеющихся патентов, статей и публикаций по данной теме показывает, что полученные в результате проведённых теоретических и экспериментальных исследований сейсмоизолированных конструкций данные ещё не достаточны, чтобы делать окончательные выводы об их экономической эффективности и надёжности, потому, что пока нет анализа цифровых показателей. Общий подход к проектированию сейсмостойких зданий и выбору защитных конструктивных мероприятий существенным образом зависит от специфических условий строительства той или иной страны и редко может быть непосредственно использован в других условиях [5]. Необходимо отметить, что применение таких систем, в которых основные

параметры зависят от характеристик землетрясений, основываясь только на опыт зарубежных стран, не проводя отечественных исследований, может привести к нежелательным последствиям.

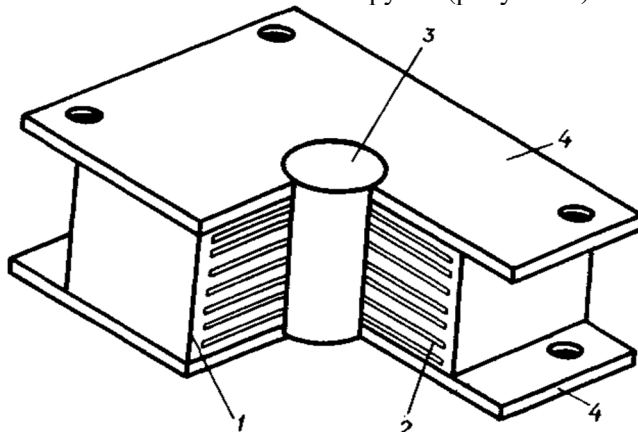
В строительной науке и практике получили широкое развитие разработка и практическое применение устройств сейсмозащиты и сейсмоизоляции для различных видов зданий, сооружений, оборудования, снижающих интенсивность сейсмических нагрузок и повышающих их сейсмостойкость [1,8]. В 1959 г. в Ашхабаде было построено трёхэтажное кирпичное здание с сейсмоизоляцией системы Ф.Д.Зеленькова, где надземные конструкции с помощью тяжёлых и пружин подвешивались к стенам монолитного железобетонного фундамента. В 1972 г. в Севастополе было построено пятиэтажное крупнопанельное здание с сейсмоизолирующим поясом, состоящим из армоцементных опор в форме эллипсоидов вращения, уложенных по всей площади фундамента. В Армении разрабатываются проекты и осуществляется строительство 10 - 20-этажных зданий с системами сейсмоизоляции в виде резинометаллических опор. В Японии первые исследования сейсмоизоляции сооружений в современном представлении были начаты в 1981 г. Начиная с 1986 г., продолжалось устойчивое строительство сейсмоизолированных зданий, к концу 2000 г. было построено более 80 таких зданий, расположенных главным образом в районе г. Токио. Первое сейсмоизолированное здание в Китае было построено в 1993 г. Огромный интерес применения в сооружениях систем сейсмоизоляции и регулирования сейсмической реакции наблюдается в Тайване, Новой Зеландии, Турции, Чили, Греции, Португалии, Мексике, Иране [9].

Резинометаллических опор (РМО) представляют собой слоистые конструкции из поочерёдно уложенных друг на друга листов натуральной или искусственной резины. Внутренние слои резины толщиной от 3.0 до 8.0 мм со стальными пластинами толщиной от 1.5 до 4.0 мм. Количество слоёв резины может быть от 20 до 40, количество стальных пластин от 19 до 39. Верхняя и нижняя соединительная пластины резинометаллических опор изготавливаются толщиной 10 - 40 мм и необходимы для крепления к фундаменту и над опорными конструкциям [2,4].

Одним из производителей РМО является итальянская фирма «FIP Industriale», которая на протяжении более 40 лет занимается созданием

систем сейсмоизоляции и демпфирующих изделий. В работах [11,13,15] подробно описаны основные механические характеристики изоляторов РМО с высоким и низким демпфированием, а также РМО со свинцовым сердечником и фрикционно - маятниковая система ламинировано резиновая опора. Первоначально такие опоры нашли широкое применение при конструировании сейсмостойких опор мостов, а затем с некоторой доработкой стали применяться и для сейсмоизоляции зданий.

Устройство системы сейсмоизоляции с помощью резинометаллических опор не требует применения специальных конструкций зданий, однако предусматривает выполнение определённых правил при проектировании. Опоры устанавливаются под колоннами или в местах пересечения несущих стен. При отсутствии подземного помещения резинометаллические опоры устанавливаются на отдельно стоящие фундаментные плиты, постоянное расстояние между которыми во время возможного землетрясения обеспечивается достаточно жёсткими соединительными фундаментными балками. При наличии подземного этажа опоры размещают на капители колонн подземной части здания, также соединённые между собой жёсткими фундаментными блоками. Следовательно, технология производства работ не очень сложная. Преимуществом резинометаллических опор является возможность больших горизонтальных сдвиговых деформаций без потерь несущей способности на вертикальные нагрузки, что в конечном итоге приводит к существенному снижению сейсмических нагрузок (рисунок 1).



1 – каучук (резина); 2 – внутренний стальной лист; 3 – свинцовый сердечник; 4 – опорный стальной лист.
Рисунок 1. – Конструктивная схема резинометаллической опоры со свинцовым сердечником

Здания на РМО получили широкое распространение в Японии, Англии, Италии,

России, Франции, США, Новой Зеландии . В работе [10] приведены результаты лабораторных испытаний РМО фирмы «FIP Industriale», предназначенных для сейсмоизоляции 25-этажного комплекса «Sea Plaza» в г. Сочи, проведённых по европейским стандартам [12,14]. В [7] исследована эффективность применения системы сейсмоизоляции в виде резинометаллических опор в зависимости от характеристик грунтов основания при многокомпонентном сейсмическом воздействии. При сильных землетрясениях наблюдается развитие пластических деформаций в элементах конструкции и грунтах основания, что заставляет учитывать нелинейный характер работы зданий и сооружений, а также грунтов основания [6]. Это особенно актуально для высотных зданий и зданий повышенной этажности.

Выводы.

1. Важнейшим направлением современной науки о сейсмостойком строительстве является разработка способов сейсмической защиты и экономическая оценка их эффективности на основе сравнения различных параметров с учётом характера сейсмического воздействия.
2. Пассивный метод обеспечения сейсмостойкости зданий и сооружений предполагает повышение прочности конструкции за счёт увеличения их размеров и прочности материалов. Однако это требует существенных дополнительных затрат на строительные материалы, что приводит к увеличению сметной стоимости зданий и сооружений. С другой стороны увеличение прочности материалов приводит к увеличению жёсткости и веса сооружений, что, в свою очередь, увеличивает величину сейсмической нагрузки.
3. Применение активного метода сейсмической защиты приводит к снижению горизонтальных сейсмических нагрузок на надземные конструкции зданий, уменьшению объёма антисейсмических мероприятий, снижению расхода металла и в конечном итоге приводит к снижению сметной стоимости строительства.
4. Анализ результатов испытаний, проведенных в разных странах, показал, что при использовании РМО сейсмические нагрузки на здания снижаются до 5 раз. При использовании данной системы сейсмоизоляции практически отсутствует необходимость в усилении несущих конструкций зданий для восприятия горизонтальных сейсмических нагрузок, что приводит к значительной экономии стали, бетона и других материалов, которые традиционно используются в практике сейсмостойкого строительства.

5. Экономический эффект от применения систем сейсмоизоляции будет значительно большим, так как в случае землетрясений, превышающих расчетную интенсивность, системы сейсмоизоляции минимизируют повреждения конструктивных элементов зданий и ценного оборудования, в результате чего затраты на усиление и восстановление зданий уменьшатся.

6. В сложных инженерно - геологических условиях Республики Таджикистан наиболее рациональным способом защиты зданий является применение резинометаллических опор. Достоинством резинометаллических опор является возможность больших горизонтальных деформаций сдвига без потерь несущей способности на вертикальные нагрузки, что приводит к значительному снижению сейсмических нагрузок на здания и в конечном итоге это приводит к уменьшению сметной стоимости сооружений. Применение данного конструктивного решения при проектировании и строительстве приводит к увеличению сметной стоимости, но за счёт снижения затрат на организацию мероприятия пассивным методом восстановления разрушенных конструкций зданий при действии сейсмической нагрузки эти затраты покрываются. Это означает, что увеличиваются единовременные затраты, а эксплуатационные на весь период эксплуатации уменьшаются.

Литература

1. Айзенберг Я.М. Сейсмоизоляция высоких зданий.// Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. – М., 2004. – вып. 1. – С. 28 – 32.
2. Альберт И.У. Методы количественной оценки надёжности системы «Основание – Фундамент – Сооружение» с устройствами сейсмоизоляции и сейсмозащиты: дисс. док. техн. наук. – СПб. – 2011. – 195 с.
3. Завриев К.С. Сейсмостойкость зданий, Тбилиси, 1970. – 82 с.
4. Каландарбеков И.И., Каландарбеков И.К., Низомов Д.Н. Сейсмоизоляция как средств защиты зданий от землетрясений. Наука и инновация, ТГНУ, 2017 . – С. 133 – 136.
5. Карцивадзе Г.Н., Медведев С.В., Напетваридзе Ш.Г. Сейсмостойкое строительство за рубежом. – М., 1962. – 224 с.
6. Мкртычев О.В., Бунов А.А. Анализ влияния грунтовых условий на эффективность сейсмоизоляции в виде резинометаллических опор // Промышленное и гражданское строительство, 2014. – №6. – С. 71–74.
7. Мкртычев О.В., Джинчвелашвили Г.А. Проблемы учёта нелинейностей в теории сейсмостойкости (гипотезы и заблуждения): монография. МГСУ, 2012. – 192 с.

8. Савинов О.А. Сейсмоизоляция сооружений. //Избранные статьи и доклады. Динамические проблемы строительной механики. – СПб., 1993. – С.155 – 178.

9. Смирнов В.И. Испытания зданий с системами сейсмоизоляции динамическими нагрузками и реальными землетрясениями //Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. – М., 2009. – № 4.– С. 23 – 28.

10. Смирнов В.И. Испытания высоко демпфирующих резиноталлических опор для применения в сейсмоизолированном здании гостинично – туристического комплекса «Sea Plaza» в г. Сочи. Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. – 2009. – №4.– С. 40 – 48.

11. Kelly J.M., Naeim F. Design of seismic isolated structures: from theory to practice. – Toronto: John Wiley & Sons, 1999. – 296 p.

12. European standard. Draft pren. 15129 – Anti – Seismic Devices. JCS. 91. 120. 25. April, 2007. – 152 p.

13. Naeim F., Kelly J.M. Design of Seismic Isolated Structures: From Theory to Practice, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1999. – 296 p.

14. The Technical Regulators for the Design, Assessment and Seismic Retrofit of Buildings, Chapter 10 «Isolated Buildings» (Norme Technique per - Progetto, La Valutazione L’Adeguamento Sismico Degli Edifice, Ordinanza 3274 DEL PCM, 20.03.2003. – 20 p.

15. Zayas V., Low S.S., Mahin S.A. “The FPS Earthquake resisting System, Experimental Report.” Report No. UCB/EERC-87/01, Earth Engineering Research Center, University of California, Berkeley, 1987.– 18 p.

МАЪЛУМОТ ОИД БА МУАЛЛИФОН - СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ - AUTHORS BACKGROUND

Автор 1	TJ	RU	EN
Ному насаб, ФИО, Name	Қаландарбеков Имомёрбек	Каландарбеков Имомёрбек	Qalandarbekov Imomyorbek
Дараҷа ва унвони илмӣ, Академическая степень и должность, Title	доктори илмҳои техники, профессор	доктор технических наук, профессор	Doctor of Technical Sciences, Professor
Ташкилот, Организация, Organization	Донишгоҳи техники Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими	Tajik Technical University named after. Academician M.S. Osimi
e-mail	kalandarbekov-55@mail.ru		
ORCID Id	0000-0002-4807-0169		
Автор 2			
Ному насаб, ФИО, Name	Саидзода Чамшед Ҳамро	Саидзода Джамшед Хамро (Саидов Джамшед Хамрокулович)	Saidzoda Jamshed Khamro (Saidov Jamshed Khamrokulovich)
Дараҷа ва унвони илмӣ, Академическая степень и должность, Title	доктори илмҳои техники, профессор	доктор технических наук, профессор	Doctor of Technical Sciences, Professor
Ташкилот, Организация, Organization	Донишгоҳи техники Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими	Tajik Technical University named after. Academician M.S. Osimi
e-mail	jamshed66@mail.ru		
ORCID Id	0000-0002-6555-195X		
Автор 2			
Ному насаб, ФИО, Name	Қаландарбеков Ифтихор Имомёрбекович	Каландарбеков Ифтихор Имомёрбекович	Qalandarbekov Iftikhor Imomyorbekovich
Дараҷа ва унвони илмӣ, Академическая степень и должность, Title	номзади илмҳои техники	кандидат технических наук	candidate of technical sciences
Ташкилот, Организация, Organization	Донишгоҳи техники Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ	Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими	Tajik Technical University named after. Academician M.S. Osimi
e-mail	iftikhor791@mail.ru		
ORCID Id	0000-0003-4248-179X		

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИННОВАЦИЙ, КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

У.Дж. Джалилов, А.Н. Ашурзода

Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими

В работе изучены теоретико-методологические основы инноваций, как фактор устойчивого развития социально-экономических систем. Охарактеризованы группы инноваций по норме и масштабу действия, а также и оригинальные подходы к классификации инноваций. Рассмотрены субъекты инновационной деятельности, показатели для оценки эффективности внедрения нововведений, концептуальная основа системных инноваций. Предложены основные принципы, концепция и механизм устойчивого развития социально-экономических систем.

Ключевые слова: методология, инновация, экономика, конкурентоспособность услуг, рынок, стратегия, автопредприятия, прибыль, менеджмент.

АСОСҲОИ МЕТОДОЛОГИИ ИННОВАЦИЯ ҲАМЧУН ОМИЛИ РУШИДИ УСТУВОРИ СИСТЕМАҲОИ ИҶТИМОИЮ ИҚТИСОДИ

У.Ҷ. Ҷалилов, А.Н. Ашурзода

Мақолаи илмӣ асосҳои назариявӣ ва методологии инноватсияро ҳамчун омилҳои рушди устувори системаҳои иҷтимоию иқтисодӣ меомӯзад. Гурӯҳҳои навоарӣ аз рӯи меъёр ва миқёси амал, инчунин равишҳои аслии навоариҳо тавсиф карда мешаванд. Субъектҳои фаъолияти инноватсионӣ, нишондиҳандаҳои арзёбии самаранокӣ татбиқи инноватсияҳо, асосҳои концептуалии навоариҳои системавӣ баррасӣ карда мешаванд. Принсипҳои асосӣ, концепсия ва механизми рушди устувори системаҳои иҷтимоию иқтисодӣ пешниҳод карда мешаванд.

Калимҳои калидӣ - методология, инноватсия, иқтисодиёт, рақобат, хидматҳо, бозор, стратегия, корхонаҳои автомобилӣ, фоида, менеҷмент.

METHODOLOGICAL FUNDAMENTALS OF INNOVATION AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF SOCIO-ECONOMIC SYSTEMS

U.J. Jalilov, A.N. Ashurzoda

The scientific article studies the theoretical and methodological foundations of innovation as a factor in the sustainable development of socio-economic systems. The groups of innovations according to the norm and scale of action, as well as original approaches to the classification of innovations, are characterized. The subjects of innovation activity, indicators for assessing the effectiveness of the introduction of innovations, the conceptual basis of systemic innovations are considered. Basic principles, concept and mechanism of sustainable development of socio-economic systems are proposed.

Key words - methodology, innovation, economics, competitiveness, services, market, strategy, auto enterprises, profit, management.

Методологические основы инноваций, как фактор неизменного развития социально-экономических систем, с одной точки зрения, отражает степень конкурентоспособности и развития национальной экономики, а со второй - отражает степень экономической безопасности государства.

Произведение ученых посвящены исследованию инновационных процессов: В.М. Аньшина, И.В. Афонина, И.Т. Балабанова, А.В. Васильева, В.М. Власовой, А.И. Гаврилова, А.Г. Городнова, Е.А. Горбашко, В.Я. Горфинкеля, Д.А. Ендовицкого, И.В. Журавковой, П.Н. Завлина, А.Е. Карлика, В.М. Коновалова, Г.Д. Ковалева, Э.И. Крылова, С.Н. Коменденко, Н.П. Масленниковой, Ю.П. Морозова, В.Г. Медынского, Л.Н. Оголевой, Л.Г. Скамай, А.Б. Титова, Т.Н. Трифиловой, С.А. Филина, Р.А. Фатхутдинова, В.А. Швандара, В.Е. Шукшунова и др.

Инновация (лат. *inovatio*, англ. *innovation* - инновация) - это следствие научных изысканий, творческого занятия человека в картине новейших или улучшенных продуктов, или услуг, продаваемых на рынке, либо новейшего или совершенствованного технологического процесса, который используется на практике.

Также инновация - это «внедренные новшества, обладающие рядом полезных свойств, которые обеспечивают высокую эффективность результатов в различных сферах деятельности» [12].

По темпам инноваций и масштабам действий, инновации делятся на четыре группы, которые представлены в таблице 1.

Значительную классификацию инноваций предложил экономист М. Хучек. Им выделены руководящиеся критерии классификации инноваций: оригинальный характер модификаций, уровень сложности, область хозяйства, из которой вышли инновации,

уровень новизны, радиус влияния и формы проявления, социально-психологические обстоятельства, в которых вводятся инновации, сферы применения.

Таблица 1.
Основные группы инновации по норме и масштабу действия

№ п/п	Название группы	Область и характер применения
1	глобальные инновации	важность инноваций для развития человеческой цивилизации имеет глобальное значение и стимулирует развитие научно-технического прогресса
2	национальные (отраслевые) инновации	который реализуется в масштабе конкретного государства (сектора экономики)
3	региональные инновации	ограничивается административно-территориальным делением страны
4	внутренние инновации	изменять следствия деятельности отдельных хозяйствующих субъектов

Оригинальные подходы к классификации инноваций разработали Л. Водачек и О. Водачкова.

Во-первых, существующая классификация инноваций по структурным характеристикам. В самой общей конфигурации их можно классифицировать по следующему:

-инновация «на входе» в предприятие как систему. В частности, можно говорить о целенаправленных качественных или количественных изменениях приоритетов, т.е. использования материалов, сырья, оборудования, информации, трудовых ресурсов и других источников;

-инновация «на выходе» из предприятия как системы. В частности, мы можем говорить о целевых качественных или количественных изменениях последствий производственной и экономической деятельности, которыми являются продукты, услуги и технологии, нововведение структуры предприятия как системы, т.е. его отдельные элементы и их отношения. Они могут быть связаны, в частности, с целевыми изменениями в

производственных, сервисных и вспомогательных процессах.

Во-вторых, они дифференцировали классификацию инноваций на основе анализа практики инновационных предприятий в зависимости от того, как они меняются на предприятии, инновации продукции или услуг, инновации технологических процессов, инновации в кадрах (человеческий фактор), инновации в менеджменте.

В-третьих, должна быть представлена наиболее распространенная классификация инноваций по интенсивности инновационных изменений.

Субъектами инновационной деятельности (рис. 1) называют, развитие нововведений. Важнейшей мерой новаторов предназначается потенциал обойти конкурентов в формировании продукта или услуг, который выглядит прибыльным от использования изобретения. В качестве новаторов можно продвинуть как отдельные юридические лица.

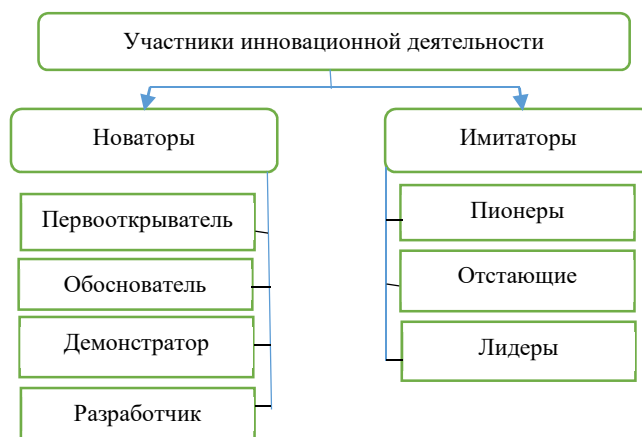


Рис. 1. Субъекты инновационной деятельности.

Имитаторы² применяют освоенные нововведения к последователям новаторов с целью получения большей прибыли.

Согласно теории инноваций, И. Шумпетера, ожидание сверхприбыли является основным эффективным преимуществом внедрения инноваций.

Одним из передовых направлений современной теории инновационного развития является концептуальный подход к технологии конструкций, авторами которого являются: С. Глазьев [4] и Д. Львов [11]. Концепция основана на работе Дж. Китчина, Н.Д. Кондратьева, Й. Шумпетера, Г. Менша, А. Клайнкнехта, П.

² Имитатор (от лат. imitatio — «подражание»): Имитатор — тот, кто имитирует, т. е. подражает, воспроизводит, копирует что-либо или кого-

либо.

Друкера, Т. Хегерстранда, Ф. Перу и т.д. Изучение примеров долгосрочного экономического развития резюмируется в применении технологических парадигм³, посредством которых представляются неразрывные наборы технологически связанных отраслей.

В экономической литературе под кластером⁴ понимается совокупность производств, основанная на концентрации региональных сетей специализированных поставщиков, потребителей и крупных производителей, которые интегрированы в единую технологическую цепочку и выступают в качестве альтернативного метода[33]. Основы кластерного подхода впервые были заложены Н.Д. Кондратьевым при изучении динамики инноваций. Н.Д. Кондратьев предположил, что инновации происходят в группах, т.е. в кластерах, и распределяются в неблагоприятные времена[7,8,9]. Затем Й. Шумпетер объединил долгосрочную экономическую маржу⁵ равновесия в низкочастотных колебаниях рынка с периодической концентрацией в кластерах с их последующим синхронным распределением[27]. Наибольший вклад в становление и развитие теории кластеров внес американский ученый М. Портер[19].

Согласно предложениям М. Егорова и В. Авилова, модель инновационной системы фактически состоит из малых и средних предприятий, крупных промышленных предприятий, финансово-промышленных групп, особых экономических зон, зон инновационного развития, научных и образовательных организаций, технопарками, исследовательскими и технологическими центрами, консалтинговыми, инжиниринговыми, лизинговыми и страховыми компаниями, бизнес-инкубаторами, центрами трансфера инноваций, патентными услугами, венчурными фондами и др.

На небольшом уровне, т.е., на уровне предприятия инновационная стратегия (рис. 2) определяется основными стратегиями развития предприятия, характером инновационных задач,

вытекающих из нее, и наличием инновационного потенциала предприятия.

Направления организации инновационной деятельности предприятия или организации включают формирование и трансформацию структур, реализующих инновационные процессы. Эта работа может происходить в различных конфигурациях, наиболее важными из которых являются создание, обучение и распространение.



Рис. 2. Организация инновационной деятельности предприятия.

Инновационную стратегию компании можно разделить на две части: стратегии внедрения и развития научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) и текущие стратегии адаптации инноваций, как показано в таблице 2.

Основные функции государства в сфере управления инновационными процессами содержат следующее:

- выработка программ на государственном уровне и определение приоритетов инновационной сферы;
- финансирование исследований, которые назначают степень развития фундаментальных наук в будущем;

³ Парадигма (от др.-греч. *παράδειγμα*, «шаблон, пример, образец» или *παράδειγμα* — «представлять») означает определенный набор концепций или шаблонов мышления, включая теории, методы исследования, стандарты в соответствии с которыми осуществляются последующие построения, обобщения и эксперименты в определенной области.

⁴ Кластер (англ. *cluster*) — взаимозаменяемый элемент самодостаточной локализованной сферы производства или услуг определенного направления. Экономический кластер — сконцентрированная на некоторой территории группа взаимосвязанных организаций (компаний, корпораций, университетов, банков и

проч.): поставщиков продукции, комплектующих и специализированных услуг; инфраструктуры; научно-исследовательских институтов; вузов и других организаций, взаимодополняющих друг друга и усиливающих конкурентные преимущества отдельных компаний и кластера в целом.

⁵ Маржа — разница между ценой и себестоимостью (аналог понятия прибыль). Может быть выражена как в абсолютных величинах (например, рублях), так и в процентах, как отношение разности между ценой и себестоимостью к цене (в отличие от торговой наценки, которая вычисляется как та же самая разница по отношению к себестоимости).

- создание среды для эффективной интеграции науки, университетов и бизнеса;
- регулирование занятости в особых экономических зонах;
- формирование национальной инновационной системы, снабжающей инновационный климат (рис. 3).

Таблица 2.

Инновационные стратегии фирмы.

Первое стратегия	стратегии проведения НИОКР	1) лицензионная стратегия, приобретается завершенные разработки с целью их дальнейшего развития; 2) стратегия параллельной разработки, предполагает одновременное приобретение лицензии на готовые услуги и освоение собственных разработок; 3) стратегия исследовательского лидерства, нацеленная на достижение авангардных принципов в области поставленных НИОКР.
Второе стратегия	стратегии внедрения и адаптации инноваций	1) стратегия поддержки услуг, заключается в совершенствовании потребительских свойств предложенных услуг, не подверженных моральному устареванию; 2) стратегия процессной имитации (имитатор) у которого предприятие усваивает технологии со стороны; 3) стратегия радикального и технологического опережения, является довольно рискованная и дорогая стратегия, но в большинстве случаев она приводит к успеху; 4) стратегия выжидания лидера, принимается лидерами во время выхода на рынок новых услуг, спрос которого еще не установлен, сначала выходит небольшая фирма, затем в случае успеха, лидер перехватывает инициативу.

Также государство может размещать заказы на проведение исследования, определит приоритетные направления для собственных нужд, удовлетворит потребности национальной экономики в определенных видах услуг консультативного характера.

В будущем приоритет будет отдаваться качественным аспектам национального экономического развития, укреплению человеческих ресурсов, расширению бизнеса и инвестиций, расширению цифровой экономики [20].

У государства есть следующие инструменты и средства, используемые для стимулирования и

регулирования инновационной деятельности предприятий:

- стимулирует кредитную и фискальную политику⁶, налогообложение и амортизацию;
- экономическая система льгот для инвесторов и инновационных субъектов;
- помощь в производстве или реализации новейших продуктов или услуг.

Во всемирно известной литературе по экономике, «инновации» интерпретируются как трансформация возможного научного, технического и технологического прогресса в реальность, которая выражается в новых продуктах, услугах и технологиях [16].



Рис.3. Организация инновационной деятельности на уровне государства.

По международным стандартам в сфере услуг, инновации - это конечный результат работы в инновационной среде, которая включает новейшие услуги на рынке или новейшие подходы к социальным и другим услугам [17].

Появление новых идей приводит к накоплению и пониманию научных, технических и технологических знаний и инноваций, творческих инстинктов и мгновенных знаний. В результате появляется информация в виде описания проекта, инновационной модели, последовательности операций и т. д. Затем

⁶ Фискальная политика (англ. fiscal policy или лат. fiscus — корзина; касса, казна, финансы) — правительственная политика, представляющая собой меры воздействия на экономику с помощью изменения величины расходов или доходов государственного бюджета. Один из основных методов вмешательства государства в экономику с целью уменьшения колебаний

экономических циклов и обеспечения стабильной экономической системы в краткосрочной перспективе. Основными инструментами фискальной политики являются налоги, трансферты и государственные закупки товаров и услуг.

наступает этап новаторства, когда сформированная идея должна принять конкретную форму. Этот этап состоит из производства или презентации первых образцов новинки с последующим переходом к серийному производству продуктов или предложение услуг.

Для совершенствования организационных и технологических новшеств используются опытные установки или производственные и экспериментальные базы.

На следующем этапе, который часто называют внедрением инноваций, результат инноваций в производстве поглощается и реализуется. Именно на этом этапе, тема инноваций вводится в новую экономическую и технологическую среду.

Этап производства или доставки включает набор продуктов или услуг для производства, или презентации нового продукта, или услуги, разработку исходных стандартов и переход к массовому производству и внедрение нового продукта или услуги. Наряду с процессом разработки новейших продуктов или услуг, процесс обучения (переподготовка и набор) осуществляется с целью адаптации последних для работы на новом оборудовании или технологиях, необходимых для внедрения инноваций.

Таким образом, производственный этап инновационного цикла включает следующие действия: инвестиционные процессы; тренировки; разработки образцов товаров или предлагаемых услуг; массовое производство новых продуктов или предоставление новых услуг; расширение масштабов производства или поставок; распространение инноваций; выход инноваций на рынок продажи услуг и коммерциализации.

Важным показателем, определяющим степень новаторства, является уровень проявления инновационных управленческих тенденций.

При анализе эффективности введения новых технологий в оборот и расстановки приоритетов для наиболее целесообразных целей, необходимо определить показатели инвестиций и общую экономическую эффективность из принципов динамики экономической зрелости предприятия.

При расчете и рассмотрении показателей для оценки эффективности внедрения нововведений в рассматриваемый период используются следующие параметры: требуемая стоимость нововведений; необходимая сумма инвестиционной экономики; выручка от продаж услуг и прибыль от внедрения новейших технологий; средний годовой объем работы на одного сотрудника. И, конечно же, в основе инноваций лежат следующие факторы.

Объем продаж увеличится, когда реализация инновационного проекта изменит существенные экономические показатели занятости.

Математическую формулу можно выразить следующим образом:

$$\mathcal{E}_n = \frac{B_1 - B_0}{I} \cdot 100\% \quad (1)$$

где \mathcal{E}_n – эффективности инвестиций, по величине дополнительной выручки от продажи услуг на вложенные средства в инновационный проект; I – сумма инвестиционных вложений, сомони; $B_1 - B_0$ – годовая выручка соответственно до и после инвестиций в нововведение, сомони.

Если размер рассматриваемого этапа превышает один год, должна применяться скидка:

$$\mathcal{E}_n = \sum_{i=1}^n \left[\frac{B_1 - B_0}{(1+r)^i} \right] / \left[\frac{I_i}{(1+r)^i} \right] \quad (2)$$

где I_i – сумма инвестиционных вложений с учетом приобретения оборудования, оборотный капитал и т.д. на реализацию инновационного проекта в течение n лет; r – норма дисконта.

Увеличение чистой прибыли будет обеспечено за счет внедрения новейших и передовых технологий; Важно сопоставить годовую сумму дополнительной прибыли и амортизации до реализации инновационного проекта с вложенными средствами.

$$\mathcal{E}_{чд} = \frac{(П_1 - П_0) + (A_1 - A_0)}{I} \cdot 100\% \quad (3)$$

где $\mathcal{E}_{чд}$ – показатель эффективности инвестиций по размеру добавочной прибыли и амортизации на вложенные средства в инновационный проект; $П_1, П_0$ – ежегодная прибыль от реализации соответственно до и после инвестиций, сомони; A_1, A_0 – годовые отчисления на возобновление цены основных фондов до и после инвестиций, за рассматриваемый период, сомони.

Формирование сотрудника усиливается с реализацией инновационного проекта, который может сосредоточиться на внедрении или усовершенствовании технологий, увеличивающих не только чистую прибыль, но и среднегодовой объем каждого сотрудника. Важным аспектом расчета показателя результативности является имидж инновационного проекта, так как он должен оценивать рост выпуска данной категории работников, чей рабочий процесс решается за счет инноваций. Найти прирост производительности труда можно по формуле:

$$\mathcal{E}_p = \frac{P_1 - P_2}{I} \cdot 100\% \quad (4)$$

где \mathcal{E}_p – показатель эффективности инвестиций по уровню выработки на одного работника; P_1, P_2 – среднегодовая выработка одним работником соответственно до и после инвестиций за анализируемый период, сомони.

При рассмотрении эффективности вовлечения инноваций в бизнес-операции и приоритетности анализируемых альтернатив необходимо учитывать повышению цен на продукты или услуги. В этом случае повышение производительности труда поможет снизить затраты за счет экономии заработной платы.

На этом этапе важно рассчитать показатели, определяющие экономический рост по основным функциональным направлениям занятости: прирост нематериальных активов $-P_{на}$; прирост чистой (нераспределенной) прибыли $-P_{ч}$; прирост выручки от продаж либо предложение $-P_{в}$; прирост основных и оборотных активов предприятия $-P_{а}$; прирост производительности труда $-P_{т}$.

Для того, чтобы осуществить выбор оптимального варианта в направлении инновационного развития и принять твердое решение о перспективах той или иной технологии, необходимо ориентироваться на эффективную динамику этих показателей:

$$T_{п} > T_{в} > T_{ак} > 100\%$$

где $T_{п}$ – темп изменения прибыли, %; $T_{в}$ – темп изменения выручки от реализации продукции или услуг, %; $T_{ак}$ – темп изменения активов (имущества) предприятия, %.

Это означает, что необходимо сократить производственные и операционные затраты, а ресурсы компании использовать более эффективно, поэтому необходимо сформулировать цепочку взаимоотношений:

$$T_{п} > T_{в} > T_{на} > T_{ак} > T_{т} > 100\%$$

где $T_{на}$ – темп роста нематериальных активов предприятия за анализируемый период, %; $T_{т}$ – темп роста производительности труда работников, %.

Увеличение нематериальных активов в этом эпизоде предшествовало погашению основных фондов, так как инвестиции в основной капитал очень неэффективны без внедрения инновационных технологических реформ. При этом темпы роста производительности труда обеспечивало уверенный экономический рост компании.

С учетом изложенного, для определения глобального рейтинга инноваций на разных уровнях активности можно разделить следующие группы показателей, которые приведены в таблице 3.

В последние годы стабильно развивается транспортная сфера, в результате чего мы достигли одной из стратегических целей - выйти из коммуникационного тупика. С этой целью в сфере транспорта реализовано 53 государственных проекта на сумму 20,3 миллиарда сомони, построено более 2200 километров дорог. Прделанная работа позволяет улучшить позицию Таджикистана в мировом рейтинге качества дорог, который улучшился на 20 пунктов за последние два года. Сегодня в транспортной сфере реализуется 15 государственных инвестиционных проектов на

общую сумму 8 миллиардов сомони. В их рамках будут сданы в эксплуатацию участок Душанбе-Кызыл-Кала, автомобильной дороги Душанбе-Бактрия стоимостью 1,6 миллиарда сомони, участки Куляб-Шамсиддин Шохин и Шкев-Калайхумб. В связи с этим, необходимо обеспечить своевременную и качественную реализацию проекта [21].

Таблица 3.
Показатели для определения глобального рейтинга инноваций.

Группы показателей	Показатели, устанавливающие рейтинг инноваций
Первая группа	политическая стабильность и отсутствие террористического насилия, эффективность власти, воля прессы
	качество государственного регулирования, верховенство закона, стоимость льгот в случае увольнения
	простота открытия бизнеса, простота принятия решений о банкротстве, легкость уплаты налогов
Вторая группа	расходы на образование в % от ВВП, государственные расходы на учащегося, продолжительность учебы, общая успеваемость, отношение учащихся и учителей после школы
	поступление в высшие учебные заведения, охват выпускников инженерными специальностями (% от числа выпускников), доля охвата дистанционным и экспресс-обучением, доля студентов в общей численности молодежи, взаимодействие вузов с промышленными предприятиями (экспертная оценка), роль кластеров в экономике
	исследователи, количество сотрудников НИОКР, качество исследовательских организаций
Третья группа	доступ и использование информационных и коммуникационных технологий, развитие электронного правительства, развитие интернета
	производство и потребление энергии, торговая и транспортная инфраструктура, связанная с инновациями и накоплением капитала
Четвертая группа	легкость доступа к кредитам для частного сектора. % от совокупного кредитного портфеля, микрофинансирование, % от совокупного ссудного портфеля
	простота защиты инвесторов, рыночная капитализация,

Группы показателей	Показатели, устанавливающие рейтинг инноваций
	предложения венчурного капитала
	средние цены и комиссии. % цены на товары или услуги
Пятая группа	трудоустройство выпускников, % всех НИОКР которые финансируются частными компаниями.
	доля научных исследований, финансируемых из зарубежных источников
	лицензионные оплаты, импорт высоких технологий, компьютеров, услуг связи, прямые иностранные инвестиции, чистая прибыль
Шестая группа	количество патентных заявок, в том числе, международных, цена патентных заявок, количество статей в научно-технических журналах
	темпы роста ВВП, плотность бизнеса, общая стоимость компьютерного программного обеспечения, сертификат качества, количество выданных сертификатов
Седьмая группа	количество зарегистрированных товарных знаков, влияние информационных и коммуникационных технологий на сотрудничество
	отдых и культура, производство национальных художественных фильмов на 1 миллион населения, ежедневный тираж газет, экспорт инновационных товаров или услуг
	доля ВВП на единицу потребления энергии, экологические показатели, количество экологических сертификатов, импорт товаров и услуг, экспорт товаров и услуг, интенсивность конкуренции на местном уровне (экспертная оценка), доля патентов с иностранными изобретателями, экспорт высоких технологий, экспорт услуг связи и других видов услуг

Ниже представлены данные о глобальных рейтингах инноваций отдельных стран, набравших наибольшее количество баллов.

Таблица 4.

Выборочные данные о глобальном рейтинге инноваций [24].

Наименование государства	Количество баллов из 100 возможных	Рейтинг в списке из 141 страны
Швейцария	68.2	1
Швеция	64.8	2
Сингапур	63.5	3
Латвия	47	30
Литва	44	38
Польша	40.4	44
Россия	37.9	51
Украина	36.1	63
Белорус	32.9	78

Здесь можно отметить последнюю тенденцию, так как вовлечение не только государственных структур, но и негосударственных акторов⁷ согласуется с процессом формирования и реализации целевых программ.

Инновации объединяют функции интеллектуальной системы за счет разнообразия, согласованности и сотрудничества между участниками и поощряют сотрудничество, в том числе с конечными пользователями.

Непризнание нововведений сторонами, получивших за счет прибыли от монополии и нарушение прав потребителей транспортных услуг с учетом роста предпринимательской активности, не отвечающих дополнительным требованиям экологической эффективности.

Важно обеспечить надлежащую связь между поставщиками сырья, производителями, дистрибьюторами и покупателями по всей цепочке поставок, а участники цепочки поставок должны быть знакомы с текущими стандартами этой цепочки.

Критерии выбора финансирования инновации и их основные направления представлены на рисунке 4.

Кластер финансируется за счет инвестиционных программ его участников со значительным бюджетным преимуществом (примерно 70%).

В докладе Комиссии Организации Объединенных Наций по окружающей среде и устойчивому развитию отмечается, что удовлетворение потребностей настоящего поколения не должно нарушать права будущих поколений [15].

Критерии выбора Основные направления

⁷ Актор - участник преобразований, движимый собственными мотивами и обладающий для этого соответствующим опытом и ресурсами

В будущем приоритет будет отдаваться качественным аспектам национального экономического развития, укреплению человеческих ресурсов, расширению бизнеса и инвестиций, расширению цифровой экономики [20].

Также в докладе программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН) подчеркивается, что устойчивое развитие достигается за счет равных возможностей, справедливости, нравственности и верховенства закона, при повышении качества жизни и неразрывной связи между человечеством и окружающей средой [24].

Основными принципами устойчивого развития социально-экономических систем являются: принцип преемственности - устойчивое развитие носит системный характер, учитывающий, прежде всего, триаду⁸ его составляющих; принцип временных ограничений - это стабильность временного состояния системы; принцип необратимости - невозможно вернуться в прежнее состояние; принцип динамизма - состояние устойчивого развития не означает что-то «замороженное», а неустойчиво переходит в нестабильное состояние.

<ul style="list-style-type: none"> • Развитие производственной сервисной инфраструктуры кластера. • Развитие инфраструктуры научно-образовательного кластера. • Поддержка новых технологических проектов посредством государственного регулирования. 	<ul style="list-style-type: none"> • Низкое финансирование и высокая эффективность. • Полное или частичное влияние (более 30%). • Члены кластера или комплекс. • Двустороннее финансирование из частных и / или местных фондов. • Мероприятия направленные на повышение хотя бы одного конкретного (местного либо глобального) уровня компетенции. • Возможность
---	--

Рис. 4. Принципы выбора и финансирования кластера

Устойчивость социально-экономического развития достигается за счет взаимодействия комплекса факторов. По степени воздействия на состояние устойчивого развития региональных систем, факторы устойчивого развития делятся на внутренние и внешние факторы. В первую группу входят научно-технические, инвестиционные, структурные (отраслевая и

территориальная), институциональные, трудовые (состав, уровень образования, специализация), экологические, социальные, финансовые, организационно-управленческие, материально-технические. Ко второй группе относятся политические, информационные, правовые, экономические, технологические и т.п.

Научно-технический прогресс и обеспечение инновационного развития системы является основополагающим фактором устойчивого развития социально-экономических систем. В экономической сфере роль инновации отражается в ускорении развития экономики на основе модернизации экономической структуры, использовании передовых технологий и отраслевых структур; развитии межотраслевого производства, организации существующей технологии перевозок с эффективным использованием их комплектующих.

При обеспечении целеустремленного и устойчивого развития социально-экономических систем, взаимодействие экономических факторов выражается следующими способами: в случае высоких темпов экономического роста внедрение масштабного воспроизводства, повышение конкурентоспособности, поддержание динамического баланса и сбалансированности внешнеэкономической деятельности. Баланс в экономических операциях международных отношений основан на: формировании научного потенциала за счет быстрого развития науки в сфере услуг, особенно в области пассажирских перевозок; усиление инновационной деятельности в регионе, особенно в сельской местности страны, за счет модернизации экономики, внедрения новейших научных, технических и ресурсосберегающих технологий; создание социально и экологически конкурентоспособной экономики, использование ресурсов на приоритетные направления устойчивого развития и интенсификации инвестиционной деятельности; устойчивое развитие и рост малого и среднего бизнеса, обеспечение высокого уровня занятости, улучшение организации производства, особенно в сфере пассажирского транспорта, так как это единственное средство вытеснения сельского населения, механизмы, методы управления (совершенствование бюджетной системы) в этой сфере, совершенствование финансово-кредитной политики, введение гибкой системы налогообложения для предприятий, занимающихся в этой сфере и т.д.).

Социальная концепция устойчивого развития социально-экономической системы достигается за счет следующих действий: на основе и с помощью роста реальных доходов населения и повышения уровня качества жизни в целом, обеспечение

⁸ Триада (греч. τριάς, род.п. τριάδος) — единство, образуемое тремя отдельными членами/частями.

высокого уровня и улучшение развития социальной инфраструктуры, в том числе в сельской местности; сокращение различий между уровнем жизни населения отдельных регионов, и в том числе социальных групп сельской местности; повышение социальной активности населения сельской местности; повышение занятости и реальных доходов населения сельской местности; создание равных условий и возможностей в регионах, между городами и сельской местностью, в области оказания услуг, в сфере образования, здравоохранения, культуры, торговли, общественного питания, пассажирского транспорта и др.; улучшение здоровья населения и продление их жизни за счет чистой экологии, роста человеческих и социальных инвестиций, развитие науки, образования, культуры, рост интеллектуального потенциала населения, улучшение демографической ситуации в регионе, в том числе в сельской местности, обеспечение их социальной защитой, так как там проживает значительная часть населения.

Взаимодействие других групп факторов целенаправленного развития социально-экономических систем обеспечивает структурное состояние в соответствии с указанными выше критериями, баланс материальных, трудовых и финансовых показателей, выполнение обязательств перед государством, населением, а также и партнерами и так далее [22].

И здесь важнейшая задача - управлять процессами устойчивого и целенаправленного развития не только путем минимизации всех рисков и потерь до абсолютного минимума, но и предвидеть и умело использовать факторы развития в соответствии с тенденциями и закономерностями внешней среды.

В связи с этим механизм устойчивого и целенаправленного развития социально-экономических систем, представляющий собой субъективное влияние управления объектов, должен обеспечивать решение двух основных задач:

1) обеспечение необходимой стабильности и устойчивости текущей деятельности;

2) безусловное и своевременное изменение и достижение главной цели, т.е. необходимых темпов развития на будущее.

Безусловно, учитывая все вышесказанное, можно сделать вывод, что инновационный фактор может быть методологической основой и одновременно фактором устойчивого развития социально-экономических систем в целом и в отдельных местностях, особенно в сельских.

Литература:

1. Александрович И.М., Щеулин А.С. Устойчивое инновационное региональное развитие как экологический императив // Устойчивое развитие. Наука и практика, 2003. № 3. С. 75-82.
2. Блецхин И.Я. Стратегия устойчивого развития региональных систем. СПб, 2001.
3. Водачек Л. Стратегия управления инновациями на предприятии: сокр. перев. со словац. / О. Водачкова. -М.: Экономика, 1989. - 167 с.
4. Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития.-М.:Влад-Дар, 1993.
5. Егорова М.В., Авилова В.В. Модель региональной инновационной системы теоретико-методологический аспект // Инновации, 2007. № 6(104). С. 66-69.
6. Инновационный менеджмент: учебник для вузов / Абрамешин А. Е. и др.); под редакцией О.П. Молчановой. М.: Вита-Пресс, 2001. С. 11.
7. Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры. Т. I. Вып. 1. — С. 28-79;
8. Кондратьев Н.Д. Избранные сочинения. — М., 1993. — С. 24-83;
9. Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения: Избр. тр. / Сост. Ю.В.Яковец. - М.: Экономика, 2002. - 767 с.
10. Кузык Б.Н. Стратегия инновационного прорыва / Б.Н. Кузык, Ю.В. Яковец. - М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2004. - 624 с.
11. Львов Д.С. Эффективное управление техническим развитием. – М.: Экономика, 1990.
12. Лужнова Н. В., Карелин Н. В. К вопросу о внедрении инноваций в сфере общественного пассажирского транспорта // Молодой ученый. - 2016. - № 7. - С. 887-890.
13. Максимов Ю.М. Инновационное развитие экономической системы: оценка инновационного потенциала / Ю.М. Максимов, С.Н. Митяков, О.И. Митякова, Т.А. Федосеева // Инновации, №6, 2006. С. 53-57.
14. Мончев Н. Разработки и нововведения /Н. Мончев. -М.: Прогресс, 1978. -60с.
15. Наше общее будущее. Доклад Международной комиссии ООН по окружающей среде и развитию. -М.: Прогресс, 1989. - 372 с.
16. Подсорин В.А. Экономика инноваций: учебное пособие для магистрантов по направлению «Экономика» / В. А. Подсорин. М.: МИИТ, 2012. 123 с.
17. Политковская И.В. Финансовые аспекты осуществления инноваций на предприятиях

транспорта: монография / И.В. Политковская, Д.Т. Хвичия. М.: МАДИ, 2015. 156 с.

18. Портер М. Междунар. конкуренция. -М.: Междунар. отношения. -1999. -572с.

19. Портер М.Э. Конкуренция / Пер. с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2000. – 495 с.

20. Послание Президента Республики Таджикистан, Лидера нации Эмомали Рахмона Маджлиси Оли от 26.12.2019 г.

21. Послание Президента Республики Таджикистан, Лидера Нации Эмомали Рахмона Маджлиси Оли Республики Таджикистан «Об основных направлениях внутренней и внешней политики Республики» от 26.01.2021 г.

22. Рыбнов Е.И. Управление изменениями в организации для сохранения ее экономической устойчивости // Вестник гражданских инженеров. - 2007. - № 4 (13). – С 24.

23. Санто Б. Инновация как средство экономического развития: пер. с венг. / общ. ред. и вступ. ст. Б.В. Сазонова. — М.: Прогресс, 1990. - 296 с.

24. Устойчивое развитие и равенство возможностей: лучшее будущее для всех. Доклад Программы развития ООН от 02.11.2011.

25. Фатхутдинов Р. А. Инновационный менеджмент: учебник для вузов / Р. А. Фатхутдинов. - СПб.: Питер, 2012. - 448 с.

26. Шалмуев А.А. Теоретико-методологические основы устойчивого развития региона // Инновации, 2006. № 3(90). С. 2832.

27. Шумпетер Й. Теория экономического развития (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнк.): пер. с англ. -М.: Прогресс, 1982. - 455с.

28. Щеулин А.С. Устойчивое инновационное региональное развитие как научно-прикладное направление / «Устой. разв. Наука и Практика», 2004. № 2. С. 13-17.

29. Цомартова, Л.В. Факторы устойчивого развития региональных социально-экономических систем / Л.В. Цомартова // Вестник СОГУ им. К.Л. Хетагурова. 2010. № 3. С. 22-27.

30. Яковец Ю.В. Ускорение научно-технического прогресса: теория и экономический механизм. - М.: Экономика, 1988. - 335 с.

31. Michael C. Instructions on Where to Stand When It Hits the Fan // Managers Magazine, Apr 1990, p. 16-18.

32. Towards Sustainable Development: Indicators to Measure Progress. Rome Conference. OECD, 1998. P. 139.

33. Cluster specialisation patterns and innovation styles. - Den Haag, 1998. - P. 5.

Сведения об авторах:

Джалилов Умарджон Джамилевич - к.э.н., доцент кафедры «Организация перевозок и управление на транспорте» Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими. Тел.: +(992) 935166444. E- mail: umar.ttu.2002@gmail.com

Ашурзода Ашур. Нурулло – к.э.н., доцент, проректор по воспитательной работы Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими. Тел.: +(992) 935 44 33 44

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Приложение 1
к Положению о научном журнале
"Политехнический Вестник"

ТРЕБОВАНИЯ И УСЛОВИЯ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ статей в журнал "Политехнический Вестник"

1. В журнале публикуются статьи научно-практического и проблемного характера, представляющие собой результаты завершённых исследований, обладающие научной новизной и представляющие интерес для широкого круга читателей журнала.

2. Основные требования к статьям, представляемым для публикации в журнале

- статья (за исключением обзоров) должна содержать новые научные результаты.
- статья должна соответствовать тематике и научному уровню журнала.
- статья должна быть оформлена в полном соответствии с требованиями к оформлению статей (см. пункт 5).

3. Статья представляется в редакцию по электронной почте и в одном экземпляре на бумаге, к которому необходимо приложить электронный носитель текста, идентичного напечатанному, а также две рецензии на статью и справку о результате проверки на оригинальность.

4. Структура статьи

Текст статьи должен быть представлен в формате IMRAD⁹ на таджикском, английском или русском языке:

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

⁹ Данный термин составлен из первых букв английских слов: Introduction (Введение), Materials and Methods (Материалы и методы), Results (Результаты) Acknowledgements and Discussion (Обсуждение). Это самый распространенный стиль оформления научных статей, в том числе для журналов Scopus и Web of Science.

(AUTHORS' BACKGROUND)

	TJ	RU	EN
Ному насаб, ФИО, Name			
Дараҷа ва унвони илмӣ, Академическая степень и должность, Title ¹⁰			
Ташкилот, Организация, Organization			
e-mail			
ORCID ¹¹ Id			

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ
(CONFLICT OF INTEREST)

Конфликт интересов — это любые отношения или сферы интересов, которые могли бы прямо или косвенно повлиять на вашу работу или сделать её предвзятой.

Пример:

1. Конфликт интересов: Автор Х.Х.Х. Владеет акциями Компании Y, которая упомянута в статье. Автор Y.Y.Y. – член комитета XXXX.
2. Если конфликта интересов нет, авторы должны заявить: Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи

ЗАЯВЛЕННЫЙ ВКЛАД
АВТОРОВ (AUTHOR
CONTRIBUTIONS).

Публикуется для определения вклада каждого автора в исследование. Описание, как именно каждый автор участвовал в работе (предпочтительно), или сообщение о вкладах авторов в процентах или долях (менее желательно).

Пример данного раздела:

1. Авторы A1, A2 и A3 придумали и разработали эксперимент, авторы A4 и A5 провели теоретические исследование. Авторы A1 и A6 участвовали в обработке данных. Авторы A1, A2 и A5 участвовали в написании текста статьи. Все авторы участвовали в обсуждении результатов.
2. Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации

ДОПОЛНИТЕЛЬНО (по желанию автора)

БЛАГОДАРНОСТИ
(опционально) -
ACKNOWLEDGEMENT
(optional)

Если авторы в конце статьи выражают благодарность или указывают источник финансовой поддержки при выполнении научной работы, то необходимо эту информацию продублировать на английском языке.

ФИНАНСИРОВАНИЕ
РАБОТЫ (FUNDING)

Информация о грантах и любой другой финансовой поддержке исследований. Просим не использовать в этом разделе сокращенные названия институтов и спонсирующих организаций.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ИНФОРМАЦИЯ
(ADDITIONAL
INFORMATION)

В этом разделе могут быть помещены:

Нестандартные ссылки. Например, материалы, которые по каким-то причинам не могут быть опубликованы, но могут быть предоставлены авторами по запросу. Дополнительные ссылки на профили авторов (например, ORCID). Названия торговых марок на иностранных языках, которые необходимы для понимания статьи или ссылки на них.

Особые сообщения об источнике оригинала статьи (если статья публикуется в переводе).

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

¹⁰ Title can be chosen from: master student, Phd candidate, assistant professor, senior lecture, associate professor, full professor

¹¹ ORCID или Open Researcher and Contributor ID (Открытый идентификатор исследователя и участника) — незапатентованный буквенно-цифровой код, который однозначно идентифицирует научных авторов. www.orcid.org.

5. Требования к оформлению статей

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

Рекомендации по набору и оформлению текста

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

Рукопись должна быть построена следующим образом:

Раздел	Содержание (пример)	Расположение
Индекс УДК ¹²	УДК 62.214.4; 621.791.05	в верхнем левом углу полужирными буквами
Заголовок	НАЗВАНИЕ СТАТЬИ (должен быть информативным и, по возможности, кратким) (на языке оригинала статьи)	В центре полужирными буквами
Авторы	Инициалы и фамилии авторов (на языке оригинала статьи)	В центре полужирными буквами
Организация	Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими	В центре полужирными буквами
Реферат (аннотация)	Должен быть информативным и на языке оригинала статьи (таджикском, русском и английском), содержать 800-1200 печатных знаков (120-200 слов). Структура реферата: Введение. Материалы и методы исследования. Результаты исследования. Заключение.	Выровнять по ширине
Ключевые слова	5-6, разделены между собой « , ». (на языке оригинала статьи) Пример: энергосбережение, производство корунда, глинозем, энергопотребление, оптимизация	Выровнять по ширине
На двух других языках приводится: Заголовок Авторы Организация Реферат (аннотация)	перевод названия статьи, авторов ¹³ , организации ¹⁴ , заголовки и реферат ¹⁵ и ключевые слова ¹⁶ на двух других языках	
Статья согласно структуры	Согласно требованиям пункта 4, требования и условия предоставления статей в журнал "Политехнический Вестник"	Выровнять по ширине

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

1. Сопроводительное письмо (приложение 1А).
2. Авторское заявление (приложение 1Б).
3. Лицензионный договор (приложение 1В).
4. Экспертное заключение о возможности опубликования статьи в открытой печати (приложение 1Г).
5. Рецензия (приложение 1Д).

¹² Универсальная десятичная классификация (УДК) — система классификации информации, широко используется во всём мире для систематизации произведений науки, литературы и искусства, периодической печати, различных видов документов и организации картотек. Межгосударственный стандарт ГОСТ 7.90—2007. Пример: <https://www.teacode.com/online/udc/>

¹³ В английском переводе фамилии авторов статей представляются согласно системе транслитерации BSI (British Standard Institute). Стандарт BSI обычно применяется в случае, когда требуется корректная транслитерация букв, слов и предложений из кириллического алфавита в латинский в случае оформления библиографических списков с официальным статусом. Им пользуются для того, чтобы попасть в зарубежные базы данных.

¹⁴ Название организации в английском переводе должно соответствовать официальному, указанному на сайте организации. Непереводимые на английский язык наименования организаций даются в транслитерированном варианте.

¹⁵ Необходимо использовать правила написания организаций на английском языке: все значимые слова (кроме артиклей и предлогов) должны начинаться с прописной буквы. Совершенно не допускается написание одних смысловых слов с прописной буквы, других – со строчной.

¹⁶ В английском переводе ключевых слов не должно быть никаких транслитераций с русского языка, кроме непереводаемых названий собственных имен, приборов и др. объектов, имеющих собственные названия; также не должен использоваться непереводаемый сленг, известный только ограниченному кругу специалистов.

P O L Y T E C H N I C

BULLETIN

2⁽⁵⁴⁾

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

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: nisttul@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

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

Мухаррири матни русӣ:	З.Т. Сафарова
Ороиши компютерӣ ва тарроҳӣ:	С.Р. Ниёзӣ
Редактор русского текста:	З.С. Сафарова
Компьютерный дизайн и верстка:	С.Р. Ниёзӣ

Нишонӣ: ш. Душанбе, хиёбони акад. Раҷабовҳо, 10^А
Адрес: г. Душанбе, проспект акад. Раҷабовых, 10^А

Ба чоп 08.06.2021 имзо шуд. Ба матбаа 11.06.2021 супорида шуд.
Чопи офсетӣ. Коғазӣ офсет. Андозаи 60x84 1/8
Адади нашр 200 нусха.

Матбааи Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ
ш. Душанбе, кӯчаи акад. Раҷабовҳо, 10^А