

---

	3
<i>Нелюбин А.П.</i>	7
<i>Потапов М.А., Нелюбин А.П., Соловьёв И.С.</i>	- 14
<i>Бородин А.В., Бородин В.А., Котов С.В., Кузьмин Д.Н., Новиков Д.О.</i>	- 18
<i>Доррер М.Г.</i>	25
<i>Шевченко С.В.</i>	29
<i>Саванина Я.В., Барский Е.Л., Дольникова Г.А., Лобакова Е.С.</i>	34
<i>Морозов А.О., Кравец А.Г., Струкова И.В.</i>	38
<i>Бернер Л.И., Зельдин Ю.М., Марченко С.Г. Никаноров В.В.</i>	- 43
<i>Марченко С.Г.</i>	48
<i>Алёшин С.В., Барков В.Н., Бернер Л.И., Горбунов В. Г. Роцин А.В.</i>	52
<i>Минзов А.С., Невский А.Ю., Баронов О.Ю.</i>	- 59
<i>Киселева Т.В. Маслова Е.В.</i>	63
<i>Цыганов В.В.</i>	68
<i>Аль-Мерри Гайс М.С., Кравец А.Г.</i>	72
<i>Борзяк А.А., Исмаилова Л.Ю.</i>	77
<i>Ионенков Ю.С.</i>	82
<i>Пинкевич В.К.</i>	87
<i>Ознамец В.В.</i>	100
<i>Щенников А.Е.</i>	

**INTELLECTUAL IT IN MANAGEMENT**

Modeling of storage devices for optimization of complex technological processes of production <i>Nelyubin A.P.</i>	3
Methods for analyzing fuzzy information about the relative importance of criteria <i>Potapov M.A., Nelyubin A.P., Solovyov I.S.</i>	7
Factory of the future for the development and production of customized vacuum technology for scientific instrument making and high-tech industries <i>Borodin A.V., Borodin V.A., Kotov S.V., Kuzmin D.N., Novikov D.O.</i>	14
The business process improvement management model based on the assessment maturity levels <i>Dorrer M.G.</i>	18
Optimization of distributed computing in parallel processing systems <i>Shevchenko S.V.</i>	25
Assessment of the effectiveness of the interaction of microorganisms with oil <i>Savinina Ya.V., Barsky E.L., Dolnikova G.A., Lobakova E.S.</i>	29
The decision support module for resource management units of tourist cluster subjects <i>Morozov A.O., Kravets A.G., Strukova I.V.</i>	34
Predictive model for controlling the gas distribution system <i>Berner L.I., Zeldin Yu.M., Marchenko S.G. Nikanorov V.V.</i>	38
The general scheme for solving the problem of optimizing the supply of natural gas to consumers of industrial cluster <i>Marchenko S.G.</i>	43
Field controller of telemechanics for use in oil and gas sector facilities using domestic element base <i>Aleshin S.V., Barkov V.N., Berner L.I., Gorbunov V.G., Roshchin A.V.</i>	48
<b>INFORMATION SECURITY</b>	52
Information Security in the Digital Economy <i>Minzov A.S., Nevsky A.Yu., Baronov O.Yu.</i>	59
The distribution of IT service risks by stages of the life cycle based on analysis of known methods of classification <i>Kiseleva T.V. Maslova E.V.</i>	63
Theoretical and methodological foundations of the national system information management <i>Tsyganov V.V.</i>	63
<b>METHODICAL INVESTIGATIONS</b>	
Hybrid algorithm for analyzing the activity of counterparties of the tour operator <i>Al-Merry Gais M.S., Kravets A.G.</i>	68
Method of pipeline data processing <i>Borzyak A.A., Ismailova L.Yu.</i>	72
Improvement of the regulatory framework for the development of automated systems <i>Ionenkov Yu.S.</i>	77
Transformation of the concept of "secularism" and civic activism <i>Pinkevich V.K.</i>	82
Placement of spatial objects using the theory of mass service <i>Oznamets V.V.</i>	87
Situational modeling in algorithmic support <i>Shchennikov A.E.</i>	100

## МОДЕЛИРОВАНИЕ НАКОПИТЕЛЕЙ ИЗДЕЛИЙ ПРИ ОПТИМИЗАЦИИ СЛОЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА

, мл. науч. сотр.

E-mail: nelubin@gmail.com

Институт машиноведения РАН

<http://www.imash.ru>

В докладе представлено описание особенностей технологических процессов производства алюминиевых сплавов с учетом наличия накопителей для промежуточных изделий. Рассмотрены проблемы моделирования этих процессов в рамках нескольких подходов с целью построения и оптимизации расписания производства заказов.

Ключевые слова: оптимизация, теория расписаний, моделирование технологических процессов, задача планирования для поточной линии.

### 1. О решаемой задаче оптимизации

[1].



Нелюбин А.П.

### 2. Описание технологических процессов

---

[2],

( , )

9 11

,3)

:1)

,4)

,2)

### 3. Модель узких мест

*Blanks* –

( ) ;

–

1 ,

*IngotsInBlank* –

; –

max , ,

#### 4. Модель поточных линий

lem)

[3].

$n$

(flow shop scheduling prob-

$m$

1

$m$ ,

NP-

[4].

( $j+1$ )-

$j$

( , )

[5].

(first in first out),

(last in first out)

3)

: 1)

, 2)

(...)  
(...)

## 5. Модель сетевого графика

[1].

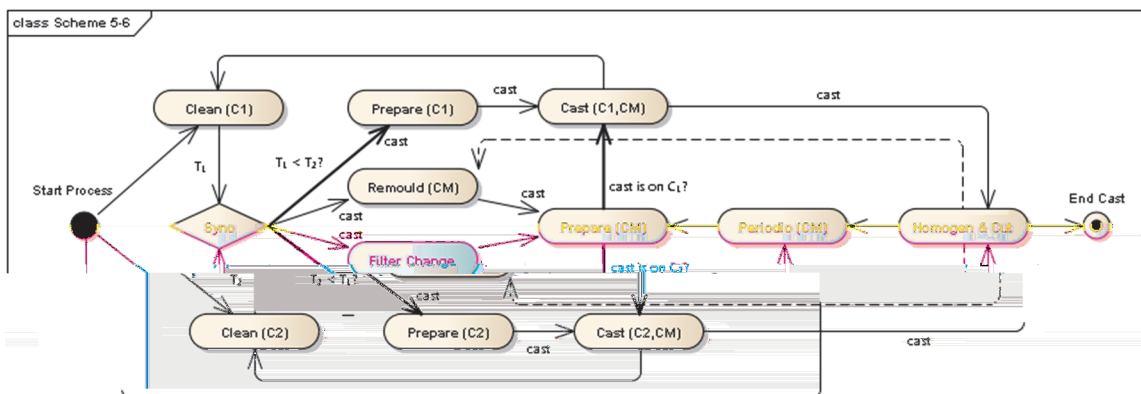


Рис. 1. Блок-схема технологического процесса литейного комплекса

(Remould),  
(Clean),  
(Periodic),  
(Sync)

«Start Process».

максимальным числом активации.  
текущее число активации 1.

Homogen & Cut

## 6. Выводы.

## Литература

1. *Потапов М.А., Нелюбин А.П., Соловьёв И.С., Павлов А.А.* // *IT + S&E`16 /* . . . . . , 2016. . . . . 105-109.
2. <http://www.hertwich.com/>
3. *Ruiz R., Maroto C.* A comprehensive review and evaluation of permutation flowshop heuristics // *European Journal of Operational Research*, 2005, Vol. 165(2), pp. 479-494.
4. *Garey M.R., Johnson D.S., Sethi R.* The complexity of flowshop and jobshop scheduling // *Mathematics of operations research*, 1976, Vol. 1(2), pp. 117-129.
5. *Gupta J.N.* Optimal flowshop schedules with no intermediate storage space. *Naval Research Logistics Quarterly*, 1976, 23(2), pp. 235-243.

## Modeling of product storages in optimization of complex technological processes of production

*Nelyubin A.P., junior research scientist*

*Mechanical Engineering Research Institute of the RAS*

*The report describes the features of technological processes for the production of aluminum alloys, taking into account the storages devices for intermediate products. The problems of modeling these processes within the framework of several approaches are considered with the purpose of constructing and optimizing the schedule of order production.*

*Key words: optimization, schedule theory, modeling of technological processes, flow shop scheduling problem.*

УДК 519.816

## МЕТОДЫ АНАЛИЗА НЕЧЕТКОЙ ИНФОРМАЦИИ ОБ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВАЖНОСТИ КРИТЕРИЕВ

*, канд. физ.-мат. наук, вед. науч. сотр.*

*E-mail: pmatarus@gmail.com*

*Институт автоматизации проектирования РАН*

*<http://www.icad.org.ru>*

*, мл. науч. сотр.*

*E-mail: nelubin@gmail.com*

*Институт машиноведения РАН*

*<http://www.imash.ru>*

*, мл. науч. сотр.*

*E-mail: ivan.solovyev@phystech.edu*

*Институт автоматизации проектирования РАН*

*<http://www.icad.org.ru>*

*Аннотация. В докладе представлены новые нечеткие отношения превосходства в важности на множестве критериев. Предложены методы получения нечеткой информации об относительной важности критериев, согласующиеся с общим подходом теории важности критериев. Эта нечеткая информация использована в новых алгоритмах построения нечетких отношений предпочтения.*

*Ключевые слова: многокритериальный анализ, теория важности критериев, нечеткая относительная важность, нечеткие предпочтения.*

**Работа выполнена в рамках Госзадания ИАП РАН в ходе проведения исследований в 2016-2018 годах, при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 16-01-00404 А).**

## 1. Введение.



Потапов М.А.

[1]



Соловьёв И.С.

[2]



Нелюбин А.П.

[3]

## 2. Математическая модель и определения из теории важности критериев.

$$M = \langle X, K_1, \dots, K_m, Z_0, \mathfrak{R} \rangle,$$

$X$  – множество объектов,  $K_1, \dots, K_m$  – критерии ( $m \geq 2$ ),  $Z_0$  – множество значений критериев  $K_i$ :  $X \rightarrow Z_0$ ,  $Z_0 = \{1, \dots, q\}$  ( $q \geq 2$ ),  $\mathfrak{R}$  – система отношений на  $X$ .

Векторной оценкой  $y(x) = K(x) = (K_1(x), \dots, K_m(x))$  объекта  $x \in X$  называется упорядоченный набор значений критериев  $K_i$  для объекта  $x$ .



$R: Z \rightarrow Z$ ,  $yRz \Leftrightarrow yRz \wedge zRy$ ;  $yPz \Leftrightarrow yRz \wedge \neg zRy$ .

$R^\emptyset: Z \rightarrow Z$ ,  $yR^\emptyset z \Leftrightarrow y_i = z_i, i = 1, \dots, m$ .

$y^{ij} = (y_1, \dots, y_i, y_j, \dots, y_m)$  [1].

**Определение 1.**  $K_i$  и  $K_j$  равноважны,  $(y \sim z) \Leftrightarrow (z = y^{ij}, y_i = y_j)$ .

**Определение 2.**  $K_i$  важнее  $K_j$  ( $y \succ z$ ),  $(y \succ z) \Leftrightarrow (z = y^{ij}, y_i > y_j)$ .

$\Omega = \{R^\omega\}$ ,  $R^\omega = \{R^\omega\}$ ,  $\omega \in \Omega$ :

$$\text{TrCl} = \{R^\omega\}, \text{TrCl} = \{R^\omega\}, \omega = \sim, R^\omega = \{R^\omega\}, \omega = \sim, yR^\omega z$$

$u^l - Z, R^\emptyset, \sim$ .

**3. О методах получения качественной информации о важности критериев**

$\Omega$ , [1].  $i$ -  $j$ -

$y = y^j$ .  
 $1 \ 2$   
 $y \ Z$ .  
 [1].  
 $i- \ j-$ .  
 $\sim$   
 $1 \ 2$   
 [2].

**4. Нечеткая относительная важность критериев**

- ;
- ;
- .

1) ,

: (2, 1, 1)I(1, 2, 1), (3, 1, 1)P(1, 3, 1), (2, 1, 3)N(1, 2, 3), (3, 1, 3)P(1, 3, 3).

(1, 2) = 0,25 , (2, 1)

= 0

2) , (0; 1].

**5. Нечеткие отношения предпочтения**

- ;
- ;
- .

[3]

$$\begin{aligned}
 & y, z \in Z, \quad K_i, K_j. \\
 & (y) - \dots, \quad y, \quad y \\
 & T(y, w) - \dots (i, j), \quad w (y). \quad (i, j) - \\
 & (y, z) - \dots w (y), \quad z - \\
 & : wP^\emptyset z. \\
 & z (y), \quad 0 \\
 & \max \min \dots (4)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & z (y), \quad 0. \\
 & (y, z), \quad (z, y). \quad (y, z) \emptyset, \quad 0 \\
 & \max \dots (5)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & (4) : \dots (6)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & T(y, z) \dots (3),
 \end{aligned}$$

$$P^\emptyset \dots (4)$$

$$\begin{aligned}
 & y, z. \dots (3),
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & (6). \dots
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & (6) \dots
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 1. \quad 2 \dots (7) \\
 & \dots, \quad \dots, \quad y_i > y_j.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \dots, \quad \dots, \quad \dots, \quad y_i > y_j. \dots (8)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & (3) ( \dots ), \dots (8).
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & (3) \dots
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & (7). \dots [i, j]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & (i, j), \dots
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & u_i > u_j. \\
 & z(y), \quad (4) \\
 & \max \min \quad (9) \\
 & \max \max \min \quad (10) \\
 & z(y), \quad 0. \quad (y, z), \\
 & (z, y). \quad (y, z) \in \emptyset, \quad 0 \\
 & \max \quad (11)
 \end{aligned}$$

## 6. Численный пример

$$\begin{aligned}
 & (1, 2) = 0,25; \quad (1, 2) = 0,5; \quad (2, 1) = 0; \quad (1, 2) = 0,5; \quad (2, 1) = 0,25. \\
 & (1, 3) = 0; \quad (1, 3) = 1; \quad (3, 1) = 0; \quad (1, 3) = 1; \quad (3, 1) = 0. \\
 & (2, 3) = 0,33; \quad (2, 3) = 0,33; \quad (3, 2) = 0,33; \quad (2, 3) = 0,33; \quad (3, 2) = 0,33. \\
 & y = (3, 1, 2) \quad z = (1, 2, 3).
 \end{aligned}$$

1. (3, 1, 2), (1, 3, 2), (1, 2, 3);  
 2. (3, 1, 2), (3, 2, 1), (1, 2, 3);  
 3. (3, 1, 2), (2, 1, 3), (1, 2, 3);

[3].

$$\begin{aligned}
 & 1.1. (3, 1, 2) \quad (1, 3, 2). \mu_{1.1} = (1, 2) = 0,25. \\
 & 1.2. (1, 3, 2) \quad (1, 2, 3). \mu_{1.2} = (2, 3) = 0,33. \\
 & 2.1. (3, 1, 2) \quad (3, 2, 1). \mu_{2.1} = (2, 3) = 0,33. \\
 & 2.2. (3, 2, 1) \quad (1, 2, 3). \mu_{2.2} = (1, 3) = 0. \\
 & 3.1. (3, 1, 2) \quad (2, 1, 3). \mu_{3.1} = (1, 3) = 0. \\
 & 3.2. (2, 1, 3) \quad (1, 2, 3). \mu_{3.2} = (1, 2) = 0,25. \\
 & \mu_1 = \min\{\mu_{1.1}; \mu_{1.2}\} = \min\{0,25; 0,33\} = 0,25; \\
 & \mu_2 = \min\{\mu_{2.1}; \mu_{2.2}\} = \min\{0,33; 0\} = 0; \\
 & \mu_3 = \min\{\mu_{3.1}; \mu_{3.2}\} = \min\{0; 0,25\} = 0; \\
 & \max = \max\{0,25; 0; 0\} = 0,25.
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & 1.1. (3, 1, 2) \quad (1, 3, 2). \quad 3 > 1, \quad \mu_{1.1} = (1, 2) = 0,5. \\
 & 1.2. (1, 3, 2) \quad (1, 2, 3). \quad 3 > 2, \quad \mu_{1.2} = (2, 3) = 0,33. \\
 & 2.1. (3, 1, 2) \quad (3, 2, 1). \quad 1 < 2, \quad \mu_{2.1} = (3, 2) = 0,33. \\
 & 2.2. (3, 2, 1) \quad (1, 2, 3). \quad 3 > 1, \quad \mu_{2.2} = (1, 3) = 1. \\
 & 3.1. (3, 1, 2) \quad (2, 1, 3). \quad 3 > 2, \quad \mu_{3.1} = (1, 3) = 1. \\
 & 3.2. (2, 1, 3) \quad (1, 2, 3). \quad 2 > 1, \quad \mu_{3.2} = (1, 2) = 0,5. \\
 & \mu_1 = \min\{0,5; 0,33\} = 0,33; \mu_2 = \min\{0,33; 1\} = 0,33; \mu_3 = \min\{1; 0,5\} = 0,5; \\
 & \max = \max\{0,33; 0,33; 0,5\} = 0,5.
 \end{aligned}$$

$$\begin{array}{llll}
1.1. (1, 2, 3) & (1, 3, 2). & 2 < 3, & \mu_{1.1} = (3, 2) = 0,33. \\
1.2. (1, 3, 2) & (3, 1, 2). & 1 < 3, & \mu_{1.2} = (2, 1) = 0,25. \\
2.1. (1, 2, 3) & (3, 2, 1). & 1 < 3, & \mu_{2.1} = (3, 1) = 0. \\
2.2. (3, 2, 1) & (3, 1, 2). & 2 > 1, & \mu_{2.2} = (2, 3) = 0,33. \\
3.1. (1, 2, 3) & (2, 1, 3). & 1 < 2, & \mu_{3.1} = (2, 1) = 0,25. \\
3.2. (2, 1, 3) & (3, 1, 2). & 2 < 3, & \mu_{3.2} = (3, 1) = 0.
\end{array}$$

$\mu_1 = \min\{0,33; 0,25\} = 0,25; \mu_2 = \min\{0; 0,33\} = 0; \mu_3 = \min\{0,25; 0\} = 0;$   
 $\max = \max\{0,25; 0; 0\} = 0,25.$

(3),

1. (3, 1, 2) R (1, 3, 2) P (1, 2, 3);
2. (3, 1, 2) P (1, 3, 2) R (1, 2, 3);
3. (3, 1, 2) R (3, 2, 1) P (1, 2, 3);
4. (3, 1, 2) P (3, 2, 1) R (1, 2, 3);
5. (3, 1, 2) R (2, 1, 3) P (1, 2, 3);
6. (3, 1, 2) P (2, 1, 3) R (1, 2, 3).

$$\begin{array}{llll}
1.1. (3, 1, 2) & (1, 3, 2). & 3 > 1, & \mu_{1.1} = (1, 2) = 0,5. \\
1.2. (1, 3, 2) & (1, 2, 3). & 3 > 2, & \mu_{1.2} = (2, 3) = 0,33. \\
2.1. (3, 1, 2) & (1, 3, 2). & 3 > 1, & \mu_{2.1} = (1, 2) = 0,5. \\
2.2. (1, 3, 2) & (1, 2, 3). & 3 > 2, & \mu_{2.2} = (2, 3) = 0,33. \\
3.1. (3, 1, 2) & (3, 2, 1). & 1 < 2, & \mu_{3.1} = (3, 2) = 0,33. \\
3.2. (3, 2, 1) & (1, 2, 3). & 3 > 1, & \mu_{3.2} = (1, 3) = 1. \\
4.1. (3, 1, 2) & (3, 2, 1). & 1 < 2, & \mu_{4.1} = (3, 2) = 0,33. \\
4.2. (3, 2, 1) & (1, 2, 3). & 3 > 1, & \mu_{4.2} = (1, 3) = 1. \\
5.1. (3, 1, 2) & (2, 1, 3). & 3 > 2, & \mu_{5.1} = (1, 3) = 1. \\
5.2. (2, 1, 3) & (1, 2, 3). & 2 > 1, & \mu_{5.2} = (1, 2) = 0,5. \\
6.1. (3, 1, 2) & (2, 1, 3). & 3 > 2, & \mu_{6.1} = (1, 3) = 1. \\
6.2. (2, 1, 3) & (1, 2, 3). & 2 > 1, & \mu_{6.2} = (1, 2) = 0,5.
\end{array}$$

$\mu_1 = \min\{0,5; 0,33\} = 0,33; \mu_2 = \min\{0,5; 0,33\} = 0,33; \mu_3 = \min\{0,33; 1\} = 0,33;$   
 $\mu_4 = \min\{0,33; 1\} = 0,33; \mu_5 = \min\{1; 0,5\} = 0,5; \mu_6 = \min\{1; 0,5\} = 0,5;$   
 $\max = \max\{0,33; 0,33; 0,33; 0,33; 0,5; 0,5\} = 0,5.$

[3],

О,

z

y.

## 7. Выводы.

**Литература**

1. Подиновский В.В. : . . . . . , 2007.
2. Orlovsky S.A. Decision-Making with a Fuzzy Preference Relations // Fuzzy Sets and Systems, 1978, 1.
3. Холодков А.В. // . . . . . , 1979, 5, . 6 – 11.

**Methods of analysis of fuzzy information on relative criteria importance**

*Potapov M.A., leading research scientist*

*Institute of Computer Aided Design of the RAS*

*Nelyubin A.P., junior research scientist*

*Mechanical Engineering Research Institute of the RAS*

*Solovyev I.S., junior research scientist*

*Institute of Computer Aided Design of the RAS*

*We present new fuzzy relations of superiority in importance on a set of criteria. Methods are proposed for obtaining fuzzy information about the relative importance of criteria, consistent with the general approach of the criteria importance theory. This fuzzy information is used in new algorithms for constructing fuzzy preference relations on a set of vector estimates of vari-ants.*

*Key words: multicriteria analysis, criteria importance theory, fuzzy relative importance, fuzzy preferences.*

УДК 330.4

**ФАБРИКА БУДУЩЕГО ПО РАЗРАБОТКЕ И ПРОИЗВОДСТВУ КАСТОМИЗИРОВАННОЙ ВАКУУМНОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ НАУЧНОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ И ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

*Владимир Алексеевич Бородин, д-р техн. наук, рук. Проектного офиса ФГУП ЭЗАН при ФАНО России,*

*Владимир Алексеевич Бородин, чл.-корр. РАН, зам. председателя Совета по научному приборостроению ФАНО России,*

*А.В. Веретенников, канд. физ.-мат. наук, руководитель Инжинирингового центра,*

*С.В. Котов, нач. отдела информационных технологий*

*Д.Н. Кузьмин, канд. физ.-мат. наук, нач. КБ аналитического приборостроения*

*Д.О. Новиков, канд. техн. наук, нач. Бюро перспективных проектов*

*E-mail: bor@ezan.ac.ru*

*ФГУП ЭЗАН*

*142432, Московская область, г. Черноголовка, проспект Академика Семенова, д. 9.*

*В статье представлены научно-технический задел и работы Экспериментального завода научного приборостроения со Специальным конструкторским бюро РАН (ФГУП ЭЗАН) по компьютерному инжинирингу, разработке и производству высоковакуумной техники, приборам и технологическому оборудованию на ее основе. Рассматривается*





Кузьмин Д.Н.

CAD/CAM/CAE :

«Creo» « -3D».

[4,5].

**Основные рынки «Фабрики будущего»**

1.

Низкий вакуум	Технологический вакуум	Промышленный вакуум	Вакуум полупроводн. процессов	Тонкопленочное осаждение (не полупроводники)	Измерительная техника	Исследования и разработка
Сферы применения						
<ul style="list-style-type: none"> <li>Системы упаковки (кроме продуктов питания)</li> <li>Системы печати и удержания бумаги</li> <li>Вакуумные присоски и конвейерные системы</li> <li>Медицинские системы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Химическая промышленность</li> <li>Нефтехимическая промышленность</li> <li>Фармацевтическая промышленность</li> <li>Производство пластмасс</li> <li>Пищевая промышленность</li> <li>Напитки</li> <li>Текстиль</li> <li>Бумажная промышленность</li> <li>Керамика</li> <li>Сублимационная сушка</li> <li>Энергетика</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Вакуумная металлургия</li> <li>Вакуумная термическая обработка</li> <li>Лазерные технологии</li> <li>Электронные лампы</li> <li>Электронно-лучевые трубки</li> <li>Разрядные лампы и лампы накаливания</li> <li>Обнаружение утечек</li> <li>Охлаждение и кондиционирование воздуха</li> <li>Автомобильный сегмент (обезвоживание зарядка и тестирование)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кремниевые полупроводники</li> <li>Сложные полупроводники</li> <li>TFT-LCD дисплеи</li> <li>MEMS</li> <li>Изготовители оборудования и конечные пользователи оборудования химического и физического осаждения газов, травления, ионной имплантация, молекулярно-лучевой эпитаксии, выращивания кристаллов и т.п.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Покртия оптические/ сеточные/ стеклянные</li> <li>Хранение данных (CD, DVD...)</li> <li>Тонкопленочные магнитные головки</li> <li>Поверхностные покрытия (защита от износа, декоративное покрытие...)</li> <li>Покртия дисплеев (OLED, FED, FDP..)</li> <li>Солнечная энергия (фотоэлектрические элементы, тепловые)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Масс-спектрометры</li> <li>Электронные микроскопы</li> <li>Теческатели</li> <li>Анализаторы поверхности</li> <li>Газовые анализаторы</li> <li>Метрологические/ дефектологические системы для полупроводников</li> <li>Системы фокусируемого ионного пучка</li> <li>Электронно-лучевые системы</li> <li>Рентгеновский анализ</li> <li>Магнитно-резонансная томография и ядерная магнитно-резонансная томография</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Университеты</li> <li>Правительственные лаборатории</li> <li>Научно-исследовательские лаборатории</li> <li>Космическое моделирование</li> </ul>
Характерное рабочее давление (mbar)						
>1	>10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> -10 <sup>4</sup>	1-10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup> -10 <sup>8</sup>	10 <sup>4</sup> -10 <sup>10</sup>	10 <sup>2</sup> -10 <sup>11</sup>

( 60%)

100  
15

1%

1



---

## Идея проекта и подход к его реализации

1. « » . -  
- , , ; -  
2. ( /TRL), : -  
- « »; -  
- ; -  
- , , -  
- , ; 3D . -  
3. : -  
- « », -  
- ; -  
- . -  
4. ( ): -  
- « » « » ; -  
- ; -  
- .

## Этапы реализации проекта

1. « » « »: -  
- « » ; -  
- « » ; -  
- « » ; -  
2. « »: -  
- ; -  
- ; -  
- « » ; -  
3. ( ) -  
- : ( -  
- ); -  
- ; -  
- .

**Литература**

1. (« ») « » ( )
2. . <http://issek.hse.ru/trendletter/>, # 8, (2016)
3. 2008614152 2007614304
4. Borodin A.V., Borodin V.A. Numerical simulation of the distribution of individual gas bubbles in shaped sapphire crystals // J. of Crystal Growth, V. 478, 2017, pp. 180-186.
5. Бородин А.В., Юдин М.В., Францев Д.Н. // , 2017, .27, 3. – .70-80.

**Factory of the future for the development and manufacture of customized vacuum equipment for scientific instruments and high-tech industries**

*Borodin A.V., Borodin V.A., Veretennikov A.V., Kotov S.V., Kuzmin D.N., and Novikov D.O. EZAN*

*The paper presents the scientific and technical background and activity of the Experimental Factory of Scientific Engineering with the Special Design Bureau of the Russian academy of sciences in the fields of computer engineering, development and production of high vacuum equipment, as well as related scientific instruments and technological equipment. The project "Factories of the Future", which is currently being implemented within the NTI (National Technology Initiative), for the development and production of customized vacuum equipment for scientific instruments and high-tech industries is considered.*

*Keywords: Vacuum technology, scientific instrument making, National Technology Initiative, Factory of the Future*

УДК 681.5.015.4

**МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕМ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ НА БАЗЕ ОЦЕНКИ УРОВНЕЙ ЗРЕЛОСТИ**

, канд. техн. наук, доц. каф. системного анализа  
E-mail: mdorrer@mail.ru

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева

*В статье предложен подход к управлению проектами организационного развития. Принятие решение о вложении ресурсов в проекты решается как задача аналитического конструирования оптимального регулятора. Сбор фактической информации о состоянии бизнес-процессов, организационной зрелости выполняется при помощи BPMS ELMA.*

*Ключевые слова: Бизнес-процессы, организационная зрелость, фильтр Калмана, управление, BPMS*

**Введение**

( [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]).  
[8]

9004 [9]

10014 [1]

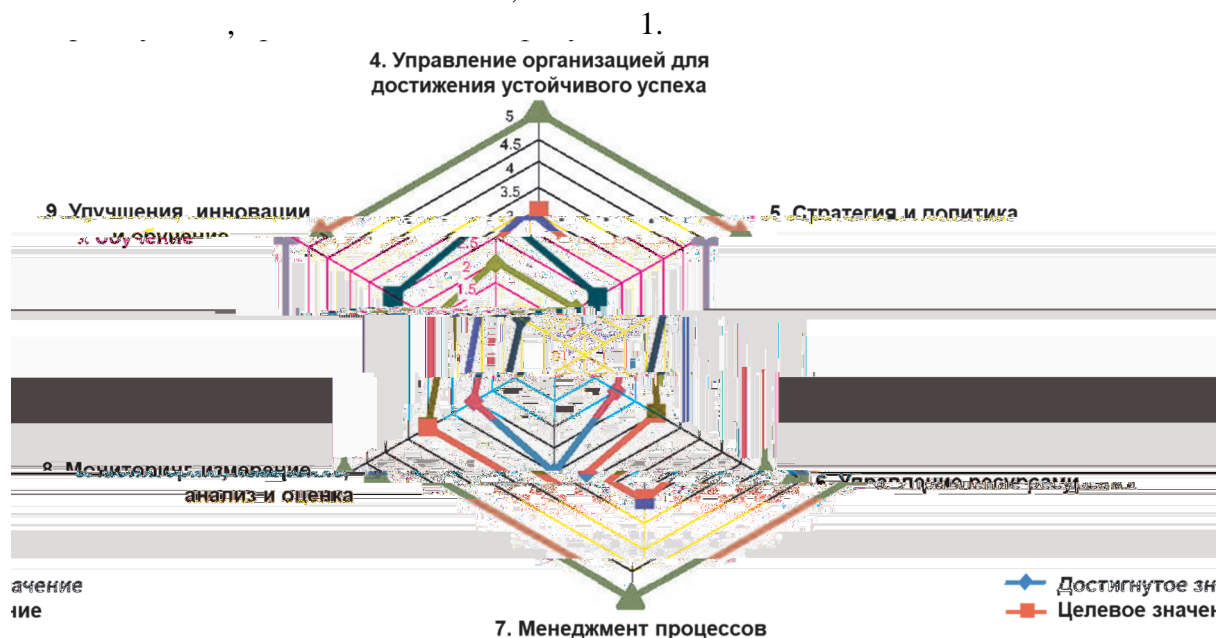


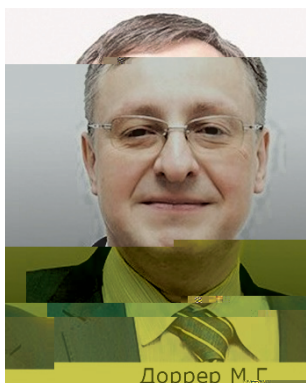
Рис. 1. Модель зрелости процессов организации в соответствии со стандартом ИСО 9004-2010

9004-2010 ( [9])

1.

10014-2008

[1].



Дорнер М.Г.

« » « » (Pillars & Pyramids)  
Voyager Plant Optimization (VPO) Anheuser-Busch  
InBev [10].



**Принятые обозначения**

$N$  – количество объектов;  $t \in [0, T]$ ,  
 $T$  – время наблюдения;  
 $x(t) = [x_1(t), \dots, x_N(t)]^T$  – вектор наблюдений;  
 $x_i(t)$  – наблюдение  $i$ -го объекта;  
 $u(t) = [u_1(t), \dots, u_M(t)]^T$  – вектор управляющих воздействий;  
 $u_j(t)$  – управляющее воздействие  $j$ -го объекта;  
 $y(t) = [y_1(t), \dots, y_K(t)]^T$  – вектор выходов;  
 $y_i(t)$  – выход  $i$ -го объекта;  
 $A = [a_{ij}]$  – матрица  $N \times N$ ,  $a_{ij}$  – коэффициент влияния  $j$ -го объекта на  $i$ -ый объект;  
 $B = [b_{ij}]$  – матрица  $N \times M$ ,  $b_{ij}$  – коэффициент влияния  $j$ -го управляющего воздействия на  $i$ -ый объект;  
 $H = [h_{ij}]$  – матрица  $K \times N$ ,  $h_{ij}$  – коэффициент влияния  $j$ -го объекта на  $i$ -ый выход;  
 $v(t) = [v_1(t), \dots, v_N(t)]^T$ ,  $v_i(t)$  – вектор шумов,  $v_i(t) = x_i(t)$ ,  $V(t)$   
 :  $M[v(t)] = 0, \text{cov}[v(t) \cdot v^T(t)] = V(t)$ .  
 $w(t) = [w_1(t), \dots, w_K(t)]^T$ ,  $w_i(t)$  – вектор шумов,  $w_i(t) = y_i(t)$ ,  
 :  $W(t) : M[w(t)] = 0, \text{cov}[w(t) \cdot w^T(t)] = W(t)$ .

$$v(t) \quad w(t) \quad : \text{cov}[v(t) \cdot w^T(t)] = 0.$$

### Реализация сбора данных в действующей системе управления предприятием

В настоящее время в действующей системе управления предприятием реализован сбор данных по различным направлениям деятельности. В частности, в настоящее время реализован сбор данных по следующим направлениям: «...» [14]. «...» [15].

9004-2010 [9].

*ELMA* [16].

«...» [15].  
2 – 31.12.2016 – 31.12.2017.

### Модель процесса стратегического развития системы управления в детерминированной постановке

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

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t) \tag{1}$$

$$x(0) = x_0. \tag{2}$$

(1), (2)

$$J = x(T)^T \cdot \psi \cdot x(T) + \int_0^T [x(t)^T \cdot Q \cdot x(t) + u(t)^T \cdot R \cdot u(t)] dt, \tag{3}$$

$\psi$  – ,  $Q$  – ,  $R$  –

$\psi$

$x(T)$  . (3),

$T$ ,

$\psi$

---

$Q$  « » -

$R$  « » .

[11],  $\bar{u}(t)$  (1), (2) -  
(3)  
 $\bar{u}(t) = K(t)x(t),$  (4)

-  $N \times M,$

$$K(t) = -R^{-1}B^T P(t), \quad (5)$$

$P(t) -$

$$\dot{P}(t) = -A^T P(t) - P(t)A + P(t)BR^{-1}B^T P(t) - Q \quad (6)$$

$$P(T) = \psi. \quad (7)$$

(1) - (7)

( ).

### Выводы

1.

2.

3.

•

;

•

•

- Литература**
1. ISO 10014-2008. — 2008. 31 с.
  2. ISO 15504-1-2009. — 2009. 20 с.
  3. ISO 15504-2-2009. — 2009. 20 с.
  4. ISO 15504-3-2009. — 2009. 16 с.
  5. ISO 21827-2010. — 2010. 42 с.
  6. ISO 56566-2015/ISO/IEC TS 15504-9:2011. — 2011. 124 с.
  7. Open Group Standard TOGAF Version 9.1. // [http://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/].
  8. ISO 9004-2010. — 2010. 24 с.
  9. Voyager Plant Optimisation // [https://www.prebes.be/sites/default/files/activiteiten/1090/1430810644/pres\_20150505\_deneus.pdf].
  10. Афанасьев В.Н., Колмановский В.Б., Носов В.Р. — 1998. 574 с.
  11. Перепелкин Е. А. — 2001. 115 с.
  12. Доррер Г.А. // — 2015. XIV
  13. Ю.М. Плотинский. — 1998. 280 с.
  14. ELMA: [https://www.elma-bpm.ru/].
  15. ISO 15504-4-2012. — 2012. 32 с.
  16. ISO 15504-4-2012. — 2014. — 32 с.
  17. BPM CBOK 3.0 — 2016. 480 с.

### The model of managing business processes on the basis of the assessment of maturity levels

**Dorrer Mihail Georgievich** - Candidate of Science (Engineering), assistant professor of the chair of «System analysis and operations research» of the Reshetnev Siberian State University of Science and Technology.

The approach to management of projects of organizational development is offered. The decision to invest resources in projects is solved as the task of analytically constructing an optimal regulator. The collection of actual information about the state of business processes, organizational maturity is performed using BPMS ELMA.

Key words: business process, organizational maturity, Kalman filter, management, BPMS.



## ОПТИМИЗАЦИЯ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В СИСТЕМАХ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

, канд. техн. наук, проф. каф. программной инженерии и информационных технологий управления

E-mail: shev@kpi.kharkov.ua, s.v.shevchenko55@gmail.com

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

www.kpi.kharkiv.edu/asu

Рассматриваются вопросы повышения эффективности параллельной обработки данных при решении потока независимых задач с учетом наличия и состояния вычислительных ресурсов. Варианты решений основаны на использовании результатов оптимизации с критерием минимум затрат ресурсов, сопоставляемые с решениями по критерию минимум потерь времени в процессе решения и ожидания.

Ключевые слова: параллельная обработка, топология, устройства, задачи, математическая модель, оптимизация, критерии.

### Целью работы



Шевченко С. В.

Суть обсуждаемой проблемы заключается в следующем.

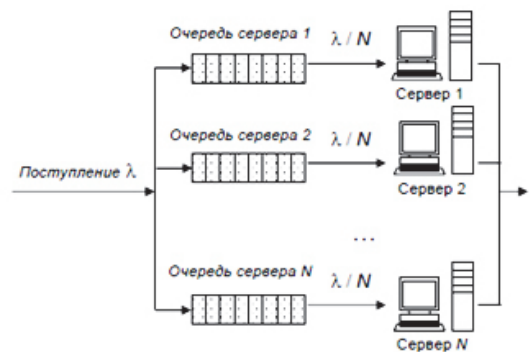


Рис. 1. Многоканальная система обработки данных

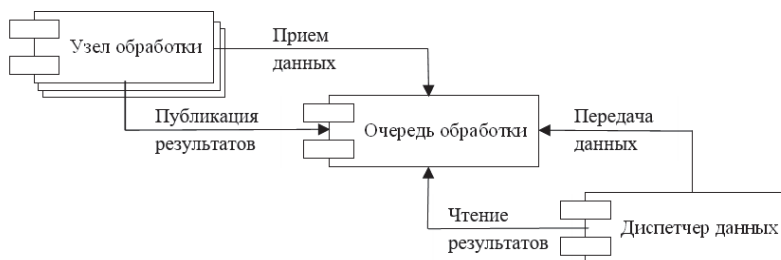


Рис. 2. Архитектура ГРИД-приложений в среде облачных технологий

grid computing cloud computing, . 2.



( $\Omega_{jt}$ ),  $R$ ,  $\{A_{pj}\}$ ,  $\{B_{pr}\}$ ,  $r \in R$ ,  $p \in P_{jt}$ ,  $\{g_{pr}(\Omega_{jt})\}$ ,  $\Omega_{jt}$ ,  $\{C_{ij}\}$ ,  $i \in I_t$ ,  $j \in J_t$ .

$$\forall t \in T : x_{ijt} \in \{0,1\}, i \in I_t, j \in J_t,$$

$$y_{pjt} \in \{0,1\}, p \in P_{jt}, j \in J_t,$$

1.

$$\min S_t = \sum_{j \in J_t} \left( \sum_{i \in I_t} C_{ij} x_{ijt} + \sum_{p \in P_{jt}} \left( A_{pj} + \sum_{r \in R} g_{pr} \left( \sum_{i \in I_t} \omega_{ir} x_{ij} \right) \right) y_{pjt} \right) \quad (1)$$

2.

$$\eta_t \quad ($$

)

$$\text{обп}_j \left( \cdot, \cdot, \cdot \right)$$

$$\sum_{j \in J_t} x_{ijt} = 1, \quad i \in I_t, \quad (3) \quad \sum_{i \in I_t} \omega_{ir} x_{ijt} \leq \sum_{p \in P_{jt}} B_{pr} y_{pjt}, \quad j \in J, \quad r \in R, \quad (3)$$

$$\sum_{p \in P_{jt}} y_{pjt} \leq 1, \quad j \in J, \quad (5) \quad x_{ijt}, y_{pjt} \in \{0, 1\}, \quad i \in I_t, \quad p \in P_{jt}, \quad j \in J_t. \quad (4)$$

$$(1) \quad (3) \quad (4). \quad -$$

NP-

[2, . 68].

smart-grid

[3, . 47].

### Рекомендациями

### Выводы.

### Литература

1. Шевченко С.В.

«...».- : «...», 2009.- .1.

2. Шевченко С.В.

«...», 2016.- 59 (1168).

3. Shevchenko S.V. Optimization of Structure and Development of Production Systems / Discrete Structural Optimization. IUTAM Symposium. – Zakopane (Poland). – Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 1994.

## Optimization of the distributed calculations in systems parallel data processing

*Shevchenko S.V. PhD in Technological Sciences, professor of department of program engineering and information technologies of management*

*National technical university "Kharkiv Polytechnical Institute"*

*Questions of increase in efficiency of parallel data processing at the solution of a stream of independent tasks taking into account existence and a condition of computing resources are considered. Versions of decisions are based on use of results of optimization with criterion of the minimum of expenses of resources compared with decisions on criterion of the minimum of losses of time in the course of the decision and expectation.*

*Keywords: parallel processing, topology, devices, tasks, mathematical model, optimization, criteria.*

УДК 579.

### ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ С НЕФТЬЮ

*, канд. биол. наук, науч. сотр.*

*E-mail: v.savanin@gmail.com*

*, канд. биол. наук, вед. науч. сотр.*

*E-mail: gene\_b@mail.ru*

*а, науч. сотр.*

*, д-р биол. наук, проф.*

*E-mail: elena.lobakova@gmail.com*

*Биологический факультет Московского государственного университета  
имени М.В. Ломоносова*

*119899, Москва, Ленинские горы, д.1, корп.12*

*Рассматривается возможность контроля взаимодействия микроорганизмов с нефтью с использованием метода спектроскопии внутреннего отражения в режиме тонкой пленки и массивного образца. Проведено сравнение химического и спектрального метода анализа остаточного содержания нефти. Представлены сравнительные характеристики нефтяных загрязнений окружающей среды для различных сообществ микроорганизмов.*

*Ключевые слова: нефтяное загрязнение, микробиологическая утилизация углеводов, ассоциации микроорганизмов, водная токсикология, биотестирование, спектроскопия внутреннего отражения*



Борзяк А.А.



Дольникова Г.А.



Лобакова Е.С.

**Материалы и методы.**

Micrococcus sp. 7.  
100

50

1%

[1],

Eh

Cole-Parmer

Pt-

– Ag/AgCl [2].

Hitachi ( ), U-2000 538 . [1].

**Спектроскопию полного внутреннего отражения**

[3]

« » ( d )



Саванина Я.В.

0,1

-2.

$$d = 4 d n_{21} \cos / (1 - n_{31})^2,$$

$$d = 4 d n_{21} \cos [(1 + n_{32}^4) \sin^2 - n_{31}^2] / (1 - n_{31}^2) [(1 + n_{31}^2) \sin^2 - n_{31}^2],$$

$$n_{21} = n_2/n_1, n_{32} = n_3/n_2, n_{31} = n_3/n_1 -$$

, n2 > n1.

« » ( d )

6

-29

-29

(1800 – 1200) -1.

-2 (ZnS)

n 4,0,

n 2,2

(Ge),

-25

(1200 / ),  
46-48%.

95-96%

**Результаты и обсуждение**

230 E<sub>h</sub> ~500-600 E<sub>h</sub> 220-  
 E<sub>h</sub> 210- 160 E<sub>h</sub> SH-  
 [2].  
 E<sub>h</sub>, 2- 320-350 E<sub>h</sub> 420-630  
 1 2 - Micrococcus sp. 7.,  
 : 1) , 2 -  
 ( 1 1660 <sup>-1</sup>, 2 1550 <sup>-1</sup>) (1450 – 1200) <sup>-1</sup>.  
 Micrococcus sp. 7

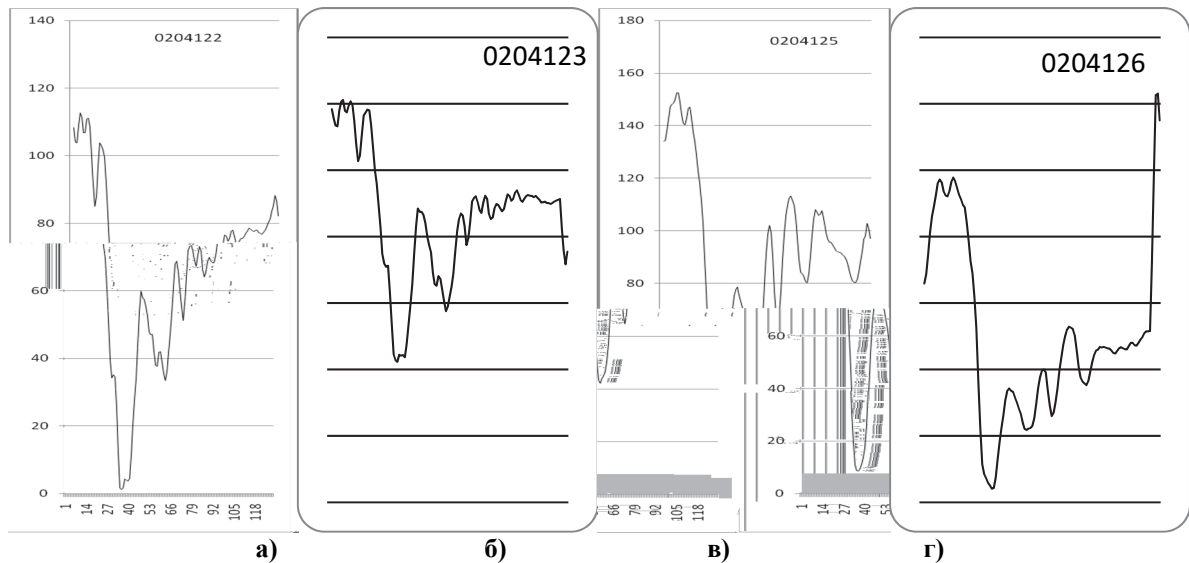


Рис. 1. а) и б) – спектры культуры *Micrococcus* sp. №7. на КО-2 для параллельно и перпендикулярно поляризованного светового потока соответственно; в) и г) – спектр культуры на Ge для параллельно и перпендикулярно поляризованного светового потока соответственно.

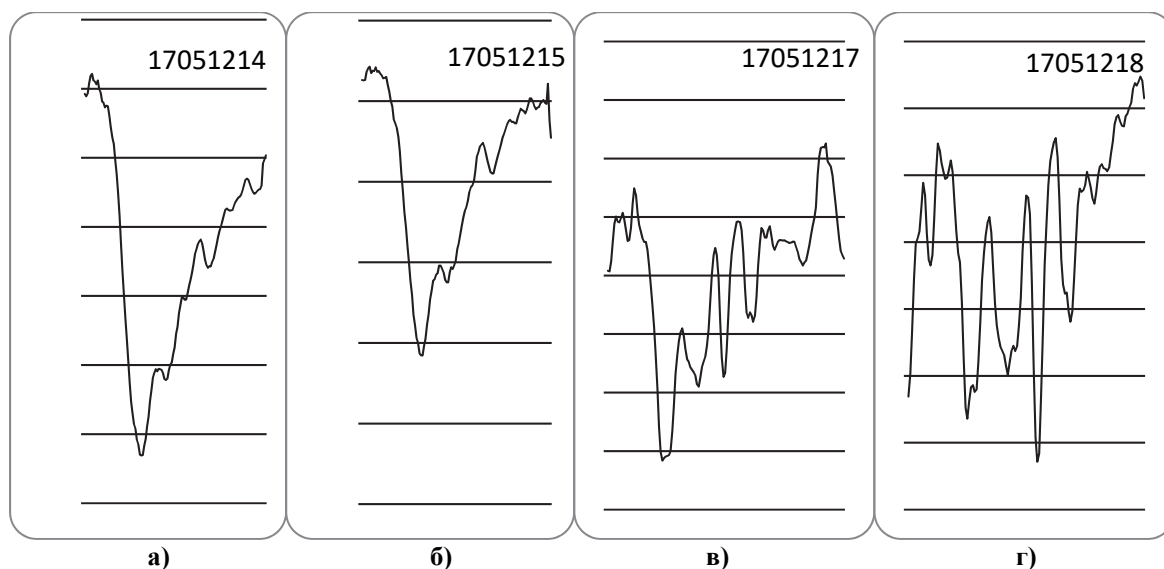


Рис. 2. Спектр культуры *Micrococcus* sp. №7 в присутствии нефти. Остальные условия как на рис. 1.

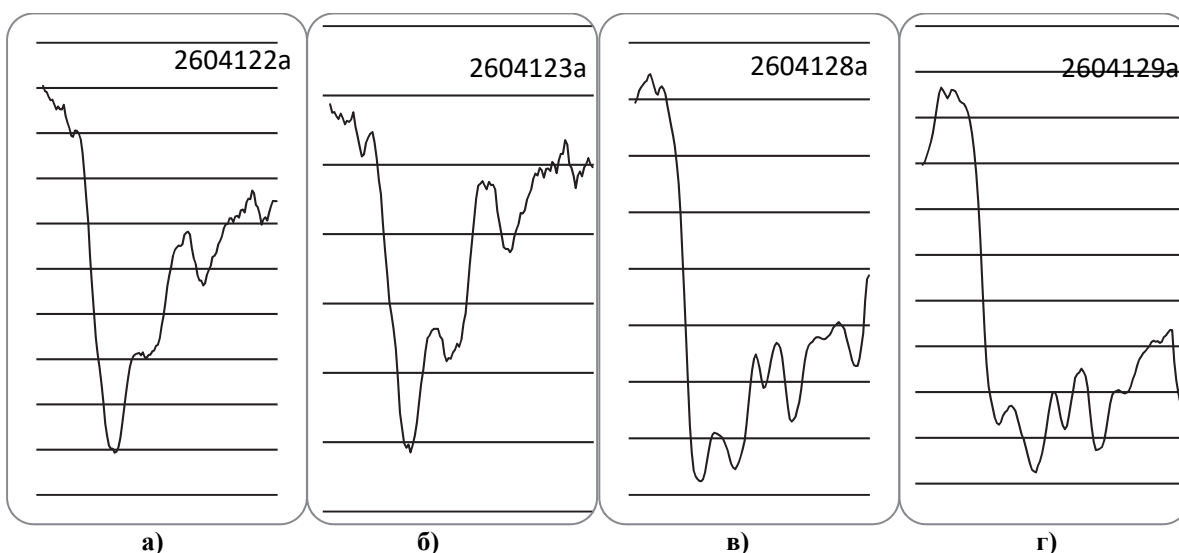


Рис. 3. Спектр культуры *Micrococcus* sp. №7 в присутствии дизельного топлива. Остальные условия как на рис. 1.

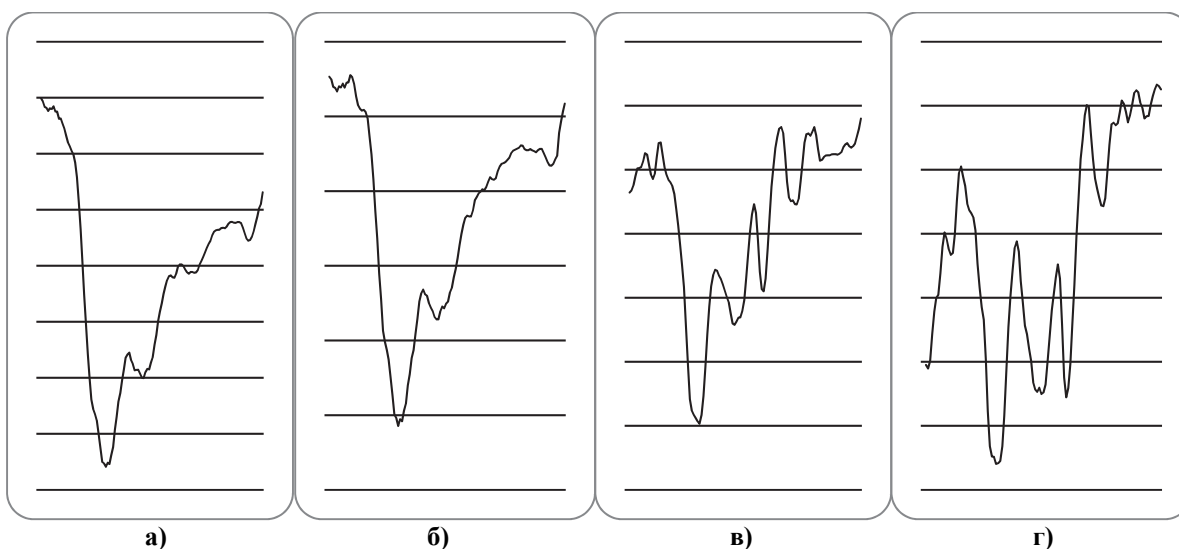


Рис. 4. Спектр культуры *Micrococcus* sp. №7 в присутствии гептана. Остальные условия как на рис. 1.



(.3),  
(.4).  
(1660 – 1550) <sup>-1</sup>,  
( )  
:  
Mi-  
crococcus sp. 7)  
( « »),  
( « »).  
»).

### Литература

1. Барский Е.Л., Саванина Я.В., Королева С.Ю., Королев Ю.Н., Лобакова Е.С. 2012. // 16. : - . 1. . 20-27.
2. Барский Е.Л., Лебедева А.Ф., Саванина Я.В. 1999. Pseudomonas diminuta: // . 16. : - . 2. . 11-15.
3. Харрик Н. . : , 1970. 345 .

### Effectiveness of microorganisms associations interaction with oil

**Savanina Ya.V., PhD, Dolnikova G.A., Barsky E.L., PhD, Lobakova E.S., DS, prof.**

*School of Biology, M.V.Lomonosov Moscow State University, 119899, Moscow, Leninskie Gori, 1, Bld 12, Tel: 8(495)9394169, e-mail: cordekor@list.ru*

*It is considered interaction control feature of microorganisms associations with oil when using ATR «thin film». It was carried out comparison of chemical («massive form») and spectral («thin film») method of residual oil content analysis and calculate the effective thickness of «thin films». The report provides comparative characteristics of residual oil in the environment for different communities of microorganisms.*

*Keywords: oil polluyion, microbiological utilization of hydrocarbon, water toxicology, microorganisms associations, biodetection, IF-spectroscopy of internal reflection.*

**МОДУЛЬ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ  
ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ  
СУБЪЕКТОВ ТУРИСТИЧЕСКОГО КЛАСТЕРА**

, асп.

*E-mail: alexmoroz1993@yandex.ru*

, д-р техн. наук, проф.

*E-mail: agk@gde.ru*

*Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград*

*vstu.ru*

, рук. Хозяйственной службы Park Inn by

Radisson Волгоград

*E-mail: innusik-k@mail.ru*

ООО «РГС-Волгоград»

*В статье приведены исследование и разработка модуля поддержки принятия решений для управления человеческими и материальными ресурсами подразделений субъектов туристического кластера.*

*Ключевые слова: туристический кластер, служба хаускипинга гостиницы, про-активное управление, прогнозирование, поддержка принятия управленческих решений.*

**Введение**



**Кравец А.Г.**

**Поддержка принятия управленческих решений для управления ресурсами СХК**

[1, 3, 4].

[5].

1) ;

2) ;

3) ;

4) .

1

( ) .

1

	1	2	3	4
	(1 .)	50	10	10
	70	40	60	50

( . 2, . 1).

2

	1		2		3		4		-
	.	. 1 .	.	. 1 .	.	. 1 .	.	. 1 .	
	2018.03.03	8540	9	4880	5	7320	8	6100	
2018.03.04	10430	11	5960	6	8940	9	7450	8	149
2018.03.05	4060	5	2320	3	3480	4	2900	3	58
2018.03.06	4410	5	2520	3	3780	4	3150	4	63
2018.03.07	2310	3	1320	2	1980	2	1650	2	33
2018.03.08	4690	5	2680	3	4020	4	3350	4	67
2018.03.09	4690	5	2680	3	4020	4	3350	4	67

[6].

**Автоматизированный модуль поддержки принятия управленческих решений для управления ресурсами СХК**

;

- ;

- ;

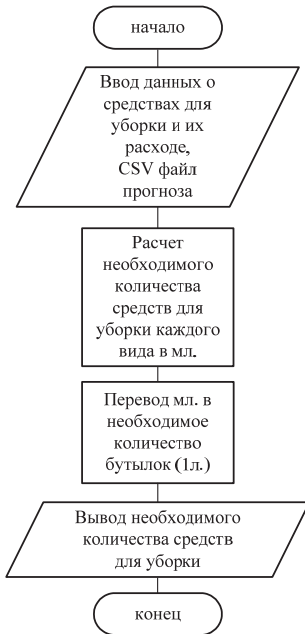


Рис. 1. Алгоритм планирования средств для уборки номеров

Поддержка составления графика работы персонала

Дата: ДД.ММ.ГГГГ

Количество горничных:

Количество уборщиц общественных зон:

Количество операторов прачечной:

Количество супервайзеров:

Количество генеральных уборок стандарта:

Количество генеральных уборок люкса:

Количество химчисток ковровина в стандарте:

Количество химчисток ковровина в люксе:

Составить график работы

ПОТРЕБНОСТЬ В ПЕРСОНАЛЕ СХК				
Дата	Горничные	Уборщицы	Операторы прачечной	Супервайзеры
1 01.03.2016	4	0	0	0
2 02.03.2016	4	0	0	0
3 03.03.2016	2	0	0	0
4 23.05.2016	3	0	0	0
5 24.05.2016	4	1	1	0
6 25.05.2016	4	1	1	1
7 26.05.2016	4	1	1	1
8 27.05.2016	4	1	1	1
9 28.05.2016	4	1	0	0
10 29.05.2016	4	1	1	1

Рис. 2. Интерфейс поддержки составления графика персонала

Планирование средств химии для уборки номеров

Дата: ДД.ММ.ГГГГ

Производитель средств: Nothing selected

Спланировать средства для уборки

ПОТРЕБНОСТЬ В СРЕДСТВАХ ДЛЯ УБОРКИ НОМЕРОВ					
Дата	Производитель	Средства для уборки ванной комнаты, л	Средства для протирки поверхностей, л	Средства для дезинфекции поверхностей, л	Средства для нейтрализации запахов, л
1 01.03.2016	hotel line	4.69	2.68	4.02	3.35
2 02.03.2016	hotel line	4.69	2.68	4.02	3.35
3 03.03.2016	hotel line	2.24	1.28	1.92	1.6
4 23.05.2016	hotel line	4.34	2.48	3.72	3.1
5 24.05.2016	hotel line	6.44	3.68	5.52	4.6
6 25.05.2016	hotel line	8.33	4.76	7.14	5.95
7 26.05.2016	hotel line	10.08	5.76	8.64	7.2
8 27.05.2016	hotel line	8.68	4.96	7.44	6.2
9 28.05.2016	hotel line	6.16	3.52	5.28	4.4
10 29.05.2016	hotel line	6.3	3.6	5.4	4.5

Рисунок 3 – Интерфейс поддержки планирования средств для уборки

**Рис. 4 – Интерфейс хранения/редактирования информации о средствах для уборки номеров**  
**Заключение**

Park Inn by Radisson

### Литература

1. Морозов А.О., Кравец А.Г., Марчук М.М., Струкова И.В. // *Вестник МГУИТ*. – 2016. – Т. XIII. – № 1-10. – С. 1-10. – URL: [http://www.muiv.ru/vestnik/pdf/pp/ot\\_2017\\_2\\_050-057.pdf](http://www.muiv.ru/vestnik/pdf/pp/ot_2017_2_050-057.pdf).
2. Заставной М.И. // *Вестник МГУИТ*. – 2011. – Т. 12. – С. 81-84.
3. Кравец А.Г. // *Вестник МГУИТ*. – 2017. – Т. 1 (37). – С. 71-83.
4. Кравец А.Г. The pro active resource management for hotels' housekeeping service / I. Strukova // *International Conference ICT, Society and Human Beings 2017 (Lisbon, Portugal, July 20-22, 2017): part of the Multi Conference on Computer Science and Information Systems 2017: Proceedings* / ed. by Piet Kommers; IADIS (International Association for Development of the Information Society). – [Lisbon, Portugal], 2017. – P. 35-42.
5. Морозов А.О. // *Вестник МГУИТ*. – 2017. – Т. IV. – № 5-8. – С. 5-8. – URL: [http://www.muiv.ru/vestnik/pdf/pp/ot\\_2017\\_2\\_050-057.pdf](http://www.muiv.ru/vestnik/pdf/pp/ot_2017_2_050-057.pdf).
6. Струкова И.В. // *Вестник МГУИТ*. – 2017. – Т. 2 (19). – С. 50-57. – URL: [http://www.muiv.ru/vestnik/pdf/pp/ot\\_2017\\_2\\_050-057.pdf](http://www.muiv.ru/vestnik/pdf/pp/ot_2017_2_050-057.pdf).

**The management decision-making support module for resources management departments of constituent entities of the tourism cluster**

*Aleksandr O. Morozov (alexmoroz1993@yandex.ru, post-graduate student, VSTU)*

*Alla G. Kravets professor, VSTU*

*Inna V. Strukova, Executive Housekeeper Park Inn by Radisson Volgograd, "RGS-Volgograd" Ltd. Volgograd State Technical University, Volgograd*

*The article deals with the research and development of the management decision-making support module for resources management departments of constituent entities of the tourism cluster.*

*Keywords: tourism cluster, hotel housekeeping service, pro-active management, prediction, management decision-making support.*

УДК 681.518.3

## ПРОГНОЗИРУЮЩАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМОЙ

*, д-р техн. наук, проф., ген. дир.*

*E-mail: [berner@atgs.ru](mailto:berner@atgs.ru)*

*, канд. техн. наук, зав. отд. ИУС*

*E-mail: [zeldin@atgs.ru](mailto:zeldin@atgs.ru)*

*АО «АтлантТрансГазСистема»*

*<http://www.atgs.ru>*

*, гл. инженер, первый зам. ген. дир.*

*E-mail: [marchenko@mtg.gazprom.ru](mailto:marchenko@mtg.gazprom.ru)*

*ООО «Газпром трансгаз Москва»*

*<http://moskva-tr.gazprom.ru>*

*, канд. техн. наук, зам. начальника Департамента*

*E-mail: [v.nikanorov@adm.gazprom.ru](mailto:v.nikanorov@adm.gazprom.ru)*

*ПАО «Газпром»*

*<http://www.gazprom.ru>*

*Описан процесс оперативного диспетчерского управления газораспределительной системой (ГРС) с применением прогнозирующей математической модели. Описаны особенности работы математической модели ГРС, необходимые для ее применения в прогнозирующем режиме, предложен способ отображения результатов прогноза.*

*Ключевые слова: оперативное диспетчерское управление, газораспределительная система, прогнозирующая математическая модель.*

( )



Бернер Л.И.

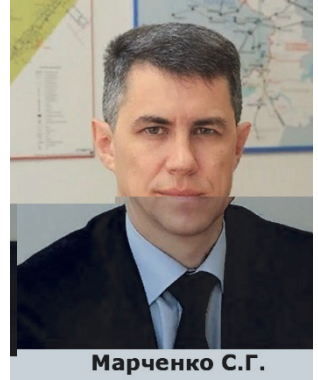


Зельдин Ю.М.

;

;

);



**Марченко С.Г.**

( );

( ,

);

;

:

( ) ;

);

;



**Никаноров В.В.**

« »;

( )

( )

: 50%

( )

: 50%

. 1.

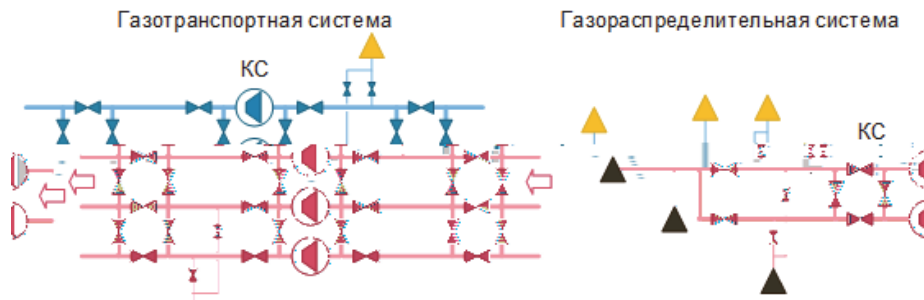


Рис. 1 Газотранспортная и газораспределительная системы

( )

б

[3].

online [4, 5].

SCADA

[5].

( )

[6].





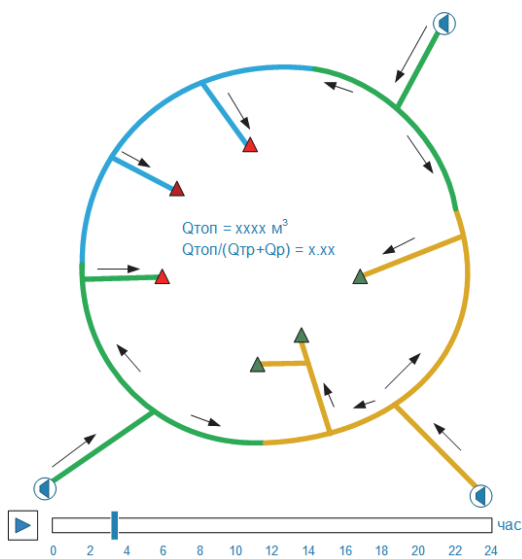


Рис. 2 Представление результатов прогнозирования (пример)

### Литература

1. Bemporad A. (2009). Model Predictive Control: Basic Concepts. <http://cse.lab.imtlucca.it/~bemporad/teaching/cpsp/slides/2009/1-mpc.pdf>.
2. Forbes M.G., Patwardhan R.S., Hamadah H., Gopaluni R.B. Model Predictive Control in Industry: Challenges and Opportunities // IFAC-PapersOnLine, Vol. 48. Issue 8. 2015. pp. 531–538.
3. Бернер Л.И., Ковалев А.А., Киселев В.В. // . 2013. 1. .48–53.
4. Анучин Макс.Г., Анучин Мих.Г., Анфалов А.А., Архипов А.А., Волосов В.В., Кузнецов А.Н., Шабанова Л.Н. « » // , : 6- . « , » . 2017. .21–33. on-line
5. Голубятников Е.А., Сарданашвили С.А. // . 2015. 4. .32–37.
6. Никаноров В.В., Марченко С.Г., Бернер Л.И., Зельдин Ю.М., Плюснин И.П. // . 2017. 4. .20–21.
7. Митичкин С.К., Сарданашвили С.А., Белинский А.В. // . . . . 2012. 3. .85–93.

### Predictive Simulation for Control of Gas Supply System

**Leonid Berner**, PhD in Engineering, Professor, General Director, AtlanticTransgasSystem

**Yury Zeldin**, Candidate of Engineering Sciences, Head of SCADA and HMI Department, Atlantic-TransgasSystem

**Sergey Marchenko**, Chief Engineer - Deputy General Director, Gazprom transgas Moscow

**Vladislav Nikanorov**, Candidate of Engineering Sciences, Deputy Head of Department, Gazprom

The article describes the operational dispatch control of the gas supply system (GSS) using predictive

simulation. The features of the mathematical model of the GSS, necessary for its use in the predictive mode are described. A method for displaying forecast results is proposed.  
Keywords: operational dispatch control, gas supply system, model predictive control.

УДК 681.518.3

## ОБЩАЯ СХЕМА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ ПОСТАВОК ПРИРОДНОГО ГАЗА ПОТРЕБИТЕЛЯМ ПРОМЫШЛЕННОГО КЛАСТЕРА

, гл. инженер - первый зам. ген. дир.

E-mail: [marchenko@mtg.gazprom.ru](mailto:marchenko@mtg.gazprom.ru).

ООО «Газпром трансгаз Москва»

<http://moskva-tr.gazprom.ru>

Описана схема решения задачи оптимизации поставок природного газа потребителям промышленного кластера с использованием управления с прогнозирующей моделью. Предложены критерии выбора горизонтов прогноза и управления. Описаны особенности работы математической модели объекта, необходимые для ее применения в прогнозирующем режиме.

Ключевые слова: оптимизация поставок природного газа, управление с прогнозирующей моделью.



Марченко С.Г.

Control) [3],  
[4].

$n = 1, \dots, N -$

$$t = t_0 + t^*n, \quad t_0 -$$

( . . . 4):

(t)

,  $t -$

u u

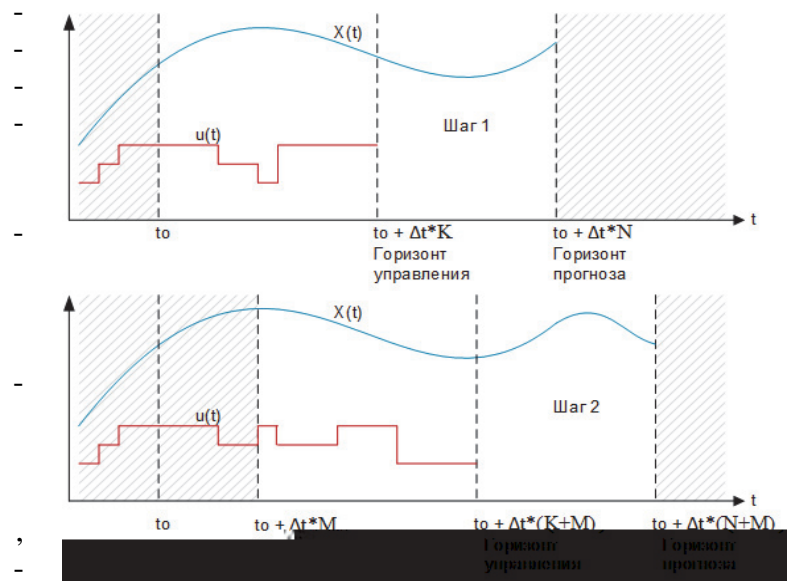


Рис. 4. Метод управления с прогнозирующей моделью

online, to, online,

online

,

[11].

( )

2 – 6

1-2

48 – 36

6

( )

[12].

« »

« »

« »

« »

« »

NP- (NP-hard) [3].

[13].

---

## Литература

1. 2-3.5-454-2010.
2. Рубель В.В.
3. Bemporad A. (2009). Model Predictive Control: Basic Concepts. <http://cse.lab.imtlucca.it/~bemporad/teaching/cpsp/slides/2009/1-mpc.pdf>.
4. Пономарев А.А.
5. Бернер Л.И., Ковалев А.А., Киселев В.В.
6. Forbes M.G., Patwardhan R.S., Hamadah H., Gopaluni R.B. Model Predictive Control in Industry: Challenges and Opportunities // IFAC-PapersOnLine. Vol. 48. Issue 8. 2015. pp. 531–538.
7. Huang H., Chen L. A hybrid model predictive control scheme for energy and cost savings in commercial buildings: simulation and experiment // 2015 American Control Conference. Chicago. 2015. P. 256–261.
8. Туз А.А., Браун-Аквей В., Лемного Ф., Кулаков А.Г., Богатииков В.Н.
9. Куликов В.Н.
10. Анучин Макс.Г., Анучин Мих.Г., Анфалов А.А., Архипов А.А., Волосов В.В., Кузнецов А.Н., Шабанова Л.Н.
11. Голубятников Е.А., Сарданашивили С.А.
12. Никаноров В.В., Марченко С.Г., Бернер Л.И., Зельдин Ю.М., Плюснин И.П.
13. Ванчин А.Г.

## General Scheme for Optimization of Natural Gas Supply for Industrial Cluster Consumers

*Sergey Marchenko, Chief Engineer - Deputy General Director, Gazprom transgas Moscow*

*The article describes the scheme for optimizing of natural gas supply to the industrial area consumers based on model predictive control. The criteria for selecting of prediction and control horizons is proposed. The features of the mathematical model of the object, necessary for its application in the predictive mode, are described.*

*Keywords: natural gas supply optimization, model predictive control.*

## ПОЛЕВОЙ КОНТРОЛЛЕР ТЕЛЕМЕХАНИКИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ НА ОБЪЕКТАХ НЕФТЕГАЗОВОГО СЕКТОРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ

, инженер-конструктор,  
E-mail: [sv.aleshin@gmail.com](mailto:sv.aleshin@gmail.com)  
ФГУП ЭЗАН

<http://www.ezan.ac.ru>

, нач. отд. АСУТП  
E-mail: [201176@bk.ru](mailto:201176@bk.ru)

ООО «Технократ»

<http://www.t-krat.ru>

, д-р техн. наук, проф., ген. дир.  
АО «АтлантикТрансгазСистема»

<http://www.atgs.ru>

[berner@atgs.ru](mailto:berner@atgs.ru)

, зам ген. дир., начальник СКБ  
E-mail: [gorbunov@ezan.ac.ru](mailto:gorbunov@ezan.ac.ru)

ФГУП ЭЗАН

<http://www.ezan.ac.ru>

, канд. техн. наук, первый зам. ген. дир. по производству

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

АО «АтлантикТрансгазСистема»

<http://www.atgs.ru>

В работе представлена актуальность разработки отечественного полевого контроллера телемеханики. Даны основные технические требования, выдвигаемые нефтегазовым сектором промышленной автоматизации. Представлено подробное описание ключевых особенностей разрабатываемого оборудования и его конкурентных преимуществ.

Ключевые слова: полевой контроллер, телемеханика, АСУ ТП, импортозамещение.

Проект «Разработка полевого контроллера телемеханики для нефтегазового сектора» выполняется при финансовой поддержке Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (Договор 368ГР/37490).

### Введение



Бернер Л.И.

[1 с. 60].

2035 [2, . 17]

Siemens, Emerson General Electric.

АО «  
« »»,







Барков В.Н.

(sleep mode).

(wake up)

CPU

2.

[3, с. 46].



Рис. 2. Структурная схема интеллектуальной системы энергопотребления повышенной надёжности

RS-485 Ethernet.

CAN 2.0B [4].

3

(hot

swap).

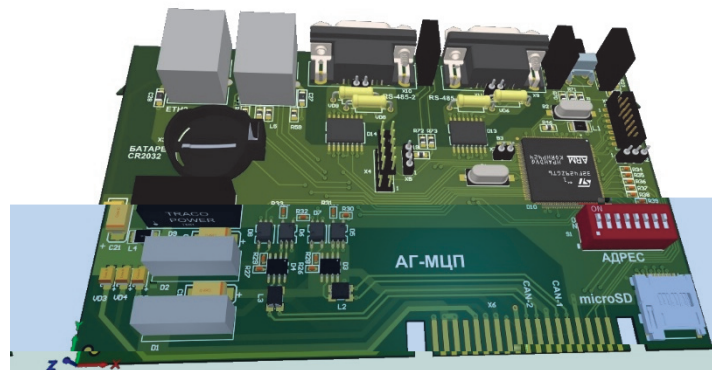


Рис. 3. Трёхмерная компоновка проектируемого процессорного модуля (CPU)

, , -  
 , -  
 . 50 000 , -  
 27.301-95 [5], 150 000 . -  
**BSAP** -  
 RS-485 Ethernet BSAP [6], 10 -  
 EMERSON ( ). -  
 ( , SCADA) , ) , -  
 BSAP. -  
 BSAP -  
 Emerson. -  
 / -  
 « » ( . ), -  
 - . -  
**Заключение** -  
 : -  
 -  
 BSAP -  
 Emerson. -  
 АО « » ( -  
 ), « » ( -  
 - ) ( ,  
 М )

## Field telemechanics controller based on national made hardware components for application on the objects of oil and gas industry

*Aleshin Sergey, Hardware engineer, EZAN*

*Barkov Valeriy, Head of process controls systems Department, Technokrat*

*Berner Leonid, Dr. Sci., Prof., General director, ATGS*

*Gorbunov Vladimir, Design engineer, EZAN*

*Roshchin Alexey, first deputy director general, ATGS*

*The work presents the development actuality of the domestic field controller for telemechanics applications. The main technical requirements putted forward by the oil and gas industrial automation branch are given. A detailed description of the key features of the equipment and its competitive advantages are presented.*

*Keywords: Field controller, telemechanics, industrial-control system, localization.*

УДК 004.056.53, 338.1

### ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

*, д-р тех. наук,  
проф. каф. информационной и экономической безопасности  
E-mail: MinzovAS@mpei.ru,*

*, канд. техн. наук,  
зав. каф. информационной и экономической безопасности  
E-mail: NevskyAU@mpei.ru*

*, канд. техн. наук,  
проф. каф. информационной и экономической безопасности  
E-mail: BaronovOR@mpei.ru,  
НИУ «МЭИ»  
<http://mpei.ru>*

*В статье рассматриваются особенности создания систем информационной безопасности в цифровой экономике для киберфизических систем. На основе анализа стандартов NIST исследуются различные условия применения примитивов киберфизических систем их свойства и возможные угрозы. Анализируется содержание программы «информационная безопасность» в цифровой экономике.*

*Ключевые слова: цифровая экономика, информационная безопасность, киберфизические системы, интернет вещей.*

#### Введение

"

[1]

" [2], -

,

,

использованием современных цифровых технологий, повышения степени информированности и цифровой грамотности населения, улучшения доступности и качества государственных услуг для граждан, а также безопасности как внутри страны, так и за ее пределами.

,

-



Минзов А.С.

«...», (IoT)<sup>1</sup>. [2] ( ) , главным критерием внедрения цифровых технологий в цифровой экономике является либо снижение себестоимости, либо создание добавленной ценности<sup>2</sup>.

3 ( ) . 81 (14 ), 71,4 (127 )<sup>4</sup>. прибора с большим количеством датчиков (сенсоров), программного обеспечения с использованием искусственного интеллекта (диагностика состояния пациента), развитая защищенная от воздействия и надежная телекоммуникационная беспроводная сеть, инфраструктура технического сопровождения системы и обучения персонала соответствующим компетенциям, а также решение организационных, нормативно-правовых и финансовых вопросов в масштабе государства.

## 1. Киберфизические системы и интернет вещей в цифровой экономике

«...» «...». NIST (National Institute of Standards and Technology, [3]: IoT NoT ( )), (NoT) ,

<sup>1</sup> IoT – Internet of Things ( ). - информационно-технологическая концепция, подразумевающая интеграцию в различные физические процессы или объекты сенсоров, контроллеров, средств подключения к каналам связи и механизмам управления процессами (авт.).

<sup>2</sup> — / .  
<sup>3</sup> «...» (IM&CTCPA 2017).

<sup>4</sup> Life expectancy at birth, total (years), <https://data.worldbank.org/>

(IoT)

IoT

(

, , , , . .).

« ».

,

NoT [4].

( .1).

Датчик (*Sensor*) -

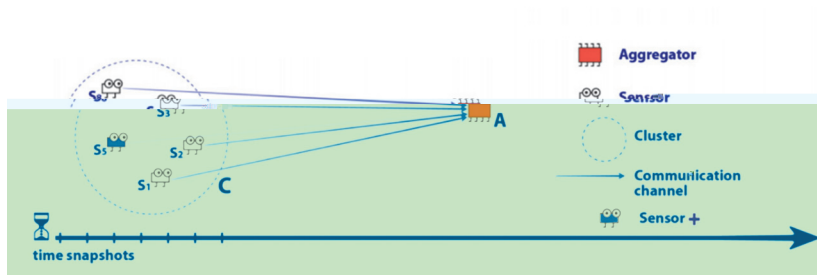


Рис.1.Примитив NoT в концепции стандарта

Sensor+

Агрегатор (*Aggregator*).

(

)

NoT

[3]

NoT

1. Подмена значений сенсоров или включение в сеть новых.
2. «Уход» показаний сенсоров за пределы допустимой погрешности.
3. Блокирование доступа к элементам сети.
4. Изменение целостности программного обеспечения агрегаторов.
5. Отказ элементов сети, что приводит к прерыванию управляемых бизнес-процессов.

(IoT)

.2<sup>5</sup>.

1. (eU<sub>2</sub> eU<sub>3</sub>),

1, 2, 3

2.

( Y),

BigData.

3.

(eU<sub>1</sub>)

(eUtility)

NIST

«

» (Decision trigger),

( .2)

$D = f(x, y)$ .

4.

1 2.

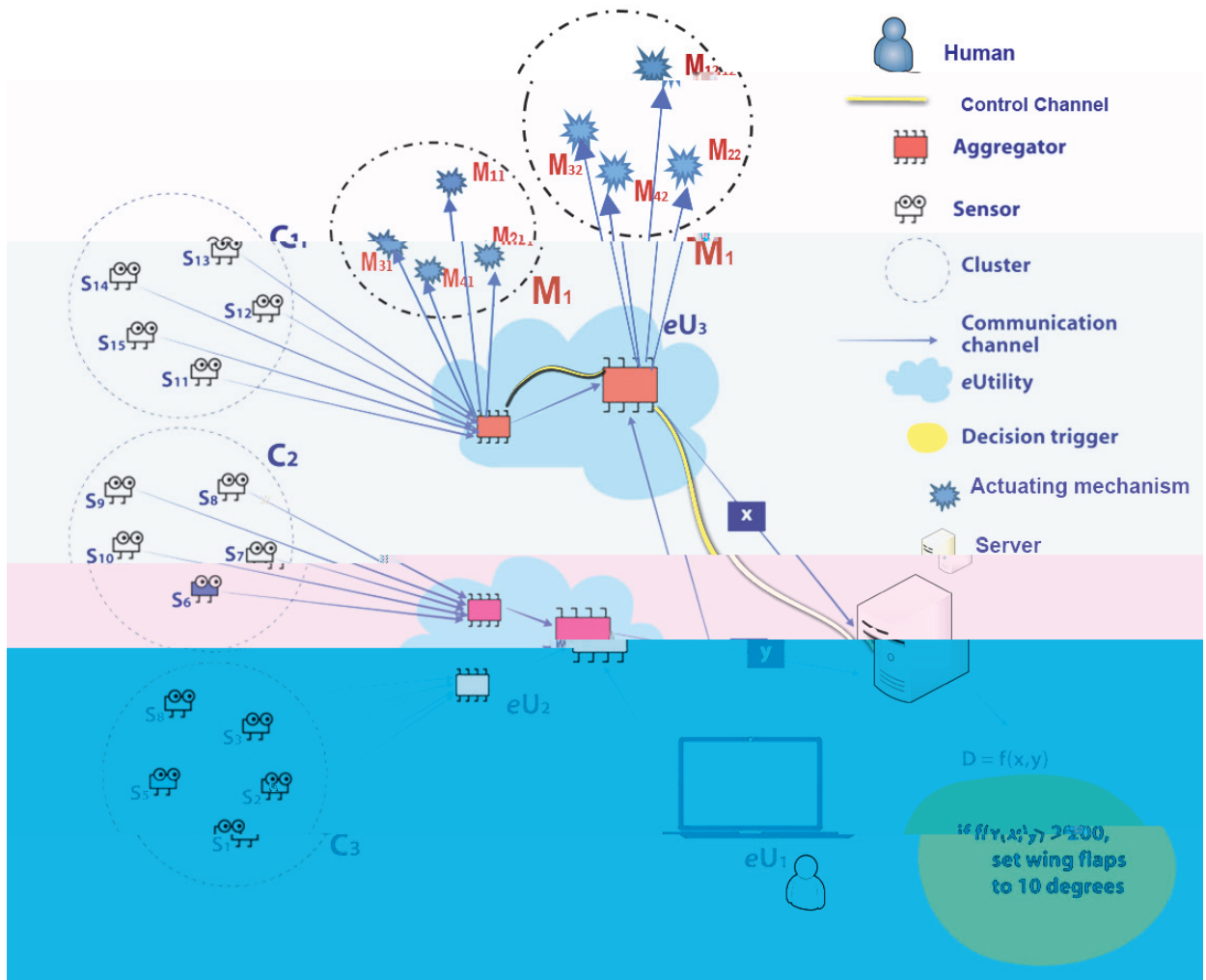


Рис.2.КФС, реализующий сложные процессы управления с использованием системы искусственного интеллекта, больших данных и в критичных ситуациях управляемый человеком

(IoT)

(.1),

1. (X, Y)

1 2).

2.

BigData

3.  $D = f(x, y)$ .

4.

( 1, 2).

5.

.

## 2. О программе «цифровая экономика российской федерации»

( ).

[2]

2024

1. *Нормативное регулирование.*

2. *Кадры и образование.*

3. *Формирование исследовательских компетенций и технических заделов.*

4. *Информационная инфраструктура.*

5. *Информационная безопасность.*

500

( ).

• *Применение сквозных передовых технологий,*

• *Создание центров компетенций для трансфера (передачи) новых знаний в сферы практической реализации решенных задач (вех) в базовых направлениях.*

1. *Большие данные;*

2. *Нейротехнологии и искусственный интеллект;*

3. *Системы распределенного реестра (блокчейн);*

4. *Квантовые технологии (квантовая информатика, квантовые компьютеры и квантовая криптография);*

5. *Новые производственные технологии;*

6. *Промышленный интернет;*

7. *Компоненты робототехники и сенсорики;*

8. *Технологии беспроводной связи;*

9. *Технологии виртуальной и дополненной реальностей.*



5

( ),

« »

1. « »

« »

2. « »

« » ( ).

3. « »

« » « » « ».

« »

4. " " " "

" "

5. « » ( -  
" ").

« »

Infowatch

« » (« »)

« » ( ).

?

### 3. Направление «информационная безопасность» в цифровой экономике»

- [5].
- 14 175 .
1. Обеспечить технологическую независимость и безопасность функционирования аппаратных средств и инфраструктуры обработки данных (пп.5.1 и 5.2 программы).
  2. Обеспечить безопасность функционирования российского сегмента сети Интернет.

3. Разработать нормативно-правовые механизмы функционирования КФС в условиях цифровой экономики (пп.5.5-5.8, 5.10-5.12).
4. Создать основы для построения доверенной среды функционирования КФС.
5. Обеспечить устойчивость и безопасность функционирования информационных систем и технологий (п.5.4 программы).
6. Обеспечить международное взаимодействие по вопросам информационной безопасности в цифровой экономике.

## Заключение

построить не просто цифровую, : как на современной технологической платформе ?

## Литература

1. 9 2017 . 203 " 2017 - 2030 "
  2. 28 « 2017 . 1632- ».
  3. Jeffrey Voas. Networks of 'Things'. NIST Special Publication 800-183. July 2016
  4. Куприяновский В.П., Шнепс-Шнеппе М.А., Намиот Д.Е., Селезнев С.П., Синягов С.А., Куприяновская Ю.В. // International Journal of Open Information Technologies. 2017. 5. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/veb-veschey-i-internet-veschey-v-tsifrovoy-ekonomike> ( : 27.10.2017).
  5. « »
- ( 18 2017 . 2)

## INFORMATION SECURITY IN THE DIGITAL ECONOMY

*Minzov Anatoly, full professor, professor of the department of information and economic security, of National Research University MPEI*

*Nevsky Alexander, professor, chief of the department of information and economic security, of National Research University MPEI*

*Baronov Oleg, professor of the department of information and economic security, of National Research University MPEI*

*In the article features of creation of information security systems in digital economy for cyberphysical systems are considered. Based on the analysis of NIST standards, various conditions for the application of primitives of cyberphysical systems to their properties and possible threats are explored. The content of the program "information security" in the digital economy is analyzed.*

*Keywords: digital economy, information security, cyberphysical systems, CPS, IoT. NoT*

УДК 004.056.5

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РИСКОВ ИТ-СЕРВИСА ПО СТАДИЯМ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ИЗВЕСТНЫХ СПОСОБОВ КЛАССИФИКАЦИИ

*, д-р техн. наук, проф. каф. прикладных информационных технологий и программирования*

*E-mail: kis@siu.sibsiu.ru*

*ФГБОУ ВО «СибГИУ»*

*www.sibsiu.ru*

*, вед. программист отдела информации*

*E-mail: elenamaslova1805@yandex.ru*

*ФКУ «ГБ МСЭ по Кемеровской области» Минтруда России*

*www.mse42.ru*

*Рассмотрен процесс управления рисками ИТ-сервиса, для обобщения опыта в этой области проведен обзор известных программных средств для оценки рисков, а также представлена разработанная классификация возможных рисков ИТ-сервиса в привязке к стадиям его жизненного цикла.*

*Ключевые слова: информационный риск, управление рисками, ИТ-сервис, классификация рисков, оценка рисков, анализ рисков.*



Киселёва Т.В.



Маслова Е.В.

- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

. 197],

[2]

[3].

1. OCTAVE:

2. CRAMM:

CRAMM

3. RiskWatch:

(ROI).

4. :  
,

DigitalSecurity

5.

:

(

),

[3].

ITIL (

( ),

[4]

[5]

[6]

1.

2.

3.

4.

---

[7].

#

( )

2. Астахов А.М. // . . . . – . : , 2010. 312 .
3. Киселева Т.В. / . . . . // . . . . ( . . . . -2015): . – ., 2015. . 42–44.
4. Батова И.В. [ . . . . ] / . . . . // « . . . . » . – 2015. 1. – : <https://www.eduherald.ru/pdf/2015/1/25.pdf> ( : 09.09.2016).
5. Панягина А.Е. [ . . . . ] / . . . . // . . . . : . . . . , . . . . . 2012. 6. – . : [http://www.mivlgu.ru/site\\_arch/educational\\_activities/journal\\_ec/journal\\_arch/N6/panyagina.pdf](http://www.mivlgu.ru/site_arch/educational_activities/journal_ec/journal_arch/N6/panyagina.pdf) ( : 09.09.2016).
6. Гасанов, Г.М. / . . . . // . . . . . 2009. 3. . 151–153.
7. Киселева Т.В. - / . . . . // ( . . . . -2015): VIII , . – : . . . . , 2015. . 180–182.

#### **The distribution of IT service risks by life cycle stages based on the analysis of known classification methods**

*Kiseleva Tamara Vasilievna, Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Applied Information Technologies and Programming, FBBOU VO "SibGIU"*

*Maslova Elena Vladimirovna, Leading Programmer of the Information Department of the FCU "GBE of the Kemerovo Region" of the Ministry of Labor of Russia*

*The process of IT service risk management is reviewed, a review of known software tools for risk assessment was conducted to summarize the experience in this area, and a developed classification of possible IT service risks in relation to the stages of its life cycle is presented.*

*Keywords: information risk, management of risks, IT service, risk classification, risk assessment, risk analysis.*

УДК 519.8

### **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ**

, д-р техн. наук, проф., глав. науч. сотр.

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

Институт проблем управления им.В.А.Трапезникова РАН

[www ipu.ru](http://www.ipu.ru)

*Чтобы адаптироваться к новым вызовам и модернизировать систему национальной безопасности, России требуется национальная система информационного управления. В докладе описывается теоретический и методологический фундамент исследования и разработки этой системы на основе теории безопасности больших социально-экономических систем и теории информационного управления.*

*Ключевые слова: национальная безопасность, система, информация, управление*

( ) , [1]. ( ), [2,3]. « » « » [4]. « - » [15-17] [1,4,5]. [6-14].





Цыганов В.В.

, , . -  
 , , . -  
 , , .  
 . [18,19]. [20] -  
 - , , . -  
 , , [21-24]. , [25-  
 27], - [28-31]. -  
 [32] [33]. -  
 [34] [35]. -  
 [36]. [37]. -  
 с - , [38]. -  
 , , ,  
 [39]. -  
 [40,41]. , [42]. -  
 . [43] -  
 [44]. [45], -  
 [46]. -  
 - , 1998 , -  
 « » ( . [16]). -  
 , « -  
 ».  
 ,

Command & Control Warfare). (C2W -  
 , 1990- -  
 . 2000 -  
 , -  
 , -  
 ( - ) 2016 . -  
 , , -  
 , ( -  
 , ) . -  
 , -  
 . -  
 - , [45], -  
 [46]. -  
 . -  
 « -  
 - » . -  
 -

**Литература**

1. Цыганов Цыг новИнфЦыганов в тун

12. Еналеев А.К., Цыганов В.В. // . 2013. 4. . 62–68. -
13. Цыганов В.В. . 2015. 3. . 2–10. // -
14. Еналеев А.К., Цыганов В.В. // . 2015. 4. . 59–67. -
15. Цыганов В.В. -
16. Цыганов В.В., Бухарин С.Н., Завьялов О.Ю., Лукьянова К.А. // . 2009. 2. . 2–14. -
17. Цыганов В.В. : . « -
18. Цыганов В.В., Бухарин С.Н. ». – . : , 2009. . 166–180. -
19. Бухарин С.Н., Цыганов В.В. . – . : , 2007. 336 . -
20. Цыганов В.В., Бочкарева Ю.Г. - //
- . 2014. 1. . 75–81.
21. Цыганов В.В., Кадымов Д.С. - // -
- . 2008. 4. . 52–63.
22. Шульц В.Л., Цыганов В.В. // -
- . 2008. 3. . 57–77.
23. Бухарин С.Н., Цыганов В.В. // . 2.1 (32). 2008. . 157–159. -
24. Цыганов В.В. // . 2009. 3. . 77–92. -
25. Кадымов Д.С., Цыганов В.В. XV . « . – . : . 2007. 1. . 243–247. -
26. Багамаев Р.А., Цыганов В.В. : . . . « . – . , 2007. . 417–418. -
27. Цыганов В.В., Кадымов Д.С. : . « . , . – . , 2008. . 400–401. -
28. Бухарин С.Н., Цыганов В.В. // . 3 (44). 2008. . 15–19. -
29. Цыганов В.В., Ковалев В.В., Бочкарева Ю.Г. // . 2013. 2. . 17–24. -
30. Цыганов В.В., Бочкарева Ю.Г. // . 2 (22). 2012. . 2–5. -
31. Цыганов В.В., Бочкарева Ю.Г. // . 3 (23). 2012. . 2013. 10. -
32. Цыганов В.В., Бухарин С.Н. // -
- . 2008. 2. . 47–58.
33. Бухарин С.Н., Цыганов В.В., Бочкарева Ю.Г. // . 2013. 1. . 32–40. -
34. Цыганов В.В., Ковалев В.В., Бочкарева Ю.Г. // . 2013. 3. . 2–9. -
35. Бухарин С.Н., Цыганов В.В., Бочкарева Ю.Г. // . 2013. 1. . 14–20. -
36. Цыганов В.В., Бухарин С.Н. // . 1. 2008. . 41–51. -

37. Цыганов В.В., Ковалев В.И., Бочкарева Ю.Г.

//

2013. 3. 10–17.

38. Цыганов В.В., Бухарин С.Н.

39. Цыганов В.В.

//

40. Цыганов В.В.

41. Цыганов В.В., Искоростинский А.И.

//

42. Цыганов В.В.

43. Цыганов В.В., Бочкарева Ю.Г.

//

44. Цыганов В.В., Бочкарева Ю.Г.

//

45. Завьялов О.Ю., Цыганов В.В.

-

46. Завьялов О.Ю., Цыганов В.В.

## Theoretical and methodological foundations of the national information management system

*Tsyganov Vladimir Victorovich, Doctor of Science (Tech.), Professor, Head researcher of Institute of Control Sciences*

*In order to adapt to new challenges and modernize the national security system, Russia needs a national information management system. The report describes the theoretical and methodological foundation of research and development of this system based on the theory of safety of large socio-economic systems and the theory of information management.*

*Keywords: national security, system, information, management*

УДК 004.89

## ГИБРИДНЫЙ АЛГОРИТМ АНАЛИЗА АКТИВНОСТИ КОНТРАГЕНТОВ ТУРОПЕРАТОРА

., асп.

E-mail: [gaismr2009@mail.ru](mailto:gaismr2009@mail.ru)

Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь

, д-р техн. наук, проф.

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

Волгоградский государственный технический университет, г. Волгоград

[vstu.ru](http://vstu.ru)

*В данной статье рассматривается метод анализа активности контрагентов туристического оператора на основе современных методов data mining. Авторами проведено исследование и разработка нового гибридного алгоритма анализа активности контрагентов.*

*Ключевые слова: анализ активности контрагентов, туристическая индустрия, гибридный алгоритм.*

---

## Введение

В настоящее время в мире наблюдается стремительное развитие информационных технологий, что приводит к появлению огромных объемов данных. Эти данные содержат ценную информацию, которую можно использовать для принятия решений. Однако для этого необходимо применять методы анализа данных, такие как data mining.

data mining.

### Классификация туристической деятельности

- классификация туристической деятельности по видам туристических услуг;
- классификация туристической деятельности по видам туристических ресурсов;
- классификация туристической деятельности по видам туристических объектов;
- классификация туристической деятельности по видам туристических маршрутов;
- классификация туристической деятельности по видам туристических предприятий;
- классификация туристической деятельности по видам туристических организаций;
- классификация туристической деятельности по видам туристических учреждений;
- классификация туристической деятельности по видам туристических предприятий и учреждений;
- классификация туристической деятельности по видам туристических предприятий и учреждений;
- классификация туристической деятельности по видам туристических предприятий и учреждений;



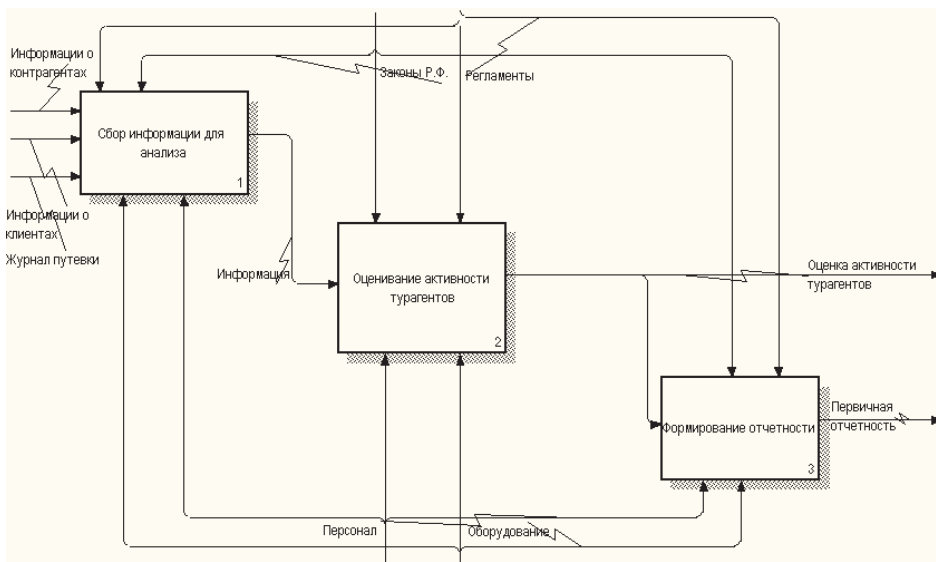


Рис. 1. Структурно-функциональная модель AS-IS процесса «Анализ активности контрагентов»

ABC-анализ 
  XYZ-анализ 
  FMR-анализ 
  RFM-анализ 
  ABC/XYZ-анализ

= Совмещенный ABC/XYZ-анализ =

Время от 1/1/2013 до 1/1/2015 Число периодов 3 Анализ

Путевка	Описание	Сумма (руб.)	Сумма Доля (%)	Сумма Доля Нарастающим (%)	Среднее количество туристов (чел.)	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации (%)	Группа ABC/XYZ
ДРСБ1	Россия, Санаторий Дюны, Золотое Кольцо	419000.00	36.47	36.47	11.00	4.90	44.54	A-Z
ЗИАМ1	Италия, Абано Терме, The Westin Excelsior	110000.00	9.57	46.04	4.67	3.68	78.90	A-Z
КРСБ1	Россия, Санаторий Дюны, Золотое Кольцо	50000.00	4.35	88.69	0.67	0.94	141.42	B-Z
МИАМ1	Италия, Абано Терме, The Westin Excelsior	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	C-X
ОРСБ1	Россия, Санаторий Дюны, Золотое Кольцо	50000.00	4.35	93.04	1.67	2.36	141.42	C-Z
СИАМ1	Италия, Абано Терме, The Westin Excelsior	70000.00	6.09	73.02	4.33	6.13	141.42	A-Z
СРСБ1	Россия, Санаторий Дюны, Золотое Кольцо	20000.00	1.74	98.26	1.67	2.36	141.42	C-Z
КИАМ1	Италия, Абано Терме, The Westin Excelsior	40000.00	3.48	96.52	2.00	2.83	141.42	C-Z
НРСБ1	Россия, Санаторий Дюны, Золотое Кольцо	60000.00	5.22	84.33	2.33	3.30	141.42	B-Z
ХИАМ1	Италия, Абано Терме, The Westin Excelsior	80000.00	6.96	53.00	3.00	4.24	141.42	A-Z
ШРСБ1	Россия, Санаторий Дюны, Золотое Кольцо	0.00	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	C-X

Рис. 2. Совмещенный анализ данных активности турагентов

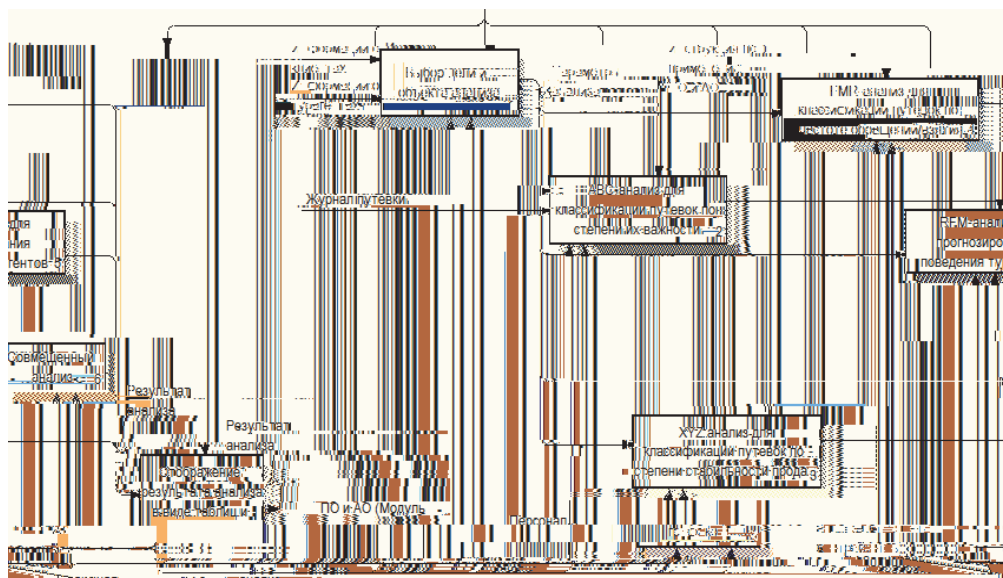


Рис. 3. Структурно-функциональная модель TO-BE процесса «Анализ активности контрагентов»

---

## Заключение

- 1)
- 2)

## Литература

1. <http://lektsii.com/2-35965.html> (24.03.2018)
2. On Math Approach to Tourist Project Team Formation Problem Concerning Performance and Cooperative Effects / . . . // World Applied Sciences Journal (WASJ). 2013. Vol. 24. Spec. Issue 24: Information Technologies in Modern Industry, Education & Society. С. 238–242.
3. Simulation of the initial stages of software development / . . . // International Journal of Applied Engineering Research. 2014. Vol. 9, No. 22. С. 16957–16964.
4. *Кравец А.Г.* Models and methods of professional competence level research / . . . // Recent Patents on Computer Science. 2016. Vol. 9. No. 2. С. 150–159.

### Hybrid algorithm for analyzing the counterparties' activity of the tourist operator

*Al-Merry Gais M.S.* PhD Student, SCFU

North-Caucasian Federal University, Stavropol

*Alla G. Kravets* professor, VSTU, vstu.ru

Volgograd State Technical University, Volgograd

*Abstract:* In this article, we consider the method of analyzing the tourist operator counterparties' activity based on modern methods of data mining. The authors conducted research and development of a new hybrid algorithm for analyzing counterparty activity.

*Keywords:* analysis of counterparty activity, tourism industry, hybrid algorithm

УДК 004.424.8

## СПОСОБ КОНВЕЙЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

, канд. техн. наук, вед. программист

E-mail: [aborziak@yahoo.com](mailto:aborziak@yahoo.com)

РосЕвроБанк, Москва, Россия

, канд. техн. наук, внс

E-mail: [lyu.ismailova@gmail.com](mailto:lyu.ismailova@gmail.com)

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

<https://mephi.ru/>

Целью работы является автоматизация рутинных операций преобразования текстовых данных. Предложен способ конвейерной обработки для достижения указанной цели. На его основе разработана программа на языке С#. На примерах показана эффективность предложенного подхода.

Ключевые слова: конвейерная обработка, трансформация данных, регулярные выражения

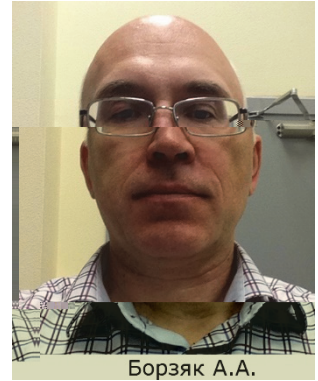
## Введение

[pvoibr.ru](http://pvoibr.ru) [1]





Исмаилова Л.Ю.



Борзяк А.А.

С#. SQL Server Integration Services,

### Структура управляющих данных

```

(
    [INI];[TRANSFORM4];[TRANSFORM5];[TRANSFORM6];[OUT1]
)
file - ;
enc - ;
dir - in ( ), out ( ), gen ( );
ng - http:,
sp_in - ;
sp_out - ;
order - ;
all=1 - ;
regexp - ;
regout - ;
modifonly=1 - ;
regrep - ;
connection -
SORT - ;
SORTDESC - ;
UNIQUE - ;
EMPTY_DEL - ;
END - ;
LIST -

```

**Пример 1.**

[TEMPLATE],

[TEMPLATE]

[NAME] [ACT] [WHAT]\$ [WHERE].

[NAME] [ACT] [WHERE] [WHAT]\$.

2

[NAME\_F) [ACT], [WHAT], [WHERE].,

[NAME\_M]

Филимон

Харитон

Эдуард

Яков

[NAME\_F]

Авдотья

Изабелла

Эмилия

Ярослава

[ACT]

купил(а)

достал(а)

заказал(а)

приобрел(а)

[WHAT]

100

200

300

[WHERE]

на ММВБ

в банке

на криптобирже

[TEMPLATE], [NAME], [NAME\_M] [NAME\_F] -

Авдотья заказала 300\$ на ММВБ.

Эдуард достал 200\$ в банке.

Ярослава на криптобирже достала 200\$.

Изабелла приобрела 100\$ на ММВБ.

Харитон заказал на ММВБ 300\$.

**Пример 2.**

csv-

3-

sp\_in,

(

order)

sp\_out.

```
[TRANSFORM1]
order=2,0,1,3
sp_in=,
sp_out=;
[TRANSFORM2]
order=1,2,0,3
sp_in=;
sp_out=;
[IN1]
file= c:\a1.txt
dir=in
[OUT1]
file= c:\a2.txt
dir=out
```

c:\a1.txt

```
a2,b2,c2,d2
a3,b3,c3,d3
c1,b1,a1,d1
a2,b2,c2,d2
a3,b3,c3,d3
```

```
FORM2];[OUT1],
c1;b1;a1;d1
a2;b2;c2;d2
a3;b3;c3;d3
```

[IN1];UNIQUE;[TRANSFORM1];SORTDESC;[TRANS-  
c:\a2.txt

### Пример 3.

[2],

```
[IN_LIST]
file=C: \in10.txt
enc=utf-8
dir=in
```

```
[IN2]
file=*
enc=utf-8
dir=in
```

```
[TR15]
regexp=.*?([a-zA-Z0-9_\.|-]+\|@[a-zA-Z0-9_\.|-]+\|+[a-zA-Z0-9]{2,4}).*
regout=INSERT INTO tblSubscribe (email, status) VALUES('{1}', 1);
modifonly=1
```

```
[TR16]
connection=server=mysql62.1gb.ru;charset=utf8;
```

```
[OUT2]
file=*
```

---

*enc=utf-8*  
*dir=out*

*in10.txt*  
*http://isscctv.com/*  
*<http://lcs-sales.ru/>*

*[IN\_LIST];LIST;[IN2];[TR15];UNIQUE;EMPTY\_DEL;[TR16];[OUT2],*

*INSERT INTO tblSubscribe (email, status) VALUES('support@isscctv.com', 1);*  
*INSERT INTO tblSubscribe (email, status) VALUES('info@isscctv.com', 1);*

**Пример 4.**

*).*  
*[IN\_LIST]*  
*file=C:\tests\7\page\*.htm*  
*enc=1251*  
*dir=in*

*[IN1]*  
*file=\**  
*enc=1251*  
*dir=in*

*[TRANSFORM8]*  
*regexp=(10pt)*  
*regrep=12pt*

*[TRANSFORM9]*  
*regexp=(&#224;)*  
*regrep==&gt;*

*[TRANSFORM10]*  
*regexp=(10.0pt)*  
*regrep=12pt*

*[TRANSFORM11]*  
*regexp=(9.0pt)*  
*regrep=12pt*

*[TRANSFORM12]*  
*regexp=(5.0pt)*  
*regrep=12pt*

*[OUT1]*  
*file=\**  
*enc=1251*  
*dir=out*

---

[IN\_LIST];[IN1];[TRANSFORM8];[TRANSFORM9];[TRANSFORM10];[TRANSFORM11];[TRANSFORM12]; OUT1]

### Литература

1. Borziak A., Gretskey Y. "E-learning system 'Carat'". In: *Proc. of 11th International Workshop on Computer Science and Information Technologies*), Crete, Greece, October 5-8, 2009, Volume I, pp.224-226.
2. Фридл Дж., ISBN - 978-5-93286-121-9, 5-93286-121-5, 0-596-52812-4

### Method of pipeline data processing

*Andrey Borziak, PhD. techn. sciences, leading programmer*

*Larisa Ismailova, kand. techn. of sciences, leading researcher*

*The goal of the work is to automate the routine operations of converting text data. A method of conveyor processing for achieving this purpose is proposed. Based on this, a program is developed in C#. Examples show the effectiveness of the proposed approach.*

**Keywords:** *pipeline processing, data transformation, regular expressions*

УДК 004.01

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

, ст. науч. сопр.

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

Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук (ФИЦ ИУ РАН)  
[www.frccsc.ru](http://www.frccsc.ru)

*Статья посвящена вопросам совершенствования нормативной базы разработки автоматизированных систем (АС). Проведен анализ состояния нормативной базы в данной области, приведены основные стандарты. Показаны основные проблемы применения нормативной базы, предложены направления ее совершенствования.*

**Ключевые слова:** *автоматизированная система; нормативная база; стандарт; технология; протокол; профиль стандартов.*

( )

( )

[1].



Ионенков Ю.С.

**Целью настоящей статьи**

**Суть обсуждаемой проблемы**

34 («

»);

15. («

»);

( / ),

34

34.601-90.

34.201-89.

34.602-89.

34.603-92.

15. – «

( )»

15.105-2004,

15.103-2004

15.203-2001,

15.

34

34.601-90 15.203-2001 :

15.203-2001 34.601-90

34 ;

XX 90-

/ 15288-2008 – «  
»;

/ 12207-2010 – «  
»;

/ 15504:1-9-2009 – «  
».

( )

34





ИТ-

Автор считает,

### Литература

1. Кузык Б.Н., Яковец Ю.В. 2050 – «», 2004. . 191–195.
2. Головин С.А., Зацаринный А.А., Козлов С.В. // , 2017. . 27. 2. . 98–112.
3. Зацаринный А.А., Козлов С.В., Ионенков Ю.С. // , 2007. . 155–166.

**Improving the regulatory framework for the development of automated systems**

*Ionenkov Yuriy S., senior scientist, Federal Research Center «Computer and Control» of the Russian Academy of Sciences (FRC CSC RAS)*

The article is devoted to the improvement of the regulatory framework for the development of automated systems (AS). The analysis of the state of the regulatory framework in this area, the main standards. The basic problems of application of normative base are shown, directions of its improvement are offered. Keywords: automated system; regulatory framework; standard; technology; protocol; profile standards.

УДК 322.0+342.0

## ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОНЯТИЯ «СВЕТСКОСТИ» И ГРАЖДАНСКИЙ АКТИВИЗМ

*, д-р ист. наук, проф. каф. государственно-конфессиональных отношений  
E-mail: titla@yandex.ru  
РАНХиГС при Президенте РФ  
<http://www.ranepa.ru/>*

Предлагаемая статья представляет собой попытку осмысления процесса трансформации понятия «светскости» за последние 20 лет, а также того, насколько эти трансформации, повлекшие изменения в религиозной политике, отвечают общественным ожиданиям.

Ключевые слова: государственно-конфессиональные отношения, свобода совести, свобода вероисповеданий, гражданский активизм.

### Наступление на принцип «светскости государства».



<sup>6</sup> 19.01.2018. : <http://geftr.ru/archive/23769>. ( // : 10.04.2018 .)

<sup>7</sup> : [http://www.ng.ru/facts/2017-07-05/14\\_423\\_hybrid.html](http://www.ng.ru/facts/2017-07-05/14_423_hybrid.html). ( // 05.07.2017. : 08.04. 2018)

8

« »

9

« », 14

10 « »

1 2013 ..

« « » ó

».<sup>11</sup>

2017

18

« »

« »

».

12

<sup>8</sup> // . : . 28 . 2008. : <http://www.russ.ru/pole/Transformacii-svetskosti>. ( : 08.04.2018)

<sup>9</sup> // . / . : ( ), 2014. — .42-103

<sup>10</sup> « ?// : . 23 2017. : : [http://www.sclj.ru/analytics/comment/detail.php?ELEMENT\\_ID=6081](http://www.sclj.ru/analytics/comment/detail.php?ELEMENT_ID=6081). ( : 08.04.2018)

<sup>11</sup> : [ ]. : <http://www.patriarchia.ru/db/text/2767741.html>. ( : 08.04.2018).

<sup>12</sup> : ? : [ ]. : <http://www.portal-credo.ru/site/?act=news&id=127966>. ( : 08.04.2018).

«Торфянка» и принцип светскости.

«Торфянка» и принцип светскости. 90-».

«Торфянка» и принцип светскости. 13 ? 2016 2017

**События в парке «Торфянка» и принцип светскости.**

«Торфянка» и принцип светскости. 2012- — «200». «Торфянка» и принцип светскости. «Торфянка» и принцип светскости. «Торфянка» и принцип светскости. «Торфянка» и принцип светскости. «Торфянка» и принцип светскости. «Торфянка» и принцип светскости.

14

148

15

16

17

18

14 2016 « »

148 (« 1 148 ) ( 3 148 ).

14 <http://www.portal-credo.ru/site/?act=news&id=128953>. ( : 08.04.2018).

15 <http://www.portal-credo.ru/site/?act=news&id=118607>. ( : 08.04.2018).

16 « »". <http://www.portal-credo.ru/site/?act=news&id=122876>. ( : 08.04.2018).

17 ( ) , " . : [ : 08.04.2018).

18 : <http://www.portal-credo.ru/site/?act=news&id=122983>.

16 : [ : 08.04.2018).

16 <http://www.portal-credo.ru/site/?act=news&id=127273>. ( : 08.04.2018).



5. . . . : [ ].
6. ( ) , , " . : [ ].  
: <http://www.portal-credo.ru/site/?act=news&id=122658>.
7. Лункин Р.А. ? . : [ ]. – : <http://www.portal-credo.ru/site/?act=news&id=127966>.
8. Симкин Л.С. // 05.07.2017.  
: [http://www.ng.ru/facts/2017-07-05/14\\_423\\_hybrid.html](http://www.ng.ru/facts/2017-07-05/14_423_hybrid.html) 7714.
9. Узланер Д.А. // . : . 28 . 2008. – -  
: <http://www.russ.ru/pole/Transformacii-svetskosti>.
10. Филиппов А.Ф. // : -  
. 19.01.2018. : <http://gefter.ru/archive/23769>.
11. Шахов М.О. « ?  
// : . 23 2017. – :  
[http://www.sclj.ru/analytics/comment/detail.php?ELEMENT\\_ID=6081](http://www.sclj.ru/analytics/comment/detail.php?ELEMENT_ID=6081).

### Transformation of the concept of "secular" and civil activism

*Vasily Pinkevich, Professor of Religions Studies at Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration*

*The proposed article is an attempt to comprehend the process of transformation of the concept of "secularism" over the past 20 years, and to what extent these transformations, which have led to changes in religious policy, meet public expectations*

*Keywords: secular state, Constitution, state-confessional relations, freedom of conscience, freedom of religion, civil activism*

УДК 523.21

### РАЗМЕЩЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕОРИИ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

, канд. техн. наук, проф.

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

Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК)

<http://www.miiigaik.ru/>

*Статья предлагает метод размещения пространственных объектов с применением теории массового обслуживания. Показана связь устойчивого развития территорий с рациональным размещением предприятий. Доказано, что развитие региона зависит от эффективности использования производственных ресурсов и их наличия. Показана связь пространственного анализа с теорией массового обслуживания. Статья показывает необходимость использования информационного и пространственного моделирования для пространственного анализа. Статья предлагает принимать решение о целесообразности размещения на основе эвристического анализа и имитационного моделирования. Статья рекомендует введение нового термина «информационная ситуация массового обслуживания».*

*Ключевые слова: информационная ситуация, моделирование, пространственный анализ, потоки, системы массового обслуживания.*

#### Введение

[1-6].



Ознаменец В.В.

[7].

[8, 9]

[10].

### Информационная ситуация массового обслуживания [11, 12]

( ) [13]

[14, 15],

( ).



20 20

12 12

1

:I- . II- . III-  
.IV - . V - . VI -

I	II	III	IV	V	VI
9,00	9,00	9,12	0	0	0
9,13	9,13	9,25	1	0	0
9,30	9,30	9,42	5	0	0
9,50	9,50	10,02	8	0	0
10,00	10,02	10,14	0	2	1
10,19	10,19	10,31	5	0	0
			19	2	1

1 19

2 , 12, 18 2

I	II	III	IV	V	VI
9,00	9,00	9,18	0	0	0
9,13	9,18	9,36	0	5	1
9,30	9,36	9,54	0	6	1
9,50	9,54	10,12	0	4	1
10,00	10,12	10,30	0	12	1
10,19	10,30	10,48	0	11	1
			0	38	5

2 38 0

• , [16],  
 • , [17]  
 • ;  
 • ;  
 • .  
 ) : ( —  
 $X$  ,  $P$ .  
 ,  $(t + \Delta t)$  ,  $X$   
 1. ,  
 1.1.  $X$  ,  $P_X(t)$ ;  
 1.2.  $\Delta t$  ,  $1 - \lambda \Delta t$ ;  
 1.3.  $\Delta t$  ,  $1 - \mu \Delta t$ .  
 2. ,  
 2.1.  $X - 1$  ,  $P_{X-1}(t)$ ;  
 2.2.  $\Delta t$  ,  $\lambda \Delta t$ ;  
 2.3.  $\Delta t$  ,  $1 - \mu \Delta t$ .  
 3. ,  
 3.1.  $X + 1$  ,  $P_{X+1}(t)$ ;  
 3.2.  $\Delta t$  ,  $1 - \lambda \Delta t$ ;  
 3.3.  $\Delta t$  ,  $\mu \Delta t$ .  
 4. ,  
 4.1.  $X$  ,  $P_X(t)$ ;  
 4.2.  $\Delta t$  ,  $\lambda \Delta t$ ;  
 4.3.  $\Delta t$  ,  $\mu \Delta t$ .  
 $\lambda$  - ,  $\mu$  - .

1.  $P_X(t) (1-\lambda\Delta t) (1-\mu\Delta t) = P_X(t) [1-\lambda\Delta t-\mu\Delta t] + O_1(\Delta t)$ .
2.  $P_{X-1}(t) \lambda\Delta t + O_2(\Delta t)$ .
3.  $P_{X+1}(t) \mu\Delta t + O_3(\Delta t)$ .
4.  $P_X(t) \lambda\Delta t \mu\Delta t + O_4(\Delta t)$ .

$X$  :

$$P(X) = (\lambda/\mu)^x (1-\lambda/\mu),$$

:

$$M_X = (\lambda/\mu)/(1-\lambda/\mu).$$

$$\beta = \lambda/\mu$$

$m$  . . . . .  $n$  . . . . .  $m$  . . . . .  $n$

. . . . .  $P$  . . . . .

$$P = \beta^{n+m} P_0 / n^m n! \quad (1)$$

1.

$$q = 1 - P = 1 - \beta^{n+m} P_0 / n^m n! \quad (2)$$

$A$

$$A = \lambda q \quad (3)$$

$P_0$

$$P_0 = [1 + \beta/1! + \beta^2/2! + \dots + \beta^n/n! + \beta^{n+1}/n! \frac{\beta - (\frac{\beta}{n})^{m+1}}{1 - \frac{\beta}{n}}]^{-1} \quad (4)$$

$Z$

$$Z = A/\mu = \beta (1 - \beta^{n+m} P_0 / n^m n!) \quad (5)$$

$$R = \beta^{n+1} P_0 / n n! (1 - (m+1) \beta/n + m \beta/n) / (1 - \beta/n)^2 \quad (6)$$

$$t = \beta^{n+1} P_0 (1 - (\beta/n)^m (m+1 + m \beta/n)) / n \mu n! (1 - \beta/n)^2 \quad (7)$$

$$t_c = t + q/\mu \quad (8)$$

1% -

2

4 4

2

$\lambda=100$   $0,01=1$  /  $( ) t = 1/\mu = 2$

$n=4; m= 16; \lambda =1; \mu=0,5; \beta = 2; \beta/ n =0,5.$

(1)  $=1,3 \cdot 10^{-6}$

q

(2)  $q = 0,999999.$   
 $A$

(3)  $A=$

0,999999,  
)

Z

(5)  $Z=2.$

4

2

(6)  $R = 0,2.$

(7)  $t = 10,4$

(8)  $t_c = 2$

. 10

4

2

( -  
( -

).

3

$n=4; m= 16; \lambda =3; \mu=0,5; \beta =$

$2; \beta/ n =0,5.$

(1)

$P = 0,333481.$

0,666519. , - .  $q$  (2)  $q =$

2, , (3)  $A =$  ) .

4  $Z$  (4)  $Z = 3,999116$ .

14 (6)  $R = 14$ . 16 (7)

$t = 4,669744 = 4 \quad 40$  .

(8)  $t_c = 6$  .  
 , 4

### Заклучение

«  $A$ ,  $B$ » .  
 « »  
 « » .

[18, 19].

### Литература

1. Хуснутдинова С.Р. // . 2008. .3. .4. .67–68.
2. Морковкин Д.Е. - // . 1:  
 . 2014. .1 (7).
3. Кликич Л.М. : - : , 2008. 292 .
4. Хайруллов Д.С., Еремеев Л.М. // . 2012. .7. .1. .73–76.
5. Подпругин М.О. : , // . 2012. .24. .214–221.
6. Калинин М.Ю. - // : . 2005. .9. .14–18.
7. Tsvetkov V.Ya. Resource Method of Information System Life Cycle Estimation // European Journal of Technology and Design . 2014. Vol. (4). 2. pp. 86–91.
8. Цветков В.Я. //

2013. 7. .43–47.
9. Кудж С.А. // . 2017. 2 (16). . 7–11.
10. Майоров А.А. // . 2014. 4. . 38–43.
11. Tsvetkov V.Ya. Information Situation and Information Position as a Management Tool // European researcher. Series A. 2012. Vol. (36). 12-1, p. 2166–2170.
12. Tsvetkov V.Ya. Dichotomic Assessment of Information Situations and Information Superiority // European researcher. Series A. 2014. Vol. (86). 11-1. pp. 1901–1909. DOI: 10.13187/er.2014.86.1901.
13. Дудин А.Н., Клименок В.И. - . - : - , 2000.
14. Tsvetkov V.Ya. Information objects and information Units // European Journal of Natural History. 2009. 2. p. 99
15. Tsvetkov V.Ya. Information Units as the Elements of Complex Models // Nanotechnology Research and Practice. 2014. Vol. (1). 1. . 57–64.
16. Тихонов А.Н., Цветков В.Я. . - .: , 2001. 312 .
17. Потапов В.И. // , , // - . 2014. . 7. . 16–22.
18. Лоу А.М., Кельтон В. . - , 2004.
19. Каталевский Д.Ю. - . : . - .: , 2011.

## Location of spatial objects using the theory of mass service

**Oznamets Vladimir Vladimirovich,**

*PhD, Professor. Head of the chair*

*Moscow State University of Geodesy and Cartography (MIIGAiK)*

*Moscow State University of Geodesy and Cartography (MIIGAiK)*

*The article suggests and investigates the method of placing spatial objects with the application of queuing theory. The article shows the connection between the sustainable development of territories and the rational location of enterprises in this territory. The article proves that the effectiveness of the development of the region depends on the availability of production resources. The article proves that the development of the region depends on the efficient use of production resources. The article proves that the efficiency of using production resources depends on their rational placement. The article reveals the connection between spatial analysis and queuing theory. This connection appears in the presence of material or information flows in space. The article shows the need to use information and spatial modeling to solve the problems of placement. As the object of analysis, it is proposed to use the concept of information situation. The work uses simulation simulation, which is connected with the actual information situation in the territory. The article suggests making a decision on the feasibility of placement based on heuristic analysis and the result of simulation modeling. The article recommends the introduction of a new term "informational situation of mass service". The method reduces costs when installing a real object.*

*Key words: information situation, modeling, spatial analysis, flows, queuing systems.*

## СИТУАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В АЛГОРИТМИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ

*, Директор Института информационных технологий  
и автоматизированного проектирования  
e-mail: anschennikov@mirea.ru*

*Московский технологический университет (МИРЭА)  
<https://www.mirea.ru/>*

*Статья исследует алгоритмическое обеспечение информационных систем. Алгоритмы информационных систем зависят от технологий и связаны с ними. Статья вводит понятия технологические системы и алгоритмические системы. Исследования показывают возможность описания технологических систем и алгоритмических систем общей моделью информационной ситуации. Статья анализирует линейные и сетевые алгоритмы. Статья рекомендует введение понятия информационная ситуация вместо понятия условия решения. Статья показывает целесообразность введения понятия «топологическая информационная ситуация» вместо понятия условия решения.*

*: алгоритмы, топология, модели алгоритмов, алгоритмические системы, информационная ситуация.*

### Введение

[1]

[2].

[3].

[5, 6].



Щенников А.Н.

### 1. Общий принцип построения

[7-9],

### 2. Технологические и алгоритмические системы

[5, 10].

[13]

[14, 15].

[11, 12]

### 3. Топологические модели алгоритмов

[20].

[21].  $\langle V, A \rangle$ ,  $V = \{(v_1, v_2) : v_1, v_2 \in V\}$  —  $A = \{A_i : i \in I\}$

$$3TCi: V_i \rightarrow V_{i+1} \quad (1)$$

$V_{i+1}$ ,  $V_i$ ,  $A$ .

$\langle VF, AF, VT, FT \rangle$ ,  $VF = \{(v_1, v_2) : v_1, v_2 \in V\}$ ,  $AF = \{(a_1, a_2) : a_1, a_2 \in A\}$ ,  $VA = \{(v, a) : v \in V, a \in A\}$ ,  $AT = \{(a, t) : a \in A, t \in T\}$ .

$$ST: X \rightarrow Y \quad (2)$$

[22].

$$AS \quad (2)$$

i-

$$X_{ij} \rightarrow Y_{ij} \quad (3)$$

$V_{i+1}$ ,  $X_{i+1}$ .



$$Y_{ij} \rightarrow X_{ij+1} \quad (4)$$

(GAS),

$$GASi: X_{ij} \rightarrow Y_{ij}; Y_{ij} \rightarrow X_{ij+1} \quad (5)$$

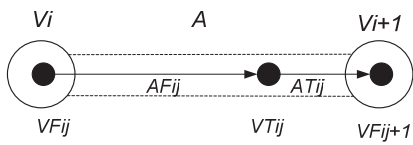


Рис. 1. Связь между звеном сети и звеном сложной технологической системы

$$3TCi \quad GASi: \quad (6)$$

( )

$n$

$(n^2/2)$ .

4  $(2n^2)$ .

[27].

[27],



Рис.2. Линейный алгоритм

(5) X -

, Y -

[3],

.2

( )

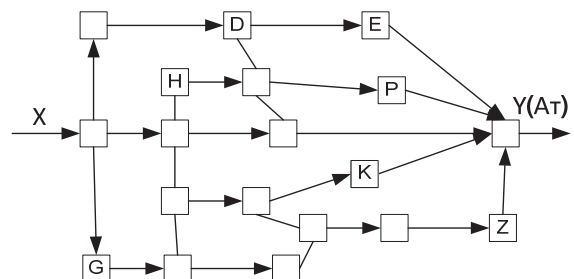


Рис.3. Сетевой алгоритм (транспортная сеть)

(.3).

.3 .2

.2 .3

« »,

», «

« ».

— ,

[28] «

A, B».

A B

« »,

« ».

A, B.

$$A_1 \rightarrow B_1 \rightarrow A_2 \rightarrow B_2 \rightarrow \dots \rightarrow B_{N-1} \rightarrow A_T \quad (7)$$

(7)

1 B<sub>1</sub>,

2.

2 B<sub>2</sub>,

(7)

(7)

" "

« »,

1. B

(.3)

X D E ;

X H P ;

X G K ,

X G Z . . .

$K(t), P(t), Z(t)$  .2 .3 , .3  $G(t), H(t), D(t)$

### Заключение

« ».

».

### Литература

1. Кормен Т. :[ . ]. – , 2009.
2. Тихонов А.Н., Цветков В.Я. , 2001. 312 .
3. Раев В.К., Цветков В.Я. // . 2018. 1 (120). . 14–21.
5. Грунский И.С., Татаринов Е.А. // . 2009. . 1. . 492–497.
6. Батаев Р.А., Голубев А.С. // : XIV . « » . 2007. . 32.
7. Tsvetkov V.Ya. Dichotomic Assessment of Information Situations and Information Superiority // European researcher. Series A. 2014. Vol. (86). 11-1. pp. 1901–1909.
8. Лотоцкий В.Л. // . 2017. 2 (16). . 39–44.
9. Tsvetkov V.Ya. Information Situation and Information Position as a Management Tool // European researcher. Series A. 2012, Vol. (36). 12-1. . 2166–2170.
10. Розенберг И.Н., Цветков В.Я. // . 2012. 6. . 107–109.
11. Кудж С.А. // . 2014. 1. . 38–43.
12. Цветков В.Я. // . 2015. 1. . 50–55.

13. Дешко И.П., Кряженков К.Г., Цветков В.Я. // *Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана*. – 2017. 88.
14. Lee Jay; Bagheri, Behrad; Kao, Hung-An (January 2015). A Cyber-Physical Systems architecture for Industry 4.0-based manufacturing systems // *Manufacturing Letters*. 3: 18–23. doi:10.1016/j.mfglet.2014.12.001.
15. Лёвин Б.А., Розенберг И.Н., Цветков В.Я. // *Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана*. – 2017. 3 (3). 3–15.
20. Алексеев В.Е., Таланов В.А. // *Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана*. – 2006.
21. Цветков В.Я., Буравцев А.В. // *Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана*. – 2017. 3 (20). 33–40.
22. Месарович М., Такахара Н. // *Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана*. – 1978. 311.
23. Цветков В.Я. // *Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана*. – 2016. 1-3. 454–455.
24. Ожерельева Т.А. // *Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана*. – 2017. 4. 86–92.
25. Булгаков С.В. // *Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана*. – 2017. 4 (18). 7–13.
26. Цветков В.Я. // *Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана*. – 2017. 3 (20). 86–92.
27. Болбаков Р.Г. // *Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана*. – 2017. 3 (17). 40–46.
28. Цветков В.Я. // *Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана*. – 2015. 7. 48–54.

### Situational modeling in algorithmic support

**Schennikov A.N.**, Director of the Institute of Information Technologies and Computer-Aided Design, Moscow Technological University (MIREA)

*The article explores the algorithmic support of information systems. Algorithms of information systems depend on technologies and are connected with them. The algorithm can be considered as the logic of actions in the information situation. In the field of decision-making, the concept of information situation is also used. The conditions for the mathematical solution of the problem are an information situation. Therefore, the information situation as a model unites the algorithm and decision-making. The information situation as a model unites managerial decisions and mathematical solutions of problems. The article recommends the introduction of the concept of "information situation" instead of the term "decision conditions". The article introduces the concepts of technological systems and algorithmic systems. The concept of algorithmic systems is a new concept. Algorithmic system is an algorithm possessing the properties of a complex system: connectivity, structure, integrity. Studies show that the algorithmic system is embedded in the technological system. The algorithmic system must be adapted to the technological system. Studies show the possibility of describing technological systems and algorithmic systems with a general model of the information situation. The article analyzes linear and network algorithms. The article proves that network algorithms have the advantage of choice of purpose and adaptability. The article shows the expediency of introducing the concept of "topological information situation" instead of the concept of a solution condition.*

*Keywords: algorithms, topology, models of algorithms, algorithmic systems, information situation*