

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СЕТИ И СИСТЕМЫ**

УДК:681.518:65.011.1:519.852.61

**ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ НА ОСНОВЕ СИМПЛЕКС МЕТОДА**

*Иманалиева Жамила Назыржановна, главный специалист отдела науки аспирантуры и докторантуры КГТУ им. И. Раззакова Кыргызской Республики (+996) 49-12-50. e-mail: [otdelnauky7@rambler.ru](mailto:otdelnauky7@rambler.ru)*  
*Боскебеев Кылычбек Джэзмшибаевич, доцент, к.т.н., зав. отделом науки и международных связей КГТУ им. И. Раззакова Кыргызской Республики (+996) 54-51-51. e-mail: [kboskebeev@mail.ru](mailto:kboskebeev@mail.ru)*

В статье предложена модель управления на основе симплекса метода, которая повышает финансовую устойчивость предприятия. Инвесторам, вкладывающим свой капитал с целью получения прибыли, важно знать, как будут вести себя те или иные финансовые инструменты в будущем, и от того, насколько качественно будет выполнен прогноз, напрямую будет зависеть получаемая ими прибыль. Те, кто владеет более совершенными методами анализа и прогнозирования экономических временных рядов, будет иметь более высокую норму прибыли по сравнению с теми, у кого ее нет. Поэтому большое значение для менеджера имеет проблема совершенствования этих методов. Предложена информационная система управления, которая моделирует распределение ресурсов предприятия.

**Ключевые слова:** метод, модель, эффективность, менеджер, финансы, прогнозирование, прибыль, алгоритм, логический вывод, система, оценка, эксперт.

**INFORMATIVE SYSTEM MANagements BY ENTERPRISE ON BASIS SIMPLEX OF METHOD**

*Imanaliyeva Zhamilya, chief specialist of the Department of Science and doctoral graduate KSTU. . Razzakova Kyrgyz Republic (996) 49-12-50. e-mail: [otdelnauky7@rambler.ru](mailto:otdelnauky7@rambler.ru)*  
*Kylychbek Dzhemshibaevich Boskebeev, Ph.D., Head. Department of Science Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Tel.: (+996) 54-51-51, e-mail: [kboskebeev@mail.ru](mailto:kboskebeev@mail.ru)*

The paper proposes a management model based on the simplex method, which improves the financial stability of the company. Investors to invest their capital in order to profit, it is important to know how to behave this or other financial instruments in the future, and on how well the forecast will be made directly to them will depend on the resulting profits. Those who own more advanced methods of analysis and forecasting of economic time series, will have a higher rate of return than those who do not. Therefore important for the manager is the problem of improving these methods. A management information system, which simulates the distribution of resources of the enterprise.

**Keywords:** methods, models, efficiency, management, finance, forecasting, profit ability, logical conclusion, system evaluation, the expert.

Эффективность управления любой динамической (не только технической или кредитно-финансовой, но и административно-хозяйственной) системой во многом определяется тем, как организовано хранение, поиск, передача, обработка и пополнение информации [2,5,7,10].

Использующие ЭВМ, автоматизированные системы, осуществляющие эти процессы с целью предоставления пользователям информации в соответствии с их запросами, называются информационными системами.

Оценить смысловое содержание полученных данных может находящийся за пределами системы обработки данных человек-оператор (пользователь) через систему знаний с помощью разработанных алгоритмов, логических выводов и эвристических моделей. Пользователь при рассматриваемом подходе выступает в роли субъекта системы, определяющего ценность исходной и обработанной информации, и в совокупности с системой обработки данных формирует и организует эффективное функционирование информационной системы. Существенным в информации при этом оказывается содержательный аспект данных (сведений, фактов), а задачей информационной системы становится преобразование исходной ("сырой") в результатную (обработанную) информацию, необходимую для принятия решения. Информация как бы становится одновременно сырьем и продуктом, что кардинально ее отличает как ресурс от материальных, энергетических и других видов ресурсов в сфере производства, для которой главным является производство и потребление материальных благ. В сферу влияния информационной системы в дополнение к ранее перечисленным объектам оказываются вовлеченными также система восприятия (наблюдения, результаты измерений), модели и методы анализа процессов, алгоритмы обработки сигналов, в том числе использующие

теоретико-вероятностные подходы при исследовании динамических систем, а также прикладные программы, реализующие эти алгоритмы на языке компьютеров. В задачах управления на основании анализа результатной информации, оценки вариантов синтеза осуществляется выбор рационального управления системой. В других задачах информационно-справочного и расчетного характера указанный анализ заканчивается логическим выводом, экспертными оценками или переходом к следующему этапу научно-исследовательской работы.

В связи с появлением больших распределенных систем управления актуальной становится проблема управления этими системами. Огромный поток данных, необходимость их передачи и обработки в интересах многочисленных, расположенных в разных местах пользователей для выработки соответствующих управленческих решений делает не эффективным и практически не реальным хранение и обработку этих данных в одном месте [3]. Решение этой проблемы взаимодействия пользователей лежит на путях создания локальных и глобальных сетевых инфраструктур (распределенных вычислительных или компьютерных сетей). Обслуживающая информационную систему и пользователей система знаний занимает на схеме промежуточное положение. Это объясняется тем, что эта система в виде методик, сведений из книг, описания моделей и алгоритмов может быть придана непосредственно пользователям или в том или ином объеме в качестве набора программных модулей, хранится в памяти информационной системы и по команде пользователей или внутренним командам взаимодействует с объектами системы обработки данных (вычислительной сети).

Представленная схема при всей своей условности достаточно универсальна и охватывает широкий спектр задач, выполняемых информационными системами. При использовании этих систем в качестве управляющей подсистемы - обязательного элемента системы управления, выход блока принятия решения, в котором производится оценка вариантов и выбор наиболее рационального управления, замыкают на вход динамической системы - объекта управления (охватывают эту систему обратной связью) [4].

Предлагается симплекс метод управления по прогнозам выработки решений, определяющих, какие ограниченные ресурсы и в каком количестве они необходимы для достижения поставленных целей. Термин «объект управления» (ОУ) относится всегда к тому, чем управляют (рис.1). При этом управляющие воздействия  $u_1, u_2, \dots, u_r$  не могут принимать произвольных значений, и подчинены некоторым ограничениям.

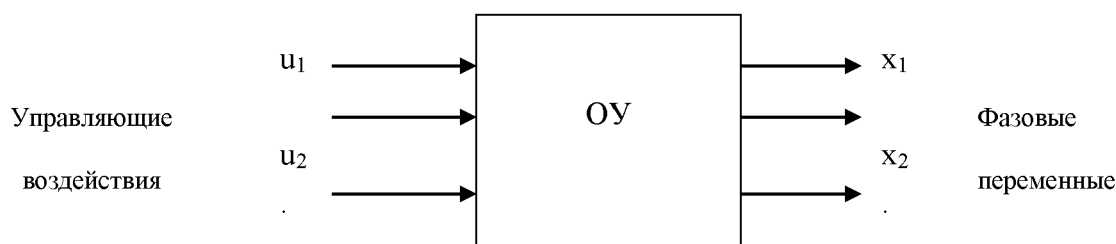


Рис.1. Объект управления

В простейшем случае:  $u_1 \leq \beta_1 \quad u_2 \leq \beta_2 \quad \dots \quad u_r \leq \beta_r$  (1). Так, например, ограничены ресурсы производства – трудовые, энергетические и природные.

В отличие от других основных понятий теории управления для понятия «Цель управления» не существует абстрактной формулировки. Цель всегда конкретна. Цель управления - это задача придания объекту управления некоторого свойства с помощью заданного алгоритма управления.

Управление считается качественным, если в процессе его достигается, некоторая наперед заданная цель (например, максимум прибыли предприятия или минимум расхода материальных ресурсов). Математически это можно сформулировать как достижение экстремума некоторого функционала  $E = E(x(t), t)$  (2)

Выберем в качестве показателя эффективности ( качества управления) величину  $Q$ , зависящую от отклонения реального вектора состояния  $x(t)$ , от его расчетного ( ожидаемого) значения  $x_p(t)$  ( $x_p(t) = x(t)$ ):

$$Q = Q|E_p - E|, \tag{3}$$

где  $E_p$  - расчетное, а  $E$  - действительное значение показателя цели управления.

Любая динамическая система качественно выполняет свои функции, пока некоторые ее характеристики не выходят за определенные, заранее заданные, пределы. Во многих конкретных случаях, не снижая требований к качеству управления, удастся пренебречь несущественными факторами, влияющими на поведение динамической системы, а как показатель качества использовать некоторый функционал [5]:

$$Q = Q\{e(t)\}, \tag{4}$$

зависящий только от ошибки рассогласования

$$e(t) = x(t) - x_p(t), \tag{5}$$

где  $x(t)$  - реальный, а  $x(t) = x_p(t)$  - расчетный вектор состояний, определяющий заданный (опорный) режим работы объекта.

Конкретные количественные значения компонентов вектора  $x_p(t)$  устанавливаются заранее. Оптимизация качества работы объекта при управлении по функционалу (4) сводится к такому изменению параметров системы, при котором  $e(t) \rightarrow 0$ , т.е. ошибка рассогласования при качественной работе равна нулю.

Система управления, работающая по этому принципу, может быть представлена схемой, приведенной на рис.2. Такая схема является схемой регулирования. Регулятор ( орган управления), получая от объекта информацию о состоянии, оценивает величину рассогласования  $e(t)$  и вырабатывает управляющие воздействия. Во многих случаях решение уравнений (4), (5) проще решения функционала (3), так как уравнение (4) менее сложное, чем функционал (3). Например, пренебрегая не влияющими на качество управления факторами, можно свести задачу управления к выработке управляющего воздействия по одному параметру (вектор  $u(t)$  будет содержать лишь одну компоненту). Иными словами, выбором соответствующего показателя качества управления, исключением из рассмотрения несущественных факторов можно произвести снижение размерности задачи управления.

Основной поток информации о состоянии управляемого объекта и управляющих воздействиях проходит через аппарат управления, состоящий из людей. В процессе совершенствования вычислительной техники последняя стала рассматриваться преимущественно как средство обработки больших объемов информации, компьютер теперь следует использовать для восприятия и глубокой переработки информации, поступающей с управляемого объекта, представлена схемой, приведенной на рис.2.

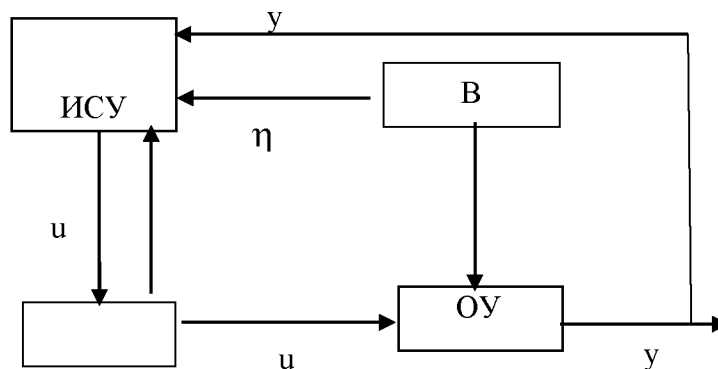


Рис. 2. Замкнутая система управления

Примеры целевых функций: быстродействие, к.п.д., прибыль, расход сырья и полуфабрикатов в технологическом процессе.

- ОУ – объект управления;
- ИСУ- информационная система управления;
- ИО - исполнительный орган;
- y - выход ОУ;
- u - управляющий сигнал;
- В - возмущения среды.

ЛПР отражает процесс, происходящий в нем: маломощное воздействие приводит в движение большой поток энергии, который идет в ОУ в качестве управляющего воздействия, т.е. сам ЛПР является регулятором.

При оптимальном управлении нужно наилучшим образом выполнить задачу, стоящую перед объектом при заданных условиях и ограничениях. Для решения этой задачи используем метод линейного программирования. Основная (каноническая) задача линейного программирования (ОЗЛП) ставится следующим образом: имеется ряд переменных  $x_1, x_2, \dots, x_n$ ; требуется найти такие неотрицательные значения этих переменных, которые удовлетворяют системе (6) и минимизируют линейную целевую функцию [10].

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1 \\ \dots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m \end{cases} \tag{6} \text{ система ограничений}$$

$$f(x) = C_1x_1 + C_2x_2 + \dots + C_nx_n \quad (7) \text{ целевая функция}$$

Будем называть допустимым решением основной задачи линейного программирования любую совокупность неотрицательных переменных, удовлетворяющих системе (6). Оптимальным решением будем называть то из допустимых решений, которое минимизирует целевую функцию (7) ОЗЛП, необязательно имеет решение.

Симплекс метод является универсальным; им можно решать любую общую задачу линейного программирования. Симплекс метод состоит из ряда этапов, все они однотипны. Поэтому симплекс метод называют методом последовательного улучшения плана; решение задачи симплекс методом начинают с построения 1-го допустимого базисного плана.

Допустим, для создания некоторого продукта требуется  $m$  видов ресурсов и можно использовать  $n$  способов производства. Обозначим через  $a_{ij}$  расход  $i$ -го ресурса при использовании  $j$ -ой технологии производства, а через  $C_i$  - количество производимой при этом продукции. Предположим, производству выделено  $b_j$  единиц  $i$ -го ресурса и обозначим через  $x_i$  интенсивность использования  $j$ -ой технологии.

$$\text{Тогда задача состоит в поиске максимального объема выпуска продукции } f(x) = \sum_{i=1}^n C_i x_i$$

при заданных ограничениях на расход ресурсов

$$a_{j1}x_1 + a_{j2}x_2 + \dots + a_{jn}x_n \leq b_j, j=1..m$$

Как видно из приведенного примера, построение математической модели задачи линейного программирования состоит из следующих этапов:

1. Выбор переменных задачи
2. Составление системы ограничений
3. Выбор целевой функции

Заметим, что задача является общей, поэтому ее нужно привести к канонической форме. Допустимость плана следует из того, что компоненты вектора  $(x_1, x_2, \dots, x_n)$  должны удовлетворять ограничениям задачи.

В случае если первый базисный план задачи будет не оптимален, необходимо построить новый базисный план. В основе такого построения лежит, так называемый симплекс преобразования системы (6) и целевой функции (7), основанный на выведении из числа базисных одной переменной и введении вместо нее в базис одной переменной из числа свободных. Эта процедура называется однократным замещением и основана на преобразовании Гаусса-Джордана.

Разработана и предложена программа для оптимального решения целевой функции.

Дана целевая функция  $f(x) = 13x_1 + 10x_2 + 12x_3$ , при ограничениях

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 5 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 7 \\ 4x_1 + x_2 + 3x_3 \leq 8 \end{cases} \quad (8)$$

Найти максимум функции  $f(x) = 16x_1 + 14x_2 + 15x_3 + 0x_4 + 0x_5 + 0x_6$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 + x_4 = 5 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 + x_5 = 7 \\ 4x_1 + x_2 + 3x_3 + x_6 = 8 \end{cases} \quad (9)$$

При этом переменные  $x_4, x_5, x_6$  являются базисными, а  $x_1, x_2, x_3$  - свободными. Поэтому для нахождения базисного решения системы (9) положим  $x_1 = x_2 = x_3 = 0$ , тогда из (9) находим

$$\begin{cases} x_4 = 5 \\ x_5 = 7 \\ x_6 = 8 \end{cases} \text{ в итоге получаем первое допустимое базисное (опорное) решение.}$$

Ниже приведен результат решения задачи рис 3.

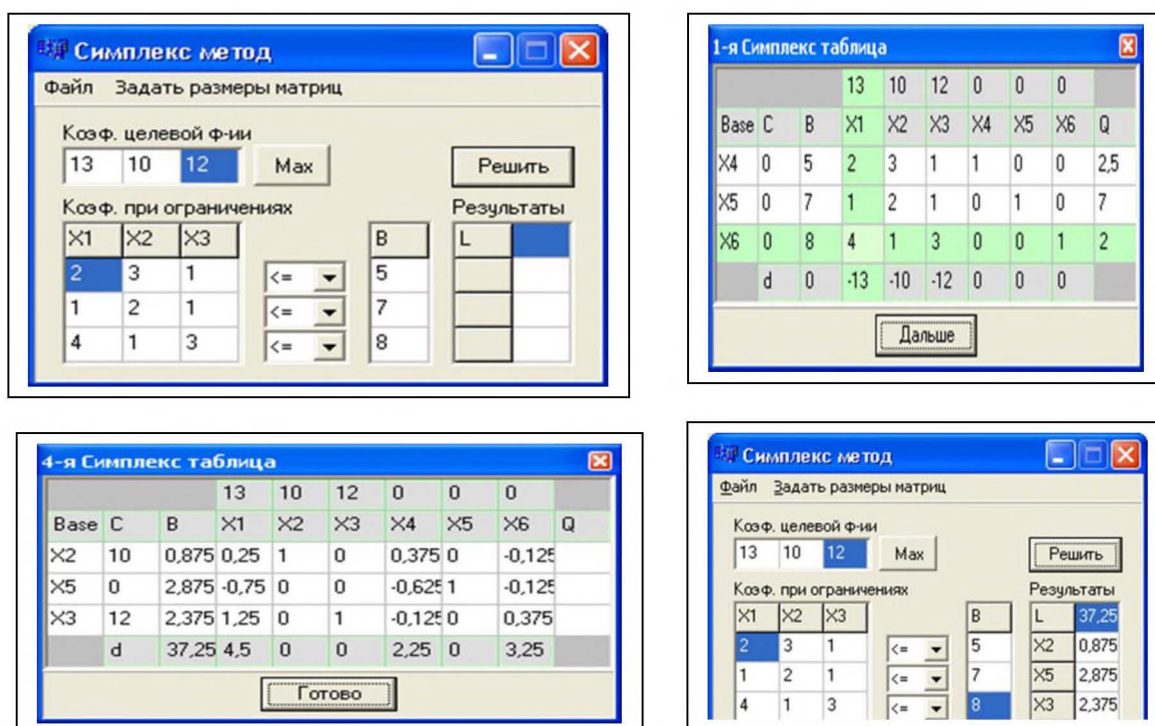


Рис. 3. Определение экстремальных значений целевой функции

Проверим эти значения:

$$\text{Целевая функция } f(x) = 13x_1 + 10x_2 + 12x_3 = 13 \cdot 0 + 10 \cdot 0.875 + 12 \cdot 2.375 = 37.25$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 \leq 5 \\ x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 7 \\ 4x_1 + x_2 + 3x_3 \leq 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 3 \cdot 0.875 + 2.375 = 5 \leq 5 \\ 2 \cdot 0.875 + 2.375 = 4.12 \leq 7 \\ 0.875 + 3 \cdot 2.375 = 8 \leq 8 \end{cases}$$

Как видно, решение действительно является допустимым и оптимальным.

Если у руководителя или менеджера ПП возникнет желание увеличить (восстановить) рентабельность, то следует выявить все факторы, от которых она зависит, и произвести их перерасчет [1]. Принятие решений позволяет установить теоретически оптимальные значения лишь для базовых показателей. Если же необходимо указать более детальные характеристики для хозяйственных и финансовых операций, то следует обратиться к модулю формирования количественных данных.

**Выводы:**

- программа многофакторного исследования экономических показателей целевой функции предлагает оптимально допустимое решение для принятия решения;
- методами математического программирования решаются задачи о распределении ресурсов и планировании выпуска продукции.

**Список литературы**

1. Ананьев А. С. Концепция проведения предпроектных исследований информационных систем // А. С. Ананьев // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2013. – № 2 (22). – С. 12–19.
2. Батырканов Ж.И., Боскебеев К.Дж. Использование фреймво – производственной модели представления знаний в системе управления предприятием / Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2015 №1 (29) –с. 100-112
3. Батырканов Ж.И. Модели представлений знаний на основе приближенного множества. //Вестник науки Костанайского социально – технического университета им. академика Зулхарнай Алдамжар 3/2014-с.35-39.
4. Боскебеев К.Дж. Модель интеллектуальной обучающей системы на основе теории систем. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70 – летию образования Волгоградского государственного аграрного университета. г. Волгоград 2014г. – с.331-336.

5. Боскебеев К.Дж. Систематизация базы знаний в информационных системах. // Вестник Таджикского государственного университета права, бизнеса и политики. Издательство: Таджикский государственный университет права, бизнеса и политики (Худжанд). - 2014. - №2 (58). - с. 255-263.
6. Боскебеев К.Дж. Информационная система управления на основе метода нечеткого множества / "Вестник Таджикского технического университета" –1(25) январь- март 2014г. – с.45-49.
7. Брумштейн Ю. М. ИКТ-компетентность регионального вуза: системный анализ влияющих факторов и подходов к оценкам / Ю. М. Брумштейн, А. Б. Кузьмина // Прикаспийский журнал. Управление и высокие технологии. – 2012. – № 3 (19).
8. Брумштейн Ю. М. Анализ моделей и методов выбора оптимальных совокупностей решений для задач планирования в условиях ресурсных ограничений и рисков / Ю. М. Брумштейн, Д. А. Тарков, И. А. Дюдиков // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2013. – № 3. – С. 169–180.
9. Голенищев Э. П. Информационное обеспечение систем управления / Э. П. Голенищев, И. В. Клименко. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2003. – 352 с.
10. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа (в двух томах): Учебник для студентов университетов и вузов. –М.: Высшая школа, 1981, т.11: – 584с
11. Eder J. A Data Warehouse for Event Logs / J. Eder, G. E. Olivotto, W. Gruber // Proceedings of First International Conference on Engineering and Deployment of Cooperative Information Systems (EDCIS 2002). Lecture Notes in Computer Science. –China, Beijing, 2002. – Vol. 2480. – P. 1–15.
12. La Rosa M. Congurable Multi-Perspective Business Process Models / M. La Rosa, M. Dumas, A. ter Hofstede, J. Mendling // Information Systems. – 2011. – № 36 (2). – P. 313–340.
13. Mamaliga T. Realizing a Process Cube Allowing for the Comparison of Event Data. Master's thesis / T. Mamaliga. –Eindhoven : Eindhoven University of Technology, 2013.
14. Ribeiro J. T. S. Event Cube: Another Perspective on Business Processes / J. T. S. Ribeiro, A. J. M. M. Weijters // Proceedings of 19th International Conference on Cooperative Information Systems. Lecture Notes in Computer Science. – Berlin : Springer-Verlag, 2011. – Vol. 7044. – P. 274–283.

#### References

1. Ananiev A. The concept of pre-study of information systems / A. Ananiev // Caspian magazine: management and high technology. - 2013. - № 2 (22). - S. 12-19.
2. Batorykanov JI, Boskebeev CJ Using the framing - production system in the enterprise management system / Caspian magazine: management and high technology. 2015 №1 (29) с. 100-112
3. JI Batorykanov Models of knowledge representation based on rough sets. // Bulletin of Kostanai Social Science - Technical University. Academician Zulkharnai Aldamzhar 3/2014, s.35-39.
4. Boskebeev CJ Model intelligent tutoring systems based on systems theory. Proceedings of the international scientific-practical conference devoted to 70 - anniversary of Volgograd State Agricultural University. Volgograd 2014. - S.331-336.
5. Boskebeev CJ Systematization of knowledge in information systems. // Bulletin of the Tajik State University of Law, Business and Politics Publisher: Tajik state university of law, business and politics (Khujand). - 2014. - №2 (58). - from. 255-263.
6. Boskebeev CJ Management Information System on the basis of fuzzy set / "Herald of the Tajik Technical University" 1 (25) January-March 2014. - S.45-49.
7. Brumshteyn YM ICT competence of the regional institution: a systematic analysis of influencing factors and approaches to assessment / YM Brumshteyn, AB Kuzmin // Caspian magazine Manager and high technology. - 2012. - № 3 (19).
8. Brumshteyn YM analysis models and methods for the selection of optimum set of solutions for the problems of planning in terms of resource constraints and risks / YM Brumshteyn DA Tarkov, IA Dyudikov // Caspian magazine: management and high technologies. - 2013. - № 3. - S. 169-180.
9. Golenishtchev EP Information support of management systems / EP Golenishtchev, IV Klivenko. - Rostov-on-Don: Phoenix, 2003. - 352 p.
10. LD Kudryavtsev A short course of mathematical analysis (in two volumes): Textbook for students of universities and technical universities. -M.: Higher School, 1981, t.11 - 584s
11. Eder J. A Data Warehouse for Event Logs / J. Eder, G. E. Olivotto, W. Gruber // Proceedings of First International Conference on Engineering and Deployment of Cooperative Information Systems (EDCIS 2002). Lecture Notes in Computer Science. –China, Beijing, 2002. – Vol. 2480. – P. 1–15.
12. La Rosa M. Congurable Multi-Perspective Business Process Models / M. La Rosa, M. Dumas, A. ter Hofstede, J. Mendling // Information Systems. – 2011. – № 36 (2). – P. 313–340.
13. Mamaliga T. Realizing a Process Cube Allowing for the Comparison of Event Data. Master's thesis / T. Mamaliga. –Eindhoven : Eindhoven University of Technology, 2013.
14. Ribeiro J. T. S. Event Cube: Another Perspective on Business Processes / J. T. S. Ribeiro, A. J. M. M. Weijters // Proceedings of 19th International Conference on Cooperative Information Systems. Lecture Notes in Computer Science. – Berlin : Springer-Verlag, 2011. – Vol. 7044. – P. 274–283.