

# MATHEMATICAL MODEL AND ALGORITHM OF CALCULATION OF THE MANAGEMENT PROCESSES OF PROFESSIONAL DEVELOPMENT IN INDUSTRIES

Juraqulov T.<sup>1</sup>, Temirova D.Sh.<sup>2</sup>, Toshpulotova Z.T.<sup>3</sup>, Niyozova E.U.<sup>4</sup>  
(Republic of Uzbekistan) Email: Juraqulov57@scientifictext.ru

<sup>1</sup>Juraqulov Tolibjon- Teacher,  
DEPARTMENT METHODS OF INFORMATICS TEACHING,  
NAVOI STATE PEDAGOGICAL INSTITUTE;

<sup>2</sup>Temirova Dilafruz Shavkatovna - Teacher of informatics;

<sup>3</sup>Toshpulotova Zubayda Toyirovna - Teacher of mathematics,  
SCHOOL № 20;

<sup>4</sup>Niyozova Elmira Ulmasovna - Teacher of informatics,  
SCHOOL № 33,

NAVOI REGION, KYZYLTEPA DISTRICT,  
NAVOI, REPUBLIC OF UZBEKISTAN

**Abstract:** in this article will be considered the managing and teaching processes of applied task in example of public education. Treated the mathematical models of task with implementing of system approach principles of management theory and elements of set theory. It was created the computational task algorithm and presented results of computational experiment and given practical recommendation. At the same time, the so-called object-oriented approach is increasingly used in the design of modern information management systems and computer software in the analysis and synthesis of complex systems.

**Keywords:** management theory, system, industry, learning process, professional development skill, mathematical model, set, subset, corner, union, information matrix, algorithm and computational experiment.

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ В ОТРАСЛЯХ

Журакулов Т.<sup>1</sup>, Темирова Д.Ш.<sup>2</sup>, Тошпулотова З.Т.<sup>3</sup>, Ниёзова Э.У.<sup>4</sup>  
(Республика Узбекистан)

<sup>1</sup>Журакулов Толибжон – преподаватель,  
кафедра методики преподавания информатики,  
Навоийский государственный педагогический институт;

<sup>2</sup>Темирова Дилафруз Шавкатовна - учитель информатики;

<sup>3</sup>Тошпулотова Зубайда Тойировна - учитель математики,  
школа № 20;

<sup>4</sup>Ниёзова Элмира Улмасовна - учитель информатики,  
школы № 33,

Кызылтепныйский район, Навоийская область,  
г. Навои, Республика Узбекистан

**Аннотация:** в статье рассматривается прикладная задача управления процессом обучения на примере народного образования. Разработана математическая модель задачи с применением принципа системного подхода теории управления и элементов теории множеств. Создан вычислительный алгоритм задачи, приводятся полученные результаты вычислительного эксперимента и даются практические рекомендации. В то же время в области проектирования современных информационно-управляющих систем и программного обеспечения ЭВМ при анализе и синтезе сложных систем все большее применение находит так называемый объектно-ориентированный подход.

**Ключевые слова:** теория управления, система, отрасли, процесс обучения, повышения квалификации, математическая модель, множество, подмножество, пересечение, объединение, информационная матрица, алгоритм, вычислительный эксперимент.

Производственные и социально-экономические отрасли страны можно представлять как сложная система управления одной из непрерывных процессов функционирования.

По мере увеличения сложности систем возникает проблеме, меньше связанные с рассмотрением свойств и законов функционирования элементов, а больше – с выбором наилучшей структуры, оптимальной организации взаимодействия элементов, определением оптимальных режимов их функционирования, учетом влияния внешней среды и т.д. Поэтому целесообразно использование системного подхода при анализе и синтезе социально-экономических систем. Системный подход теории

управления опирается на математическое моделирование с использованием теории подобия, теории научного эксперимента, теории множеств, математической статистики, теории алгоритмов и ряда других фундаментальных классических теорий. В то же время в области проектирования современных информационно-управляющих систем и программного обеспечения ЭВМ при анализе и синтезе сложных систем все большее применение находит так называемый объектно-ориентированный подход.

Для создания математического моделирования процессов управления применяется принцип системного подхода теории управления с элементами теории множеств функционального анализа [1,2]. В качестве исследуемых объектов управления рассматриваются один из объектов социальной сферы, т.е. объекты управления народного образования, как  $n$  субъектов страны. Математическое обозначение этих объектов можно сформулировать следующим образом  $A_1, A_2, A_3, \dots, A_l$ . Через  $A_k$  обозначен управление народного образования  $k$ -ой области. Здесь  $A_k, k = \overline{1, l}$  является объединением конечного числа, несамопересекающихся множеств, т.е. имеет место:

$$A = \bigcup_{k=1}^l A_k, A_i \cap A_{i+1} = \emptyset.$$

Множество  $A$  состоит из подмножеств  $A_1, A_2, A_3, \dots, A_l$  элементами этих подмножеств являются

$$B_{i,j}^k, (k = \overline{1, l}, i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}),$$

эти элементы означают, что  $j$ -я общеобразовательная школа  $i$ -го района  $k$ -й области.

Множество  $A_k$  определяется следующим образом

$$A_k = \bigcup_{i,j} B_{i,j}^k, (k = \overline{1, l}, i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}).$$

Итак, множество  $A_k$  состоит из объединений конечного числа множеств

$$B_{i,j}^k, (k = \overline{1, l}, i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}).$$

Как известно, что в каждой общеобразовательной школе по каждому предмету существуют несколько специалистов-учителей. В этом случае элементов нижнего уровня можно обозначить следующим образом:

$$B_{i,j}^k = \bigcup_{\alpha,\beta} C_{\alpha,\beta}^j, (j = \overline{1, n}, \alpha = \overline{1, s1}, \beta = \overline{1, s2})$$

Здесь  $C_{\alpha,\beta}^j$  –  $\beta$  преподаватель, по предмету  $\alpha$ ,  $j$ -й общеобразовательной школы.

Информация о степени знаний, квалификации и навыков каждого учителя общеобразовательных школ всегда интересуют управленческие персоналы высшей уровни иерархии.

Постоянные изучения и контролирования информации о степени (высоко, хорошо, среднее, низко) знаний учителя является необходимым источником информации для управленческих специалистов высшей ступени иерархии.

Функциональной задачей данной системы является формирование источников информации, сбор и постоянная переработка существующих информации, анализировать эти информации и оперативно передать с первых же требований управленческих специалистов высшего уровня иерархии [3].

В производственной сферы (отрасли) управления как горнодобывающей промышленности структура управления организована в иерархическом виде функционирования, т.е. централизованная система управления.

Вводим следующее понятие информационной матрицы.

Определение. Информационной матрицей называем матрицы, состоящий из элементов 1 и 0, имеющий конечного числа столбцов и строк, и сохраняющий информации, и имеющий вид:

$$C_{\alpha,\beta}^j = \|\sigma_{\alpha,\beta}\|, (\alpha = \overline{1, s1}, \beta = \overline{1, s2})$$

Элементы информационной матрицы  $\sigma_{\alpha,\beta}$  является информацией о знаниях предметных учителей специалистов (или специалистов отраслей), которые формируются в низких ступенях иерархии управления и постоянно сохраняется в базе данных, организованных в высших уровнях иерархии.

Для каждого  $\sigma_{\alpha,\beta}$  заполняется информационная матрица, строчными элементами которой являются разделы (или части) отдельных предметов, а элементами столбцов являются количества вопросов этих разделов или частей.

Элементы матриц  $C_{\alpha,\beta}^j$  образуются следующим образом:

$$\sigma_{1,\beta} = \|a^{(1)}i, j\|, \sigma_{2,\beta} = \|a^{(2)}i, j\|, \dots, \sigma_{s_1,\beta} = \|a^{(s_1)}i, j\|, i = \overline{1, m_1}, j = \overline{1, n_1}.$$

Таблица 1. Общий вид информационной матрицы

Количество разделов предмета	Множество последовательности вопросов по каждому разделу	Количество вопросов в каждом разделе
$\sigma_1$	$\sigma_{11} \quad \sigma_{12} \quad \dots \quad \sigma_{1S_1}$	$S_1$
$\sigma_2$	$\sigma_{21} \quad \sigma_{22} \quad \dots \quad \sigma_{2S_2}$	$S_2$
.....	.....	.....
$\sigma_i$	$\sigma_{i1} \quad \sigma_{i2} \quad \dots \quad \sigma_{iS_i}$	$S_i$
.....	.....	.....
$\sigma_{S_1}$	$\sigma_{S_1,1} \quad \sigma_{S_1,2} \quad \dots \quad \sigma_{S_1,S_n}$	$S_n$

Подготовка информации осуществляется в следующей последовательности.

Для всех  $\sigma_{\alpha,\beta}$ , элементы  $a_{i,j}$  образуются в виде суммы чисел 1 и 0 и проверяется условие

$$\sum_{i=1}^{m_1} a^{(1)}i, j < K, j = \overline{1, n_1} \quad (1)$$

( $K$  - заданная, постоянная величина), если условие выполняется, то  $\sigma_{1,\beta} = 0$ , в противном случае  $\sigma_{1,\beta} = 1$  переходит к следующей строке, и проверяется условие (1) и выполняются  $\sigma_{2,\beta} = 1$  или  $\sigma_{2,\beta} = 0$  и т.д.  $\sigma_{s,\beta} = 1$  или  $\sigma_{s,\beta} = 0$ , образуются как элементы строк и столбцов информационной матрицы. Для каждого специалиста-учителя по каждому предмету формируется информационная матрица о степени и знании и опыта по преподаваемому предмету.

Заполняется информационная матрица, состоящая из элементов  $\sigma_{\alpha,\beta}$  и проводится анализ вычислительного эксперимента. Заполненные информационные матрицы, состоящие из информации анализа данных в низких уровнях иерархии, повторно анализируются в среднем и высшем уровнях иерархии. В результате проведенных анализов обработки статистических данных, создается план повышения квалификации педагогических кадров на новый учебный год, с каждого района (города). И принимается решение о планировании повышения квалификации, связанное с вопросами, какое количество учителей, на какой срок нужно направить на повышение квалификации.

Для формирования элементов информационных матриц целесообразно проведение вычислительных экспериментов статистических данных в низких уровнях (в районном и городском уровнях) иерархии в следующей последовательности:

- заполняется информационная матрица и данные сохраняются в базе данных;
- создается организация времени проведения тестирования учителей общеобразовательных школ по каким предметам, на какой срок и этот план оформляется соответствующим приказом управления кадров народного образования;
- по всем предметам общеобразовательных школ группами экспертов готовятся задания тестирования (тесты);
- решаются задачи анализа с помощью информационной матрицы, созданной (сформированной) результатом тестирования специалистов-учителей;
- эксперты классифицирует(или группирует) по результатам анализа итогов тестирования по знаниям и навыком учителей-специалистов.

После проведения выше приведенных последовательностей по определенным планам, эксперты передают информацию об отправлении учителей в курсы повышения квалификации в районный (городской) отдел народного образования.

Приведенный последовательности формирования элементов информационных матриц с помощью вычислительных экспериментов можно применять в большинстве производственных отраслях в частности горнодобывающей промышленности.

Руководитель районного (городского) отдела народного образования принимает решение о повышении квалификации учителей-специалистов на учебный год и подготовленные статистические данные передаются в управление народного образования области.

Разрабатываемая система управления повышения квалификации специалистов отраслей (применительно к средним общеобразовательным школам) является открытой системой, так как

структуры системы непрерывно можно дополнять дополнительными элементами и регулировать для применения другим классам производственных и социальных объектов управления, где требуется повышения квалификации специалистов(или сотрудников).

*Список литературы / References*

1. Садуллаев Р., Сувонов О.О. Выделение наиболее информативных признаков объектов и их классификации методом главных компонент. (Препринт). Т., 1990. НПО “Кибернетика” АН УзССР. 30 с.
2. Садуллаев Р., Сувонов О.О. Вычислительная схема и алгоритм расчета метода главных компонент. Вопросы вычислительной и прикладной математики. Вып. 126. Т., 1986. РИСО АН УзССР.
3. Сувонов О.О., Пулатов Ж., Журакулов Т.Т. Таълим жараёнида бошқарув назарияси амалий масаласининг тадқиқоти. Таълим технологиялари. Илмий-услубий журнал. Т., 2017. № 4.