

СТАРООСКОЛЬСКИЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ им. А.А. УГАРОВА



XIII

**ВСЕРОССИЙСКАЯ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ**

С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

**«Современные проблемы горно-металлургического комплекса.
Наука и производство»**

II ТОМ

**23–25 ноября 2016 г.
г. Старый Оскол**

Министерство образования и науки Российской Федерации
Старооскольский технологический институт им.А.А. Угарова
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Современные проблемы
горно-металлургического комплекса.
Наука и производство

Материалы

Тринадцатой Всероссийской научно-практической конференции, с
международным участием

ТОМ II

23-25 ноября 2016 г.

г. Старый Оскол

УДК 622: 669
ББК 33: 34.3
С 568

Редакционная коллегия:

Еременко Юрий Иванович – декан факультета автоматизации и информационных технологий, зав. кафедрой АИСУ СТИ НИТУ «МИСиС», директор ОПК, проф., д.т.н.

Ильичева Елена Вячеславовна – зам. директора по учебно-методической работе СТИ НИТУ «МИСиС», проф., д.э.н.

Демьяненко Маргарита Сергеевна – декан инженерно-экономического факультета СТИ НИТУ «МИСиС», доц., к.э.н.

Крафт Людмила Николаевна – зав. кафедрой химии и физики СТИ НИТУ «МИСиС», проф., к.т.н.

Кожухов Алексей Александрович – декан горного факультета, зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой СТИ НИТУ «МИСиС», доц., к.т.н.

Макаров Алексей Владимирович – зав. кафедрой ТОММ им. В.Б. Крахта СТИ НИТУ «МИСиС», доц., к.т.н.

Рецензенты:

Еременко Юрий Иванович – декан факультета автоматизации и информационных технологий, зав. кафедрой АИСУ СТИ НИТУ «МИСиС», директор ОПК, проф., д.т.н.

Ильичева Елена Вячеславовна – зам. директора по учебно-методической работе СТИ НИТУ «МИСиС», проф., д.э.н.

Демьяненко Маргарита Сергеевна – декан инженерно-экономического факультета СТИ НИТУ «МИСиС», доц., к.э.н.

Крафт Людмила Николаевна – зав. кафедрой химии и физики СТИ НИТУ «МИСиС», проф., к.т.н.

Кожухов Алексей Александрович – декан горного факультета, зав. кафедрой ММ им. С.П. Угаровой СТИ НИТУ «МИСиС», доц., к.т.н.

Макаров Алексей Владимирович – зав. кафедрой ТОММ им. В.Б. Крахта СТИ НИТУ «МИСиС», доц., к.т.н.

С568 Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство: материалы Тринадцатой Всероссийской научно-практической конференции, Том II, 23-25 ноября 2016 г. / редколлегия: Ю.И. Еременко, Е.В. Ильичева, Л.Н. Крафт, А.А. Кожухов, А.В. Макаров, М.С. Демьяненко – Старый Оскол, 2016. – 322 с.

Сборник материалов Тринадцатой Всероссийской научно-практической конференции «Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство»

Материалы публикуются в авторской редакции.

УДК 622: 669
ББК 33: 34.3

СЕКЦИЯ: АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

УДК 67.02

ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАКУПОК МТР ДЛЯ ГРУППЫ «МЕТАЛЛОИНВЕСТ» НА БАЗЕ СИСТЕМЫ SAP ERP

Андреева Е.Ю., Лазебный К.Н.

¹АО «Оскольский электрометаллургический комбинат»
Россия, г. Старый Оскол

²Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный
исследовательский технологический университет «МИСиС»
Россия, г. Старый Оскол

***Аннотация.** Представлен вариант создания и ведения централизованной системы планирования закупок на базе SAP ERP на основе начальных данных из программных продуктов разных производителей.*

Ключевые слова: заявка на закупку, стратегия деблокирования, входящий/исходящий интерфейс, SAP ERP.

CENTRAL PLANNING PURCHASES MTP FOR GROUP «METALLOINVEST» BASED ON SAP ERP SYSTEM

Andreeva E.Y., Lazebny K.N.

¹JSC Oskol Elektrometallurgical Plant
Russia, Stary Oskol

²Stary Oskol Technological Institute named after A.A. Ugarov (branch) NUST «MISIS»
Russia, Stary Oskol

***Abstract.** A version of the creation and maintenance of a centralized system of planning purchases on SAP ERP based on the initial data of the software products from different manufacturers.*

Keywords: purchase requisition, release strategy, inbound / outbound interface, SAP ERP.

«Металлоинвест» является одной из крупнейших горно-металлургических компаний России. В его состав входят Лебединский и Михайловский горно-обогатительные комбинаты, Оскольский электрометаллургический комбинат и «Уральская сталь». Как и во всех компаниях такого уровня, перед Металлоинвестом остро стоит проблема эффективного управления бизнес-процессами, где одним из наиболее важных, среди прочих, является процесс закупок т.е. приобретение необходимых для ведения финансово-хозяйственной деятельности материально-товарных ресурсов (далее - МТР).

В среднем, по оценкам специалистов, расходы на приобретение МТР составляют более половины общих затрат. Поэтому комплексное решение задачи по оптимизации закупок может привести к повышению прибыли.

Одним из самых эффективных решений по оптимизации процесса закупки в промышленных компаниях, объединяющих несколько производственных предприятий, считается система централизованного снабжения. Применение такого метода позволяет комплексно подойти к систематизации работы подразделений, ответственных за снабжение производственных объектов.

Основными преимуществами централизованного снабжения являются:

– Значительная экономия, за счет снижения цен в связи с увеличением объема закупок одним покупателем, которым является управляющая компания (далее - УК), и возможность зафиксировать закупочную цену на длительный календарный период. Это обусловлено тем, что поставщики ставятся в условия более жесткой конкуренции и вынуждены предлагать наиболее выгодные цены и условия поставки.

– Увеличение эффективности контроля за процессом снабжения, что обусловлено осуществлением самого процесса из единого центра.

– Оптимизация комплексного анализа процессов закупок (анализ источников, надежности потенциальных поставщиков и предлагаемых цен)

На данный момент в нашей компании реализована такая схема централизованного снабжения управляемых обществ. УК не осуществляет прямых закупок МТР. Тем не менее, УК определяет условия по выбору поставщика для управляемого общества, а также цену и условия поставки основных МТР.

Одним из возражений против централизации процесса снабжения является увеличение объемов работ с бумажными носителями, которые, как правило, приводят к задержкам поставок МТР. Такие задержки обусловлены большими затратами времени на передачу и сопровождение контекстной информации, в ходе чего происходит потеря или искажение существенной части таковой. Также в связи с избыточностью и сложностью алгоритмов закупок, во время возникновения потребности в срочной поставке, согласование и внесение изменений в план поставок занимает продолжительное время, то есть происходит снижение оперативности управления и эффективности в целом.

В целях уменьшения влияния негативных факторов на процесс закупки МТР, принято решение создать централизованную систему планирования закупок на базе решения SAP ERP.

В рамках этого процесса была выработана наиболее оптимальная последовательность действий. Первоначальное формирование потребности в закупке МТР осуществляется в локальных информационных системах предприятий Группы «Металлоинвест». Затем выделенная потребность в закупке автоматически передается в централизованную систему SAP ERP в виде заявок на закупку МТР.

Для консолидации данных передаваемых из локальных систем управляемых обществ используется шина SAP PI. Это обусловлено свойством, так называемой, бесшовной интеграции. То есть обеспечивается обмен данными с любым программным обеспечением, созданным на различных платформах с использованием характерных для этих платформ возможностей по интеграции.

Необходимо особо отметить, что все интерфейсы взаимодействия описываются в формате XML, это описание является внутренним представлением интерфейса для интеграционного сервера и к нему приводятся все информационные взаимодействия, если они выполняются не в формате XML.

Процесс ведения заявок на закупку МТР в централизованной системе SAP ERP подразумевает последовательное согласование заявок на закупку МТР. Участники бизнес-процесса проводят согласование внутри системы, в соответствии со стратегиями деблокирования, которые определяются автоматически исходя из назначения и стоимости затрат. Здесь под стратегиями деблокирования понимается маршрут согласования.

Нашим коллективом был разработан и реализован, на языке программирования ABAP/4, интерфейс импорта данных из локальных систем управляемых обществ, с целью централизованного создания заявок на закупку в SAP ERP. Для успешного выполнения производственного задания решен ряд комплексных задач, таких как:

– Реализация функции приведения импортируемых данных в единые термины централизованной системы SAP ERP.

– Автоматическое присвоение стратегий деблокирования. Включение заявок в план закупок с момента их появления в централизованной системе SAP ERP реализовано через ведение статусной схемы для заявок на закупку МТР. Статусы согласования заявок на

закупку МТР реализуются через проставление индикаторов деблокирования в соответствии с определенными стратегиями.

- Настройка системы и создание пользовательских расширений для контроля и корректной работы с заявками на закупку.

- Привязка к заявкам скан-копий соответствующих конкурентных листов.

- Автоматическая рассылка уведомлений пользователям согласно маршрутам согласования.

- Обратная связь с локальными системами управляемых обществ - изменения в заявках на закупку, которые производятся в центральной системе, передаются в локальные системы управляемых обществ, для их дальнейшей обработки. На стороне интеграционной шины выполняется преобразование сообщения в формат локальной системы (мэппинг) и осуществляется маршрутизация сообщения на основании данных управляемого общества в заявке.

- Создание комплекса отчетности: реестр заявок - для текущей работы с заявками; отчет по отслеживанию истории изменения заявок на закупку и фиксации годового плана закупок; разделительная ведомость - регламентирующий документ, закрепляющий ответственность за конъюнктурную проработку потребности в закупке материала за управляемым обществом или УК.

Для ведения централизованного планирования закупок на стороне локальных систем выполнены следующие работы:

- Заявка на закупку в локальной системе управляемого общества расширена дополнительными атрибутами, в соответствии с требованиями к составу данных и статусной схеме со стороны системы централизованного ведения плана закупок SAP ERP.

- Реализован исходящий интерфейс передачи заявок из локальной системы управляемого общества в централизованную систему SAP ERP. Данные МТР представлены в кодах единого номенклатурного справочника материально-технических ресурсов (далее ЕНС МТР). Справочник ЕНС МТР включает записи материалов, записи неделимых комплектов и нестандартизованного оборудования, которые используются предприятиями Группы «Металлоинвест».

- Реализован входящий интерфейс синхронизации статусов заявок из системы ведения плана закупок SAP ERP в локальную систему управляемого общества. Введён запрет на изменение статуса заявки напрямую в локальной системе.

- Реализован запрет на создание заказа на поставку без ссылки на согласованную заявку.

В рамках создания централизованной системы закупок основными достижениями являются:

- Полный переход на подачу заявок на закупку в терминах ЕНС МТР.

- Консолидация заявок на закупку в единой информационной системе.

- Автоматизация отчетности по заявкам на закупку.

- Сквозной контроль исполнения заявок на закупку.

- Возможность объединения заявок одной номенклатурной группы по 4-м управляемым обществам для получения максимального экономического эффекта увеличения объемов закупки.

- Достижение прозрачности закупочной деятельности средствами единой информационной системы Группы «Металлоинвест»

В качестве дальнейших перспектив повышения оперативности управления бизнес-процессами можно обозначить формирование устойчивой тенденции по снижению объемов работ с бумажными носителями, и как следствие минимизации времени на передачу и сопровождение информации, касающейся закупок МТР.

ОБРАТНЫЕ ЗАДАЧИ В ЛАГРАНЖЕВОМ АНАЛИЗЕ КОНЕЧНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

Блюмин Семен Леонидович, Боровкова Галина Сергеевна, Сысоев Антон Сергеевич

Кафедра прикладной математики

ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

Россия, г.Липецк

kaf-pt@stu.lipetsk.ru

Аннотация. В статье представлены особенности применения методов лагранжева анализа конечных изменений сложных функций для решения обратных задач управления производственных и экономических систем. Приведен расчёт на примере функций двух и трех аргументов.

Ключевые слова: лагранжев анализ конечных изменений, сложные функции, задачи управления, обратные исчисления.

INVERSE PROBLEMS IN LAGRANGE ANALYSIS OF FINITE FLUCTUATIONS

Bluumin Semen Leonidovich, Borovkova Galina Sergeevna, Sysoev Anton Sergeevich

Department of Applied Mathematics

Lipetsk State Technical University

kaf-pt@stu.lipetsk.ru

Abstract. The article presents the features of application of the Lagrange analysis of finite fluctuations of complex dependencies for solving management problems in industrial and economic systems. There is given an example of the calculation on functions of two and three arguments.

Keywords: Lagrange analysis of finite fluctuations, complex functions, management tasks, reverse calculations.

1. Введение

При анализе производственных и экономических систем могут возникать, как правило, задачи двух типов. Первый тип – прямые задачи - задачи поиска по известным значениям факторов (переменных) соответствующих им откликов (значений функции) с последующим анализом. Второй тип – обратные задачи - задачи, в которых известны значения откликов, и по заданным откликам нужно рассчитать значения факторов, удовлетворяющих условиям задачи. Оба типа задач относятся к задачам управления. В [1-4] рассматривались прямые задачи. В данной работе рассмотрены особенности решения задач второго типа.

2. Постановка обратной задачи в лагранжевом анализе конечных изменений ее и решение

Пусть задана скалярная функция векторного аргумента $f(\dots, x_i, \dots)$. Известно начальное (плановое) значение функции $f^{(0)}$ и ее аргументов $(\dots, x_i^{(0)}, \dots)$, а так же конечное (фактическое) значение $f^{(1)}$. Необходимо найти такие конечные значения $(\dots, x_i^{(1)}, \dots)$, при которых будет достигнуто желаемое конечное значение $f^{(1)}$, и проанализировать полученные факторные нагрузки, проводя непосредственно с полученными данными лагранжев анализ конечных изменений (ЛАКИ). Таким образом, обратная задача включает в себя два этапа – поиск необходимых фактических значений параметров и анализ их факторных влияний. Здесь следует подчеркнуть, что в исходной постановке ЛАКИ, как и экономический факторный анализ, предполагаются известными, заданными оба значения $x^{(0)}$ и $x^{(1)}$, а значит – и соответствующие значения $f^{(0)}$ и $f^{(1)}$, и соответствующие изменения.

По дифференциальной теореме Лагранжа о среднем значении функция для приращений имеет следующий вид [1]:

$$\Delta f = \sum_{i=1}^n f'_{x_i}(x_i^{(0)} + \alpha \Delta x_i) \cdot \Delta x_i = \sum_{i=1}^n A_i \cdot \Delta x_i, \quad (1)$$

где A_i – искомые факторные нагрузки. Для их нахождения необходимо знать приращения факторов, а для этого нужно найти их фактические значения. Для этого решается уравнение с n неизвестными следующего вида:

$$f^{(1)} = f(\dots, x_i^{(1)}, \dots). \quad (2)$$

Так как число переменных больше одного в большинстве задач, то это уравнение имеет множество решений. Для конкретизации решений можно использовать связи между неизвестными, например, вида:

$$x_i = \sigma_i(x_1, a_i), \quad i = 2, \dots, n, \quad (3)$$

включающие параметры a_i , характеризующие эти связи; в [6], предлагается брать эти связи линейными

$$x_i = a_i \cdot x_1 + b_i, \quad i = 2, \dots, n. \quad (4)$$

В [6] приводятся следующие формулы для расчета параметров линейных связей a_i и b_i для двух факторов x_1 и x_i :

- для прямой связи вида $x_i^{(1)} = a_i \cdot x_1^{(1)} + b_i$, $b_i = \frac{k_{x_i}}{k_{x_1}}$, $a_i = x_i^{(0)} - b_i x_1^{(0)}$;

- для обратной связи вида $x_i^{(1)} = a_i \cdot x_1^{(1)} - b_i$, $b_i = \frac{k_{x_i}}{k_{x_1}}$, $a_i = x_i^{(0)} + b_i x_1^{(0)}$.

Здесь k_{x_i} – коэффициенты относительной важности (КОВ) соответствующих факторов [5,6]. Они показывают, в какой мере мы можем изменять параметры исходной функции, т.е. отношение абсолютного приращения каждого фактора к сумме абсолютных приращений всех факторов.

После подстановки

$$x_i^{(1)} = \sigma_i(x_1^{(1)}, a_i), \quad i = 2, \dots, n \quad (5)$$

в линейном виде в уравнение (2) оно принимает вид

$$f^{(1)} = f(x_1^{(1)}, a_2 x_1^{(1)} + b_2, \dots, a_n x_1^{(1)} + b_n) \quad (6)$$

и становится одним уравнением с одним неизвестным $x_1^{(1)}$; после его отыскания по (6) находятся $x_i^{(1)}$, а затем и все изменения Δx_i . Этим создаются все необходимые предпосылки для дальнейшего проведения анализа конечных изменений, в том числе и ЛАКИ.

3. Численный пример

Рассмотрим особенности решения данной обратной задачи на следующем примере. Пусть дана трехфакторная мультипликативная модель вида:

$$f(x, y, z) = x \cdot y \cdot z.$$

Исходные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1. Исходные данные.

$f^{(0)}$	$x^{(0)}$	$y^{(0)}$	$z^{(0)}$	$f^{(1)}$	k_x	k_y	k_z
70	5	2	7	35	0,2	0,3	0,5

Здесь k_x, k_y, k_z – КОВ соответствующих факторов системы. Они показывают, в какой пропорции следует изменять параметры системы, чтобы получить желаемое значение отклика. Пусть большим образом мы можем изменять параметр z , а остальные – в меньшей степени. Это отражено в значениях КОВ.

Учитывая вид данной модели, достижение желаемого значения функции (снижение) может быть реализовано только в случае снижения значений самих факторов. То есть, данная целевая установка может быть записана следующим образом:

$$f^- = x^- \cdot y^- \cdot z^-.$$

Очевидно, что в данном случае связь между всеми параметрами и результирующим показателем прямая.

Зафиксировав параметр x , выразим через него остальные параметры. Для y от x :

$$b = \frac{3}{2}, \quad a = 2 - \frac{3}{2} \cdot 5 = -5,5. \text{ Отсюда получаем выражение для нахождения } y:$$

$$y = -5,5 + 1,5 \cdot x.$$

(7)

Аналогичным образом получено выражение для z :

$$z = -0,5 + 2,5 \cdot x.$$

(8)

Подставляя выражения (7) и (8) в исходную модель, получим следующее уравнение для поиска необходимых параметров:

$$x^{(1)} \cdot (-5,5 + 1,5 \cdot x^{(1)}) \cdot (-0,5 + 2,5 \cdot x^{(1)}) = 35.$$

Решив кубическое уравнение относительно $x^{(1)}$, выразим остальные значения параметров. Также найдем приращения факторов и отклика. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты.

$x^{(1)}$	$y^{(1)}$	$z^{(1)}$	Δf	Δx	Δy	Δz
4,2175	0,826	10,044	-35	-0,783	-1,174	3,044

По полученным результатам проведем лагранжев анализ конечных изменений для выявления наиболее значимых приращений факторов. По определению приращения имеем:

$$\Delta f = f^{(1)} - f^{(0)} = x^{(1)} \cdot y^{(1)} \cdot z^{(1)} - x^{(0)} \cdot y^{(0)} \cdot z^{(0)}. \quad (9)$$

По теореме Лагранжа имеем:

$$\begin{aligned} \Delta f = & \Delta x \cdot (y^{(0)} + \alpha \Delta y) \cdot (z^{(0)} + \alpha \Delta z) + \Delta y \cdot (x^{(0)} + \alpha \Delta x) \cdot (z^{(0)} + \alpha \Delta z) + \\ & + \Delta z \cdot (x^{(0)} + \alpha \Delta x) \cdot (y^{(0)} + \alpha \Delta y). \end{aligned} \quad (10)$$

Приравняв (9) к (10) и подставив необходимые данные имеем параметр средней точки $\alpha = 0,471$.

С его помощью рассчитаем факторные нагрузки:

$$\begin{aligned} A_x &= (y^{(0)} + \alpha \Delta y) \cdot (z^{(0)} + \alpha \Delta z) \approx 12,204; \\ A_y &= (x^{(0)} + \alpha \Delta x) \cdot (z^{(0)} + \alpha \Delta z) \approx 39,062; \\ A_z &= (x^{(0)} + \alpha \Delta x) \cdot (y^{(0)} + \alpha \Delta y) \approx 6,701. \end{aligned}$$

Полученные нагрузки показывают, что наибольшее факторное влияние имеет параметр y .

Рассмотрим бинарную кратную модель вида:

$$f(x, y) = \frac{x}{y}.$$

Если у лица, формирующего решение, появилась необходимость повысить f за счет увеличения x и снижения y , то такая целевая установка в формуле отобразится следующим образом:

$$f^+ = \frac{x^+}{y^-},$$

то есть, связь между факторами в данном случае будет обратной.

Пусть прирост f можно добиться в большей его части за счет увеличения x , а в меньшей – за счет снижения y , или наоборот. Пропорции этих частей указываются с помощью КОВ. Положим, что в данном случае желаемый результат может быть достигнут в большей мере за счет изменения фактора x , а фактор y может меняться лишь незначительно. В соответствии с этой установкой, выберем значения КОВ, представленные в таблице 3.

Таблица 3. Исходные данные.

$f^{(0)}$	$x^{(0)}$	$y^{(0)}$	$f^{(1)}$	k_x	k_y
3	15	5	30	0,9	0,1

Далее получим выражение для y через x : $b = \frac{1}{9}$; $a = 5 + \frac{1}{9} \cdot 15 = \frac{20}{3}$. Отсюда $y = \frac{20}{3} - \frac{1}{9} \cdot x$. Подставив это выражение в исходную модель вместо y , получим следующее уравнение:

$$30 = \frac{x^{(1)}}{\frac{20}{3} - \frac{1}{9} \cdot x^{(1)}}$$

Решив его, получаем фактические значения факторов и их приращения, представленные в таблице 4.

Таблица 4. Результаты анализа.

$x^{(1)}$	$y^{(1)}$	Δf	Δx	Δy
46,154	1,538	27	31,1541	-3,462

Аналогично примеру 1 рассчитаем факторные нагрузки:

$$\alpha = \frac{\sqrt{y_0(y_0 + \Delta y)} - y_0}{\Delta y} \approx 0,643; \quad A_x = \frac{1}{y_0 + \alpha \Delta y} \approx 0,361; \quad A_y = -\frac{x_0 + \alpha \Delta x}{(y_0 + \alpha \Delta y)^2} \approx -4,553.$$

Полученные нагрузки показывают, что наибольшее факторное влияние имеет фактор y .

Выводы

Полученные алгоритмы могут найти широкое применение для решения задач экономического и производственного типа с целью поиска оптимальных управленческих решений. Они позволяют определить не только наиболее значимые факторы, но и методы управления ими для получения необходимого экономического эффекта.

Список литературы

1. Блюмин С.Л., Суханов В.Ф., Чеботарёв С.В. Экономический факторный анализ. – Липецк: ЛЭГИ, 2004. – 148 с.
2. Блюмин С.Л. Цепной лагранжев анализ конечных изменений. Связи с интервальным анализом и экономическим факторным анализом // Вестник ЛГТУ. – 2015. – № 2. – С. 6-10.
3. Блюмин С.Л., Боровкова Г.С. Лагранжев анализ конечных изменений сложных зависимостей // Вестник ЛГТУ. – 2016. – № 4. – С. 6-9.
4. Blyumin S., Borovkova G., Serova K., Sysoev A. Analysis of finite fluctuations for solving big data management problems // Proc. 9th Int. Conf. on Application of Information and Communication Technologies (AICT 2015). - Rostov-on-Don, Russia: IEEE, 2015. - P. 48-51.
5. Одинцов Б.Е. Обратные вычисления в формировании экономических решений. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 256 с.
6. Грибанова Е.Б. Методы решения обратных задач экономического анализа // Корпоративные финансы. – 2016. – № 1. – С. 119–130.

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕМОНТНОГО ЦИКЛА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕГО ПОДХОДА

Боева Людмила Михайловна, Основина Ольга Николаевна

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал)

ФГАОУ ПО Национального исследовательского технологического университета «МИСиС»

boeva@inbox.ru osnovin72@mail.ru

Аннотация. Рассмотрена возможность оптимизации длительности ремонтного цикла электрооборудования на основе математической модели минимизации удельных затрат на проведение ремонтов. Анализ результатов применения модели на основе обзора ряда публикаций позволил сделать вывод о возможности удлинения межремонтного периода для большинства видов промышленного электротехнического оборудования.

Ключевые слова: электрооборудование; система планово-предупредительных ремонтов; ремонтный цикл; межремонтный период.

OPTIMIZATION OF THE ELECTRICAL EQUIPMENT REPAIR CYCLE ON THE BASIS OF RESOURCE MANAGEMENT APPROACHES

Boeva Luidmila M., Osnovina Olga N.

Sary Oskol Technological Institute branch of the National Research Technological Institute

«Moscow Institute of Steel and Alloys»

boeva@inbox.ru osnovin72@mail.ru

Abstract. Examines the possibility of optimizing the duration of the repair cycle of electrical equipment on the basis of the mathematical model of minimizing the cost of carrying out repairs. Analysis of the results of applying the model on the basis of a review of a number of publications have led to the conclusion about the possibility of lengthening the turnaround time for most types of industrial electrical equipment.

Keywords: electrical equipment; preventive maintenance; repair cycle; overhaul period.

Эффективность функционирования и эксплуатационная надежность электротехнического оборудования промышленных предприятий напрямую зависит от качества технического обслуживания и ремонта (ТОиР) в процессе его эксплуатации.

В настоящее время для обеспечения безотказной работы электрооборудования на большинстве предприятий ведущих отраслей промышленности России применяется система планово-предупредительных ремонтов (ППР). Многолетний опыт применения системы ППР демонстрирует снижение издержек на содержание электрооборудования, сокращение числа аварий электродвигателей, трансформаторов и коммутационных аппаратов, увеличения продолжительности работы электрооборудования и межремонтного цикла, рост культуры ремонтного обслуживания электрооборудования.

Система ППР включает межремонтное обслуживание и периодическое проведение плановых ремонтных работ. «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» предусматривают два вида ремонта: текущий (ТР) и капитальный (КР).

Ремонты электрооборудования планируют, исходя из межремонтных периодов, ремонтных циклов и их структуры. Структура и продолжительность ремонтного цикла для каждого вида оборудования определяется условиями его эксплуатации, требованиями к степени безотказности, конструктивными особенностями, ремонтпригодностью, инструкциями завода-изготовителя, правилами технической эксплуатации.

Основным технико-экономическим критерием системы ППР служит минимум простоев оборудования на основе жесткой регламентации ремонтных циклов. В

соответствии с этим критерием периодичность и объем работ по ТОиР определяются заранее установленными для всех видов оборудования типовыми нормативами. Такой подход предупреждает прогрессирующий износ оборудования и уменьшает внезапность его отказа.

Система ППР дает возможность подготовить управляемую и прогнозируемую на длительный период ремонтную программу: по видам ремонтов, типам оборудования. Постоянство ремонтных циклов позволяет прогнозировать материальные, финансовые и трудовые ресурсы, необходимые капитальные вложения в развитие производственной базы ремонта. Это упрощает планирование профилактических мероприятий, позволяет осуществить предварительную подготовку ремонтных работ, выполнять их в минимальные сроки, повышает качество ремонта.

Однако стратегия ППР не всегда обеспечивает оптимальные решения. В частности, система ППР характеризуется большой трудоемкостью профилактических работ. Нет гарантии, что в межремонтный период, даже рассчитанный с учетом поправочных коэффициентов на условия и режимы эксплуатации, не будут возникать отказы электрооборудования. При этом большинству отказов предшествует тот или иной вид накопленных повреждений, а фактическое время работы электрооборудования, находящегося в структуре ремонтных циклов не всегда учитывается.

Для оптимизации структуры и длительности ремонтных циклов авторы [1-3] предлагают различные математические модели, основанные на ресурсосберегающем подходе при проведении ремонтов по минимуму удельных затрат на них.

Задача планирования сроков ремонтов состоит в том, чтобы выбором надлежащего межремонтного периода оптимально учитывать две противоположные в отношении общих затрат тенденции: затраты на плановые ремонты и затраты, вызванные аварийными отказами.

За критерий оптимизации сроков ремонтных работ приняты удельные затраты $Z_{уд}$, приходящиеся на единицу времени.

$$Z_{уд} = \frac{Z}{T_{MP}} \quad (1)$$

где Z – общие затраты на проведение плановых (ПР) и аварийных ремонтов (АР) электрооборудования;

T_{MP} - межремонтный период.

Условие оптимизации

$$Z_{уд}(T_{MP}) = \min_{T_{MP} \in (0; \infty)} Z_{уд}.$$

В [3] модель оптимизации межремонтного периода электрооборудования рассматривается на примере планирования ремонтов, исходя из стратегии стандартного ремонта и связанных с ним затрат. Эта стратегия предполагает выполнение ремонтов с заданной периодичностью наработки на отказ, не зависящей от проведения неплановых ремонтов в промежутках между плановыми.

В общем виде затраты на проведение плановых (ПР) и аварийных ремонтов (АР) электрооборудования определяются из выражения

$$Z = Z_{ПР} + Z_{АР} \cdot N(T_{MP}) \quad (2)$$

где $Z_{ПР}$ — затраты на плановые ремонты;

$Z_{АР}$ - затраты на ремонт в случае непланового отключения, включающие стоимость восстановления отказавшего оборудования (в результате аварии), а также экономические потери от возможного нарушения технологического процесса;

$N(T_{MP})$ - математическое ожидание числа отказов оборудования на межремонтном периоде T_{MP} .

Для стратегии стандартного ремонта

$$N(T_{MP}) = \int_0^{T_{MP}} \lambda(t) dt \quad (3)$$

где $\lambda(t)$ — интенсивность отказов.

Электрооборудование характеризуется возрастающей функцией интенсивности отказов, которая на практике обычно аппроксимируется линейной функцией времени:

$$\lambda(t) = \lambda_0 + k \cdot t \quad (4)$$

где $\lambda_0(t)$ — начальное значение интенсивности отказов;

k — коэффициент, определяющий темпы старения оборудования.

Оценки значений λ_0 и k могут быть получены либо на основе известных законов распределения наработок на отказ, либо путем непосредственной обработки ограниченного объема статистических данных.

С учетом (1),(2),(3),(4)

$$Z_{ВД} = \frac{Z_{ПР} + Z_{АР} \cdot N(T_{MP})}{T_{MP}} = \frac{Z_{ПР} + Z_{АР}(\lambda_0 T_{MP} + k \frac{T_{MP}^2}{2})}{T_{MP}} \quad (5)$$

Дифференцирование (5) по времени позволяет определить оптимальную периодичность плановых ремонтов:

$$T_{MP_{опт}} = \sqrt{\frac{2}{\frac{C_{АР}}{C_{ПР}} \cdot k}} \quad (6)$$

Таким образом, оптимальный межремонтный период определяется темпом старения и соотношением затрат на аварийные и плановые ремонты, и не зависит от начального значения интенсивности отказов. Анализ результатов оптимизации межремонтных интервалов авторами [4] позволил сделать вывод о возможности их удлинения для большинства видов электрооборудования.

С развитием средств диагностики электрооборудования все более перспективной становится стратегия ремонта по техническому состоянию, однако ее эффективность зависит от уровня полноты и достоверности диагностирования [5]. В предположении, что часть неисправностей электрооборудования будет обнаружена во время эксплуатации и устранена при ближайшем ПР, удельные затраты предлагается [3] определять по формуле:

$$Z_{ВД} = \frac{Z_{ПР} + Z_{АР}(\lambda_0 T_{MP} + k \frac{T_{MP}^2}{2}) \cdot (1-q)}{T_{MP}} \quad (7)$$

где q — вероятность обнаружения неисправности средствами диагностики;
 $(1 - q)$ — вероятность отказа из-за не обнаруженной неисправности.

Минимизация функции удельных затрат по времени дает

$$T_{\text{МРопт}} = \sqrt{\frac{2}{\frac{C_{\text{АП}}}{C_{\text{ЛР}}} \cdot k \cdot (1-q)}} \quad (8)$$

откуда следует, что высокая вероятность обнаружения неисправности средствами диагностики способствует явному удлинению межремонтного периода электрооборудования [5].

Рассмотренные для стратегии стандартных ремонтов модели позволяют сделать вывод о возможности увеличения периодичности проведения ремонтов значительной части электрооборудования за счет сокращения затрат на аварийные ремонты (чему способствует резервирование как электротехнического, так и технологического оборудования) и сочетания стратегии стандартного ремонта с ремонтом по техническому состоянию с высоким уровнем достоверности диагностирования.

Данные модели могут быть положены в основу инженерной методики планирования оптимальной периодичности ремонтов промышленного электрооборудования, т.к. требуют минимального количества исходных данных.

Список литературы

1. А.Н. Назарычев, Д.А.Андреев, Д.А.Новиков. Оптимизация межремонтных периодов электрооборудования для различных стратегий технического обслуживания и ремонта // Повышение эффективности работы энергосистем. Труды ИГЭУ. Выпуск VII. М.: Энергоатомиздат, 2004.- С. 271-288/
2. Ерёменко Ю.И., Крахт В.Б., Ошовская Е.В. и др. Экспертная система технического обслуживания машин.; под ред. Сопилкина – Старый Оскол: СОФ МИСиС, 1999. – 110 с.
3. Ершов М. С., Скреплев И. В. Модели планирования ремонтов и замен промышленного электрооборудования. Российский государственный университет нефти и газа им. И. М. Губкина, М.: Промышленная энергетика, 2006.
4. Колпачков В. И., Ящура А. И. Производственная эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт энергетического оборудования: Справочник. - М.: Энергосервис, 1999.
5. Основина О.Н., Боева Л. М. Организационно-технические аспекты улучшения эксплуатационных характеристик горно-металлургического оборудования путем внедрения стратегии его обслуживания по фактическому состоянию // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). - 2015. – №

ВЫПОЛНЕНИЕ ОПЕРАЦИЙ С ИНТЕРВАЛЬНОЗНАЧНЫМИ ТИПАМИ В БАЗАХ ДАННЫХ

Галкин Александр Васильевич, Сараев Павел Викторович, Сысоев Антон Сергеевич

Липецкий государственный технический университет, Россия, г. Липецк

398600, г. Липецк, ул. Московская, д. 30

Тел. +7(4742) 328-050

avgalkin82@mail.ru

Аннотация. В работе рассмотрена интервальная база данных из справочной информационно-аналитической системы марок чугуна. Информационная система включает возможность проведения классификационного анализа. В связи с тем, что ряд атрибутов представлен интервальными данными, в системе над этими атрибутами реализованы интервальные операции. Приведен результат интервальной кластеризации объектов в системе.

Ключевые слова: базы данных, интервальный тип данных, сравнение интервалов, информационные системы, классификация.

IMPLEMENTING OPERATIONS WITH INTERVAL DATA TYPES IN DATA BASES

Galkin Alexander Vasilievich, Saraev Pavel Victorovich, Sysoev Anton Sergeevich

Lipetsk State Technical University, Russia, Lipetsk

Тел. +7(4742) 328-050

avgalkin82@mail.ru

Abstract. The paper presents an interval data base from information analytical system containing cast iron sorts. This system consists the possibility to classify objects. Due to the fact that some attributes have interval data type, the interval operations for them are realized in the system. The result of an interval classification for objects of the system is given.

Keywords: data base, interval data type, intervals comporison, information systems, classification.

Рассматривается справочная информационная система марок чугунов [1]. Хранение сведений обо всех марках чугунов в одном месте имеет определённые преимущества. Во-первых, такая БД играет роль справочника, в котором отражены одновременно сведения о составах, свойствах и области применения марок. Во-вторых, имеющаяся в базе информация может быть использована при различных видах анализа марок, в том числе и классификационного. Для каждой марки конструкционных чугунов можно выделить четыре группы критериев оценки качества: химический состав, механические свойства, область использования и возможные проблемы (плавка, модифицирование, качество литья).

Содержание каждого химического элемента задается некоторым интервалом концентрации, выраженной в процентах (или долях) по массе. Главными механическими свойствами, по которым можно идентифицировать марку чугуна, являются прочность на разрыв (МПа), твёрдость (НВ) и относительное удлинение (для ВЧШГ и ЧВГ), которое измеряется в процентном соотношении изменения длины стандартного образца при приложении нагрузки (% отн.). Данные показатели изменяются также в некоторых пределах интервалов распределения, задающихся согласно требованиям НТД.

Ниже представлен пример описания чугуна марки «корезист». В таблице 1 представлен химический состав марки.

Таблица 1. Состав чугуна марки «корезист»

Марка чугуна	Массовая доля элементов, %							
	C	Si	P	Mn	Ni	Cr	S	Al
Корезист	3,3-3,6	1,4-1,8	0,08	0,2-0,5	0,2-0,5	0,08-0,1	0,015	0,8-2,2

Механические свойства: прочность на разрыв: 220 – 260 МПа, твердость – 220-250 НВ, относительное удлинение – 0%.

Разработано клиентское приложение для работы с БД [2]. Программа решает следующий ряд задач:

- ввод информации в базу данных (название марки чугуна; сведения о составах, свойствах, возможных проблемах, области применения; загрузка изображения стандартной микроструктуры чугуна);
- вывод полного списка марок чугунов, содержащегося в базе данных, и возможность получения подробных сведений о каждой выбранной марке чугуна;
- поиск по марке чугуна;
- поиск по свойствам;
- поиск по составу.

Одной из задач, решаемых в информационной системе, является построение возможных классификаций марок по различным параметрам: свойствам, составу. Удобным инструментом классификации является кластерный анализ. Процедура кластерного анализа основывается на определении расстояний между объектами, и выбора среди них минимального. Так как значения параметров являются интервальными, возникает необходимость использовать интервальные расширения функций расстояний, а также операции сравнения интервалов, определяющих расстояние до объектов. В информационной системе использовалось евклидово расстояние

$$\rho([x_i], [x_j]) = \sum_{k=1}^z [\min\{(x_{ki} - \overline{x_{kj}})^2, ((x_{ki} - \overline{x_{kj}}) \times \overline{(x_{ki} - x_{kj}))^2, (\overline{x_{ki} - x_{kj}})^2\}; \max\{(x_{ki} - \overline{x_{kj}})^2, ((x_{ki} - \overline{x_{kj}})(\overline{x_{ki} - x_{kj}))^2, (\overline{x_{ki} - x_{kj}})^2\}]. \quad (3.1)$$

При выполнении процедуры классификации объединение объектов в классы происходит на основании сравнения расстояний. В случае интервальных значений расстояний между объектами необходимо сравнивать интервалы. Для сравнения использовался критерий, определенный в [3]. В [4] представлена связь данного критерия с вероятностью, т.е. дополнительным аргументом функции сравнения двух интервалов, кроме непосредственно самих интервалов, выступает вероятность того, что один из сравниваемых интервалов больше другого. Эту вероятность задает пользователь при проведении анализа, и если она превосходит значение вероятности, вычисленное с использованием критерия, то функция возвращает значение ИСТИНА, иначе – ЛОЖЬ.

Результаты разбиения на 10 кластеров по составу и свойствам одновременно приведены в таблице 2.

Таблица 2. Состав кластеров

№	Марок в группе	Интерпретация группы	Описание группы
1	2	3	4
1	11	Марки: СЧ4МШ, ЧС5Ш, ЧВГ30, ЧВГ35, ЧВГ40, ЧНХМД, ЧНХМДШ, ЧНЗХМДШ, ЧН30Д3Ш, ЧНМШ, ЧН2Х	Группа низколегированных чугунов, аналогичные по механическим свойствам с вермикулярным графитом (ЧВГ)
2	5	Марки: ЧС13, ЧС15, ЧС17, ЧС15М4, ЧС17М3	Кремнистые спецчугуны, высокая стойкость к химической коррозии
3	11	Марки: Корезист, ЧХ1, СЧ03Ц01Б, ЧХ2, СЧ20, СЧ10, ЧХ3, ЧС5, ЧНХТ, ЧЮХШ, ЧЮ6С5	Группа комплекснолегированных чугунов с содержанием легированных элементов до 7%
4	5	Марки: ЧВГ45, ЧГ7Х4, ЧГ8Д3, ЧН11Г7Ш, L- NiMn 13 7	Марганцовистые чугуны и чугун с вермикулярным графитом (аналогичные механические свойства)
5	3	Марки: L-Ni 35, S-NiCr 35 3, S-Ni 35	Аустенитные чугуны (немагнитные) с высокой жаропрочностью и жаростойкостью
6	5	Марки: L-NiCr 30 3, L-NiSiCr 30 5 5, S-NiCr 30 1, S-NiCr 30 3, S-NiSiCr 30 5 5	Аустенитные чугуны (аустенитно-карбидная структура), хромо-никелевые с высокой жаропрочностью и твёрдостью
7	14	Марки: ЧН15Д7, ЧН15Д3Ш, ЧН19Х3Ш, ЧН20Д2Ш, L-NiCuCr 15 6 2, L-NiCuCr 15 6 3, L-NiCr 20 2, L-NiCr 20 3, L-NiSiCr 20 5 3, S-NiCr 20 2, S-NiCr 20 3, S-NiSiCr 20 5 2, S-Ni 22, S-NiMn 23 4	Аустенитные (никелевые) чугуны класса «нирезист» и его аналоги (комплекс механических и эксплуатационных свойств одинаков), с эффектом ростоустойчивости структуры при отрицательных температурах
1	2	3	4
8	7	Марки: ЧХ3Т, ЧХ9Н5, ЧХ16, ЧХ16М2, ЧХ22, ЧХ28Д2, ЧН4Х2	Хромистые спецчугуны
9	3	Марки: ЧЮ7Х2, ЧЮ22Ш, ЧЮ30	Алюминиевые чугуны, с очень высокой стойкостью к коррозии
10	4	Марки: ЧХ22С, ЧХ28, ЧХ28П, ЧХ32	Хромистые высоколегированные (карбидная структура чугуна) чугуны, высокая стойкость к истиранию

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Администрации Липецкой области в рамках научного проекта N 16-47-480929-р_а.

Список литературы

1. Galkin A.V., Mihailov E., Shipelnikov A., Blyumin S.L. An Information-Analytical System of Ranging Analysis of Cast Iron Grades // Journal of Chemical Technology and Metallurgy. 2015. Vol. 50. № 6. P. 651-658.
2. Сериков С.Ю., Галкин А.В., Роговский А.Н., Шипельников А.А. Классификационный анализ марок чугуна. М.: Роспатент. 2014. № 2014616844 от 15.07.2014.
3. Ащепков Л.Т. Показатель интервального неравенства: свойства и применение // Вычислительные технологии. 2006. Т.11, №4. С. 13-22.
4. Погодаев А.К., Галкин А.В., Сараев П.В. Операции сравнения интервальнозначных типов в базах данных // Вести высших учебных заведений Черноземья. 2016. № 3(45). С.66-72.

УДК 004.89

СУЭП ВРАЩЕНИЯ ОПОРНОГО ВАЛА С ДИСКАМИ ВАКУУМ-ФИЛЬТРА

Гамбург Клавдия Соломоновна, Криволапов Дмитрий Владимирович, Мякотина Майя Вячеславовна, Уварова Ирина Викторовна

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ПО Национального исследовательского технологического университета «МИСиС»

ksgam@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается вопрос о современных способах регулирования скорости двигателей переменного тока в автоматизированном электроприводе (АЭП) вращения опорного вала с дисками вакуум-фильтра, и предлагается в силовой части электропривода вместо асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором (АДК) с частотным преобразователем (ПЧ) использовать вентильный двигатель (ВД).

Ключевые слова: скалярное управление; векторное управление; прямое управление моментом; вентильный двигатель.

ELECTRIC DRIVE CONTROL SYSTEM OF VACUUM FILTER DISCS SUPPORT SHAFT ROTATION

Hamburg Claudia Solomonovna, Krivolapov Dmitry, Myakotina Maya Vyacheslavovna, Uvarova Irina Viktorovna

Stary Oskol Technological Institute branch of NUST «Moscow Institute of Steel and Alloys»

ksgam@mail.ru

Abstract. The article discusses modern methods of AC motors speed control solving automated electric drive development problem for a vacuum filter discs support shaft. It is offered to use self-controlled inverter-bed synchronous motor instead of an asynchronous motor with squirrel-cage rotor with a frequency converter (inverter).

Keywords: scalar control; vector control; direct torque control; self-controlled inverter-bed synchronous motor.

Вращение опорного вала с дисками вакуум-фильтра осуществляется АЭП. Для плавной бесступенчатой регулировки оборотов дисков [6] в качестве электродвигателей чаще всего используются АДК, управление которыми происходит через ПЧ.

В настоящее время применяются различные способы регулирования скорости ротора двигателей переменного тока, т.к. при этом есть возможность использовать значительно большее число регулируемых координат, чем в АЭП постоянного тока.

В практике построения АСУ АЭП переменного тока получили распространение простые приемы синтеза систем управления, основанные на принципах подчиненного управления и на использовании унифицированных настроек контуров регулирования, входящих в САУ [2].

Всего выделяется три способа регулирования скорости АД и СД.

Первый способ - это наиболее распространенное скалярное частотное управление. [5]. Он используется для механизмов средней и малой мощности, для которых важно поддерживать только скорость вращения вала двигателя. Такой способ регулирования скорости называется частотным, а характер согласования напряжения и частоты – законом частотного регулирования. Наиболее применяемым из них является - $U/f = \text{const}$. Удобство этого закона заключается в том, что АЭП может работать без отрицательной обратной связи по скорости и сохраняет жесткость механических характеристик в ограниченном диапазоне регулирования скорости. Кроме того, он дает возможность одновременного управления группой электродвигателей.

Ко второму типу систем управления относится система векторного управления, обеспечивающая характеристики АЭП, близкие к характеристикам привода постоянного тока. Эти свойства системы достигаются за счет разделения каналов регулирования потокосцепления и скорости вращения электродвигателя, не достижимого при использовании скалярного управления. При построении указанных систем используется векторное представление физических величин [3]. Векторное управление, в отличие от скалярного, предполагает обеспечение закона частотного управления не только в установившихся, но и в переходных режимах работы ЭП. Это позволяет обеспечить высокое качество характеристик АЭП как в статике, так и в динамике [3]. Недостатком векторного управления является большой объем вычислений при прямом и обратном взаимном преобразовании неподвижной и вращающейся систем координат, а также наличие запаздывания в формировании электромагнитного момента [3]. Поэтому в настоящее время реализация систем векторного управления выполняется только средствами микропроцессорной техники [3].

Третий тип направления - самый современный - это системы с прямым управлением моментом (DTC). DTC является развитием векторного подхода к построению систем управления АДК, обеспечивающее быструю реакцию электромагнитного момента АДК на управляющее воздействие. При этом управление моментом выполняется через потокосцеплением статора [4]. Метод одинаково корректен как для переходных, так и для установившихся процессов, что существенно повышает динамический диапазон работы системы, приводит, например, к отсутствию провалов скорости при скачках нагрузки. Он позволяет строить более скоростные системы, мгновенно реагирующие на возмущающие воздействия, и одновременно, рассеивать меньше энергии в силовых ключах по сравнению с методом ШИМ. Алгоритмы DTC отличает простота (нет преобразования координат и регулирования токовых контуров), робастность по отношению к неопределенности параметров и высокое быстродействие [4]. Основным недостатком системы DTC является то, что удовлетворительное качество переходных процессов обеспечивается только в том случае, если погрешность оценки R_s не превышает 5%. В число недостатков также входит наличие пульсаций в электромагнитном моменте и потокосцеплении, что снижает точность регулирования, повышает электропотребление и увеличивает акустический шум АД.

Поэтому в силовой части АЭП с DTC предлагается вместо АДК использовать ВД, т.е. электромеханическую систему, в состав которой входят: электромеханический преобразователь, электронный преобразователь - инвертор, ключи которого производят коммутацию фаз обмотки якоря в соответствии с положением ротора, датчик положения ротора (ДПР) и цифровая система управления (управляющий микроконтроллер) [1].

Список литературы

1. И.В. Гуляев, Г.М. Тутаев; Системы векторного управления электроприводом на основе синхронного вентильного двигателя. Саранск, издательство мордовского университета – 2010г.
2. Чекавский Г.С. Конспект лекция по СУЭП, ДонНТУ, каф. ЭАПУ, 2012 г.
3. Виноградов А.Б. Векторное управление электроприводами переменного тока / ГОУВПО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». – Иваново, 2008. – 298 с.
4. Шавелкин А.А. Энергосберегающий высоковольтный преобразователь частоты с прямым управлением асинхронным двигателем, Донецк, 2002г
5. Гамбург К.С., Данилова М.Г. Система ПЧ-АД со скалярным управлением и пространственно-векторной модуляцией электропривода погружного скважинного насоса СТИ НИТУ «МИСиС», г. Старый Оскол.
Инструкция по эксплуатации вакуум-фильтров ДШ-100 (ДОО-100).

УДК 004.588

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КОНТЕНТОМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Губина Людмила Викторовна

*Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Россия, Старый Оскол
gubina2007@mail.ru*

***Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы использования систем управления контентом для создания электронно-образовательных ресурсов. Представлены созданные учебные сайты, а также технология их работы. Определены преимущества внедрения в учебный процесс образовательных сайтов, работающих по технологии CMS.*

Ключевые слова: CMS (Content Management System); учебный web-сайт; интернет-ресурсы.

ABOUT THE USE OF SYSTEM MANAGEMENT CONTENT FOR CREATION OF ELECTRONIC-EDUCATIONAL RESOURCES

Gubina L.V.

*Stary Oskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) National University of Science and Technology "MISiS",
Russia, Stary Oskol
gubina2007@mail.ru*

***Abstract.** In the article the questions of the use of content management systems are considered for creation of electronic-educational resources. The created educational web-sites, and also technology of their work, are presented. Advantages of introduction are certain in the educational process of web-sites working on CMS-technology.*

Keywords: CMS (Content Management System); educational web-site; Internet-Resources.

На сегодняшний день существуют разнообразные компьютерные технологии, применяемые в образовании, среди которых можно выделить CMS (Content Management System – системы управления контентом).

Системы управления контентом предназначены для создания и управления веб-проектами, а с помощью специальных модулей в дальнейшем можно расширять их

функционал. Применение системы управления контентом при разработке веб-проекта позволяет не работать над созданием кода разметки каждой страницы, программированием их графического оформления, а предоставляет графический интуитивно понятный интерфейс, достаточно выбрать готовый модуль, из ранее созданных и протестированных разработчиком.

Любой веб-сайт состоит из набора страниц, а различия заключаются лишь в том, как они организованы. В основе любой веб-страницы лежит шаблон, определяющий расположение в окне Web-браузера всех компонентов страницы и вставка конкретной информации производится с использованием стандартных средств, не требующих от участника процесса знания языка HTML и достаточно сложных для неспециалиста процедур публикации веб-страницы.

Пишутся CMS чаще всего на одном из серверных языков программирования (PHP, Perl и др.). Большинство систем управления контентом очень схожи по принципу реализации. Они используют в качестве хранилища базу данных MySQL. Основные отличия состоят в функциональных возможностях, интерфейсе и сфере применения той или иной CMS. CMS или движок сайта – это система управления сайтом, которая позволяет пользователю эффективно управлять содержимым сайта без дополнительных навыков интернет-разработки.

Принцип работы любого движка прост. Пользователь системы добавляет контент на сайт. Вся информация, которую ввел пользователь, сохраняется в базе данных или файлах. Когда посетитель заходит на сайт, информация читается из базы данных и отображается на сайте. Вид отображения информации зависит от шаблона.

Шаблон сайта - это заготовка дизайна сайта, без наполнения её информацией. Почти во всех CMS шаблоны сайта легко меняются. Можно подобрать для себя понравившийся шаблон или сверстать его самостоятельно.

Во многих движках есть система модулей, функционал системы можно расширить, подключая дополнительные модули. Например, модуль “Чат” или модуль “Обратная связь” и т.д. Модули часто называют плагинами, расширениями или дополнениями.

На рисунке 1 показано, как работает технология формирования сайта на CMS.

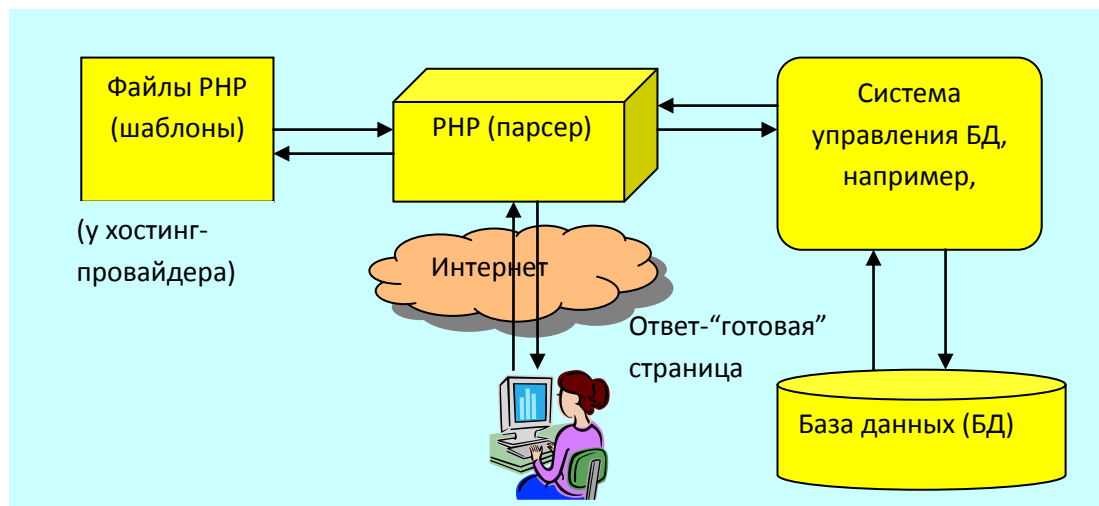


Рис. 1. Технология работы сайта на CMS.

Для того, чтобы использовать технологию, представленную на рисунке 1, надо выполнить ряд действий. Во-первых, нужно оценить, параметры веб-сервера у хостинг-провайдера, подходят ли они для того, чтобы работать с выбранной CMS или не подходят? Затем загрузить программу с выбранной CMS на собственный компьютер. Сделав это, можно зайти на веб-сервер провайдера и создать там базу данных для нашего сайта. После чего туда можно уже загрузить CMS, установить её там и совершить ряд

послеустановочных действий, которые позволят нам войти в Панель управления CMS, чтобы в ней этот сайт наполнять контентом и редактировать [1].

В Панели управления CMS Joomla 3.1.1 представлены следующие разделы.

В разделе "Пользователи" можно взаимодействовать со всеми пользователями нашего сайта. В подпункте "Менеджер пользователей" отображаются зарегистрированные пользователи их личная информация (кроме паролей). Мы имеем право изменять данные любого пользователя, блокировать его, изменять его права. В подпунктах: "Группы" и "Уровни доступа" мы настраиваем детали доступа для пользователей сайта - ставим разрешения на публикацию материалов, привилегии для зарегистрированных и прочее. Доступна возможность оставлять заметки о каждом из пользователей, отправлять письма.

Раздел "Меню" отвечает за формирование всех меню сайта. В нем находятся "Менеджер меню" и список всех созданных нами меню, перейдя на которые можно отредактировать пункты самого меню для сайта.

Самый главный раздел Joomla "Материалы", в нем создаётся основной контент сайта. Материалы - это страницы сайта, с текстами и картинками. В общем, основной контент который читают ваши посетители. В "Менеджере категорий", создаются логические разделы, на которые делятся все материалы сайта. В "Медиа-менеджере" загружаются картинки и создаются папки для них. В разделе "Компоненты" располагаются такие же крупные функциональные разделы, как "Меню" и "Материалы", но которые используются гораздо реже. Из основных стоит отметить: Баннеры, Контакты, Поиск и Карта сайта. Также в раздел помещаются все новые компоненты, которые могут быть установлены нами.

Раздел "Расширения" работает с дополнительными важными функциональными разделами сайта, а также производит установку новых ("Менеджер расширений"). С помощью "Менеджера модулей" осуществляется размещение всех частей сайта на составные блоки. "Менеджер шаблонов" позволяет менять внешнее представление всего сайта, производить настройки. В разделе "Справка" находятся сторонние ссылки на полезные ресурсы. Главным образом ссылки ведут на официальный сайта разработчиков Joomla, в разные его разделы. Одним из важных является подпункт "Расширения Joomla", перейдя по которому, можно найти практически все расширения, доступные в Интернете и увеличить возможности нашего сайта.

На кафедре информатики СТИ НИТУ МИСиС созданы два учебно-методических сайта по курсам: «Управление ИТ-сервисами и контентом» и «Базы данных». Цель разработки – повысить качество обучения и увеличить долю самостоятельной работы студентов в процессе обучения. Сайты размещены на локальной сети кафедры и созданы с помощью системы управления контентом Joomla 3.1.1.

Интерфейс сайтов прост и удобен. С помощью кнопок и гиперссылок можно загрузить имеющийся в наличии материал для чтения или для скачивания. Электронные курсы содержат учебную программу, курс лекций, лабораторные работы, учебные материалы для скачивания, тестовые и домашние задания.

На рисунке 2 представлена главная страница учебного сайта по курсу "Базы данных".

Для сайта использовался шаблон Beez3. Для входа на сайт посетитель должен обязательно пройти регистрацию или авторизацию. На странице Home размещены контакты преподавателя и модуль для обратной связи. На Главной странице слева расположено вертикальное меню: Инструкция к учебному курсу, в центре страницы находится модуль для слайд-шоу, иллюстрирующего изучаемый учебный материал.

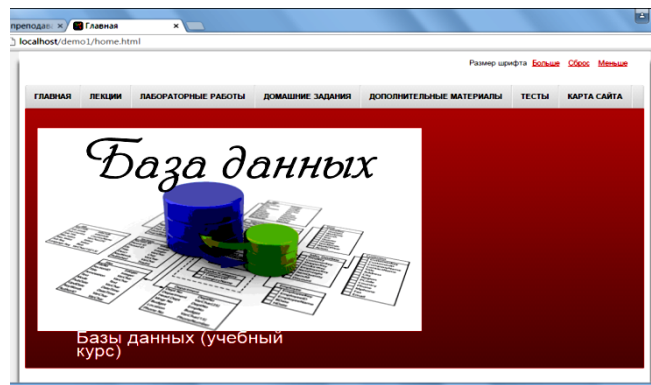


Рис. 2. Главная страница учебного сайта по курсу “Базы данных”.

Для создания страницы **Лекции** используется тип меню Блок категорий. В столбцах располагаются материал категории **Лекции**. Лекции по «Бадам данных» в формате pdf можно загрузить для чтения или сохранить себе на компьютер. Аналогично устроены страницы **Лабораторные работы** и **Домашние задания**. На этих страницах расположены лабораторные работы по основным темам курса и домашние задания. Здесь также можно просмотреть и скопировать образцы выполнения лабораторных работ и домашних заданий.

На странице **Дополнительные материалы** для повышения познавательного интереса обучающихся расположены видеоролики и гиперссылки на дополнительные интернет-ресурсы: глоссарии, онлайн-библиотеки и так далее. Это позволяет разнообразить и максимально наполнить материал по изучаемой теме современным содержанием известных тематических порталов. На странице **Тесты** студент может пройти тестирование, как по темам, так и по всему курсу. Пройдя тест обучающийся сможет оценить уровень усвоения им того или иного раздела материала и получить зачет.

Создание качественного электронно-образовательного ресурса – работа творческая и кропотливая. К этой работе привлекаются наиболее продвинутые студенты. Творческий потенциал студентов позволяет им адаптировать сайт по-своему в соответствии со своими учебными целями [2, 3].

Заключение

Итак, подведем преимущества, обусловленные возможностями внедрения в учебный процесс электронно-образовательных ресурсов на основе CMS:

- разнообразие форм и возможностей подачи материала (звук, графика, видео);
- самостоятельное изучение материалов студентами, пропустившими занятие;
- повышение эффективности проведения занятий;
- интерактивное взаимодействие студентов с преподавателем;
- мониторинг активности обучающихся и результатов выполненных работ;
- осуществление дифференциации обучения;
- развитие творческой личности не только обучающегося, но и преподавателя;
- использование творческого потенциала продвинутых студентов.

Список литературы

1. Колисниченко Д. Н. Joomla! Руководство пользователя. — М.: Диалектика, 2009.
2. Семчукова А.В., Губина Л.В. К вопросу об использовании систем управления контентом и их функционала в учебном процессе. Сборник научных и научно-практических докладов XII Всероссийской научно-практической конференции студентов и аспирантов. Старый Оскол. СТИ НИТУ «МИСиС», 2015. С. 210-213.
3. Караваева Ю.С., Мацнева А.С., Губина Л.В. Использование CMS Joomla для создания образовательного веб-сайта. Сборник научных и научно-практических

УДК 669-1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ИЗМЕНЕНИЯ УДЕЛЬНОГО РАСХОДА КОКСА И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ДОМЕННЫХ ПЕЧЕЙ

Дагман Алексей Игоревич¹, Блюмин Семен Львович², Галкин Александр Васильевич²,
Сараев Павел Викторович², Титов Владимир Николаевич¹, Анциферов Роман
Николаевич¹

¹ПАО «Новолипецкий металлургический комбинат»

²ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»

398600, г. Липецк, ул. Московская, д. 30

avgalkin82@mail.ru, antsiferov_rn@nlmk.com

Аннотация. В работе рассмотрена модель оценки влияния изменений производственных факторов на изменения удельного расхода кокса и производительности в доменном процессе. Модель является кусочно-линейной и требует для каждой конкретной доменной печи оценки параметров. Уточнение параметров производится на основе статистических данных о производственных факторах с использованием линейного метода наименьших квадратов с ограничениями. Предлагается брать в качестве базовых значений параметров значения из известных рекомендаций. В качестве ограничений на значения параметров устанавливается допустимое отклонение от базовых на основе мнений экспертов. Такое определение параметров позволяет получить физически интерпретируемые коэффициенты и достигнуть высокой точности модели.

Ключевые слова: доменная печь; планирование эксперимента; моделирование; линейный метод наименьших квадратов с ограничениями.

PARAMETERS DETERMINATION IN MODELING OF INFLUENCE OF CHANGES IN PRODUCTION FACTORS ON CHANGES OF COKE CONSUMPTION AND PRODUCTIVITY OF BLAST FURNACES

Dagman Alexey Igorevich¹, Blyumin Semen Lvovich², Galkin Alexander Vasilievich², Saraev
Pavel Victorovich², Titov Vladimir Nikolaevich¹, Antsiferov Roman Nikolaevich¹

¹NLMK, Russia, Lipetsk

²Lipetsk State Technical University, Russia, Lipetsk

avgalkin82@mail.ru, antsiferov_rn@nlmk.com

Abstract. Model of influence of changes in production factors on changes of coke consumption and productivity of blast furnaces is investigated in the article. Determination of parameters of considered piecewise-linear model is required for each blast furnace. Correction of parameters is made based on production factors statistics using linear least-squares method with limitations. Initial parameters values are taken from known recommendations. We set acceptable levels for parameters deviations from based values as limitations based on expert vision. Such approach allows to get high accuracy models and to determine of parameters which are physically interpreted.

Keywords: blast furnaces; experimental design techniques; modeling; linear least-squares method with limitations.

В сложных производственных процессах на характеристики качества готовой продукции влияет большое количество факторов. Определение набора значений таких факторов, обеспечивающих подходящий (оптимальный) результат, является важной задачей, решение которой позволяет добиваться требуемого качества продукции и объемов производства при минимальных затратах. Если имеется модель зависимости (уравнения, описывающие протекающий процесс), то определение параметров влияния изменения отдельных факторов на изменение результата можно осуществлять с помощью функций чувствительности, методами экономического факторного анализа [1] и др. В случае отсутствия такой модели из-за недостаточной изученности протекающих процессов можно воспользоваться проведением экспериментов [2], сбором данных и построением статистических моделей. Проведение активных экспериментов на реальных производственных агрегатах часто невозможно вследствие необходимости отвлечения объекта от производства, приводящего к нарушению технологических процессов и значительным финансовым потерям. В таком случае приходится использовать данные, полученные непосредственно во время производства. Поэтому часто рассматриваемые факторы не сильно варьируются вокруг установленных значений, а также могут сильно коррелировать между собой. Все это приводит к сложности построения статистических моделей, отсутствию физической интерпретации параметров таких моделей.

Рассмотрим доменное производство чугуна [3]. Сложность протекающих процессов не позволяет построить точные аналитические зависимости выходных характеристик продукции от производственных факторов. На практике часто пользуются статистическими данными для определения оценки влияния отдельных факторов. Одной из таких задач является определение изменений удельного расхода кокса (кг/т) и производительности (т/сутки) от факторов, представленных в таблице 1.

В [3] описан на основе изучения влияния отдельных факторов, а также анализа больших объемов статистических данных с различных доменных печей, подход к построению модели зависимости изменений удельного расхода кокса и производительности от изменений факторов. Модель имеет вид

Таблица 1. Набор факторов

№	Наименование	Единица измерения
1.	Расход кокса	кг/т
2.	Расход природного газа	м ³ /т
3.	Температура дутья (Тд)	°С
4.	Влажность дутья	г/м ³
5.	Содержание кремния в чугуне [Si]	%
6.	Содержание марганца в чугуне [Mn]	%
7.	Содержание серы в чугуне [S]	%
8.	Содержание фосфора в чугуне [P]	%
9.	Давление газов под колошником (Рк)	ати
10.	Тихий ход	%
11.	Горячая прочность кокса (CSR)	%
12.	Холодная прочность кокса (M ₂₅)	%
13.	Содержание золы в коксе (А)	%
14.	Содержание серы в коксе (S)	%
15.	Простои+ППР	%
16.	Приход щелочей (R ₂ O)	кг/т
17.	Содержание фракции "-5 мм" в агломерате	%
18.	Степень использования газов (η _{CO})	%

19.	Расход Ti-содержащих материалов	кг/т
20.	Изменение расхода кокса за счет изменения потерь тепла с охлаждающе водой	кг/т
21.	Доля окатышей в шихте	%
22.	Доля кокса сухого тушения	%
23.	Расход ПУТ	кг/т
24.	Расход скрапа	кг/т

$$\Delta y = \sum_{i=1}^{24} a_i \Delta x_i, \quad (1)$$

где Δy – изменение удельного расхода кокса (изменение производительности), Δx_i – изменения факторов (см. табл. 1), a_i – численные коэффициенты. Для ряда факторов величины a_i не являются постоянными, а изменяются на определенных уровнях, что говорит о кусочно-линейном виде модели. Заданные в [4] значения параметров модели (1) требуют уточнений для каждой конкретной модели печи, требующей учета своей специфики. Для уточнения значений параметров можно использовать статистическую информацию, собранную непосредственно в процессе работы печи.

При анализе были рассмотрены посуточные данные с доменных печей ПАО «НЛМК». Для определения коэффициентов модели (1) использовались усредненные месячные значения. Поиск коэффициентов осуществлялся методом наименьших квадратов. В связи с тем, что данные были получены методом пассивного эксперимента (наблюдаемые значения в реальном производстве), входные факторы не обладают важными свойствами, например, ортогональностью, что не дает возможности физической интерпретации коэффициентов модели. Это объясняется тем, что в параметрах линейной модели при использовании неортогональных планов эксперимента учитывается возможное взаимное влияние факторов [2]. Найденные таким образом параметры могут быть использованы в модели для прогнозирования изменений удельного расхода кокса и производительности, но не позволяют проводить анализ, за счет изменения каких факторов это произошло.

Для определения физически значимых значений параметров было сделано предположение, что эти значения должны варьироваться в областях, близких к заданным в [4]. В итоге задача свелась к поиску параметров модели (1) при ограничениях $\underline{a}_i \leq a_i \leq \overline{a}_i$, которые и задавали область возможных значений параметров. При решении использовался метод наименьших квадратов с ограничениями, изложенный в [5].

Строились 4 вида моделей:

- 1) без учета ограничений на значения коэффициентов;
- 2) с учетом ограничений на значения коэффициентов не более, чем на 80% отличающихся от заданных;
- 3) с учетом ограничений на значения коэффициентов не более, чем на 66% отличающихся от заданных;
- 4) с учетом ограничений на значения коэффициентов (от 15/33/66% от заданных значений с учетом значимости, выделенной экспертно).

Ошибки модели определялась как отношения разности прогнозного и реального изменения удельного расхода кокса (производительности) к удельному расходу кокса (производительности) в базовый период. Полученные ошибки (средние относительные отклонения модели от реальных данных) приведены в таблице 2. Ошибка для исходных значений параметров составила 0,02593. Как видно из таблицы, наименьшую ошибку давала модель с параметрами, определенными без ограничений. Но данные параметры не

позволяют проводить анализ влияния отдельных факторов на конечный результат. Поэтому на дальнейших этапах рассматривались модели 2,3 и 4.

Таблица 2. Ошибки модели изменения удельного расхода кокса

	Модель 1	Модель 2	Модель 3	Модель 4
Средняя ошибка модели	0.001124	0.009191	0.011196	0.017433

На рисунке 1 отражены отклонения прогнозных значений от реальных для разных параметров, используемых в моделях.

Для оценки адекватности найденных коэффициентов моделей было построено валидационное множество. Данные за 04-07.2016 г., которые не использовались при построении моделей, сопоставлялись с каждым месяцем, начиная с 04.2014 г. Результаты для трех моделей приведены в таблице 3. Стоит отметить, что точность при использовании исходных значений параметров составила 0,042907.

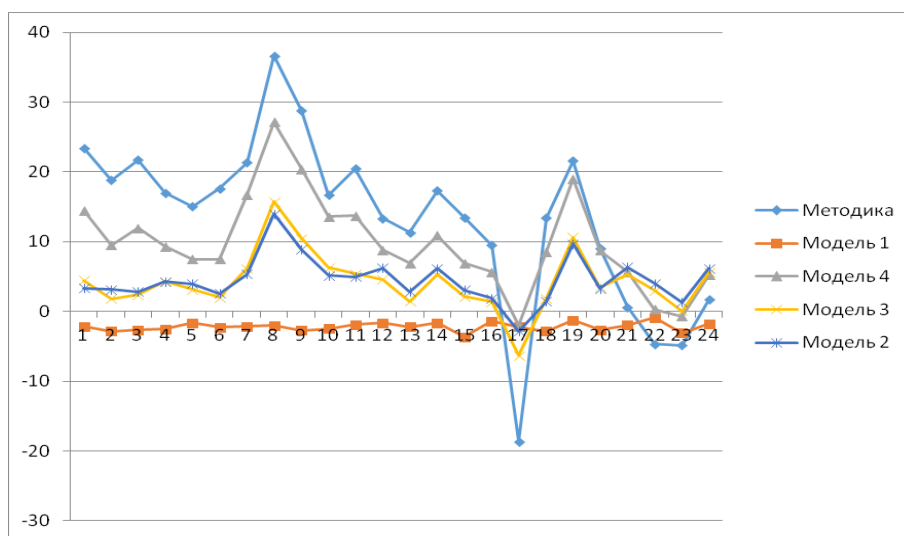


Рис.1. Разница прогнозных значений и реальных для разных моделей

Таблица 3. Ошибки модели

	Модель 2	Модель 3	Модель 4
Средняя ошибка модели (апрель-май, июль)	0,011382	0,011718	0,027775

Из таблицы видно, что модели примерно сохраняют свой уровень точности, достигнутый на обучающем множестве. Аналогичная картина наблюдается и при построении модели для изменения производительности.

Выводы

На основе статистической информации о значениях производственных факторов были определены параметры модели оценки влияния изменения данных факторов на изменения удельного расхода кокса и производительности в доменных печах. Для возможности физической интерпретации параметров на их значения накладывались ограничения. Поиск параметров осуществлялся линейным методом наименьших квадратов с ограничениями. Результаты позволяют говорить об улучшении качества прогноза в сравнении с базовыми значениями параметров. Проверка адекватности модели на данных, не используемых при определении коэффициентов, также подтверждает улучшение качества прогноза. Таким образом, при отсутствии возможности проведения активных экспериментов, определение

параметров с учетом наложения на них ограничений, связанных с физическим смыслом модели, и использования соответствующих оптимизационных алгоритмов, позволяет находить параметры, дающие высокую точность прогноза по модели и допускающие физическую интерпретацию.

Список литературы

1. Блюмин С.Л., Суханов В.Ф., Чеботарев С.В. Экономический факторный анализ. Липецк: ЛЭГИ. 2004. 148 с.
2. Налимов В.В. Теория эксперимента. М.: Наука. 1971. 208 с.
3. Товаровский И.Г. Доменная плавка. Эволюция, ход процессов, проблемы и перспективы. Днепропетровск: Пороги. 2003. 596 с.
4. Доменные печи. Нормативы расхода кокса. Руководящий документ. ВНИТИ ИЧМ. 1987. 15 с.
5. Лоусон Ч., Хенсон Р. Численное решение задач метода наименьших квадратов. М.: Наука. 1986. 232 с.

УДК 62-503.55

ПРИНЦИП ПРОГРАММИРОВАНИЯ ЧАСТОТНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПОСРЕДСТВОМ ПРОГРАММНОЙ СРЕДЫ MATLAB

**Евсеев Алексей Михайлович, Бойков Андрей Игоревич,
Пикалов Владимир Владимирович**

*Липецкий государственный технический университет, Россия, г. Липецк
e-mails: alexeys94@gmail.com, aboikov2013@gmail.com, wreditels@mail.ru
398055, Россия, Липецкая обл., г. Липецк, ул. Московская, д. 30, к. 1104. Тел.: +7 (951) 309-73-23*

***Аннотация.** В данной статье описан принцип настройки и программирования асинхронного частотного электропривода с цифровым сигнальным процессором TMS320F28069 при помощи встроенного компилятора и подключаемых библиотек программной оболочки Matlab.*

Ключевые слова: частотный электропривод; система управления; Matlab; встроенный компилятор; цифровой сигнальный процессор; Texas Instruments; F28069.

PRINCIPLE OF THE PROGRAMMING OF THE FREQUENCY ELECTRO DRIVE THROUGH THE MATLAB SOFTWARE

Evseev Alexey Mikhaylovich, Boykov Andrey Igorevich, Pikalov Vladimir Vladimirovich

*Lipetsk State Technical University, Russia, Lipetsk
e-mails: alexeys94@gmail.com, aboikov2013@gmail.com, wreditels@mail.ru*

***Abstract.** This article describe the principle of setting and programming of the asynchronous frequency electro drive with the digital signal processor TMS320F28069 through built-in compiler and the connected libraries of the Matlab software.*

Keywords: frequency electro drive; control system; Matlab; built-in compiler; digital signal processor; Texas Instruments; F28069.

В процессе разработки, настройки и усовершенствования новых, опытных систем управления электроприводом остро становится вопрос переноса математической модели на реальный объект. В данном случае наиболее важным аспектом является точность воспроизведения конечной программы управления, ее идентичность модели. Ввиду того, что

моделирование системы управления производится в одной программной оболочке, а создание программы управления, ее отладка, компиляция, а затем загрузка и наблюдение за ходом выполнения осуществляется в другой, также возникают существенные затраты времени на перенос программы. Это, в свою очередь, замедляет процесс постановки опытов, а также усовершенствования системы управления.

В связи с этим для оптимизации всего процесса предлагается осуществлять все этапы разработки системы управления в одной программной оболочке. Одним из примеров этого служит рассмотренный далее способ отладки и компиляции программы в оболочке Matlab. Ниже приведен алгоритм настройки данной программной среды и основные принципы составления системы управления для цифрового сигнального процессора фирмы Texas Instruments TMS320F28069.

Настройка Matlab'a заключается в следующих ниже пунктах.

1. Установка пакета надстройки для поддержки конечного устройства.

Командой «targetinstaller», введенной в командном окне Matlab'a, запускается установщик надстройки, после чего необходимо выбрать пакет поддержки устройств «Texas Instruments C2000». Это действие позволит установить встраиваемый кодер. Далее производится настройка взаимосвязи установленного пакета с внешней программой-загрузчиком. В разбираемом примере используется «Texas Instruments Code Composer Studio v4 (C2000)». Также выбирается источник файлов библиотек – controlSUITE.

2. Настройка инструментов сборки встроеного пакета.

Вызов настроек инструментов сборки осуществляется командой «xmakefilesetup». В запросе конфигурации следует выбрать пункт «ticcs_c2000_ccsv4», после чего функция настройки автоматически определяет источники программы-загрузчика (Code Composer Studio), инструментов генерации кода (Cod Generation Tool) и ядра операционной системы реального времени DSP/BIOS.

3. Настройка среды Matlab.

Данная конфигурация производится применением команды «checkEnvSetup 'ccsv4', 'f28035'», запрашивающей путь к источникам программы загрузчика, инструментов генерации кода, ядра операционной системы реального времени DSP/BIOS, инструментов отладки XDC, заголовочных файлов C/C++ и инструментов интерфейса программирования приложений (Flash API). В процессе конфигурирования выявляется соответствие выбранных компонентов требуемым для данной модели конечного устройства и используемой версии Matlab'a.

4. Установка глобальных переменных в списке системных переменных сред.

В процессе выполнения настройки среды программа конфигурации Matlab'a автоматически вписывает в список системных переменных сред глобальные переменные, устанавливающие связь выбранных компонент с надстройкой. Следует также иметь в виду, что значения вписанных глобальных переменных будут возвращены системе только после перезагрузки операционной системы компьютера.

5. Настройка модели Simulink.

В окне настроек модели Simulink во вкладке конфигураций, устанавливаемых по умолчанию, в качестве генератора кода для данного семейства устройств выбирается «idelink_ert.tlc». В качестве же формата и действия отладки во вкладке «Coder Target» следует установить соответственно «makefile» (создание файла расширением .out для загрузки в конечное устройство) и «build». Во вкладке аппаратных средств конечного устройства (Target Hardware Resources) осуществляется выбор инструментов среды разработки (Texas Instruments Code Composer Studio v4) и модели конечного устройства (TI F28035).

6. Настройка проекта.

Во вкладке параметров настройки модели (Model Configuration Parameters) производится установка инструментов среды разработки и модели конечного устройства по аналогии с настройкой модели.

Таким образом, данный способ предполагает создание, отладку и компиляцию программы управления в оболочке Matlab Simulink, тогда как загрузка осуществляется посредством Code Composer Studio v4, стандартной среды разработки для сигнальных процессоров данной серии. Кроме того, Matlab обладает возможностью реализации наблюдения за ходом выполнения программы и изменения переменных в режиме реального времени посредством включения в конечную программу модуля RTDX (Real Time Data Expression).

Список литературы

1. Высшие гармоники в сетях электроснабжения 0,4 кВ [Текст] / О. И. Григорьев, В. С. Петухов, В. В. Соколов, И. М. Красилов // Новости электротехники. – 2002. - №6(18). – С. 27 – 28.
2. Качество электрической энергии горных предприятий [Текст]: учебное пособие для вузов по специальностям: 140211 «Электроснабжение», 140601 «Электромеханика», 130400 «Горное дело» / Н. М. Кузнецов, Ю. В. Бебихов, А. В. Самсонов и др. М.: Академия естествознания, 2012. – 67 с.
3. Polyphase Multifunction Energy Metering IC with Harmonic Monitoring ADE7880. [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/ADE7880.pdf>

УДК 004.89, 669.162

ОБ АДАПТАЦИИ ПАРАМЕТРОВ РЕГУЛЯТОРА СКОРОСТИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПРОКАТНОЙ КЛЕТИ ПРИ ЗАХВАТЕ ЗАГОТОВКИ

**Еременко Юрий Иванович, Глущенко Антон Игоревич,
Петров Владислав Анатольевич**

*Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВПО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Россия, Старый Оскол
erem49@mail.ru, strondutt@mail.ru, 79040882508@ya.ru
Белгородская обл., Старооскольский р-н, Старый Оскол, Макаренко мкр., 42, 89040882508*

***Аннотация.** В статье рассмотрено построение адаптивной системы управления электроприводом прокатной клетки для режима отработки возмущений. В качестве механизма адаптации выбран нейросетевой настройщик. Приведены результаты экспериментов по применению нейросетевого настройщика.*

Ключевые слова: прокатная клетка, захват заготовки, нейросетевой настройщик, регулятор скорости.

ON ROLLING MILL DRIVE SPEED CONTROLLER PARAMETERS TUNING AT STEEL BITING MOMENT

Eremenko Yuri Ivanovich, Glushchenko Anton Igorevich, Petrov Vladislav Anatol'evich

*Stary Oskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) National University of Science and Technology "MISiS",
Russia, Stary Oskol
erem49@mail.ru, strondutt@mail.ru, 79040882508@ya.ru*

***Abstract.** A rolling mill drive adaptive control system development to reject disturbances is considered. A neural tuner is used to solve this problem. Obtained experimental results of its usage are shown.*

Keywords: rolling mill, roll bite, neural tuner, speed controller.

Момент захвата заготовки прокатными валками является наиболее важным в работе прокатной клетки [1]. Обработка таких возмущений системой управления электроприводом осложняется изменением амплитуды нагрузки. Причиной этому служит технология реверсивной прокатки: заготовка несколько раз проходит через прокатные валки, при каждом проходе изменяются геометрические размеры заготовки и раствор валков, происходят смена калибра и кантовка заготовки. Также влияние оказывают наличие окалины на поверхности металла и нестационарность его температуры. Кроме этого обработка возмущений происходит на тех же самых коэффициентах регуляторов, что и переходные процессы. Все вышеперечисленное приводит к «неоптимальной» обработке возмущений.

Улучшить обработку возмущений при дрейфе их амплитуды может адаптивная система управления. В данной работе в качестве механизма адаптации выбран нейросетевой настройщик, разработанный авторами для обработки картины задания при изменяющихся параметрах объекта управления в [2] и для режима обработки возмущений постоянной амплитуды в [3]. Данная работа посвящена применению нейросетевого настройщика для настройки ПИ-регулятора скорости в режиме обработки возмущений с изменяющейся амплитудой. Эксперимент производился на упрощенной модели двухвалковой реверсивной прокатной клетки (рис.1). Данная прокатная клетка оснащена двигателями постоянного тока независимого возбуждения мощностью 3.5 МВт.

Регулятор тока настроен на технический оптимум ($K_n = 0.489$, $K_u = 13.649$), регулятор скорости настроен на симметричный оптимум ($K_n = 1.745$, $K_u = 31.157$). Задание по скорости реализовано в блоке setpoint и изменяется линейно 0 об/мин (0 В) → 60 об/мин (4 В) → 0 об/мин (0 В) → -60 об/мин (-4 В). Коэффициент обратной связи по скорости K_{oc} равен 0.637; коэффициент обратной связи по току $K_{от}$ равен $9.407 \cdot 10^{-4}$.

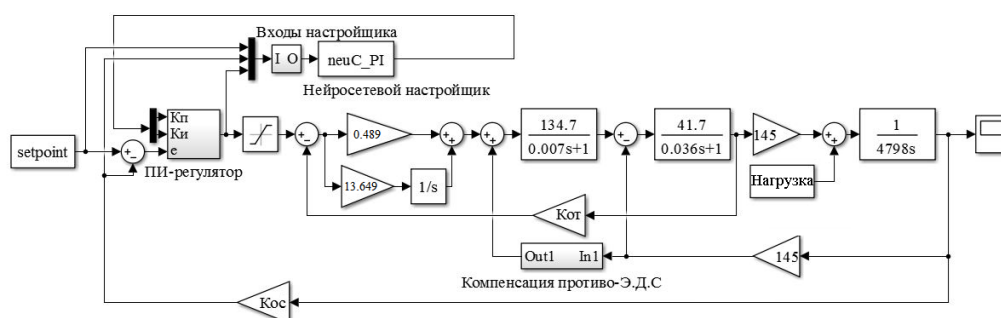


Рис 1. Система управления с НС настройщиком

Нейросетевой настройщик реализован в виде S-функции *NeuC_PI*. Входами нейросетевого настройщика являются: задание по скорости, действующее значение скорости и выход ПИ-регулятора скорости. Выходы настройщика: значения K_n и K_u для регулятора скорости. Более подробно структура настройщика рассмотрена в [4].

В ходе эксперимента моделировался цикл работы прокатной клетки (рис. 2А): разгон прокатных валков до номинальной скорости (60 об/мин), захват заготовки, прокат заготовки, «выброс» заготовки, останов, реверс. При выявлении возмущений (рис. 2Б) нейросетевой настройщик (НН) увеличивал K_n (рис. 2В) и K_u (рис. 2Г) регулятора скорости. Это позволило снизить максимальное отклонение от задания на 15% и повысить скорость обработки возмущения на 45%, по сравнению с системой без настройщика (рис. 2Д). Подобное улучшение позволит снизить количество отсекаемого металла на 1.5%.

Таким образом, применение нейросетевого настройщика для обработки возмущений с изменяющейся амплитудой позволит улучшить качество работы электропривода прокатной клетки в режиме захвата заготовки прокатными валками.

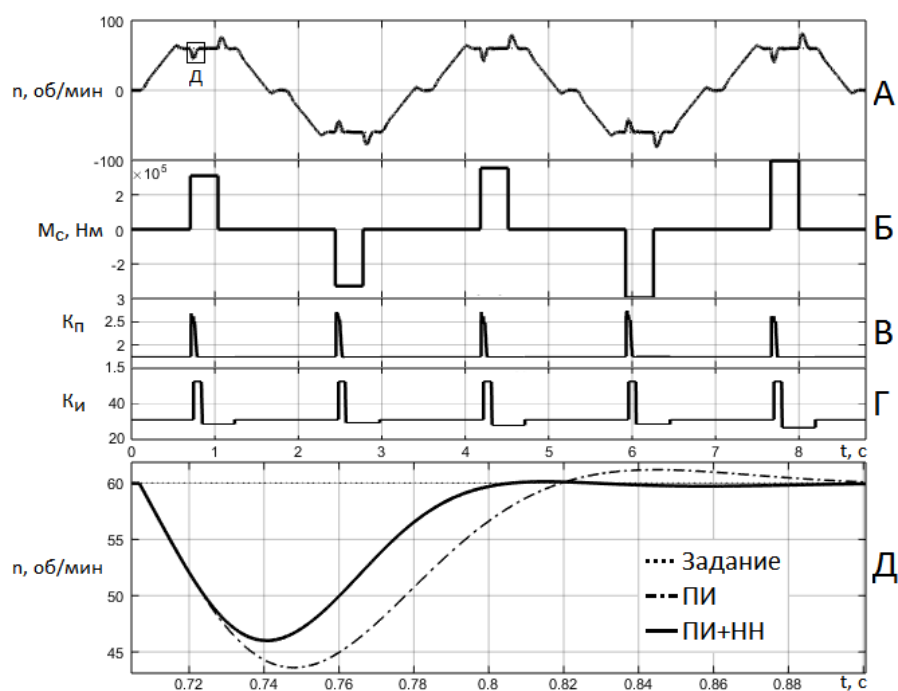


Рис 2. Результаты эксперимента при захвате заготовки прокатной клетью

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 15-07-06092) и фонда Президента РФ (грант №14.У30.15.4865-МК).

Список литературы

1. Веренев В. В. Влияние технологических параметров на момент, действующий на валки прокатной клетки в период захвата полосы // *Фундаментальные и прикладные проблемы черной металлургии*. – 2004. – №8 – С. 375-379.
2. Еременко Ю.И., Глущенко А.И., Петров В.А. О нейросетевой адаптации параметров ПИ-регулятора контура тока системы управления прокатной клетью в реальном времени // *Системы управления и информационные технологии*. – 2016. – Т.65. – № 3. – С.62-68.
3. Еременко Ю.И., Глущенко А.И., Петров В.А., Полещенко Д.А. О применении нейросетевого настройщика параметров ПИ-регулятора скорости в условиях действия возмущений при управлении прокатной клетью. *Современные методы прикладной математики, теории управления и компьютерных технологий: сборник трудов IX международной конференции «ПМТУКТ-2016»*. – Воронеж: Издательство «Научная книга», 2016. – С. 138-141.
4. Еременко Ю. И., Глущенко А. И. О разработке метода выбора структуры нейронной сети для решения задачи адаптации параметров линейных регуляторов // *Управление большими системами*. – 2016. – Вып. 62.– С.75-123.

О РЕАЛИЗАЦИИ НЕЙРОСЕТЕВОГО НАСТРОЙЩИКА ПАРАМЕТРОВ ПИ-РЕГУЛЯТОРА НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРОВ ФИРМЫ SIEMENS SIMATIC S7-300/400

Еременко Юрий Иванович, Глущенко Антон Игоревич, Фомин Андрей Вячеславович

*Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВПО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Старый Оскол
Verner444@yandex.ru*

Аннотация. В статье рассматриваются особенности реализации нейросетевого настройщика параметров ПИ-регулятора на базе контроллера S7-300/400. Продемонстрирована работоспособность полученной системы при отработке возмущающих воздействий на лабораторной муфельной печи под управлением S7-300.

Ключевые слова: нейросетевой настройщик; адаптивные системы; отработка возмущающих воздействий; нейронные сети; ПИ-регулятор; Siemens Simatic S7-300/400.

ON PI-CONTROLLER NEURAL TUNER IMPLEMENTATION BY MEANS OF SIEMENS SIMATIC S7-300/400

Eremenko Yuri Ivanovich, Glushchenko Anton Igorevich, Fomin Andrey Veacheslavovich

*Stary Oskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) NUST "MISIS", Stary Oskol
Verner444@yandex.ru*

Abstract. A PI-controller neural tuner implementation features are considered. The tuner is hard-wired by means of a Siemens Simatic S7-300/400 controller. It is shown that disturbances acting on a laboratory heating furnace could be effectively rejected by this tuner usage.

Keywords: neural tuner; adaptive control; disturbances rejection; neural network, PI-controller; Siemens Simatic S7-300/400.

Автоматизированные системы управления в своем развитии достигли такого уровня, при котором техническая модернизация уже не дает существенного улучшения качества процесса управления. Добиться экономии времени и энергоресурсов возможно только при использовании оптимальных и адаптивных систем управления. Однако, более 90% промышленных предприятий используют классические ПИД- и ПИ-регуляторы. Они являются линейными, в то время как большинство технологических объектов по своей природе нелинейны, и аппроксимация нелинейной зависимости линейной функцией не дает необходимой точности. Поэтому актуальными являются разработки методов построения адаптивных систем, ведущих подстройку параметров ПИ-регулятора в реальном масштабе времени, что позволяет использовать преимущества ПИ-регулятора и осуществлять адаптацию его параметров. Перспективным является направление построения систем, использующих преимущества нейронных сетей [1] (НС) и экспертных систем (ЭС) [2], поскольку ЭС позволяет отразить специфику объекта управления, а НС способны оперативно обучаться во время работы.

Таковыми свойствами обладает система, построенная на основе нейросетевого настройщика параметров ПИ-регулятора [3] и представляющая собой нейросетевую надстройку над классическим ПИ-регулятором. Используя базу правил, определяющую необходимость настройки регулятора и скорость обучения отдельных нейронов сети, система производит обучение нейронной сети, выходами которой являются новые параметры ПИ-регулятора. В рамках прошлых исследований [4], удалось получить положительные результаты при использовании нейросетевого настройщика на лабораторной муфельной печи. Однако, нейросетевой настройщик был реализован в пакете Matlab, что делает невозможным его использование в данной реализации на реальном производстве. В связи с этим, возникла необходимость реализации нейросетевого настройщика на базе

контроллеров, под управлением которых функционирует реальный объект управления. В качестве таких контроллеров было выбрано семейство контроллеров фирмы Siemens Simatic S7-300/400 по причине их широкого применения в металлургии.

Для реализации нейросетевого настройщика в контроллере S7-300/400 использовалось программное обеспечение Step7+SCL, позволяющее проводить комплекс работ по созданию и обслуживанию систем автоматизации. Дополнительный пакет SCL содержит в себе структурированный язык управления SCL (Structured Control Language), являющийся языком программирования высокого уровня для SIMATIC S7. Язык SCL поддерживает характерную для STEP 7 блочную структуру, а также позволяет создавать S7-программы, включающие в себя фрагменты на базовых языках STL, LAD и FBD.

Программа для контроллера, реализующая систему управления с настройщиком, состоит из двух организационных блоков. В блоке OB35 функционирует разработанный фирмой Siemens ПИ-регулятор FB-58. Входами в него являются задание по температуре (MD0) и текущая температура в печи. Выход блока – управляющее воздействие (MD16). В блоке OB1 представлен реализованный в виде функции FC525 нейросетевой настройщик параметров ПИ-регулятора, написанный на языке SCL и таймер, активизирующий блок FC525 один раз в секунду. Это позволяет запускать настройщик со строгой дискретизацией по времени. Данная реализация значительно упрощает интеграцию настройщика в уже действующие системы управления нагревательными объектами.

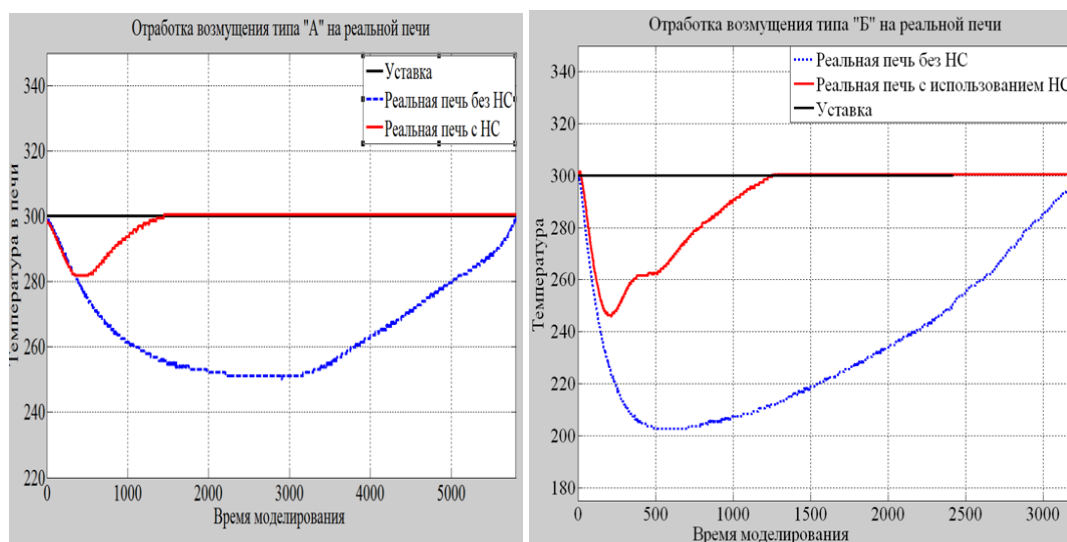


Рис.1. Обработка возмущающих воздействий, действующих на печь

Для проверки работоспособности полученного программного продукта был проведен эксперимент на лабораторной муфельной печи электрического нагрева под управлением контроллера S7-300. На рис.1 показаны результаты эксперимента по отработке нейронастройщиком возмущающих воздействий, действующих на объект управления.

Список литературы

Chen J., Huang T. Applying neural networks to on-line updated PID controllers for nonlinear process control // Journal of Process Control. – 2004. – № 14. – P. 211-230.

Макаров Д. А. Метод настройки ПИД-регулятора на основе экспертных знаний. Труды I Всероссийской конференции молодых ученых "Теория и практика системного анализа". – Рыбинск: РГАТА им. П.А. Соловьева, 2010. – С. 67-73.

Еременко Ю. И., Глущенко А. И. О разработке метода выбора структуры нейронной сети для решения задачи адаптации параметров линейных регуляторов // Управление большими системами. – 2016. – Выпуск 62. – С.75-123.

Еременко Ю.И., Глущенко А.И., Фомин А.В. Применение нейросетевого настройщика параметров ПИ-регулятора нагревательной печи для отработки возмущающих воздействий различных типов // Системы управления и информационные технологии. – 2016. – №2(64). – С. 86-91.

УДК 004.89

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПАРАМЕТРОВ КЛАВИАТУРНОГО ПОЧЕРКА

Еременко Юрий Иванович, Олюнина Юлия Сергеевна

Старооскольский технологический институт, Старый Оскол, Россия

Аннотация. Статья посвящена разработке метода идентификации пользователя по клавиатурному почерку. Рассматриваются основные характеристики клавиатурного почерка, приведены результаты экспериментов по получению этих характеристик.

Ключевые слова: идентификация, биометрия, клавиатурный почерк.

ABOUT USING THE KEYBOARD HANDWRITING

Eremenko Yuri Ivanivich, Olynina Yulia Sergeevna

Stary Oskol technological Institute, Stary Oskol, Russia

Abstract. The article is devoted to the development of the method of user authentication on keyboard handwriting. The main characteristics of the keyboard handwriting are the results of experiments on the production of these characteristics.

Keywords: identification, biometrics, keyboard handwriting.

Активная информатизация современного общества, перевод все большего количества документов в электронный вид являются причиной роста угроз информационной безопасности. Несомненно, это влечет за собой финансовые издержки. Анализ этих угроз показывает, что основную долю преступлений совершают сотрудники организации [2]. Каким же образом можно защитить данные, хранящиеся в информационных системах? Эта проблема решается достаточно давно, и на сегодняшний день идентификация осуществляется разными способами. Наибольшее распространение получила парольная идентификация (за счет своей простоты), однако она не обеспечивает достаточного уровня надежности и подвержена разного рода угрозам, таким как взлом, хищение, утечка и т.д.

Для решения этой задачи предложена идентификация по клавиатурному почерку. Клавиатурный почерк – это набор динамических характеристик работы пользователя на клавиатуре. Поскольку характеристики почерка каждого человека уникальны, их можно использовать для проведения процедуры идентификации. В работе [1] описана актуальность применения данного метода идентификации.

Рассматривая клавиатурный почерк как динамическую характеристику, можно выделить его основные характеристики:

1. Время удержания нажатой клавиши. Представляет собой разность между моментом отпускания нажатой клавиши и моментом нажатия клавиши

- 2.

$$\Delta t = t_2 - t_1 \quad (1)$$

где t_2 – момент отпускания нажатой клавиши, t_1 - момент нажатия клавиши на клавиатуре.

На рисунке 1 показана динамика изменения временных интервалов нажатия клавиш пользователем.

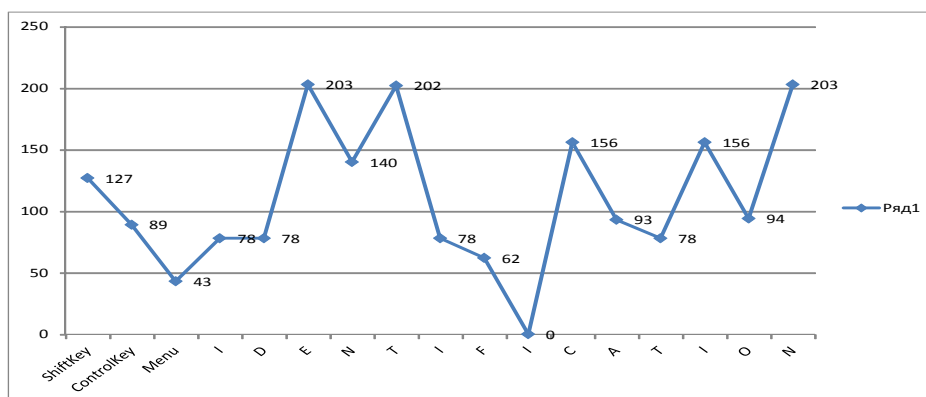


Рис. 1 . Временные интервалы нажатия клавиш пользователем

2. Интервал времени между нажатиями клавиш. Время отпускания клавиши – время предыдущего нажатия.

3. Общее время удержания двух клавиш одновременно в единицу времени (использование биграмм). Подсчет количества случаев использования наиболее распространенных в русском языке биграмм.

4. Количество ошибок при наборе, допускаемое в единицу времени - количество случаев использования клавиши BackSpace за 1 минуту.

5. Факт использования дополнительных клавиш (использование цифровой клавиатуры) - подсчет количества случаев использования цифровой клавиатуры (17 клавиш).

6. Особенности ввода заглавных букв (с использованием клавиши Shift или Caps Lock) и т.д. Количество случаев использования клавиши Shift и Caps Lock за 1 минуту.

На основании выбранных характеристик была произведена серия опытов по их регистрации. Проведенный эксперимент показал, что основные характеристики остаются неизменными в определенных пределах вне зависимости от количества опытов. Так, на рисунке 2 видно, что динамика написания слова «каждый» во всех опытах является схожей. На данном графике по оси ординат обозначено время удержания нажатой клавиши, по оси абсцисс - соответствующая буква. Опыт проводился одним и тем же пользователем 10 раз.

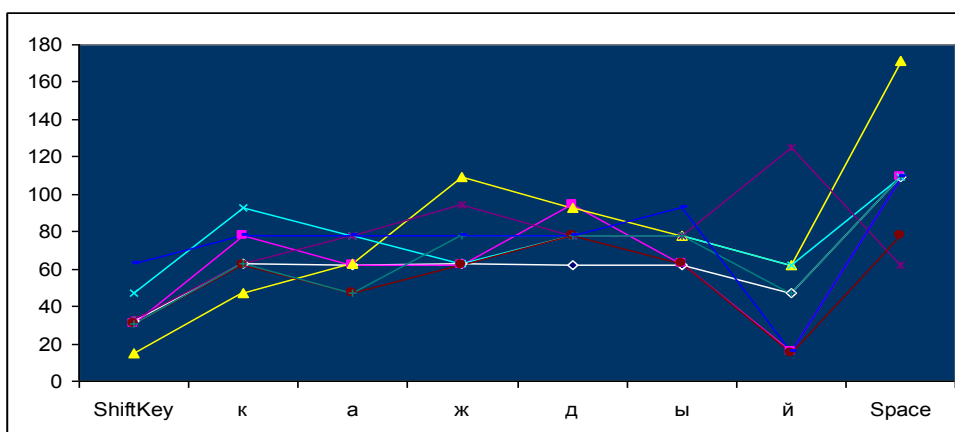


Рис.2. Динамика набора слова «Каждый» в течение 10 опытов

Кроме того, на рисунках 2-3 видно, что характеристики КП каждого человека остаются схожими вне зависимости от количества опытов, но, вместе с тем, почерк отдельного человека очевидно отличим от других.

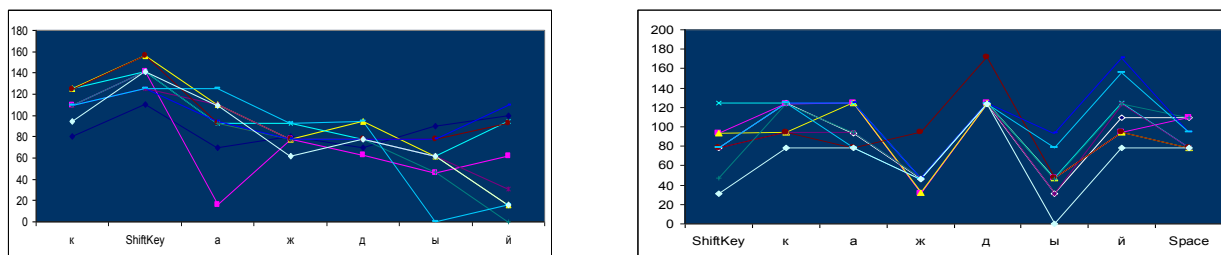


Рис.3.Набор одного слова разными пользователями

Таким образом, проведенные опыты показывают, что временные интервалы нажатия клавиш схожи для всех опытов у одного пользователя, в то же время значения этих характеристик для разных пользователей отличны. На основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что клавиатурный почерк является достаточно информативной характеристикой и применим для проведения процедуры идентификации пользователя.

Список литературы

1. Еременко Ю.И. Об идентификации клавиатурного почерка пользователей/ Еременко Ю.И., Олюнина Ю.С. // Сборник материалов XXVIII Международной научно-практической конференции «Перспективы развития информационных технологий».– 2016. – С.145-151.
2. Аналитический центр InfoWatch: [Электронный ресурс]. – Режим доступа www.infowatch.ru/analytics/. - (Дата обращения 16.04.2016)

УДК 004.89

УДК 550.8.011

ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ КОНТУРОВ ЗАЛЕЖИ ЖЕЛЕЗНОРУДНОГО СЫРЬЯ ПО ЕСТЕСТВЕННОМУ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМУ ФОНУ

Еременко Юрий Иванович, Шептуха Александр Викторович

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВПО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Россия, Старый Оскол
 erem49@mail.ru, aleksandrsheptukha@yandex.ru

Белгородская обл., Старооскольский р-н, Старый Оскол, Макаренко мкр., 42, 89517676560

Аннотация. В статье рассмотрены история и перспективы изучения влияния распространения радиоволнового сигнала от наличия залежей железнорудного тела.

Ключевые слова: магнитная аномалия, радиоволны, железнорудное сырье, радиорелейная станция.

ABOUT THE DEFINITION OF THE SHAPES OF IRON ORE RAW MATERIAL IN NATURAL ELEMENTARY FIELD

Eremenko Yuri Ivanovich, Sheptukha Alexandr Viktorovich

*Stary Oskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) National University of Science and Technology "MISiS",
Russia, Stary Oskol
erem49@mail.ru, aleksandrsheptukha@yandex.ru*

Abstract. *The article deals with the history and perspective of studying of spreading influence of radio waves signal from the deposits of iron ore.*

Keywords: magnetic anomaly, radio waves, iron ore, radio relay station.

На Земле существуют участки, магнитные элементы которых в большей или меньшей степени отличаются от нормальных. Подобные участки представляют собой, так называемые магнитные аномалии. В тех случаях, когда магнитные аномалии захватывают сравнительно небольшие площади (исчисляемые десятками, реже сотнями километров), они носят название местных аномалий. Примерами таких аномалий могут быть: аномалии в Лапландии, Кривом Роге, а также самая крупная на Земле Курская магнитная аномалия.

Магнитные аномалии вызываются наличием в верхней части земной коры различных горных пород или руд, обладающих различной магнитной восприимчивостью. Вещества с большей магнитной восприимчивостью, чем у воздуха, будучи помещены в магнитное поле, приобретают магнитные свойства.

Тела, обладающие большей магнитной восприимчивостью, чем окружающие породы и воздух, находясь под действием магнитного поля Земли, намагничиваются и создают свое собственное магнитное поле, которое накладывается на магнитное поле Земли. Последнее отражается на величине отклонений вертикальной и горизонтальной составляющих напряжения магнитного поля от их средних значений в данной точке земной поверхности.[1]

Также было замечено, что магнитное поле в местах нахождения магнитных аномалий приводит к аномалиям в распространении электромагнитных волн и радиоволн, в частности.

Исследование этой взаимосвязи очень важно, поскольку с ее помощью можно косвенно подтвердить факт наличия железной руды в том или ином регионе без использования наиболее распространенного в настоящее время способа – бурения.

Впервые электрические методы для поисков месторождений полезных ископаемых применили в конце 19 века К. Барус (США) и Е. И. Рагозин (Россия). В 1912 К. Шлюмберже (Франция) создал методы, основанные на использовании постоянных электрических полей, в 1919-22 К. Лундберг и Х. Зундберг (Швеция) разработали методы электроразведки, изучающие переменные электромагнитные поля. Первые электроразведочные работы в СССР выполнены в 1924 А. А. Петровским, который исследовал естественные электрические поля, образующиеся вокруг рудных залежей.

Также влияние железной руды необходимо учитывать при проектировке всевозможных приемо-передающих устройств. На сегодняшний день при проектировании радиовещательных станций этот аспект не учитывают, в результате чего сигнал под воздействием руды затухает, тем самым не обеспечивается полная зона покрытия сети. Тем самым страдает качество мобильной, теле и радиосвязи.

Нами проведен литературный анализ статей и патентов зависимости между распространением радиоволн от наличия залежей железнорудного тела. Анализ показал, что имеются работы, которые посвящены поиску полезных ископаемых с использованием радиоволн.

Поскольку проведенные исследовательские работы по изучению наличия залежей железнорудного сырья методом распространения радиоволн различных диапазонов и в различных средах доказали их зависимость, то возможно осуществить решение задачи определения контуров залежи железнорудного сырья по естественному электромагнитному фону.

Чтобы решить эту задачу необходимо провести исследовательскую работу по распространению радиоволн в районе КМА. В качестве источника распространения радиоволн предлагается радиовышки, которые передают сигнал в диапазоне 900 (1800) МГц (33,3 (16,7) см) — мобильная связь. Такие радиорелейные вышки есть практически везде, что устраняет необходимость использовать специальные источники радиоволнового сигнала и работают они в одном радиочастотном диапазоне (разные лишь операторы/провайдеры).

Далее планируется принимать транслируемый сигнал, измеряя при этом его характеристики, такие, как RSSI и CINR.

RSSI (Received Signal Strength Indicator) — дословно: индикатор силы принимаемого сигнала. Под силой в этой аббревиатуре следует понимать мощность радиосигнала. Измеряется приёмником по логарифмической шкале в дБм (dBm, децибел относительно 1 милливатта)

CINR (Carrier to Interference + Noise Ratio) также называемый **SINR** (Signal to Interference + Noise Ratio) – дословно: отношение полезного сигнала к интерферирующему и шуму. Устоявшийся русский термин – соотношение сигнал-шум. Измеряется в дБ (дБ).

После измерения характеристик сигналов планируется наложить координаты их измерения на карту, сопоставить с значениями магнитной индукции в этой местности (см. Рисунок 1) и провести анализ полученных результатов.

Полученный анализ данных позволит выявить закономерности в распространении радиоволнового сигнала от значений аномального магнитного поля, по которому планируется построить математическую модель. Данная модель позволит определять факт наличия залежи железнорудного тела по анализу сигнала действующих радиовещательных установок. Это даст возможность в дальнейшем более точно производить расчет при проектировке радиовещательного оборудования на этой местности и, повысит точность при электроразведке с использованием радиоволн.

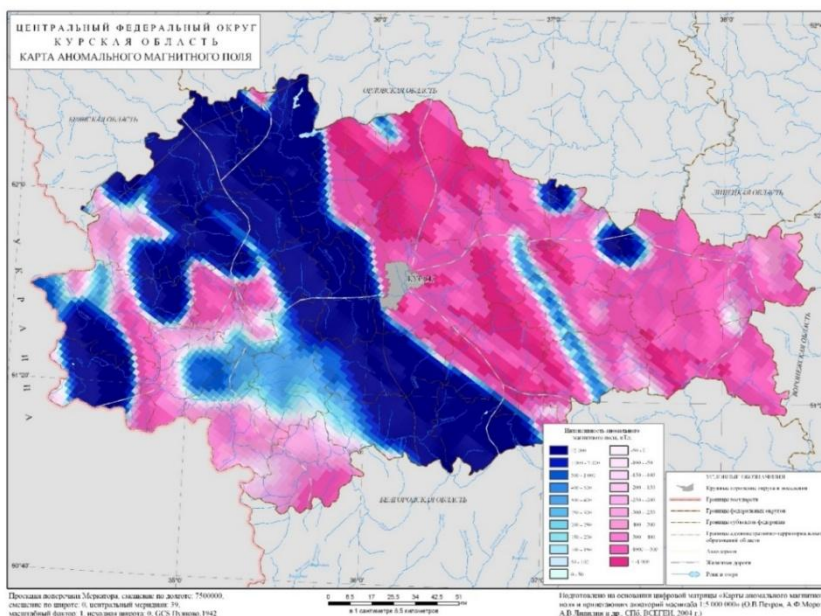


Рисунок 1 – Карта индукции магнитного поля на территории КМА

Список литературы

1. Пермяков И.Г. Геологические основы поиска, разведки и разработки нефтяных и газовых месторождений [Текст] / Пермяков И.Г. – Москва: Недра, 1971 – 345 с.

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ НАЛИЧИЯ ШЛАКА ПРИ СЛИВЕ СТАЛИ ИЗ СТАЛЬКОВША В ПРОМКОВШ

Коврижных Юрий Александрович, Поleshchenko Дмитрий Александрович

*Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Старый Оскол
po-dima@yandex.ru*

Аннотация. В данной статье приведены результаты эксперимента по отсечению шлака при сливе стали из стальковша в промежуточный ковш. Предложено снимать и анализировать методом Фурье сигнал виброускорения с защитной трубы стальковша и поверхности промковша. Эксперимент показали эффективность данного метода. В работе была определена зависимость между протеканием процесса разлива и изменениями в спектре сигналов виброускорения, а также определены наиболее информативные частоты для выделения данной зависимости.

Ключевые слова: разлива стали, стальковш, вибрация, преобразование Фурье.

DEVELOPMENT CONTROL SYSTEM AVAILABILITY WITH SLAG PLUM STEEL FROM LADLE IN THE TUNDISH

Kovrizhnykh Yuri Alexandrovich, Poleschenko Dmitry Alexandrovich

*Stary Oskol Technological Institute A.A. Ugarov (branch) National University of Science and Technology "MISIS",
Stary Oskol
po-dima@yandex.ru*

Abstract. This article presents the results of an experiment on the cutting off of the slag from the discharge of steel from ladle to tundish. It proposed to be sampling and analyzed data by Fourier acceleration signal from the shroud ladle and the surface of the tundish. The experiment demonstrated the effectiveness of this method. The work was determined the relationship between the behavior of the casting process and the changes in the spectrum of acceleration signals, as well as the most informative frequency allocation for this dependence.

Keywords: steel casting, steel ladle, vibration, Fourier transform.

В предыдущей статье были рассмотрены 4 метода отсечки шлака [1]. Среди всех методов был выбран оптимальный метод, вибрационный. Для более точного анализа данных снимаемых с установки необходимо установить дополнительный датчик на промежуточный ковш. Данный метод позволит увеличить информативность, что позволит исключить ложные срабатывания, и уменьшить время реакции системы. В рамках изучения поведения стали и шлака в стальковше была создана лабораторная модель.



Рис 1 Лабораторная модель стальковша и промковша

Данная модель выполнена в масштабе 1:30 и имитирует процесс разливки стали из стальной ковша в промковш. Так же в модели промежуточного ковша воссозданы перегородки между которыми и опускается труба во время слива металла.



Рис 2 Модель промежуточного ковша

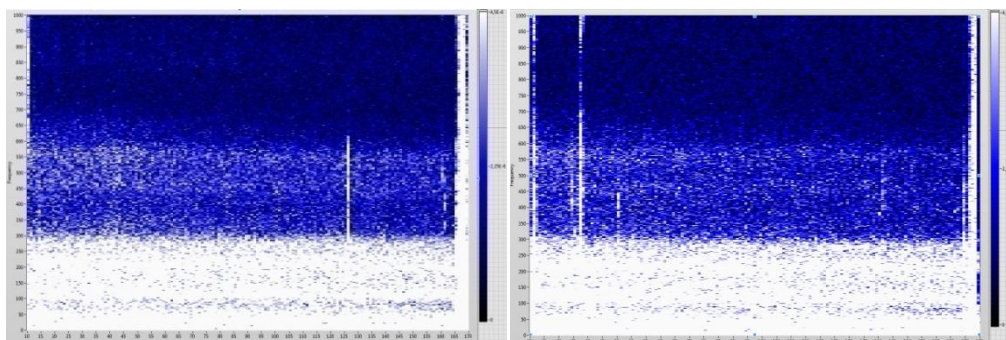
На данной модели было установлено 2 датчика вибрации, на сливную трубу и на промежуточный ковш.

Для проведения экспериментов было необходимо определить жидкости, имитирующие жидкую сталь и шлак. Среди физических свойств шлака наиболее сильное влияние на перенос его в металле оказывает вязкость, т. е. свойство шлака сопротивляться течению или внутреннему сдвигу. При температуре сталеплавильных процессов (1550—1650° С) основные шлаки характеризуются низкой вязкостью, составляющей 0,01 — 0,3 Н(сек/м²) ~ (0,1—3пз), жидкой стали при 1600° С составляет 0,004 Н(сек/м²) ~ (0,04 пз) [2-3].

После проведения расчетов было определено что необходимая вязкость для жидкости которая будет имитировать шлак составляет ~ 0,025-0,75 (пз). Под данный диапазон значений подходит моторное масло. В качестве имитации стали была выбрана вода. Данные расчеты подтверждаются китайскими исследователями поведения сталеплавильных процессов [4-5].

После проведения ряда экспериментов были получены сигналы виброускорения с защитной трубы стальной ковша и поверхности промковша. Однако, о наличие шлака в сливе стальной ковша по амплитудным зависимостям обнаружить не удалось. В связи с этим исходный сигнал был подвергнут оконному преобразованию Фурье.

После проведения опыта было определено, что за 3-5 секунд до появления шлака в сливной трубе на графике амплитуды на обоих датчиках имеет место падение амплитуды



А

Б

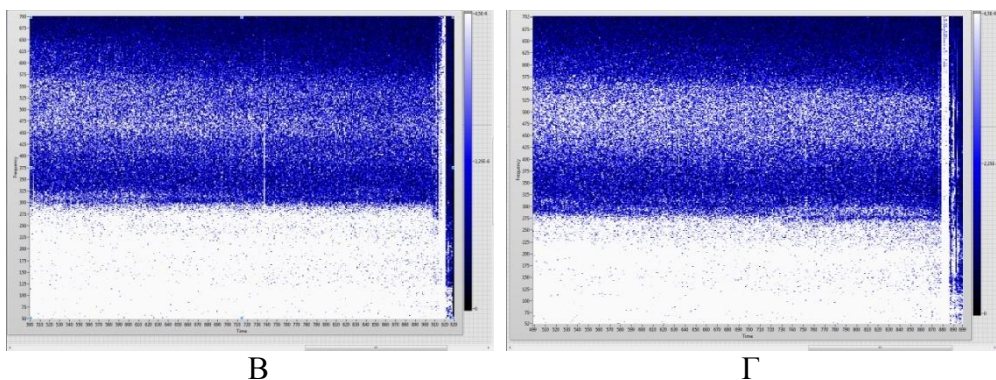


Рис 3. Графики полученные с лабораторной установки (А Б – сливная труба В, Г – промежуточный ковш)

Заключение

В результате проведения экспериментов на лабораторной модели были определено место установки датчика вибрации на промежуточном ковше для лучшего качества сигнала. Так же было определено время и форма сигнала перед выходом шлака на поверхность промежуточного ковша.

Список литературы

1. Коврижных Ю.А.. XIII всероссийская научно- практическая конференция студентов и аспирантов. Сборник научных и научно-практических докладов. Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2016 г. – 710 с.
2. Исламов М.Ш. Проектирование и эксплуатация промышленных печей. УДК:66.041, 1986г. – 281 с.
3. Труды Н.К. Физико-химические основы производства стали. 1961г. – 358с.
4. Zhang Li Huang Yaowen Yang Shibiao, Zhong Liangcai Zhu Yingxiong Jin Peihong. Water modeling of turbulence inhibitor in tundish. 2002г
5. Hu Hao , Zhao Heming, Zhang Jiongming, Wang Xinhua, Wang Wanjun. Research on Water Model of Mold Level Fluctuation. 2005г.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОЦЕНКИ ВНЕУЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Ковтун Нелли Игоревна, Самойлова Нина Сергеевна

Старооскольский технологический институт им.А.А.Угарова НИТУ «МИСиС»
e-mail: kovtun-n-i@yandex.ru, samoylova204@gmail.com

***Аннотация.** В статье рассматривается необходимость создания автоматизированной системы, которая бы совмещала в себе все наиболее важные критерии и факторы для расчета личного рейтинга студента в рамках учета внеучебной деятельности.*

Ключевые слова: рейтинг; процесс внедрения рейтинговой системы оценки; обобщенный алгоритм расчета рейтинга; информационная система.

AUTOMATION OF THE EVALUATION PROCESS OF STUDENTS ' EXTRACURRICULAR ACTIVITIES

Kovtun Nelli Igorevna, Samoylova Nina Sergeevna

A.A.Ugarov Stary Oskol institute of Technology NUST MISIS

e-mail: kovtun-n-i@yandex.ru, samoylova204@gmail.com

Abstract. *The article discusses the need to create an automated system that combines all of the most important criteria and factors for calculating the personal rating of the student within the limits of extracurricular activities.*

Keywords: rating; the process of implementing a rating system; the generalized algorithm of calculation rating information system.

Современные работодатели требуют от молодых специалистов умения работать в команде, действовать с учетом нескольких альтернатив, выдвигать и корректировать цели по ходу реализации производственных задач; выпускники вузов должны обладать системно-ориентированным, проектным мышлением, стрессоустойчивостью, уверенностью в себе, коммуникативными навыками. В процессе обучения студенты получают необходимые профессиональные компетенции, в то же время внеучебная деятельность позволяет студентам применить на практике полученные знания, развивает навыки самостоятельной работы и способность быстро воспринимать новую информацию, повышает интерес к процессу обучения.

Для повышения мотивации к получению знаний студентов в вузах применяются различные методики выстраивания личного рейтинга обучающихся по уровню успешности, где рейтинг представляет собой формализованный индивидуальный числовой показатель оценки достижений студента в классификационном списке на основе количественных показателей.

Анализ различных методик и алгоритмов оценки, применяемых в вузах, показал, что на сегодняшний день имеются существенные различия в принципах подсчета рейтинга достижений. Оценка не всегда объективна и охватывает не все формы активности студента. Содержание видов внеучебной деятельности в вузе может уточняться или изменяться, что обуславливает изменения в показателях оценки этой деятельности. Большое число задач, результативность которых следует оценить, порождает и большое число показателей. Все это приводит к необходимости сбора и обработки большого объема данных, что делает актуальной задачу автоматизации процесса оценки внеучебной деятельности студентов.

Основными задачами автоматизации процесса расчета рейтинга являются повышение обоснованности принимаемых управленческих решений (в области поощрений студентов); уровня объективности информации о процессе и результатах внеучебной деятельности студентов; уровня мотивации студента, стимулирование профессионального и личностного роста; дифференциация результатов деятельности для обеспечения поддержки наиболее эффективных студентов.



Рис. 1. Обобщенный алгоритм оценки внеучебной деятельности студента

Процесс внедрения рейтинговых систем оценки внеучебной деятельности студентов включает следующие этапы: сбор данных для расчета рейтинга; разработку системы показателей, характеризующих внеучебную деятельность студентов; разработку методики ранжирования показателей и правил формирования личного рейтинга; проверку данных и расчет рейтинга внеучебной деятельности студентов (рис.1).

Итоговый внеучебный рейтинг определяется путем суммирования баллов за все виды внеучебной деятельности, выполненной студентом с учетом весовых коэффициентов групп показателей рейтинга и весовых коэффициентов показателей внутри каждой из групп, которые определяются путем экспертных оценок руководителей структурных подразделений вуза, ответственных за выделенные направления. Результаты рейтинга используются для выявления и поощрения наиболее эффективных и результативных студентов.

Для комплексной оценки внеучебной деятельности студентов необходимо разработать и внедрить адаптируемую к изменениям информационную систему, обеспечить ее сопровождение, которое включает внесение многочисленных изменений в систему показателей, правила их учета и оценки.

Рассмотрим требования к автоматизированной информационной системе оценки внеучебной деятельности студентов:

- формализуемость, позволяющая осуществлять компьютерную обработку данных;
- наличие объективного числа показателей, характеризующих деятельность каждого участника рейтинга;
- минимальная сложность сбора и первичной обработки информации;
- простота расчета показателей;

- открытость расчета – возможность многоуровневого контроля достоверности информации;
- возможность дополнения и изменения системы показателей рейтинга;
- поддержка формирования рейтинга с помощью существующей информационной системы вуза.

Разрабатываемая автоматизированная информационная система расчета оценки внеучебной деятельности студентов позволит существенно улучшить качество и эффективность управления процессом распределения поощрений на основе применения достоверных и объективных инструментов оценки внеучебной деятельности студентов по различным направлениям. Внедрение системы позволит систематизировать сбор данных о результатах внеучебной деятельности и упростить формирование отчетности.

УДК 004.896

РАЗРАБОТКА АДАПТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ АГРЕГАТОВ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ЦЕХА НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

Козлова Анна Николаевна, Цуканов Михаил Александрович

*Старооскольский технологический институт (филиал) ФГОУ ВПО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ МИСиС), Старый Оскол
anya2911@yandex.ru, tsukanov_m_a@mail.ru*

Аннотация. Проведен анализ моделей звеньев сложной производственной структуры дискретно-непрерывных производственных систем. Предложена наиболее перспективная адаптивная модель описания производственных звеньев такой системы.

Ключевые слова: Нечеткая логическая модель, адаптация модели, иммунный алгоритм адаптации, интеллектуализация.

DEVELOPMENT OF ADAPTIVE MODELS UNITS STEELMAKING BASED ON FUZZY LOGIC

Kozlova Anna Nikolaevna, Tsukanov Mikhail Aleksandrovich

*Stary Oskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) National University of Science and Technology "MISiS",
Stary Oskol
anya2911@yandex.ru, tsukanov_m_a@mail.ru*

Abstract. the analysis of models of production structure complex links discrete-continuous production systems is carried out. Offered the most promising adaptive model characterization of production links of such a system.

Keywords: Fuzzy logic model, adapting the model, immune adaptation algorithm intellectualization.

Сталеплавильный комплекс относится к энергозатратным составляющим металлургического производства. Снижение материальных и энергетических затрат тормозится, с одной стороны, сложностью, многостадийностью технологий производства литых заготовок, а с другой, - эргатическим характером управления. Оба этих обстоятельства проявляются в традиционно используемых централизованных формах координации (согласования) работы технологических звеньев сталеплавильного комплекса. Основу координации составляет оперативный план производства продукции, в который, по мере накопления текущего рассогласования фактического состояния объекта от планового, периодически вносятся коррективы.

Металлургическое производство по своему характеру протекания является непрерывно-дискретным.

Сложность производственной структуры, разнообразие технологических маршрутов, цикличность и многоступенчатость процессов, необходимость тесного взаимодействия исполнителей не позволяют свести производственную координацию к типовым задачам математического программирования, для которых известны эффективные методы решений.[1] Учитывая это, а также необходимость on line - обработки данных в сочетании с высокой ответственностью управленческого персонала за принятые решения исследователям и проектировщикам диспетчерских систем автоматизации следует ориентироваться на человеко-машинные процедуры управления. Опыт отечественных и зарубежных исследований, а также практических разработок подтверждает необходимость дальнейшего развития методов и средств производственной координации.[7] Для решения задач координации необходимо рассмотреть проблему моделирования работы звеньев производственной цепи. Для построения моделей такого рода агрегатов рекомендуют использовать различные модели.

На основе теории автоматов производственный агрегат представляется в виде автомата - дискретной машины, анализирующей входную информацию и изменяющей на ее основе свое состояние. Конечные автоматы строят модели систем параллельной обработки. Для изменения числа процессов вносят изменения в модель. Разработка сложной модели увеличивает число состояний автомата и усложняет модель.

Наиболее известным общим подходом к формальному описанию процессов функционирования систем является подход, предложенный Н.П. Бусленко - базируется на понятии агрегативной системы. В результате, сложная система представляется в виде многоуровневой конструкции из взаимосвязанных элементов, объединенных в подсистемы различных уровней.[3,4]

В противоположность агрегативной системы выступают модели Глушкова, которые применяются для моделирования непрерывно-дискретных систем. Моделирующий алгоритм В. М.Глушкова базируется на дискретном событийном подходе к моделированию сложных систем.[5]

Однако, все обозначенные выше подходы имеют общий недостаток, при изменении технологии производства необходима перенастройка или полное перестроение модели.

Для компенсации этого недостатка нами предлагается использовать аппарат нечеткой логики для описания структурных звеньев производственной системы. Данная модель применима при описании сложных объектов управления для формализации нечетких понятий, эффективной обработки семантической информации и, что самое существенное – способна к обучению. Последнее свойство позволяет нам предположить, что основанная на таком подходе модель будет более адаптируема к изменениям технологии производства.

Проведенный анализ классических и интеллектуальных методов обучения нечеткой логической модели имеют ряд недостатков. Наиболее свободным от недостатков является метод обучения основанный на ИИС.

Преимуществом ИИС по сравнению с другими методами обучения является возможность поддержки разнообразия популяции и одновременного нахождения нескольких возможных решений, если они существуют. По сравнению с популярными сегодня генетическими алгоритмами, которые обычно имеют тенденцию к изменению всей популяции, иммунные алгоритмы используют только лучшие найденные решения, что может эффективно использоваться в задачах мультимодальной оптимизации.[8,9,11]

Искусственная иммунная система - адаптивная вычислительная система, использующая модели, принципы, механизмы и функции, описанные в теоретической иммунологии, которые применяются для решения прикладных задач.

Анализ алгоритмов обучения нечеткой логической модели на основе методов ИИС позволили выявить наиболее оптимальный алгоритм, им оказался, иммунный алгоритм

адаптации нечетких моделей, так как он его результатам является не только параметры правил нечеткого вывода, но и ФП входных переменных.[6,10]

Приведен иммунный алгоритм адаптации нечеткой логической модели.

1. Генерация начальной популяции антител Ab .

2. Цикл для каждого антитела Ab_i :

2.1 Параметры из антитела Ab_i подставляются в нечеткую модель, вычисляется аффинность антитела к популяции антигенов Ag .

2.2. Выбор n лучших антител для клонирования N раз.

2.3. Клонирование, формирование популяции клонов C .

2.4. Мутация популяции C , формирование популяции C^* .

2.5. Вычисление аффинности популяции C^* к популяции антигенов Ag .

2.6. Замена d худших антител новыми антителами в популяции антител Ab .

3. Проверка критерия останова. Если не достигнут — переход к шагу 2, в противном случае — переход к шагу 4.

4. Конец.

Результат — антитело с лучшей аффинностью, содержащее параметры правил нечеткого вывода и ФП входных переменных.

Создание и внедрение инструмента (модели) мониторинга готовности агрегатов к выполнению технологического задания и оптимизации времени простоя оборудования при включении в производственный план позволит: обеспечить серийность разлива на МНЛЗ, разгрузить оперативный персонал, повысить качество координации производственного оборудования в процессе выполнения производственного плана.

Список литературы

1. Проект сталеплавильного цеха ОЭМК. Технологические решения. Гипромез1986.- 235с.

2. М.А. Цуканов, Л.М. Боева, «Моделирование технологической координации оборудования сталеплавильного цеха на основе аппарата вложенных сетей Петри», electrotech@v-itc.ru www.v-itc.ru/electrotech моделирование процессов и систем С.31–34

3. Бусленко, Н.П Лекции по теории больших систем / Н.П. Бусленко, В.В. 1973

4. Бусленко, В.Н. Автоматизация имитационного моделирования сложных систем / В.Н. Бусленко. М.: Наука, 1977. 239 с

5. Глушков В. М. Логическое проектирование дискретных устройств / АН УССР, Ин-т кибернетики им. В.М.Глушкова. - Киев : Наук. думка, 1987. - 263 с.

6. Korablyov M.M., Ovcharenko I.V., Adaptation of fuzzy inference models using artificial immune systems // Advanced Computer Systems and Networks: Design and Application: Proceedings of the 3-rd International Conference ACSN-2007, Lviv. P. 89-91.

7. Цуканов, Михаил Александрович. Технологическая координация и управление сложноструктурированными производствами на основе мультиагентных технологий : диссертация ... кандидата технических наук : 05.13.01 / Цуканов Михаил Александрович; [Место защиты: Воронеж. гос. техн. ун-т].- Старый Оскол, 2012.- 169 с.: ил. РГБ ОД, 61 13-5/491

8. Н.А. Новоселова, И.Э. Том, Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси, Генетическое обучение нечетких систем, основанных на правилах, инженерия программного обеспечения №1(9) 2012

9. Кукса П.П., Московский Государственный Технический Университет им. Н.Э. Баумана, Методы обучения нечетких систем

10. Н. М. Кораблев, И.В. Сорокина, А.И. Русецкий, Иммунный алгоритм обучения адаптивных нечетких нейронных сетей., Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Харьков.

11. А.С. Ефимов, Об одном гибридном иммунном алгоритме параметрической оптимизации нечетких систем ТСК 0-порядка, Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского, 2010, № 2 (1), с. 164–170

УДК 519.688

СТРАТЕГИИ ВЫБОРА ВАРИАНТА ДЕЙСТВИЙ ДЛЯ АВТОНОМНЫХ СЦЕНАРИЕВ

Козырь Ольга Феликсовна, Кривоносов Владимир Алексеевич

*Старооскольский технологический институт имени А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС», Россия, Старый Оскол
kozyr_o@mail.ru*

Аннотация. рассматриваются детерминированные и рандомизированные адаптивные стратегии, которые могут быть реализованы автономными сценариями для выбора своих очередных действий в зависимости от условий их функционирования.

Ключевые слова: автономные сценарии, рефлексивные (рефлекторные) автономные сценарии, адаптивные автономные сценарии, задачи адаптивного выбора вариантов, правила выбора вариантов.

THE STRATEGY OF CHOICE OF OPTIONS FOR AUTONOMOUS SCRIPTS

Kozyr Olga Feliksovna, Krivonosov Vladimir Alekseevich

*Stary Oskol Technological Institute n. a. A.A.Ugarov (branch) NUST "MIS&S", Russia, Stary Oskol
kozyr_o@mail.ru*

Abstract. the article discusses deterministic and randomized adaptive strategies that can be implemented autonomous scripts to choose your next action depending on the conditions of their operation.

Keywords: Autonomous scripts, reflective Autonomous scripts, adaptive Autonomous scenario, the problem of adaptive choice of variants, selection rules options.

Программные автономные сценарии могут использоваться в автоматизированных системах управления предприятиями для решения различных задач от управления, мониторинга и интеграции распределенных информационных ресурсов до управления потоками работ пользователей. Особенностью такой разновидности программ, как автономный сценарий, является их способность изменять алгоритмы выполняемых ими заданий, производя выбор варианта действия в соответствии с происходящими в системе событиями [1].

Задача сценария состоит в том, чтобы в каждый из последовательных моментов времени $t_n (n = \overline{1; N})$ выбрать конкретный вариант v_n из конечного множества возможных вариантов действий V . Выполненное действие приводит к некоторому результату ω . В большинстве случаев достаточно, когда результат ω (исход) принимает бинарные значения: «штраф», если действие не достигло цели или выполнено неуспешно, и «отсутствие штрафа» в противном случае.

Так как во многих реальных ситуациях автономные сценарии функционируют в динамических средах, то достижение ими заданной цели возможно лишь на основе применения адаптивного подхода [2], когда для обоснования выполнения очередного

варианта действия v_{n+1} используется информация о предыстории процесса. Часто этой информацией служат значения потерь $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$, полученные в результате реализации к данному моменту времени последовательности действий v_1, v_2, \dots, v_n . Потери системы ξ_n зависят от элементарного исхода ω , выбранного варианта v_n , а также и от состояния системы. Следовательно, v_{n+1} является функцией от последовательности выбранных вариантов v_1, v_2, \dots, v_n , совокупности потерь $\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n$ и, возможно, от момента времени $t_n (n = \overline{1; N})$ и элементарного исхода ω :

$$v_{n+1} = T_n(v_1, v_2, \dots, v_n; \xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n; \omega), \quad n = \overline{1; N}, \quad (1)$$

где ξ_n в зависимости от задачи – либо скаляр, либо вектор.

Функцию T_n назовем правилом выбора варианта v_{n+1} . Она может быть как детерминированной, так и случайной (рандомизированной). Последовательность $\{T_n\}$ правил выбора определяет стратегию выбора вариантов или стратегию управления информационным пространством вычислительной системы предприятия [1].

Неопределенность исхода приводит к необходимости использовать более сложные рандомизированные стратегии. Большинство из них реализуют рандомизированные правила выбора следующего вида [2]:

$$p_{n+1} = R_n(v_1, v_2, \dots, v_n; p_1, p_2, \dots, p_n; \xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n), \quad n = 1, 2, \dots \quad (2)$$

где R_n – вектор-функция,

p_n – вектор условных вероятностей выбора вариантов v_1, v_2, \dots, v_n в момент времени t_n .

Здесь вариант v_{n+1} представляет собой случайную дискретную величину, принимающую значения $v(1), v(2), \dots, v(N)$ с условными вероятностями $p_{n+1}(1), p_{n+1}(2), \dots, p_{n+1}(N)$ при фиксированной предыстории $(v_1, v_2, \dots, v_n; \xi_1, \xi_2, \dots, \xi_n)$, поэтому перед выбором очередного варианта v_{n+1} нужно вычислить вектор p_{n+1} в соответствии с (2).

Частным случаем правил выбора (2) являются и так называемые марковские правила, которые относятся к классу рекуррентных алгоритмов адаптивного выбора вариантов [2]:

$$p_{n+1} = Q_n(v_n, p_n, \xi_n), \quad n = \overline{1; N}. \quad (3)$$

Эти алгоритмы достаточно просты в реализации, так как на каждом шаге n используют минимальную информацию о предыстории процесса.

Сценарии, реализующие стратегии (1), (2) и (3), назовем адаптивными автономными сценариями [3].

В условиях полной информации о состоянии системы правило выбора T_n всегда детерминированная функция, зависящая от элементарного исхода:

$$v_{n+1} = T_n(\omega). \quad (4)$$

Стратегию (4) применяют рефлексивные (рефлекторные) сценарии, выполняющие унитарное действие или последовательность действий в ответ на свершившееся в вычислительной системе событие.

Рассмотренные стратегии используют бинарную функцию потерь $\xi_n = \{1,0\}$ и позволяют единообразно формировать алгоритм адаптивного выбора вариантов действий для всех выполняемых сценариями задач [4], круг которых можно расширить за счет реализации задач с небинарными и с неограниченными потерями.

Список литературы

1. Козырь О.Ф. Повышение эффективности управления информационными ресурсами предприятий на основе автономных сценариев// Информационные системы и технологии. – 2015. - № 4 – С.52-57

2. Назин А.В., Позняк А.С. Адаптивный выбор вариантов: рекуррентные алгоритмы. [Текст] / - М.: Наука, 1986. -288 с.

3. Филатов В.А., Кривоносов В.А., Козырь О.Ф. Адаптивные автономные сценарии в задачах управления информационными ресурсами предприятия [Электронный ресурс]. // Инженерный вестник Дона– 2013. - № 3 – С.31

4. Козырь О.Ф. Разработка модели автономного сценария для решения задач управления информационными ресурсами вычислительной системы // Вестник Воронежского государственного технического университета – 2010. – Т.6 - № 4 – С. 28-33.

УДК 681.2.088

ВИРТУАЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОКАТЫШЕЙ ПО ЗОНАМ ОБЖИГОВОЙ МАШИНЫ

Кривоносов Владимир Алексеевич, Козырь Ольга Феликсовна

Старооскольский технологический институт имени А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС», Россия, Старый Оскол
krivonosov_v_a@mail.ru

***Аннотация.** Виртуальные измерения температуры и влажности слоя железорудных окатышей в технологических зонах конвейерной обжиговой машины основаны на физических измерениях параметров газовой среды, скорости движения конвейера и характеристик окатышей на входе в машину, а также на математической модели процесса теплообмена. Использование виртуальных измерений позволяет повысить эффективность контроля и управления процессом обжига.*

Ключевые слова: Обжиговая машина; железорудные окатыши; виртуальное измерение; математическая модель; наблюдатель состояния.

VIRTUAL MEASURING OF TEMPERATURE AND HUMIDITY OF IRON ORE PELLETS IN ZONES OF THE ROASTING MACHINE

Krivonosov V.A, Kozyr O.F.

Stary Oskol Technological Institute n. a. A.A.Ugarov (branch) NUST "MIS&S", Russia, Stary Oskol
krivonosov_v_a@mail.ru

***Abstract.** Virtual measuring temperature and humidity in the iron ore pellet layer roasting process zones of the conveyor machine based on measurements of physical parameters of the gaseous medium, conveyor speed and the characteristics of the pellets at the input to the machine,*

as well as the mathematical model of the heat transfer process. The use of virtual measurements can improve the efficiency of the control firing process.

Keywords: roasting machine; iron ore pellets; virtual measurements; mathematical model; observer of state.

Процесс упрочняющего обжига железорудных окатышей в конвейерной обжиговой машине (ОМ) включает следующие технологические зоны: зона загрузки сырых окатышей, зона сушки, подогрева, обжига, рекуперации, охлаждения и зона разгрузки ОМ. Качество обожженных окатышей (прочность, количество разрушившихся или слипшихся в процессе сушки и обжига окатышей), а также удельные затраты природного газа на их термообработку характеризуют эффективность обжига. Показатели эффективности процесса существенно зависят от точности реализации оптимальных графиков изменения температуры окатышей по мере их продвижения по технологическим зонам, а также от характера изменения влажности в зонах сушки и подогрева. Слишком интенсивный разогрев влажных окатышей в зонах сушки и нагрева может привести к их растрескиванию, перегрев в зоне обжига к оплавлению и слипанию, а низкая температура – к недостаточной прочности.

Задача управления обжигом осложняется отсутствием датчиков, осуществляющих измерение температуры и влажности окатышей в зонах ОМ. Поэтому в настоящее время контроль и управление технологическим процессом осуществляется по измеряемым параметрам (температура и давление) газообразного теплоносителя на входе и выходе слоя окатышей, что должно обеспечить необходимые значения температуры и влажности окатышей. Однако, при изменении расхода сырых окатышей в ОМ, для обеспечения постоянной толщины слоя окатышей меняется скорость движения конвейера, что изменяет время пребывания окатышей в зонах. При постоянных параметрах газовой среды это приводит к отклонению температуры обжигаемого материала от оптимальных значений и может снизить качество готового продукта или повысить удельные затраты природного газа на термообработку. В этих условиях актуальной является задача определения текущего состояния температуры и влажности окатышей в заданных точках технологических зон, решение которой может быть достигнуто с использованием так называемых «виртуальных датчиков» [1]. Под виртуальными датчиками понимают информационную систему, формирующую косвенную оценку каких-либо параметров, представляющих интерес для исследователя, непосредственное измерение которых невозможно или нецелесообразно. Такие оценки получают в результате математической обработки сигналов от реальных физических датчиков других параметров, которые связаны с виртуально измеряемыми. Таким образом, виртуальные датчики включают две основные составляющие:

- физические датчики параметров, функционально связанных с виртуально измеряемыми величинами;
- математические модели, алгоритмы, программы и технические средства обработки сигналов от физических датчиков, позволяющие вычислить виртуально измеряемые значения.

Для виртуальных измерений температуры и влажности окатышей в технологических зонах ОМ могут быть использованы математические модели процесса обжига [2] и наблюдатель состояния [3], описывающие зависимость температуры и влажности окатышей в контрольных точках слоя со следующими параметрами, измеряемыми физическими датчиками:

- скорость движения паллет ОМ;
- влажность окатышей на входе в ОМ;
- средний диаметр окатышей;
- температура и давление газообразного теплоносителя на входе в слой окатышей в каждой из технологических зон ОМ;
- температура и давление газообразного теплоносителя на выходе из слоя окатышей в каждой из технологических зон ОМ.

Методологической основой построения математических моделей является решение известной задачи теплообмена Т. Шумана, позволяющее определить температуру в твердом слое в любой момент времени и на любом уровне контакта слоя с газообразным теплоносителем. Виртуальные датчики температуры и влажности окатышей могут быть реализованы программно в виде автономных сценариев [4,5] на одной из ЭВМ операторского уровня управления АСУ ТП обжиговой машины. Использование виртуальных датчиков позволит повысить эффективность управления технологическим процессом за счет более точного поддержания регламентного режима термообработки, что позволит повысить качество продукции, снизить удельные затраты природного газа на обжиг.

Список литературы

1. Ахтеров А.В., Кирильченко А.А., Петрин А.А., Пряничников В.Е. Реализация в информационно-измерительных системах концепции виртуальных датчиков// Информационно-измерительные и управляющие системы. 2009. Т.7. №6. С.72-76.
2. Кривонос В.А., Пирматов Д.С. Математическая модель процесса обжига окатышей по зонам обжиговой машины для оптимизации режима// Вестник Воронежского государственного технического университета. 2010. Т.6. №5. С. 128-132
3. Кривонос В.А., Пирматов Д.С. Контроль температуры окатышей в зоне сушки обжиговой машины на основе наблюдателя состояния// Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2011. №8. С.189-194
4. Козырь О.Ф. Разработка модели автономного сценария для решения задач управления информационными ресурсами вычислительной системы// Вестник Воронежского государственного технического университета. 2010. Т.6. №4. С. 28-33
5. Козырь О.Ф. Повышение эффективности управления информационными ресурсами предприятий на основе автономных сценариев// Информационные системы и технологии. 2015. №4. С.52-57

УДК 004.89

МНОГОУРОВНЕВАЯ АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСОМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Крысанов Валерий Николаевич¹, Мельникова Ирина Владимировна²

¹ ВГТУ, 394068 Воронеж, ул. Хользунова, 106-86, тел. 759309

² СТИ НИТУ «МИСиС» им. А.Угарова, 309516, Белгородская обл., г.Старый Оскол, м-н Макаренко, д.42
sovteh2000@mail.ru, i-melnikova@mail.ru

***Аннотация.** Рассматриваются теоретические и практические вопросы разработки и внедрения адаптивной системы диспетчерского управления промышленными объектами, содержащими группы различных электроприводов.*

Ключевые слова: энергоэффективность электроэнергетических систем; энергосбережение промышленных объектов; система диспетчерского управления; искусственные нейронные сети; нейронные нечёткие сети

ADAPTIVE MULTILEVEL MANAGEMENT SYSTEM FOR A BODY OF ELECTRIC DRIVES OF INDUSTRIAL OBJECTS

Krisanov Valery Nikolaevich¹, Melnikova Irina Vladimirovna²

¹Voronezh State Technological University, Voronezh, Russia.

²National University of Science and Technology MISiS, Stary Oskol, Russia
sovteh2000@mail.ru, i-melnikova@mail.ru

Abstract. The paper examines theoretical and practical problems of development and implementation of adaptive dispatch control systems of industrial objects incorporating body of various electric drives.

Keywords: energy efficiency of electric power systems; industrial power saving; dispatch control system; artificial neural networks; fuzzy neural networks.

Во всех современных технологических процессах высока степень использования различных типов электроприводов, объединённых в рамках отдельных циклов и производств. Организация адаптивной системы диспетчерского управления группами электроприводов позволит добиться максимального эффекта. Кроме того, за счёт учёта слабо формализуемых потоков и взаимосвязей становится возможным оптимизация не только этапа производства, но и стадии продаж. Это является положительным стимулом для снижения себестоимости выпускаемой продукции. При этом требуется создание комплекса диспетчерского управления сложного иерархического объекта. Рассмотрим базовые подходы, наиболее часто применяемые для реализации поставленной цели.

Многокритериальная оптимизация технических систем в условиях неопределённости может быть представлена в виде:

$$\min_{d,z} (f_1(d, z, \theta), \dots, f_p(d, z, \theta)), \quad g(d, z, \theta) \leq 0, \quad \theta \in T, \quad (1)$$

где d, z – критерии оптимизации (в форме (1) - минимизации); $f_1(d, z, \theta), \dots, f_p(d, z, \theta)$ - функции оптимизации; θ - степень неопределённости; T – область неопределённости.

Для решения (1) могут быть применены методы усреднённого критерия (вариации метода Лапласа) и наихудшего решения (вариация критерия Гурвица, метод Гермейера). В первом случае, при отсутствии вероятности появления тех или иных состояний системы, допускают, что эти состояния равновероятны. Тогда оптимальным считается то решение, для которого среднеарифметическая оценка затрат минимальна:

В случае применения критерия “пессимизма - оптимизма” (критерий Гурвица) или метода наихудшего случая (Гермейера) определяется решение, для которого имеем минимальную линейную комбинацию максимальных и минимальных затрат:

Отметим, что вышеперечисленные базовые методы, обозначенных в выражениях, применительно к промышленным потребителям, всегда должны учитывать наличие некой степени неопределённости относительно вопроса многофакторной оптимизации. Это вызвано следующими факторами: нелинейности в компонентах; точностью функционирования систем КИПиА; природными закономерностями; экономическими процессами. Реализации классических систем диспетчерского управления (с применением системного подхода, методов Лапласа, Ньютона – Рафсона) предельно позволяют свести ошибку управления в контексте достижения конечного экономического показателя в реальном времени до значений 5-15% от контролируемой величины (к примеру, минимизация затрат всех типов энергетических ресурсов на производстве как зависимости от требуемой производительности). Очевидно, что в этом направлении существует значительная возможность для увеличения степени энергосбережения. Для решения вопроса диспетчерского управления сложными иерархическими производственными объектами

перспективным является применение методов искусственных нейронных (ИНС) и нейро-нечётких (ННС) сетей, которые интегрируются в соответствующие системы регулирования [1-6]. **Отметим их основные особенности применительно к многокритериальной оптимизации:** возможность комплексной оценки технического состояния объекта управления; высокая степень адаптивности (в сравнении с классическими реализациями); широкие возможности совместного интегрирования ИНС (ННС) и классических систем управления; высокие показатели сроков окупаемости и рентабельности.

Выделим следующие направления реализации адаптивной системы управления комплексом промышленных электроприводов на базе ИНС и ННС:

Блок оценки состояния параметров объекта управления

может быть реализован, как показано в [1] на базе ИНС интерполяции и кластеризации.

Алгоритм метода включает последовательность следующих действий:

1. Определение центров кластеров.

На основе неравномерных экспериментальных измерений в пространстве признаков x_1, x_2, \dots, x_n Y (Y - целевой, интерполяция которого производится) осуществляется нечеткая кластеризация исходных данных. Результатом является значение центров кластеров m_1, m_2, \dots, m_c , вычисляемые итеративно по формуле:

$$m_{x1}(f+1) = \frac{\sum_{j=1}^N \mu_{ij}^q(f) \cdot x_{ij}}{\sum_{j=1}^N \mu_{ij}^q(f)} \quad (2)$$

где c -количество классов; N -число объектов кластеризации, l -количество информативных признаков, $x_{n+1}=y$; q -параметр фаззификации, определяющий нечеткость кластера.

2. Определение функции принадлежности кластеров.

Определение кластеров на шаге 1 осуществляется на всем пространстве $X \times Y$, а в практических задачах обычно требуется определить некоторое значение y при заданном значении входного вектора X . Данная модель достигается построением проекций m_i^{xj} центров кластеров на координатное пространство, где $j=1, \dots, n$, $i=1, \dots, c$, которые и рассматриваются в качестве «существенных» (опорных узлов) точек, являющихся центрами функций принадлежности μ_{ij}^x каждого из кластеров:

$$\mu_{ij}^x(x) = \frac{1}{\sum_{k=1}^c \frac{d_{ij}^x(x)^{q-1}}{d_{kj}^x}} = \mu_i^x(x_i) \quad (3)$$

где расстояние между вектором x_i и центром кластера m_i^x определяется только во входном пространстве формулой:

$$d_{ij}^x(x) = |x - m_i^x| = \sqrt{(x_i - x_i^x)^T \cdot A(x_j - x_j^x)} \quad (4)$$

3. Вычисление выхода нечеткой модели.

Выходное значение y определяется на основе вычислительных функций принадлежности к заданным кластерам каждой точки полного координатного пространства интерполируемой поверхности и вычисляется по формуле:

$$y(x_j) = \frac{\sum_{j=1}^c m_j^y \cdot \mu_j^x(x_i)}{\sum_{i=1}^c \mu_i^x(x_i)} \quad (5)$$

4. Итеративное уточнение модели

Полученная модель представляет собой обобщенное представление моделируемого пространства переменных. В точках пространства, для которых ошибка имела максимальное значение формируются собственные функции принадлежности на основе выражения (3) и уточнение модели по формуле (5).

Блок прогнозирования технико-экономических показателей

Данная структура может быть реализована для различных приложений, как это показано в [2,3], на базе алгоритма Мамдани для ННС. На рис. 1 приведена функциональная схема реализации СУ многоуровневого комплекса промышленных электроприводов, состоящая N подсистем.

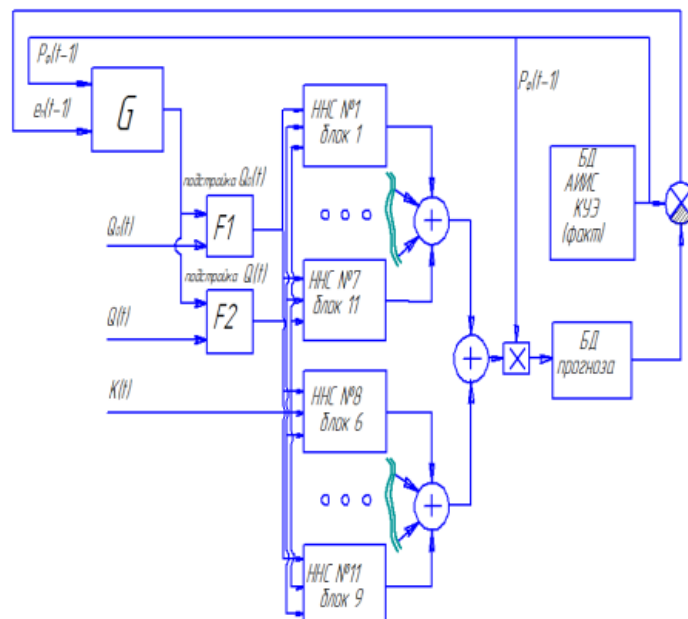


Рис. 1. Функциональная схема реализации СУ многоуровневого комплекса промышленных электроприводов на базе ННС

Входными потоками для подобной системы являются: база данных прежних периодов – G ; вектора производственных – $Q(t)$ и климатических – $K(t)$ параметров. Структура подсистем (групп отдельных электроприводов) описывается отдельными ННС (1-N). Построение БД предыдущих периодов содержит сведения о фактических значениях потребления ресурса, а также показатели ошибки прогнозных значений $P(t-1)$ относительно сложившихся массивов $P(t)$.

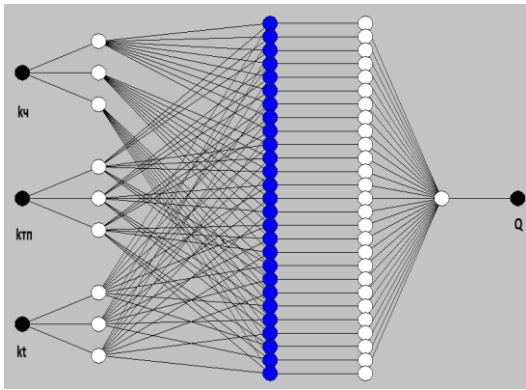


Рис. 2. Структура ННС прогнозирования потребления ресурсов группами электроприводов (k_v , k_m , k_t – параметры влияния на прогноз; Q – величина прогноза).

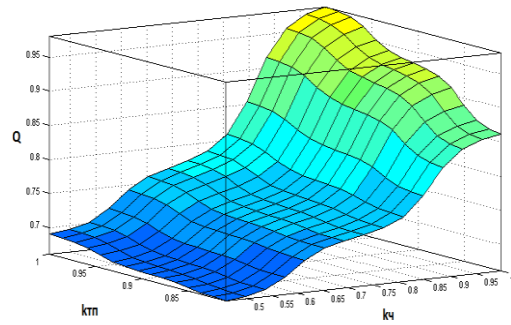


Рис. 3. Пространственная кривая прогнозирования потребления ресурсов группами электроприводов (k_v , k_m , k_t – параметры влияния на прогноз; Q – величина прогноза)

Структура ННС и результат её функционирования применительно к вопросу прогнозирования потребления электроэнергии группами промышленных электроприводов предприятий г. Воронеж приведены на рис. 2 и рис. 3.

Блок анализа и оптимизации элементов объекта управления

В работе [5] предложены варианты применения ИНС и ННС в качестве элементов СУ асинхронными электроприводами, построенными на основе реализаций УПП-АД и ПЧ-АД. Рассмотрим, в качестве примера, подход для организации структуры ИНС – ПЧ – АД. В качестве базовой системы, выбираемой для оценки характеристик ИНС–ПЧ–АД, была взята одна из наиболее известных вариаций системы трансвекторного частотного управления – FOC (field-oriented control), т.е. «управление с ориентацией по полю». Этот выбор связан с широким практическим применением подобного класса устройств.

Простейший для практической реализации вид имеют уравнения электромагнитных процессов в АД в случае представления их через вектор потокосцепления ротора – ψ_2 . Именно по этой причине в качестве базовых величин для управления системой FOC применяют ток статора – i_1 и потокосцепление ротора – ψ_2 . Конечной задачей ИНС является перенесение вектора управляющего воздействия – составляющей тока i_q и вектора оптимального выходного параметра – минимизированного тока фазы статора с эталонной модели на модель с реальной нагрузкой. Полученные результаты свидетельствуют о возможности получения положительного эффекта от применения совместно с системой трансвекторного частотного управления нейроконтроллера, регулирующего управляющую составляющую тока – i_q , посредством чего осуществляется снижение потерь тока в обмотках статора. При достижении вышеуказанного положительного эффекта сохраняются удовлетворительные показатели качества по иным параметрам исследуемого ЭП в сравнении с системой ПЧ – АД (FOC).

Вывод. Предлагаемая выше многоуровневая адаптивная СУ на основе ИНС и ННС, предполагает высокую степень эффективности в части повышения энергосбережения промышленных объектов. Это выражается: в повышении эффективности функционирования исполнительных механизмов / систем (ПЧ-АД, УПП-АД, осветительная и отопительная нагрузка) на величину 5-10 % в сравнении с классическими методами организации СУ[5,6]; увеличении точности прогнозирования потребления электроэнергии на величину 3 – 15 % в сравнении с экспертными, регрессионными методами; комплексном повышении

функциональных возможностей объектов управления; ориентировочных диапазонах сроков окупаемости (0,5-5 лет) и рентабельности (0,2-0,35) для различных подструктур и блоков.

Список литературы

1. Крысанов В.Н. Пространственный 3-d интерполятор с использованием нечёткой логики / В.Н. Крысанов, А.Л. Руцков, Ю.В. Шарапов // XI Международный семинар "Физико-математическое моделирование систем" (ФММС-14), 2014.

2. Крысанов В.Н. Прогнозирование потребления электроэнергии промышленными предприятиями с использованием методов искусственных нейронных и нейро-нечётких сетей/ В.Н. Крысанов, А.Л. Руцков// Международная (XIX Всероссийская) конференция по автоматизированному электроприводу (АЭП-2014), Саранск, 2014 г.

3. Крысанов В.Н. Прогнозирование потребления электроэнергии территориальными сетевыми организациями с использованием методов нейро-нечётких сетей / В.Н. Крысанов, К.С. Гамбург, А.Л. Руцков // Электротехнические комплексы и системы управления - 2014.– №2. – С.40 – 46.

4. Данилов А.Д. Возможности применения нейро-нечётких сетей для оценки и регулирования состояния элементов предприятия деревообрабатывающей отрасли / А.Д. Данилов, В.Н. Крысанов, А.Л. Руцков // Вестник Воронежского государственного лесотехнического университета. – 2015.– т.3 – № 5-4 (16-4). – с. 78-81.

5. Крысанов В.Н. Математическое моделирование искусственных нейронных сетей в структуре трансвекторного управления системой ПЧ-АД/ В.Н. Крысанов, А.Л. Руцков // Электротехнические комплексы и системы управления - 2013.– №1. – С.30 – 35.

Крысанов В.Н. Энергоэффективные алгоритмы управления системами осветительной нагрузки/ В.Н. Крысанов, К.С. Гамбург, А.Л. Руцков // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2013.– т.9 – № 3-1. – с. 142-147.

УДК 004.87

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА МЕНЕДЖЕРА ПО ПРОДАЖАМ В ТОПЛИВНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Кухаренко Полина Сергеевна, Михайлюк Екатерина Андреевна

*Старооскольский технологический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Россия, Старый Оскол
309509 Белгородская область, г. Старый Оскол, м-н Лебединец, д.11, кв.49, тел. 8-960-633-92-70
samanthared@yandex.ru*

Аннотация. Автоматизация рабочего места менеджера по продажам позволяет сэкономить время на формирование и обработку заказов, избежать ошибок и повысить качество обслуживания клиентов.

Ключевые слова: база данных, интерфейс системы, автоматизация информационных процессов.

AUTOMATION OF A WORKPLACE OF A SALES MANAGER AT FUEL COMPANY

Kukhareno Polina Sergeevna, Mikhailyuk Ekaterina Andreevna

Starooskolsky technological institute (branch) of Federal state Autonomous educational institution of higher professional education "national research technological University "MISIS", Russia, Stary Oskol
309509 Belgorod region, Stary Oskol, Lebedinec md, h.11, f.49, tel. 8-960-633-92-70

samanthared@yandex.ru

Abstract: Automation of a workplace of the sales Manager allows you to save time on the creation and processing of orders to avoid mistakes and to improve the quality of customer service.

Keywords: database, interface, system, automation of information processes.

ОАО «Осколнефтеснаб» - топливная компания в городе Старый Оскол, которая занимается продажей и доставкой ГСМ на протяжении 15-ти лет. В настоящее время в отделе продаж ОАО «Осколнефтеснаб» не решена проблема автоматизации ведения документации и составления отчетности о продажах ГСМ. Организация заказов и связь с контрагентами производится посредством телефонной связи. Для расширения клиентской базы, поддержания конкурентоспособности и максимизации прибыли от продаж ГСМ, предприятию требуется модернизация и доработка информационной системы приема и обработки заказов на доставку ГСМ. Это возможно достичь с помощью внедрения сервиса онлайн-заказов ГСМ и некоторых программных компонентов.

Сотрудники отдела продаж, в силу недостаточной квалификации, либо из-за невнимательности могут неправильно составлять запросы и отчетную документацию, это повлечет за собой лишнюю трату времени на перепроверку и нахождение ошибок; последние могут повлечь за собой лишние траты денежных средств или не рациональное использование ресурсов.

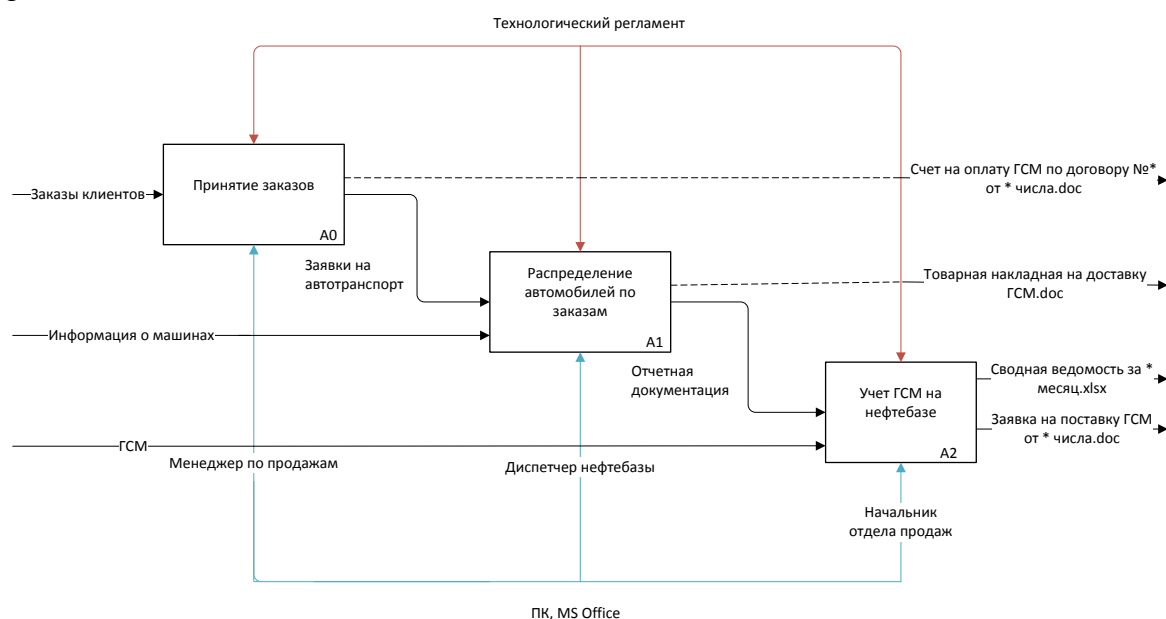


Рис. 1. Бизнес-процесс «Обработка заказов»

Существующая на сегодняшний день информационная система обработки информации на предприятии ОАО «Осколнефтеснаб» имеет ряд недостатков:

- менеджеры по продажам принимают заказы от контрагентов на доставку ГСМ по телефону;
- записи о поступивших заказах ведутся и хранятся на бумажных носителях, а также в офисном пакете Microsoft Office Excel;

- записи обрабатываются и составляется отчетная документация вручную или в офисном пакете Microsoft Office Word, а затем отправляются диспетчерам на нефтебазу по электронной почте;
- диспетчеры нефтебазы не располагают актуальной информацией о грузовых транспортных средствах (машина занята/свободна).

Основные направления реализации поставленных задач следующие:

- разработка базы данных, которая будет содержать данные о поступивших заказах, контрагентах, сроках выполнения задач и прочее;
- разработка эргономичного интерфейса, с помощью которого будет возможен заказ ГСМ и автоматическое занесения сопутствующей информации в базу данных;
- разработка программной компоненты для автоматизации процессов создания отчетной документации о поступивших заказах;
- разработка программной компоненты для обработки данных различных отчетов и автоматизации составления графика заправки и движения грузового транспорта;

Такая система будет обладать базовым набором функций, которых будет достаточно для реализации условий заказчика, а именно:

- автоматизация принятия заказов на доставку ГСМ;
- автоматизация обработки и ведения документации в базу данных (информация о контрагентах, о статусе грузовых машин в автотранспортном цехе и пр.);
- учет занятости автомобилей и автоматизация распределения автотранспортных средств;
- формирование различных отчетов (отчеты о заказах ГСМ, заявки на доставку ГСМ)

Большинство готовых систем (ГИС «СИТИ-Доставка/ЭРМА СОФТ», «РАРУС: Управление транспортом» от 1С, CDC: «ОПТИМУМ ГИС» и др.) на информационном рынке ориентированы на автоматизированное управление различными сферами предприятия и предоставляют слишком разнообразный спектр функций, которые не затрагивают интересы заказчика и переплачивать за такие функции нет необходимости.

Поэтому было принято решение о разработке автоматизированной системы самостоятельно. Это позволит сократить затраты на внедрение такой системы на предприятие, включив в нее только необходимые функции.

УДК 004.89

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО УЧЕТА

Лазарева Татьяна Ивановна

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Старый Оскол
tatyfaz@mail.ru*

Аннотация. В статье рассматривается проблема автоматизации рабочего места инженера-метролога на примере предприятия МУП «Теплоэнерго».

Ключевые слова: инженер метролог; средства измерений; приборы учета; межповерочный интервал.

DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEM OF AUTOMATION OF METROLOGICAL ACCOUNTING PROCESS

Lazareva Tatyana Ivanovna

Stary Oskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) National University of Science and Technology "MISiS",
Stary Oskol
tatylaz@mail.ru

Abstract. The problem of workplace automation Metrology engineer the example Enterprise MUP "Teploenergo".

Keywords: engineer metrologist; measuring instruments; metering devices; calibration interval.

Современные предприятия, производящие тепловую энергию, оснащаются дорогостоящим и разнообразным оборудованием. Для бесперебойной работы оборудования с заданными точностными характеристиками, учета расхода ресурсов (газ, электроэнергия, вода) и безопасного состояния средств измерений (СИ), применяемых при обслуживании оборудования, требуется соответствующее метрологическое обеспечение. Ответственность за работоспособное и безопасное состояние СИ и приборов учета (ПУ), метрологическое обеспечение, соблюдение правил, требований, норм и сроков их эксплуатации несут инженеры-метрологи (рис. 1).

Уже при небольшом размере парка средств измерений достаточно сложно вручную обрабатывать всю необходимую информацию. Точность и согласованность в организации работ по метрологическому контролю имеет первостепенное значение, т.к. от этого напрямую зависят соблюдение технологии производства, безопасность труда, отношения с государственными органами метрологического контроля. В данный момент все мероприятия по метрологическому учету средств измерений фиксируется инженерами-метрологами МУП «Теплоэнерго» на бумажных носителях, что в свою очередь часто приводит к возникновению ошибок и несвоевременности принятия решения о том или ином виде обслуживания средств измерений и приборов.

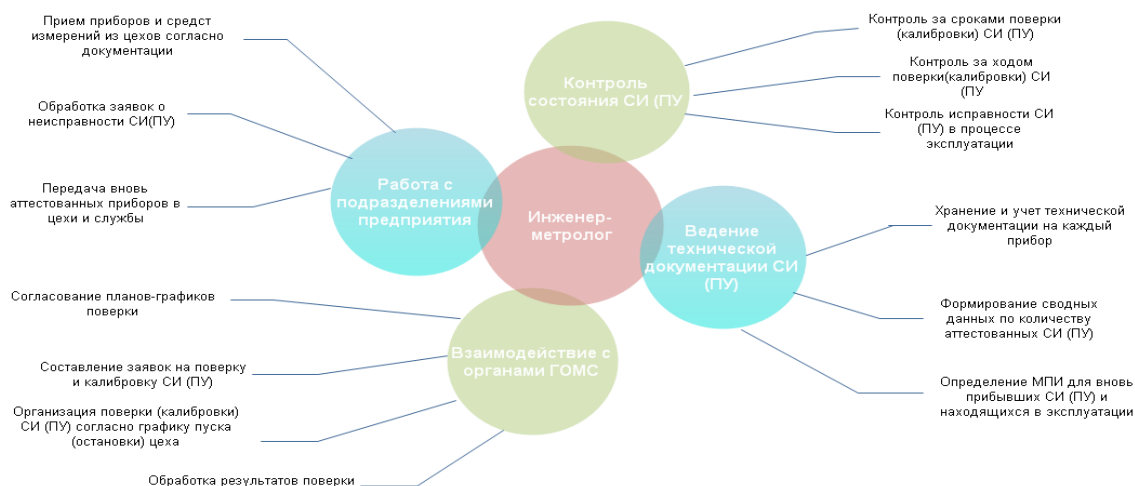


Рис. 1 Задачи инженера-метролога

Существующий механизм накопления и использования информации нуждается в усовершенствовании, поскольку влечет за собой нерациональное использование денежных средств, а также невозможность планирования поверочных и калибровочных работ. Решением данной проблемы является автоматизация учета средств измерений, поверочных и калибровочных работ, необходимых для бесперебойного функционирования приборов.

Работа инженера-метролога в разрабатываемой информационной системе с документацией на СИ должна осуществляться на основе поступающих вместе с ними техпаспортов, а так же информации от органов ГОМС. Вся информация о СИ будет заноситься в базу данных, накапливается и хранится в ней (рис.2).

На основе внесённых сведений в базу данных инженер-метролог МУП «Теплоэнерго» может составлять отчеты, рассчитывать межповерочный интервал для каждого прибора и планировать сроки поверки или калибровки. Обобщенный алгоритм работы с ПУ и их поверки представлен на рис. (рис.3).

Автоматизация работы инженеров-метрологов позволит перевести основную часть документооборота на программные средства и поддерживать оперативный обмен информацией между подразделениями предприятия в процессе выполнения работ по метрологическому обслуживанию парка средств измерений, что исключает непроизводительные трудозатраты и многократно повышает производительность труда инженеров-метрологов.

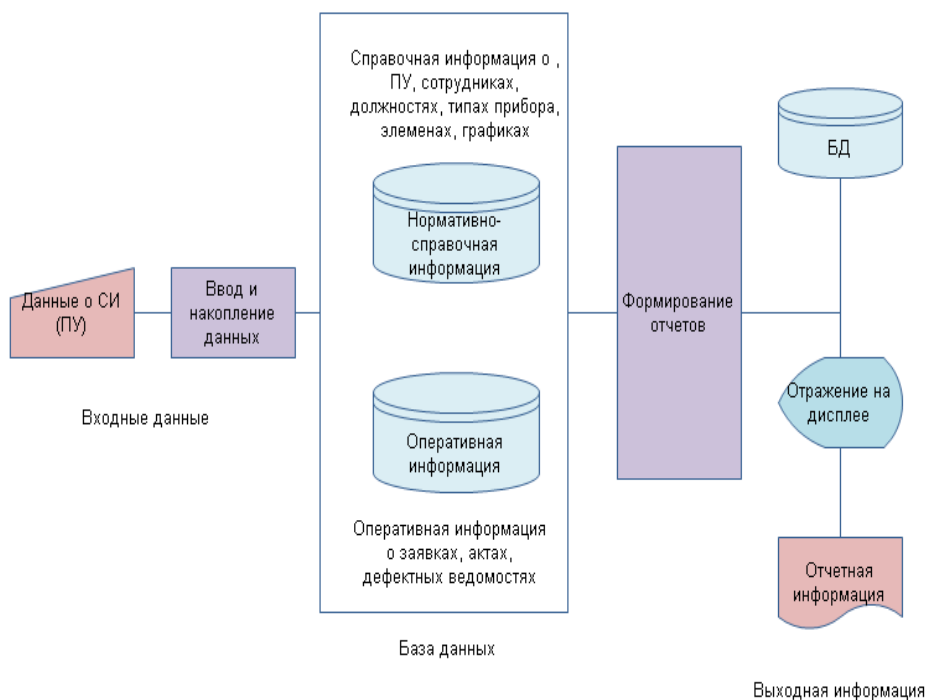


Рис.2 Технологическая схема ввода и накопления информации

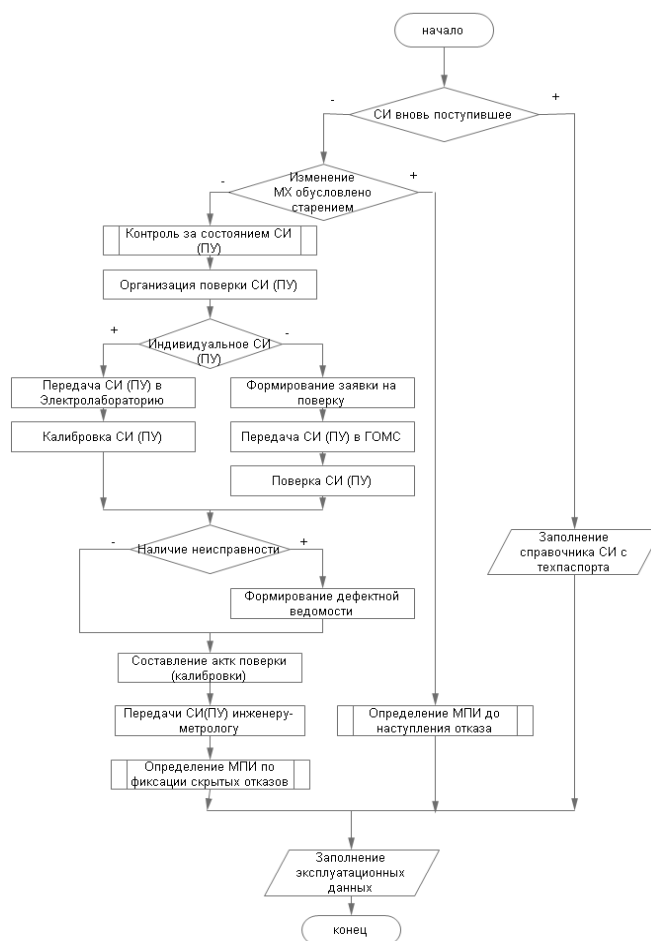


Рис. 3. Обобщенный алгоритм работы с ПУ

Список литературы

1. Медведева Р.В. Средства измерений [Text] / Р. В. Медведева, Мельников В. П. ; под ред. Р. В. Медведевой. - М. : Кнорус, 2011. - 240 с.
2. Раннев Г.Г. Методы и средства измерений [Text] : учебник для вузов / А.П. Тарасенко. - 2- изд., стереотип. - М. : Издательский центр "Академия", 2004. - 336 с.

УДК 004.89:669.162

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ НЕЙРОСЕТЕВОГО НАСТРОЙЩИКА ПАРАМЕТРОВ ПИ-РЕГУЛЯТОРА ПРИ ОТРАБОТКЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА В ПЕЧИ НАГРЕВА МЕТАЛЛА

Малахов Дмитрий Сергеевич, Глущенко Антон Игоревич

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВПО НИТУ «МИСиС»,
 Старый Оскол
demonchez@mail.ru

Аннотация. В данной работе описана проблема применения линейных регуляторов для управления нелинейными печами нагрева металла. Предложена разработка нейросетевого настройщика параметров ПИ-регулятора. Приведены результаты моделирования работы адаптивной системы управления. Сделаны выводы о положительном влиянии внедрения настройщика на качество переходных процессов.

Ключевые слова: адаптивное управление, ПИ-регулятор, нейронная сеть, нейросетевой настройщик, переходный процесс.

ON MODELING OF PI-CONTROLLER NEURAL TUNER FUNCTIONING TO FOLLOW TEMPERATURE SETPOINT SCHEDULE FOR STEEL HEATING FURNACE

Malakhov D., Glushchenko A.

Stary Oskol technological institute n.a. A.A. Ygarov (branch) NUST "MISIS", Stary Oskol
demonchez@mail.ru

Abstract. *A problem of linear regulators usage to control nonlinear steel heating furnaces is considered. A PI-controller neural tuner is proposed to solve it. Developed adaptive control system modeling is done and results are shown. A conclusion is made that the tuner introduction allows to achieve transient quality improvement.*

Keywords: adaptive control, PI-controller, neural network, neural tuner, transient.

На большинстве предприятий различных отраслей промышленности перенастройка коэффициентов ПИД- или ПИ-регулятора в процессе работы технологических объектов, в частности нагревательных, не производится, что ввиду нелинейности таких агрегатов ведет к снижению качества переходных процессов и повышенному расходу энергоресурсов.

Решением данной проблемы является построение адаптивной системы [1], настраивающей параметры регулятора в режиме реального времени. Существует множество методов настройки ПИД-регуляторов. Их можно разделить на две группы: классические [2-7] и интеллектуальные [8-9]. Классические методы позволяют рассчитать коэффициенты на основе модели объекта управления, получить которую в условиях производства затруднительно.

Интеллектуальные методы, включают в себя экспертные системы, нечеткую логику и нейронные сети. Такие методы либо не способны к оперативному обучению, а, значит, привязаны к динамике объекта управления, либо требуют автономную выборку для обучения, получение которой в условиях производства является нетривиальной задачей.

В работе предлагается создание нейросетевого настройщика состоящего из двух частей: нейронной сети, способной к оперативному обучению и выдаче оптимальных коэффициентов регулятора, и базы правил, определяющей моменты обучения и скорости обучения для отдельных нейронов.

В пакете программ Matlab проведено моделирование работы нагревательной печи прогрева металла перед прокатом в различных режимах работы с применением ПИ-регулятора без изменений коэффициентов (рис.1) и с их корректировкой при помощи разработанного нейросетевого настройщика (рис.2). Задание меняется в соответствии с реальным режимом работы печи: $900^{\circ}\text{C} \rightarrow 1220^{\circ}\text{C} \rightarrow 1160^{\circ}\text{C}$. Смена параметров объекта управления происходит каждые 6 переходных процессов. Параметры датчика температуры остаются одинаковыми для всех случаев и равны: $k=1$, $T=69$ с. Также добавлено звено чистой задержки равной 64с, которое имитирует инерционность объекта управления. По истечении 36 переходных процессов задание становится равным 0°C .

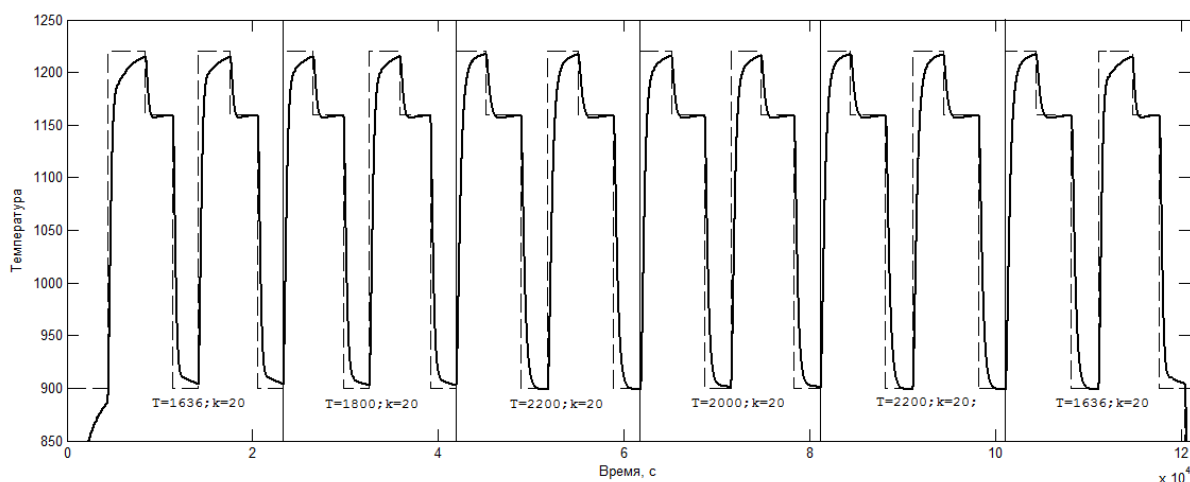


Рис.1. Результаты эксперимента системы без настройщика

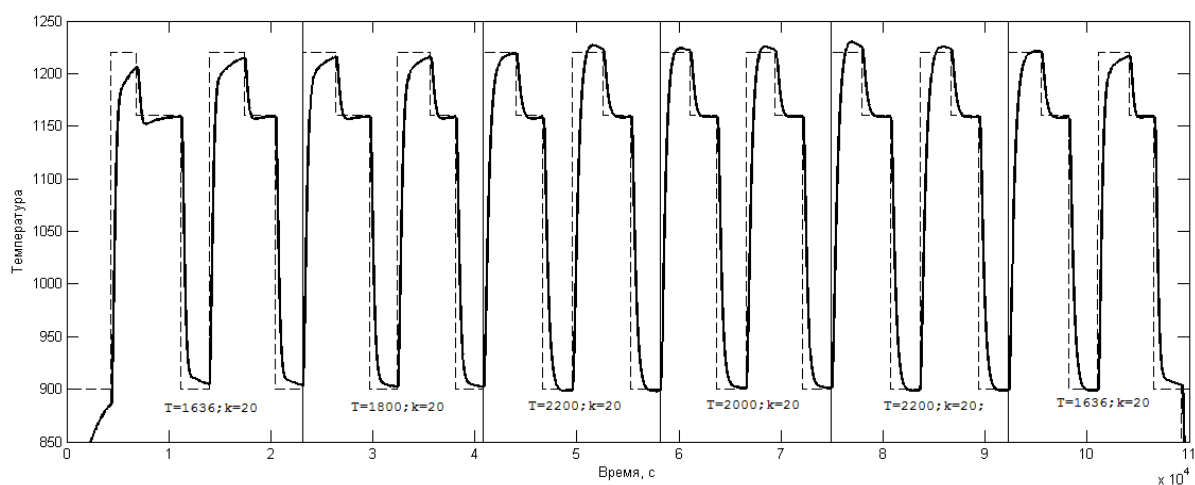


Рис.2. Результаты эксперимента системы с настройщиком

По результатам эксперимента определено, что суммарное управление, а, значит, и энергозатраты, во втором случае меньше на 12,2%, чем в первом. Кроме того, необходимо отметить снижение времени моделирования на 8,3%, а перерегулирования – в среднем на 5% при смене задания.

Список литературы

1. ASTROM K.J., HAGGLUND T., HANG C.C., HO W.K. Automatic tuning and adaptation for PID controllers. A survey // IFAC J. Control Eng. Practice. – 1993. – Vol. 1, №4. – P. 699–714.
2. Ziegler J., Nichols N. Optimum settings for automatic controllers // Trans. ASME. – 1942. – №65. – P.759–768.
3. Шубладзе А.М. Оптимальные автоматически настраивающиеся общепромышленные регуляторы // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2002. – № 10. – С. 30–33.
4. Kuhn U. A practice oriented setting rule for pid-controllers: The t-sum-rule // Automatisierungstechnische Praxis. – 1995. – Vol. 37. – №5. – P.10-16.
5. Schaedel H.M. A new method of direct PID controller design based on the principle of cascaded damping ratios. ECC. – IEEE, 1997. – P. 1265-1271.

6. K.L. Chien, I.A. Hrones and J.B. Reswick On the automatic control of generalized passive systems // Trans on ASME. – 1952. – Vol. 74. –P.633 -640.
7. Alexandrov A.G., Palenov M.V Self-tuning PID-I controller. Proc. 18th IFAC World Congress. – Italy: Milano, 2011. – P. 3635–3640.
8. OMATU S., KHALID M., YUSOF R. Neuro-Control and its Applications. – London: Springer, 1995. – 255 p.
9. ANDERSON K.L., BLANKENSHIP G.I., LEBOW L.G. A rulebased adaptive PID controller // Proc. 27th IEEE Conf. Decision. Control, 1988. – P. 564–569.

УДК 004.89

ПРИМЕНЕНИЕ ИММУННЫХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ СЛУЖЕБНЫХ ПРОЦЕССОВ

Мельникова Ирина Владимировна

СТИ НИТУ «МИСУ» им. А.Угарова

*309516, Белгородская обл., г.Старый Оскол, м-н Макаренко, д.42,
i-melnikova@mail.ru*

***Аннотация.** Предлагается система на базе иммунного алгоритма CLONALG, позволяющая отслеживать потенциально опасные вредоносные программы, замаскированные под служебные процессы.*

Ключевые слова: алгоритм CLONALG, вирус, служебные процессы.

APPLICATION OF IMMUNE ALGORITHMS FOR TRACKING OF POTENTIALLY HAZARDOUS OFFICE PROCESSES

Melnikova Irina Vladimirovna

STI NUST "MISIS" n.a. A.A.Ugarov,

*309516, Belgorodskaya region., Stary Oskol, md Makarenko, h.42,
i-melnikova@mail.ru*

***Abstract.** This paper proposes a system based on immune algorithm CLONALG that allows to monitor potentially dangerous and harmful programs masked as service processes.*

Keywords: CLONALG algorithm, virus, system processes.

Острой проблемой современных информационных процессов является надежная защита информации. Одним из наиболее распространенных видов вредоносного программного обеспечения является компьютерный вирус, получивший свое название за сходство с биологическим вирусом. Несмотря на широкую распространенность антивирусных программ, вирусы продолжают плодиться. В среднем в день появляется около 300 новых разновидностей. Различают следующие виды антивирусных программ: программы-детекторы; программы-доктора, или фаги; программы-ревизоры; программы-фильтры; программы-вакцины, или иммунизаторы. На данный момент антивирусное программное обеспечение разрабатывается, в основном, для ОС семейства Windows от компании Microsoft. Наиболее популярные антивирусные программы на сегодняшний день: Антивирус Касперского (англ. Kaspersky Antivirus, KAV), NOD32, Dr. Web (рус. Доктор Веб).

Кроме того, существует ряд утилит созданных для самостоятельного обнаружения вирусов в списке запущенных процессов – диспетчере задач. Однако все эти программы не лишены ряда недостатков: пользователь должен хорошо разбираться во всех процессах; хорошо отличать служебные, от пользовательских и вредоносных; должна быть большая

база описаний процессов, хотя само по себе отсутствие информации не может быть гарантом того, что процесс является вредоносным.

При запуске операционной системы в оперативной памяти компьютера постоянно присутствуют системные процессы. Очень часто вредоносные программы выдают за служебные процессы путем замены одной буквы в имени. Выявить такие процессы, неопытному пользователю, будет сложно. Пример замаскированного вируса: CSRSS.EXE - оригинальный процесс, а CSRCS.EXE - подозрительная подделка; SVCHOST.EXE - системная программа, а SCVHOST.EXE - вероятный вирус. Вирусный файл от системного, как правило, отличается на один символ, который не всегда легко распознать рис(1) и рис.(2).

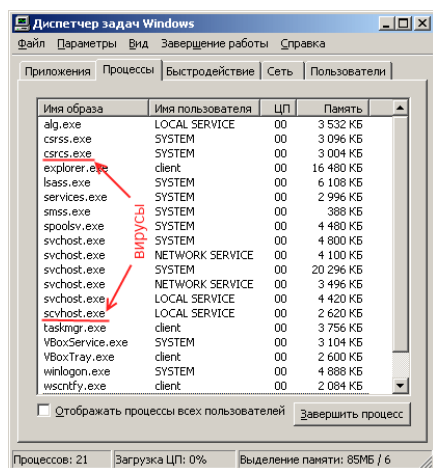


Рис. 1 Пример замаскированного вируса

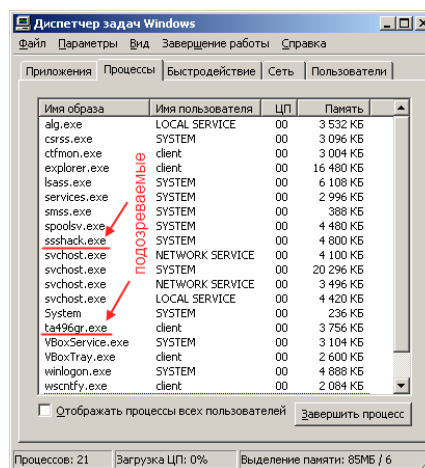


Рис. 2 Процессы с подозрительными именами

Предлагается искать нежелательное ПО по трем наиболее подходящим критериям: имени процесса; занимаемой процессом оперативной памяти и пользователю, от имени которого был запущен процесс (примеры приведены в таблице 1).

Таблица 1. Критерии поиска вредоносных приложений

	Не вирус	Вирус
Имя процесса	winlogon.exe	vinlogon.exe
Имя пользователя	SYSTEM	Admin или любое другое имя учетной записи
Размер занимаемой памяти	499кб	Отклонение >5%
Имя процесса	CSRSS.EXE	CSRCS.EXE
Имя пользователя	SYSTEM	Admin или любое другое имя учетной записи
Размер занимаемой памяти	5868кб	Отклонение >5%

Для решения данной задачи был выбран алгоритм иммунных систем CLONALG, т.к. здесь не требуются операции подсчета аффинности между антителами.

Общая формальная постановка задачи

1. Распознавание антигена, т.е. получение слова, для которого необходимо найти аналоги.
2. Выработка антител, т.е. извлечение из памяти имеющихся слов-антигенов.

3. Вычисление аффинитета, т.е. определение набора В-лимфоцитов, индуцирующих наиболее подходящие антитела. Для этого вычисляются функции аффинитета: аффинность антител для каждой пары антител v и w задается отношением количества совпавших букв антитела с шаблоном регулярного выражения к длине антигена(2.5).

Антитело: $Ab = \langle Str, PrList, p \rangle$, где Str - строка символов. $PrList$ – значение антитела (имя процесса, память, пользователь), p – порядковый номер родителя в основной популяции.

$MassAb = \{Ab\}$ - основная популяция антител.

Антиген: $Antigen = Str$, где Str -значение антигена (имя процесса, память, пользователь)

Определение аффинности:
$$aff = \frac{count(Ab, Ag)}{length(Ab)} \quad (1)$$

$count(Ab, Ag)$ - Количество совпавших букв антитела с антигеном

$length(Ab)$ - Длина антитела

4. Дифференцировка лимфоцитов, т.е. сохранение подходящего решения для следующего шага поиска.

5. Размножение и подавление антител.

Если антитело приобретает более высокий аффинитет к антигену, то оно размножается, но при этом размножение антител, концентрация которых слишком велика, подавляется.

Таблица 2. Значение переменных

Переменная	Значение
Ab - antibody	(Эталонный процесс) значение антитела: имя процесса, память, пользователь
Ag - antigen	(Текущий процесс, вирус) значение антигена: имя процесса, память, пользователь
Count(Ab,Ag)	Количество совпавших букв антитела с антигеном
Length(Ab)	Длина антитела

Применение алгоритма к поставленной задаче: В качестве антител u будем использовать множество эталонных процессов с описанием имени процесса, пользователя под которым был запущен процесс и занимаемой процессом оперативной памятью, ранее добавленных в базу. Антиген x представляет собой список текущих процессов, полученных из программы. Аффинности ax_v и $ay_{v,w}$ – это степень схожести как имеющихся в базе антител между собой, так и антигена с ними. В-лимфоциты c_v – массив значений, участвующий в процессе удаления из рассмотрения неподходящих проектных решений. Ожидаемый масштаб выработки e_v - значение, указывающее, какие слова не удовлетворяют результатам запроса, и собственно удаляются, а какие остаются.

В качестве антител будем использовать множество слов, ранее добавленных в базу эталонов. Антиген представляет собой текущие процессы. Аффинность – отношение числа совпавших букв антитела с антигеном к длине антитела.

После того, как получена начальная популяция антител эталон (имя пользователя, имя процесса и размер занимаемой памяти), для каждого антигена текущие (имя пользователя, имя процесса и размер занимаемой памяти) определяется его аффинность (сходство с антителом с антигеном). Если аффинность высокая, то это антитело клонируется пропорционально аффинности, а если степень сходства мала и ниже контрольного порога значения – st , то удаляются все антитела с аффинностью меньше st . И выборка из оставшихся

антител сравнивается с антигеном. Если $\text{аффинность} < \text{nt}$, то предполагаем что процесс является вредоносным и он выводится на экран и проверяется следующее антитело, а если $\text{аффинность} > \text{nt}$ то такой процесс будем считать хорошим, не выводим на экран, и проверяем следующий рис.3.

Для реализации был использован язык C# и среда разработки Visual Studio 2010 Express. Был использован объектно-ориентированный подход, диаграмма классов: для иммунного алгоритма основными являются классы World и Limfocit.

По результатам реализации был проведен эксперимент: заполнена база эталонов и выполнен поиск по ней. Система показала хорошие результаты, выводя наиболее не соответствующие базе эталонов варианты Рис.4.

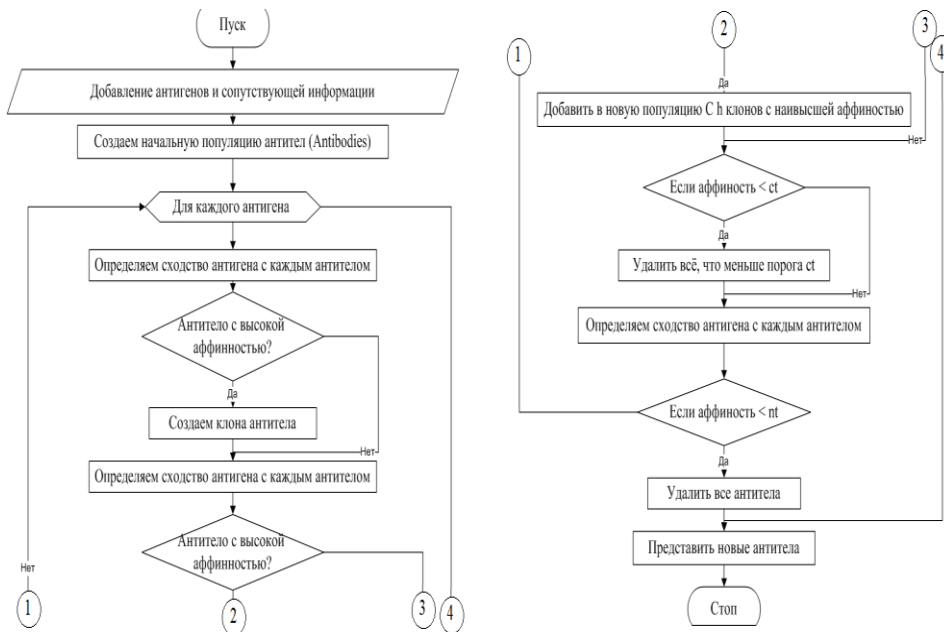


Рис 3. Алгоритм реализации

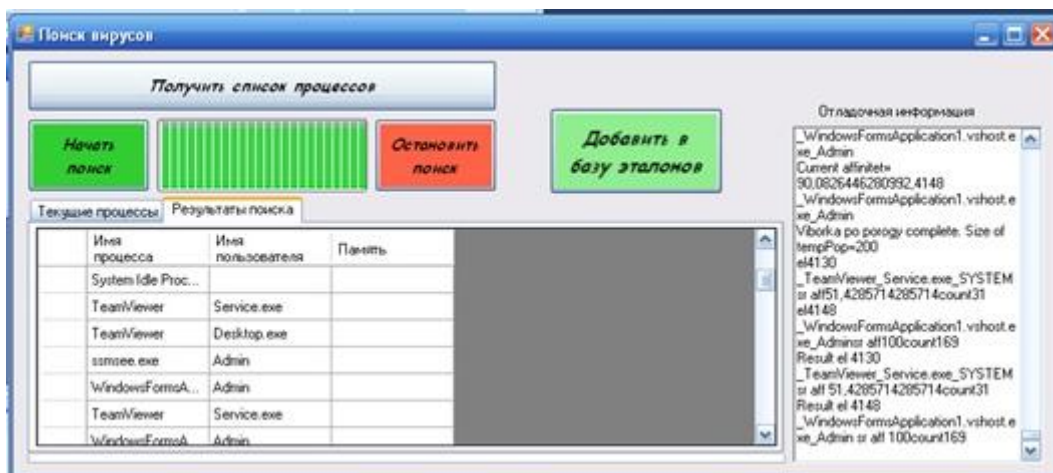


Рис 4. Результаты эксперимента

Список литературы

1. De Castro L.N. & Timmis J. Artificial Immune Systems: A New Computational Intelligence Approach. – 2002. – 357p.
2. Burnet F.M. A modification of Jerne's theory of antibody production using the concept of clonal selection. Australian Journal of Science 20. – 1957. – P. 67–69.
3. Ройт А. Основы иммунологии: Пер. с англ. – М.: Мир, 1991. – 328 с.
4. Ройт А., Бростофф, Мейл Д. Иммунология: Пер. с англ. – М.: Мир, 2000. – 582 с.
5. Вершигора А.Е. Общая иммунология: Учебное пособие. – К.: Выща школа, 1989. – 736 с.
6. Литвиненко В.И., Фефелов А.А., Горавский С.П. Объектно-ориентированная реализация алгоритма клональной селекции // Радиоэлектроника. Информатика. Управління. – 2003. – № 9. – С. 81–88.
7. De Castro L.N., Von Zuben F.J. Artificial Immune Systems. – Part II: A Survey of Applications, Technical Report. – RT DCA 02/00, FEEC/UNICAMP. – Brazil, 2000. – 64 p.
8. De Castro L.N., Von Zuben F.J. The Clonal Selection Algorithm with Engineering Applications, submitted to GECCO'00. – 2000. – P. 36–37.

УДК 004.4

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ ДОГОВОРОВ НА ОКАЗАНИЕ ОХРАННЫХ УСЛУГ

Михайлюк Екатерина Андреевна

Старооскольский технологический институт

(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Россия, Старый Оскол

*309502 Белгородская обл., г. Старый Оскол, м - Восточный, д.6, кв. 153, тел. 8-905-670-27-80
gazon1978@yandex.ru*

Аннотация. Система учета и контроля для частного охранного предприятия позволяет максимально сэкономить время на оформлении и обработке заказов, и повышает качество обслуживания клиентов. Конфигурация системы быстро и легко настраивается под конкретные требования заказчика. Гибкая структура базы данных дает возможность создавать новые таблицы, отчеты, графики, добавлять поля, задавать списки и многое другое. Программа интуитивно проста для пользователей и не требует квалифицируемых ИТ-ресурсов.

Ключевые слова: ИТ- ресурсы; база данных; интерфейс системы.

DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEM OF ACCOUNTING AND CONTROL OF EXECUTION OF CONTRACTS FOR THE PROVISION OF SECURITY SERVICES

Mikhailyuk Ekaterina Andreevna

Starooskolsky technological institute

(branch) of Federal state Autonomous educational institution of higher professional education "national research technological University "MISIS", Russia, Stary Oskol

gazon1978@yandex.ru

Abstract: The system of accounting and control for a private security company allows to save time on registration and processing of orders, and in consequence to improve the quality of customer service. Configuration is easily and quickly adjusted to the specific requirements of the

customer. Flexible database structure allows you to create new tables, reports, graphs, add fields, set lists and more. The program is intuitive for users and requires qualified IT-resources.

Keywords: IT - resources; a database; an interface system.

Основной целью внедрения подобной информационной системы в охранном предприятии является создание единого информационного пространства, позволяющего решать не только учетные функции системы, но и управленческие задачи:

- учет сотрудников предприятия;
- учет всех объектов, находящихся под охраной и на обслуживании;
- учет клиентов и договоров;
- учет приемно-контрольного оборудования;
- ведение журнала тревог;
- расчет ежемесячной платы за оказываемые услуги и формирование договора.

Основные функции информационной системы:

- ведение базы данных частных и корпоративных клиентов (по каждому клиенту можно посмотреть данные по услугам, оказанным ему, а также платежам);
- учет объектов (ведение базы данных охраняемых объектов);
- выставление счетов (автоматическое формирование счета для корпоративных клиентов после регистрации заказа);
- хранение справочников (возможность хранения и создания новых Справочников);
- система напоминаний (сообщения об актуальных задачах, заданных пользователям в указанный срок);

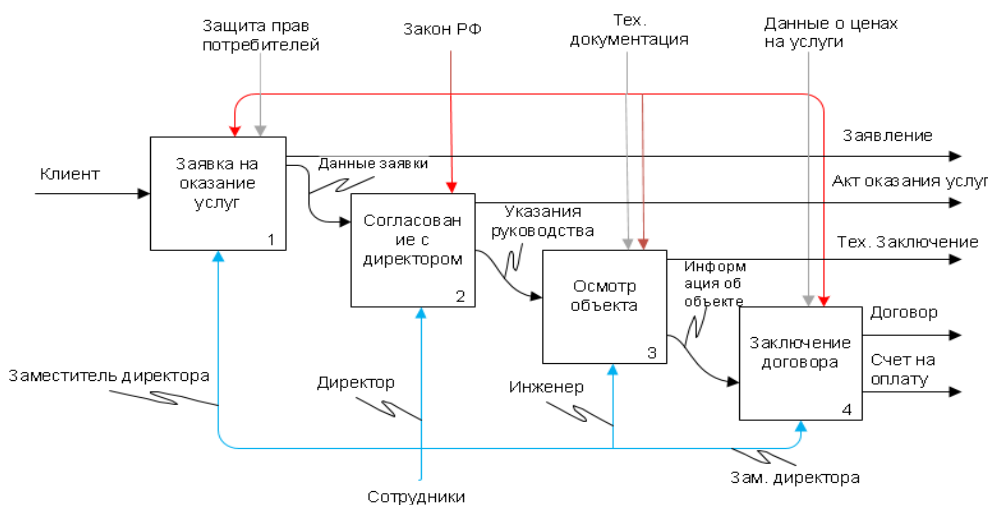


Рис. 1. Функционально-технологическая схема процесса формирования цены на услуги предприятия

- учет сделок (регистрация и учет сделок и договоров на услуги по охране, учет оказанных услуг, контроль состояния заказов);
- учет работ (учет и контроль будущих и состоявшихся работ и событий по услугам охранного предприятия);
- учет платежей (регистрация и контроль наличных и безналичных платежей клиентов, учет должников);
- учет сотрудников (хранение информации о сотрудниках, настройка персональных прав доступа);
- формирование документов по шаблонам.

Для практической реализации используется PCУБД PostgreSQL. Клиентская часть разработана в среде Microsoft Visual Studio 2015 с использованием конструкций языка C#. Экранные формы: объекты, тревоги, сотрудники, передатчики, клиенты, договоры, пользователи и настройки доступны после процесса авторизации и зависят от предоставленных сотруднику прав доступа.

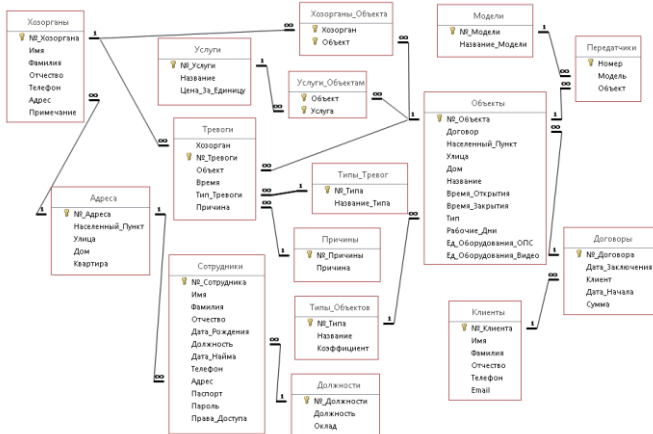


Рис. 2. Дatalogическая модель данных

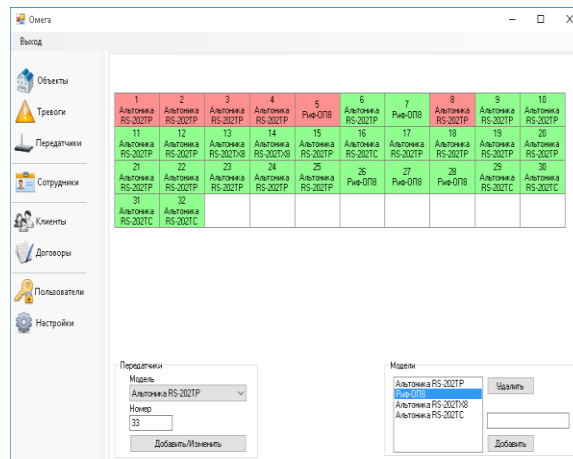


Рис. 3. Экранная форма «Передатчики»

Благодаря внедрению централизованной информационной системы работа с данными становится эффективнее, решается проблема дублирования и потери актуальности информации. Появляется возможность удобного ведения журнала тревожных событий, базы охраняемых объектов, информации о клиентах и предоставляемых им услугах. Наиболее простым становится контроль оставшихся в наличии приборов (остатков на складе), что позволяет своевременно делать закупки необходимых моделей.

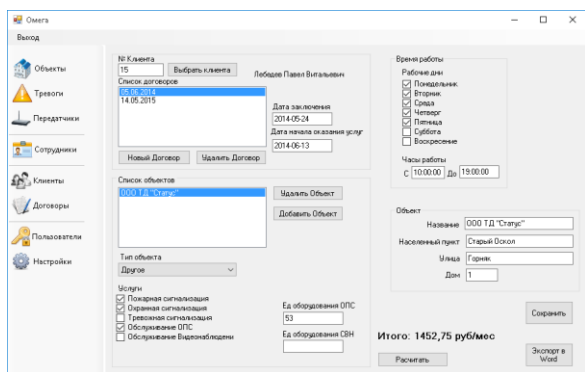


Рис. 4. Экранная форма «Договоры»

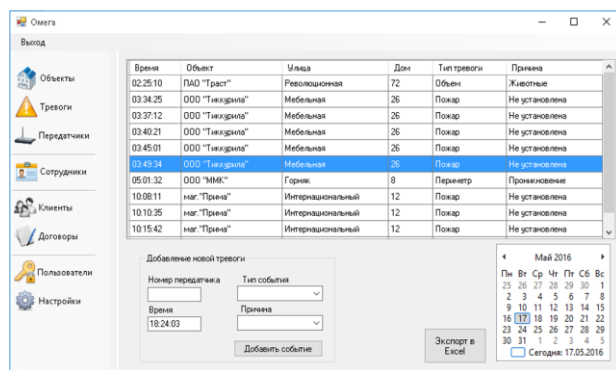


Рис. 5. Экранная форма «Тревоги»

Автоматизация расчета ежемесячной платы для клиентов позволяет быстро определять стоимость оказываемых служб, основываясь на перечне необходимых клиенту услуг, актуальных ценах на них, а также на характеристиках объектов, на которые распространяются услуги. Возможность экспорта договора в Word позволяет сэкономить

время на процессе составления договора, а связь системы с MS Excel позволяет формировать актуальные статистические отчеты по работе системы.

УДК 004.94: [621.313.32: 621.313.8]

МОДЕЛЬ ПОЗИЦИОННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА С СДПМ В MATLAB + SIMULINK

Молодых Александр Викторович

*Старооскольский технологический институт им. А. А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Российская Федерация, г. Старый Оскол
young_al@mail.ru*

Белгородская обл., Старооскольский р-н, Старый Оскол, Макаренко мкр., 42, +79155620804

Аннотация. Разработана модель электропривода на базе синхронного двигателя с возбуждением от постоянных магнитов в программном пакете MATLAB + Simulink. Определены параметры регуляторов тока, скорости и положения. Получены графики переходных процессов при отработке задания по положению для двигателя FK7103.

Ключевые слова: синхронный двигатель, СДПМ, моделирование, позиционирование, регулирование положения.

MODEL OF POSITIONING PMSM DRIVE IN MATLAB + SIMULINK

Molodykh Alexandr Viktorovich

*Stary Oskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) National University of Science and Technology "MISiS",
Russian Federation, Stary Oskol
young_al@mail.ru*

Abstract. A model of the PMSM electric drive is developed in MATLAB + Simulink. Parameters of current, speed and position regulators are calculated. The control system task is to follow the position setpoint schedule. Transient curve for the synchronous motor FK7103 is obtained.

Keywords: synchronous drive, PMSM, modeling, positioning, position control.

В настоящее время синхронные двигатели с возбуждением от постоянных магнитов (СДПМ) получили распространение в различных отраслях промышленности. Причиной этого являются такие отличительные свойства машин данного типа, как высокий КПД, низкие пульсации вращающего момента, высокая надёжность, отсутствие необходимости в техническом обслуживании. Одной из преимущественных областей применения СДПМ являются электроприводы, к которым предъявляется требование высокой точности позиционирования рабочего органа.

Во вращающейся с синхронной скоростью системе координат уравнения, описывающие электромагнитные процессы в синхронном двигателе с возбуждением от постоянных магнитов с неявнополюсным ротором, имеют вид [1]:

$$u_{1d} = R_1 i_{1d} + \frac{d\psi_{1d}}{dt} - \omega_{0.эл} \psi_{1q}; \quad (1)$$

$$u_{1q} = R_1 i_{1q} + \frac{d\psi_{1q}}{dt} + \omega_{0.эл} \psi_{1d}; \quad (2)$$

$$\psi_{1d} = L_1 i_{1d} + \psi_f; \quad (3)$$

$$\psi_{1q} = L_1 i_{1q}; \quad (4)$$

$$M = \frac{3}{2} p_n \psi_f i_{1q}, \quad (5)$$

где R_l – активное сопротивление фазы обмотки статора; L_l – индуктивность фазы обмотки статора; i_{1d} , i_{1q} – проекции пространственного вектора тока статора на оси d и q ; ψ_{1d} , ψ_{1q} – проекции пространственного вектора потокосцепления статора на оси d и q ; ψ_f – потокосцепление статора от потока постоянных магнитов; u_{1d} , u_{1q} – проекции пространственного вектора напряжения на обмотке статора на оси d и q ; $\omega_{0эл}$ – угловая частота напряжения на статоре; M – электромагнитный момент двигателя.

Поскольку при постоянстве магнитного потока электромагнитный момент двигателя однозначно определяется проекцией пространственного вектора тока статора на ось q , наиболее экономичным будет являться режим работы СДПМ при $i_{1d} = 0$. Отсюда следует, что регулирование скорости и положения СДПМ должно осуществляться воздействием на канал i_{1q} при равенстве нулю задания в канале i_{1d} .

Для оценки показателей качества разрабатываемых приводных систем в пакете MATLAB + Simulink была разработана модель электропривода на базе СДПМ с регулированием положения (рис. 1).

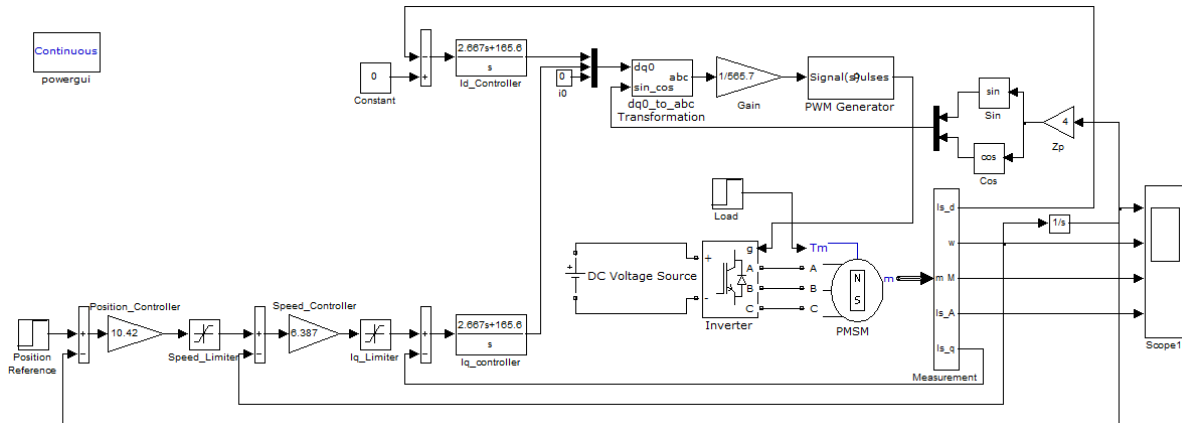


Рис. 1. Модель электропривода с СДПМ в MATLAB + Simulink

Разработанная модель состоит из блоков, реализующих синхронный двигатель с возбуждением от постоянных магнитов (PMSM), трёхфазный автономный инвертор напряжения (Inverter), регуляторы проекций тока статора на продольную d и поперечную q оси (I_d Controller, I_q Controller), регуляторы скорости (Speed Controller) и положения (Position Controller).

Моделирование производилось на примере синхронного двигателя с возбуждением от постоянных магнитов 1FK7103 со следующими паспортными данными: номинальная скорость 3000 об / мин; число пар полюсов 4; номинальный момент 14 Н·м; номинальный ток 12 А; сопротивление фазы статора 0,124 Ом; индуктивность фазы статора 2 мГн; магнитный поток постоянных магнитов 0,205 Вб.

Поскольку уравнение (2) по своей структуре аналогично уравнению, описывающему якорную цепь двигателя постоянного тока с независимым возбуждением, то для расчёта параметров регуляторов в модели использовался тот же метод, что и при расчёте параметров регуляторов в приводе постоянного тока с подчинённым регулированием координат [2].

При моделировании исследовались процессы в электроприводе при отработке задания по положению вала двигателя в 100 рад. Графики переходных процессов по углу поворота

вала двигателя, угловой скорости, электромагнитному моменту и току фазы статора, полученные в результате моделирования, приведены на рис. 2.

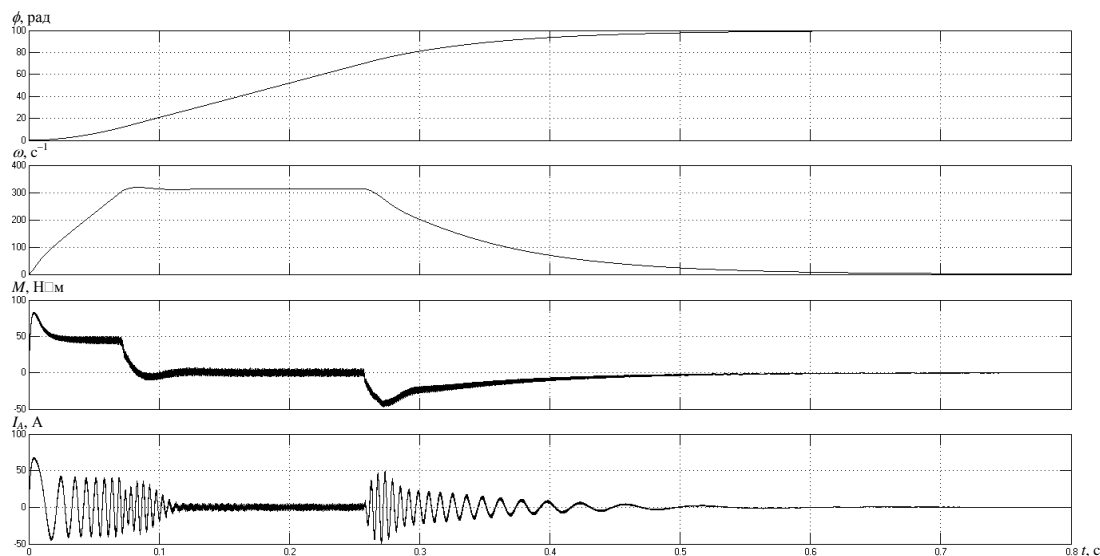


Рис. 2. Графики переходных процессов по положению ϕ , скорости ω , электромагнитному моменту M и току фазы А статора I_A при отработке задания по положению 100 рад

Разработанная модель синхронного электропривода может быть использована для оценки влияния структуры и параметров регуляторов на показатели качества переходных процессов в приводе.

Список литературы

1. Соколовский Г. Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием: учебник. – М.: Академия, 2006.
2. Справочник по автоматизированному электроприводу / Под ред. В. А. Елисева и А. В. Шинянского. – М.: Энергоатомиздат, 1983.

УДК 681.5

К ВОПРОСУ УПРАВЛЕНИЯ АСИНХРОННЫМИ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ

Моторина Наталья Петровна

Старооскольский технологический институт им.А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС», Старый Оскол
motorina_np@mail.ru

Аннотация. Предложены пути улучшения действующих электроприводов механизмов за счет структур, сочетающих в себе принципы частотного и параметрического управления. В частности, отмечен оптимальный выбор асинхронного двигателя с фазным ротором в электроприводах подъемно-транспортных машин. Рассмотрена невозможность применения экономичных асинхронных короткозамкнутых электроприводов и других схем для этих целей.

Ключевые слова: электрический привод; управление асинхронными электроприводами; улучшение систем управления; асинхронный двигатель.

THE QUESTION OF CONTROL ASYNCHRONOUS ELECTRIC DRIVE

Motorina Natalja Petrovna

*Sary Oskol Technological Institute n.a. A.A. Ugarov (branch) NUST "MIS&S", Sary Oskol
motorina_np@mail.ru*

Abstract. *Ways of improving the existing electric mechanisms by structures that combine the principles of frequency and parametric control. In particular, the optimal choice is marked asynchronous motor with slip-ring motors in electric materials handling vehicles. We consider the inability to use cost-effective asynchronous short-circuited electric drives and other schemes for this purpose.*

Keywords: electric drive; management of asynchronous electric drives; improving management systems; asynchronous motor.

С ростом объема производства выдвигаются требования увеличения производительности машин за счет увеличения как их мощности, так и скорости. Поскольку подавляющее большинство производственных машин оснащается электрическими приводами, возрастание требований к этим машинам ведет к ужесточению требований к электроприводу, на который возлагается задача осуществления сложных перемещений исполнительных механизмов. В процессе реализации этих перемещений возникает необходимость разгона, торможения, реверса электропривода, поддержания постоянства регулируемой величины (координаты), изменения ее по определенному закону и т.д. Может возникнуть необходимость согласования управления электроприводами нескольких механизмов [1].

Важным звеном технологических процессов являются подъемно-транспортные механизмы. Они составляет значительную долю механизмов промышленных предприятий, в том числе, металлургических и горнодобывающих. Большинство этих механизмов работают в повторно-кратковременном режимах с частыми пусками, торможением и реверсом. В задачи совершенствования электроприводов таких механизмов входит выполнение предъявляемых к ним требований, повышение надежности, эффективности. На этих механизмах используются асинхронные двигатели с фазным ротором, которые в наибольшей мере удовлетворяют условиям эксплуатации подъемно-транспортных механизмов. Преимущества асинхронного двигателя с фазным ротором в его более высокой управляемости в сравнении с короткозамкнутым двигателем (управление возможно как со стороны статора, так и со стороны ротора), а также возможность использования энергии скольжения [2].

Применение асинхронных короткозамкнутых электроприводов, построенных по экономичным принципам частотного управления, асинхронно-вентильного каскада и др. практически невозможно при троллейной системе питания, характерной подъемно-транспортным механизмам (питание крана осуществляется через жесткие уголкового троллеи, размещенные вдоль подкрановых путей). В местах трущегося контакта «троллей-токосъемник» возможно прерывание сети питания и прорыв инвертора. В настоящее время на подъемно-транспортных механизмах широко используются асинхронные двигатели с фазным ротором с системой управления параметрической резисторно-контакторной [3].

Для совершенствования систем управления асинхронным двигателем с фазным ротором для подъемно-транспортных механизмов перспективным является разработка схем, сочетающих в себе принципы частотного и параметрического управления [4]. Зарубежный и отечественный опыт свидетельствует о том, что неуклонно растет число механизмов, агрегатов и установок, на которых успешно и эффективно применены преобразователи частоты. Применение современных способов регулирования скорости технологических механизмов в сочетании с широкими возможностями автоматизации способствует решению задач энерго- и ресурсосбережения в электроприводе и позволяет обеспечить оптимальное использование энергетических и природных ресурсов.

Своеобразие механических характеристик асинхронного двигателя определяется зависимостью индуктивного сопротивления ротора от скольжения. При выборе системы регулирования для подъемно-транспортных механизмов необходимо учитывать особенности динамических свойств электромеханической системы. Техническая сложность введения добавочной э.д.с. в цепь ротора заключается в том, что э.д.с. ротора имеет переменную частоту, зависящую от скольжения двигателя. Поэтому и добавочная э.д.с. должна иметь переменную частоту, синхронизированную с частотой ротора. С этой целью в ротор включают преобразователь частоты. В электроприводах малой мощности применяют способ управления частотой вращения двигателя плавным регулированием добавочных сопротивлений в роторной цепи благодаря простоте.

Для обеспечения плавности пуска, получения механических характеристик «экскаваторного» типа, которые обеспечивают постоянство момента в пусковых и тормозных режимах используются индукционные сопротивления [4]. В момент пуска в индукционном сопротивлении наводятся значительные вихревые токи, которые обеспечивают большую величину активной составляющей комплексного сопротивления цепи ротора. Благодаря большой активной составляющей тока ротора при пуске возрастет момент и уменьшится пусковой ток. По мере разгона снижается скольжение, э.д.с. ротора, частота тока ротора и за счет поверхностного эффекта активное сопротивление цепи ротора, а индуктивность сопротивления увеличивается. Тем самым автоматически регулируется сопротивление цепи ротора в функции скольжения. Системы электропривода с индукционными сопротивлениями при больших скольжениях имеют более низкие энергетические показатели ($\cos\phi$) в сравнении с системами реостатного регулирования. Однако, индукционные сопротивления обеспечивают демпфирование колебательных процессов гибко-подвешенного груза в подъемно-транспортных механизмах, что благоприятно влияет на динамику сложных электромеханических систем [5].

Список литературы

1. Башарин, А.В. Управление электроприводами: учебное пособие./А.В. Башарин, В.А. Новиков, Г.Г. Соколовский –Л.: Энергоиздат. Ленингр.отд-ние, 1982.–392с.
2. Яуре, А.Г. Крановый электропривод. Справочник/ А.Г. Яуре, Е.М. Певзнер.– М. Энергоатомиздат, 1988.–334с.
3. Электрооборудование кранов /Богословский А.П., Певзнер Е.М. Семерня Н.Ф. и др.–М.: Машиностроение, 1983. – 310с.
4. Мещеряков В.Н., Финеев А.А. Исследование динамики электромагнитных и электромеханических процессов в системах асинхронного электропривода с частотно-параметрическим управлением. // Труды международного форума по проблемам науки, техники и образования.– М.: 2003.–С.34-36.
5. Шумков Е.Б., Епифанов В.П., Завьялов Н.С. Энергетические особенности электроприводов с индукционными реостатами // Промышленная энергетика. – 1979.–№1.– С.26–28.

МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ИЗМЕРЕНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Основина Ольга Николаевна, Боева Людмила Михайловна

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ПО Национального
исследовательского технологического университета «МИСиС»

osnovin72@mail.ru; boeva@inbox.ru

***Аннотация.** Предложены математические модели оценки и прогнозирования показателей надежности технических систем на основе измерения диагностических параметров, которые косвенно характеризуют истощение ресурса по наработке. Использование этих моделей позволит повысить оперативность прогноза в процессе эксплуатации, так как не требуется длительное наблюдение за объектами с целью накопления статистики по отказам, как при традиционных методах.*

Ключевые слова: техническая система; диагностические признаки; остаточный ресурс; эксплуатационная надежность; техническое состояние, показатели надежности.

METHODS OF FORECASTING OF INDICATORS OF RELIABILITY OF TECHNICAL SYSTEMS ON THE BASIS OF MEASURING THE DIAGNOSTIC PARAMETERS

Osnovina Olga N., Boeva Luidmila M.

Stary Oskol Technological Institute branch of NUST «Moscow Institute of Steel and Alloys»

osnovin72@mail.ru; boeva@inbox.ru

***Abstract.** Mathematical models of assessment and prediction, based on the measurement of technical systems reliability indicators of diagnostic parameters, which indirectly characterize the resource exhaustion on operating time. The use of these models will improve the efficiency of forecast in operation, as it does not require long-term observation of objects to accumulate on the failure statistics, as the traditional methods.*

Keywords: technical system; diagnostic features; residual life; operational reliability; technical condition, the reliability indices.

Реальное состояние технических систем (ТС), как правило, оценивается с помощью совокупности определяющих параметров, которые прямо или косвенно характеризуют свойства ТС. Достижение определяющим параметром своего предельного значения приводит к отказу технического объекта [1].

Многие параметры, характеризующие реальное техническое состояние ТС, трудно поддаются непрерывному контролю и могут быть измерены лишь в редкие моменты времени при периодическом обследовании. Кроме того, при измерениях параметров возникают ошибки из-за недостаточной точности измерительных приборов, невнимательности или неквалифицированности оперативного персонала и других причин [2]. Ограниченные возможности получения экспериментальных данных об изменении свойств ТС в процессе их эксплуатации приводят к необходимости использования диагностических признаков, которые косвенным образом информируют о надежности ТС. Их связь с показателями надежности выражена сложными зависимостями. Если эти зависимости удастся обнаружить и зафиксировать в виде графика, таблицы и математических выражений, то нетрудно по изменению косвенного признака определить реальную эксплуатационную надежность ТС, например, вероятность возникновения отказа. В качестве косвенных параметров ТС и их элементов используются следующие параметры [3]:

- температура поверхности токопроводящих элементов, зависящая от мощности рассеяния, которая, в свою очередь, зависит от изменения сопротивления элемента.

Повышение сопротивления часто предшествует обрыву цепи, поэтому изменение температуры может быть использовано в качестве косвенного параметра оценки надежности;

- реакция на ступенчатый или импульсный входной сигнал, характер рабочих процессов при включении и выключении;

- колебания внешних воздействий (напряжения электропитания, температуры и давления, введение дозированных помех или дополнительной нагрузки) и др.

Воздействие указанных дестабилизирующих факторов, объединяемых понятием «условия эксплуатации» является значительным в определении эксплуатационной надежности ТС, поэтому, контролируя изменения этих параметров, можно задолго до возникновения отказа определить вероятность его возникновения и получить достоверные текущие и прогнозные оценки показателей надежности ТС [4].

На основании вышесказанного, предлагается решать задачу оценки реального технического состояния, оценки показателей надежности ТС, когда отсутствуют отказы, но могут быть измерены в процессе эксплуатации значения некоторых диагностических параметров, которые косвенно характеризуют расходование ресурса.

В этом случае решение вышеперечисленных задач сводится к следующему:

1. Необходимо по результатам предварительной эксплуатации ТС или на основе эксплуатации аналогов определить, какие параметры (определяющий и диагностические) характеризуют реальное техническое состояние рассматриваемого ТС.

2. Установить связь между предельными значениями определяющего параметра и диагностических параметров.

Допустим, что получены результаты одновременных измерений двух диагностических $x_1(t_m), x_2(t_m)$ и определяющего $x_3(t_m)$ параметров (где $m = 1, 2, K, n$ - количество измерений, соответствующих моментам времени t_m). При этом известно, что предельное значение определяющего параметра имеет значение x_{3lim} и $x_3(t_n)$.

На основании полученных статистических данных строятся аппроксимирующие модели изменения определяющего и диагностических параметров с использованием линейной, квадратичной или экспоненциальной зависимостей. Принимается в качестве решения наиболее адекватная модель, минимизирующая сумму квадратов отклонений вычисленных по аппроксимационным формулам значений каждой переменной x_1, x_2, x_3 в моменты времени t_1, t_2, K, t_n от значений тех же переменных, полученных во время испытаний. Выбранная, наиболее адекватная модель для каждой переменной используется далее при построении систем линейных алгебраических уравнений для вычисления коэффициентов a_{mj} системы дифференциальных уравнений (1), где a_{mj} ($m, j = 1, 2, 3$) - постоянные коэффициенты, которые находятся из минимизации соответствующих квадратичных форм.:

$$\begin{aligned} \frac{dx_1}{dt} &= a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3, \\ \frac{dx_2}{dt} &= a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3, \\ \frac{dx_3}{dt} &= a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3, \end{aligned} \tag{1}$$

Интегрируя систему уравнений (1), получим предельные значения x_{1lim}, x_{2lim} для двух диагностических параметров при условии, что определяющий параметр достигает своего заданного предельного значения x_{3lim} . Для численного интегрирования системы уравнений (1) предлагается использовать метод Рунге-Кутты 4-го порядка точности [2].

3. Используя результаты предварительных исследований, а также любые другие статистические данные, касающиеся анализируемых параметров, вычисляют коэффициенты вариации определяющего и диагностических параметров по формуле:

$$v_j = \frac{\sqrt{n}}{\sum_{m=1}^n \Delta x_{jm}} \sqrt{\sum_{m=1}^n \left(\Delta x_{jm} - \frac{1}{n} \sum_{m=1}^n \Delta x_{jm} \right)^2}, \quad (2)$$

где $\Delta x_{jm} = x_{jm} - x_{j,m-1}$, индекс j соответствует номеру контролируемого параметра ($j=1, 2, 3$), а индекс m соответствует моменту времени t_m измерения параметра ($m = 1, 2, K, n$).

Интервал между измерениями $\Delta t = t_m - t_{m-1}$ принимают таковым, чтобы обеспечить некоррелированность приращений определяющего и диагностических параметров (Δx_{jm}).

4. После того, как установлены предельные значения диагностических параметров (x_{1lim}, x_{2lim}), представляется возможным по измерению только диагностических параметров (x_1, x_2) определить такой показатель надежности, как остаточный ресурс.

На основе результатов измерений диагностических параметров $x_1(t_m), x_2(t_m)$ строится система динамических уравнений, аналогичная (1):

$$\begin{aligned} \frac{dx_1}{dt} &= b_{11}x_1 + b_{12}x_2, \\ \frac{dx_2}{dt} &= b_{21}x_1 + b_{22}x_2. \end{aligned} \quad (3)$$

Интегрируя систему (3), вычисляют прогнозируемый остаточный ресурс, определяемый наработкой, за которую хотя бы один из диагностических параметров достигает своего предельного значения. В результате получают значения наработок t_{x1lim} и t_{x2lim} , за которые диагностические параметры достигают свои предельные значения. Затем вычисляют минимальное значение, принимаемое в качестве оценки среднего значения остаточного ресурса:

$$T_{ocp} = \min \{ (t_{x1lim} - t_{uzm}); (t_{x2lim} - t_{uzm}) \}, \quad (4)$$

где t_{uzm} - наработка, соответствующая последнему измерению диагностических параметров.

5. С целью определения параметров распределения остаточного ресурса, а также других показателей надежности, предлагается принять в качестве теоретической модели распределения одну из вероятностно-физических моделей, в частности, диффузионное распределение. Диффузионная модель выгодно отличается от строго вероятностных моделей тем, что ее параметры могут быть вычислены как на основе статистики отказов, так и на основе статистики процесса изменения параметров, характеризующих реальную надежность [3]. Для решения задачи оценки эксплуатационной надежности ТС предлагается использовать следующие двухпараметрические вероятностно-физические модели отказов: 1) *DM*-распределение (марковский монотонный процесс), 2) *DN*-распределение (марковский немонотонный процесс). Если в результате предварительных исследований или на основе эксплуатации аналогов установлено, что изменение определяющего параметра имеет монотонный характер, то в таком случае в качестве теоретической модели распределения остаточного ресурса принимают *DM*-распределение:

$$F(\tau) = DM(\tau; \mu, \nu) = \Phi\left(\frac{\tau - \mu}{\nu \cdot \sqrt{\tau\mu}}\right), \quad (5)$$

где $\Phi(\cdot)$ - функция нормированного нормального распределения.

В случае немонотонного характера реализаций определяющего параметра в качестве теоретической модели распределения остаточного ресурса принимают DN -распределение:

$$F(\tau) = DN(\tau; \mu, \nu) = \Phi\left(\frac{\tau - \mu}{\nu \cdot \sqrt{\tau\mu}}\right) + \exp(2 \cdot \nu^{-2}) \cdot \Phi\left(-\frac{\tau + \mu}{\nu \cdot \sqrt{\tau\mu}}\right). \quad (6)$$

Оценку параметра формы ν распределений (5) и (6) определяют в соответствии с пунктом 3, используя (2). Оценкой параметра масштаба μ распределений (5) и (6) является:

$$\mu = \begin{cases} T_{0cp} / (1 + \nu^2 / 2), & \text{если принято } DM\text{-распределение,} \\ T_{0cp}, & \text{если принято } DN\text{ распределение.} \end{cases} \quad (7)$$

Используя полученные оценки параметров распределения остаточного ресурса, вычисляют необходимые показатели остаточного ресурса.

Далее можно определить вероятность безотказной работы $P(\tau_{зад})$ за наработку $\tau_{зад}$ после момента $t_{изм}$. В случае DM -распределения используют формулу:

$$P(\tau_{зад}) = \Phi\left(\frac{\mu - \tau_{зад}}{\nu \cdot \sqrt{\mu\tau_{зад}}}\right). \quad (8)$$

В случае DN -распределения используют формулу:

$$P(\tau_{зад}) = \Phi\left(\frac{\mu - \tau_{зад}}{\nu \cdot \sqrt{\mu\tau_{зад}}}\right) - \exp(2\nu^{-2}) \cdot \Phi\left(-\frac{\mu + \tau_{зад}}{\nu \cdot \sqrt{\mu\tau_{зад}}}\right). \quad (9)$$

Таким образом, когда представляется возможным измерять в процессе эксплуатации некоторые диагностические параметры, которые косвенно характеризуют истощение ресурса ТС, то необходимо провести предварительные исследования с целью установления предельных значений диагностируемых параметров, соответствующих предельному значению определяющего параметра. После этого появляется возможность прогнозировать остаточный ресурс ТС, производить оценку различных показателей надежности по измерению диагностических параметров в процессе эксплуатации.

В соответствии с изложенным подходом, для определения показателей надежности ТС не требуется длительное наблюдение за ними в процессе эксплуатации до наступления нескольких отказов, как при традиционных методах, что позволит оперативно в режиме реального времени выполнить анализ надежности и решить ряд других сопутствующих задач.

Список литературы

1. ГОСТ 27.301-95. Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения. М.: Издательство стандартов, 1997. – 15 с.
2. Острейковский В. А. Теория надежности. – М.: Высшая школа, 2003. – 463 с.
3. Седуш В.Я. Надежность, ремонт и монтаж металлургических машин. – Донецк: Юго-Восток, 2007. – 379 с.

4. Основина О. Н., Боева Л. М., Симонова А. Г. Оценка эффективности автоматизированных систем управления с учетом показателей эксплуатационной надежности // Системы управления и информационные технологии. 2014. № 1 (55). С. 56-60.

УДК 004.4

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЦЕННОСТЕЙ

Пименова Лилия Вадимовна, Михайлюк Екатерина Андреевна

Старооскольский технологический институт

(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Россия, Старый Оскол

309518 Белгородская обл., г. Старый Оскол, м-н Звёздный, д.3/4, кв.156, тел. 8-951-762-05-65

pimenova95@mail.ru

Аннотация. Информационная система учета материально-технических ценностей предприятия актуальна для многих предприятий и компаний. Она позволяет обеспечивать производство необходимыми материально-техническими ресурсами, осуществлять контроль и учет за их потреблением и использованием.

Ключевые слова: Информационная система; материально-технические ресурсы; бизнес-процесс; учет материально-технических ценностей и ресурсов.

DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEM OF ACCOUNTING OF MATERIAL AND TECHNICAL VALUES AND RESOURCES

Pimenova Liliya Vadimovna, Mikhailyuk Ekaterina Andreevna

Starooskolsky technological institute

(branch) of Federal state Autonomous educational institution of higher professional education "national research technological University "MISIS", Russia, Stary Oskol

pimenova95@mail.ru

Abstract. Nowadays an information system of accounting of material and technical values and resources is quite indispensable and actual for many modern companies and businesses. It allows you to get the information about or be provided with necessary material and technical resources, to take control over usage and consumption of resources.

Keywords: Information system; material and technical resources; business processes; accounting of material and technical values and resources.

ООО (общество с ограниченной ответственностью) «Мясоперерабатывающий завод «ПРОМАГРО» – это завод по производству и переработке мясной продукции.

На сегодняшний день перед предприятием стоит задача создания информационной системы (ИС) учета материально-технических ценностей, которая позволит автоматизировать работу коммерческого отдела ООО «Мясоперерабатывающий завод «ПРОМАГРО».

Важнейшим условием реализации производственного потенциала предприятия и укрепление его конкурентных позиций на рынке является рациональная организация и эффективное управление материально-техническими ресурсами (МТР). Это условие может быть выполнено посредством формирования системы управления ресурсным обеспечением. Система должна быть ориентирована на обеспечение сбалансированности наличия материальных ресурсов и потребности производства в них, а также создавать условия для

своевременного выполнения производственных планов, снижения себестоимости и улучшения потребительских свойств готовой продукции. На сегодняшний день существуют программные продукты, решающие данные задачи: «1С:МТО Материально-техническое обеспечение», «Галактика ERP», «Парус – Предприятие 8». Однако данные системы перегружены лишним функционалом, так как производители систем автоматизации пытаются удовлетворить потребности всех потенциальных клиентов. Собственная разработка позволит получить ИС, отвечающую всем требованиям бизнес-правил предприятия.

Разработка информационной системы учета МТР в коммерческом отделе ООО «Мясоперерабатывающий завод «ПРОМАГРО» позволит оптимизировать потребности предприятия в МТР, так как экономия на ресурсах может привести к ухудшению качества и конкурентоспособности продукции, а стремление к созданию сверхнормативных запасов и нерациональному использованию ресурсов – к «омертвлению» оборотных средств и снижению эффективности их использования.

В бизнес-процессе «Учет материально-технических ценностей (ресурсов)» можно выделить следующие дочерние работы:

1. ведение журнала оприходования МТР: сохранение сведений о поступивших МТР;
2. ведение журнала расходования МТР: сохранение сведений об израсходованных МТР;
3. формирование регламентированной сводной отчетности: совокупность мероприятий, которые используются для отображения и обобщения данных.

Бизнес-процесс представлен на рисунке 1.

Информационная система учета будет состоять из:

1. пользовательского интерфейса, который позволит обеспечить взаимодействие программы с пользователем.
2. базы данных, которая позволит упорядоченно хранить данные о группе объектов, обладающих одинаковым набором свойств.
3. системы управления базой данных, которая позволит обработку данных и управление данными.
4. сервера базы данных, который выполняет обслуживание и управление базой данных и отвечает за целостность и сохранность данных, а также обеспечивает операции ввода-вывода при доступе клиента к информации.

Архитектура разрабатываемой информационной системы – «клиент-сервер». Функции информационного обслуживания распределены между клиентом (пользователем информации) и сервером (владельцем информации).

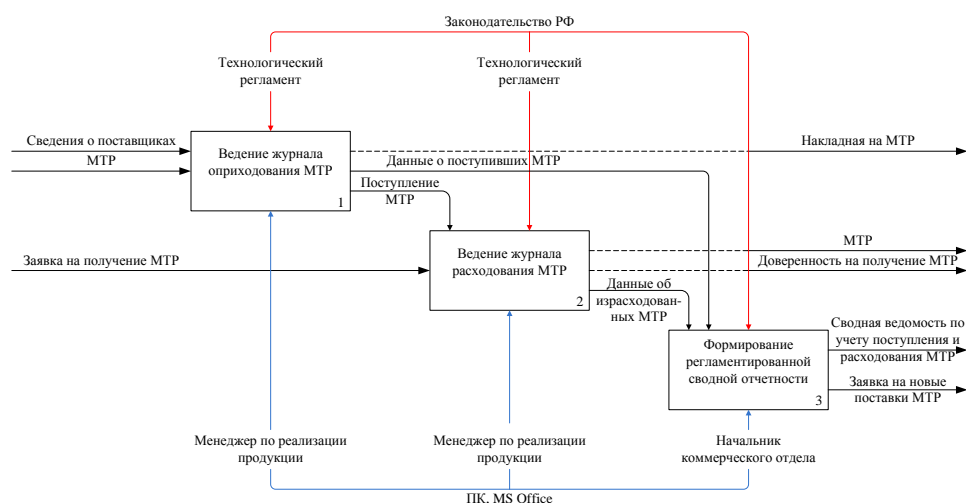


Рис. 1. Бизнес-процесс «Учет материально-технических ценностей (ресурсов)»

Таким образом, внедрение ИС учета позволит: обеспечение в установленные сроки цехов, участков, рабочих мест необходимыми МТР требуемого количества; соблюдение норм запасов МТР; автоматизировать работу коммерческого отдела; обеспечить работников оперативной информацией; предотвратить потери информации; систематизировать рутинные операции, сокращающие потери рабочего времени; повысить качество отчетности отдела.

Список литературы

1. Экономическая информатика. Введение в экономический анализ информационных систем: учебник / М.И. Лугачёв [и др.]. – М.: Проспект, 2016. – 850 с.
2. ПРОМАГРО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://promagro.ru/> - Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 29.09.2016).

УДК 004.89 + 621.926.3

ИДЕНТИФИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ ПРЕДЗАВАЛА ШАРОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ С ПОМОЩЬЮ СЕТИ АРТ-2

Полезенко Дмитрий Александрович

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал)
Национального исследовательского технологического университета «МИСиС»
Россия, 309516, Белгородская обл., Старый Оскол, м-н Макаренко, 42
E-mail: po-dima@yandex.ru*

Аннотация. В статье исследуется применение нейронной сети 2 адаптивно резонансной теории (АРТ-2) для обработки спектра сигнала виброускорения цапфы полупромышленной мельницы с целью определения состояния перегруза ее барабана. Экспериментально доказано, что нейронная сеть в состоянии распознавать состояния мельницы, характеризующиеся уровнем заполнения ее барабана в условиях действия возмущений.

Ключевые слова: спектральный анализ, АРТ-2 нейронная сеть, классификация образов.

IDENTIFICATION OF THE STATUS BEFORE OVERLOAD BALL MILL USING THE NETWORK ART-2

Poleshchenko Dmitry Alexandrovich

*Sary Oskol Technological Institute named after A.A. Ugarov (a branch of the)
National Research Technological University "MISIS"
Russia, 309516, Belgorod region, Sary Oskol, m-n Makarenko, 42
E-mail: po-dima@yandex.ru*

Abstract. In an article investigated the application of neural network 2 adaptive resonance theory (ART-2) for processing the signal spectrum of vibration acceleration of pin semi-industrial mill with the aim of determining the condition of overload its drum. Experimentally proved that the neural network is able to recognize the condition of the mill, characterized by the fill level of its drum under the action of noise.

Keywords: spectral analysis, ART-2 neural network, classification of images.

Процесс измельчения сырья, который широко используется в различных отраслях промышленности, характеризуется высокой ресурсоемкостью и во многом определяет качество его дальнейшей переработки. Однако существующий уровень автоматизации

процессов измельчения не обеспечивают ведения стабильного и оптимального по параметрам [1,2].

Целью данной работы является повышение энергоэффективности помола руды в шаровых мельницах за счет совершенствования существующего метода определения уровня заполнения ее барабана путем применения нейросетевых технологий.

В работе предлагается снимать сигнал виброускорения с цапфы мельницы, раскладывать его в спектр и подавать на вход АРТ-2 нейронной сети, с помощью которой определять момент наступления предперегрузочного состояния мельницы.

Опыт состоял в изменении рудной загрузки барабана мельницы. Первично она была загружена 8 кг шаров, что составляет 40 % от полной загрузки, далее с интервалом 400 г загружался рудный материал до загрузки барабана мельницы 10,2 кг, а затем с интервалом 200 г до 3 кг, что ориентировочно составляет 50% загрузки барабана.

Также снимались данные при воздействии возмущений: из мельницы выгружались 300 г шаров и производились замеры при рудной загрузке массой от 2 кг до 2,8 кг с шагом 200г. Таким образом, имитировались различные условия измельчения при истирании шаров.

Для каждого из указанных режимов производился съем сигнала виброускорения цапфы мельницы в течение 1 мин с дальнейшим разложением в спектр. Таким образом, были получены спектры, характеризующие состояние мельницы при различных загрузках и при действии возмущения.

Для анализа спектров использовался конкурентный механизм АРТ-2 сети. Слой распознавания функционирует по формуле:

$$y^j = \begin{cases} 1, \text{ если } W_{\text{норм}}^{jT} \cdot X_{\text{норм}}^j > W_{\text{норм}}^{pT} \cdot X_{\text{норм}}^j \text{ для всех } p \neq j, \\ 0, \text{ в противном случае.} \end{cases}$$

где $W_{\text{норм}}^{jT}$ – нормированный вектор весовых коэффициентов j-го нейрона выходного слоя,

$X_{\text{норм}}^j$ – нормированный спектр, подаваемый на входы сети.

В процессе обучения весовые вектора нейронов выходного слоя, первоначально распределенные случайным образом, «притягиваются» к образам обучающей выборки.

Обучающая выборка была составлена из спектров a0400, a1200, a1600, a2000, a2400, a2800, a2000_0, a2400_0, a2800_0. Предполагалось, что после обучения нейронной сети спектры a0000, a0800, a1400 и т.д. распознаются как спектры, соответствующие близкой загрузке. Такой результат укажет на возможность идентификации уровня загрузки с помощью НС.

В таблице приведены результаты работы сети. Проанализировав результат, работу нейронной сети можно назвать корректной. Так, например, спектр, соответствующий рудной загрузке 1400г, был распознан как спектр, соответствующий загрузке 1600г. Кроме того, НС смогла правильно классифицировать спектры, соответствующие данным вибрации при действии возмущения. Исключение составил спектр a3000, неверно соотнесенный с a2200.

Таблица 1. Результаты работы НС при подаче на входы тестовой выборки

Подаваемый спектр	a0000	a0800	a1400	a1800	a2200	a2600	a3000	a2000_0	a2200_0	a2600_0
Результат распознавания	a0400	a0400	a1600	a1600	a2400	a2400	a2200	a2400_0	a2400_0	a2800_0

Таким образом, можно сделать вывод о том, что, анализируя спектры вибрации с помощью АРТ-2 НС, можно оценить загрузку барабана мельницы даже при изменении условий измельчения вследствие действия неконтролируемых возмущений или дрейфа параметров.

Для проверки способности сети формировать новые классы при недостаточной схожести со старыми, из данных вибрации мельницы при параметрах технологического процесса, также указывающих на возможный перегруз, однако полученных в другой день, была создана тестовая выборка. В результате сеть определила, что данные не относятся к ранее определенному классу и создала новый класс.

Заключение

Полученные результаты позволяют надеяться на реализацию способа определения состояния барабана мельницы, предшествующего перегрузу, что позволит сократить вероятность его возникновения и разработать автоматизированную систему управления загрузкой мельницы. Дальнейшие исследования будут направлены на эффективную совместную реализацию всех механизмов АРТ-2 сети в режиме реального времени.

Список литературы

1. Улитенко К.Я., Маркин Р.П., Соколов И.В. Виброакустический анализ процессов дробления и измельчения на горно-обогатительных предприятиях. Горный журнал. 2009. №10. с. 72 – 76.
2. K. Gugel, R.M. Moon Automated mill control using vibration signal processing // IEEE Cement Industry Technical Conference, 2007. Pp. 17–25.

УДК 681.518.5, 004.89, 621.313.1

РАЗРАБОТКА НЕЙРОСЕТЕВОЙ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ОБОРУДОВАНИЯ ПРОКАТНОГО ЦЕХА

Полещенко Дмитрий Александрович, Гольев Анатолий Иванович

*Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВПО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Старый Оскол
po-dima@yandex.ru, tolyan__1994@mail.ru
309514, г. Старый Оскол, ул. Ленина, д.8, кв. 6, тел.: 8-915-522-68-74*

***Аннотация.** В статье рассмотрена задача раннего диагностирования поломок электроприводов оборудования прокатного цеха. Предлагается подход, основанный на нейросетевом анализе спектра сигнала вибрации корпуса привода.*

Ключевые слова: вибродиагностика; спектральный анализ; нейронные сети; прокатное производство.

DEVELOPMENT NEURAL NETWORK SYSTEM DIAGNOSTIC ELECTRIC EQUIPMENT ROLLING MILL

Poleshchenko Dmitry Aleksandrovich, Golyev Anatoly Ivanovich

*Stary Oskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) National University of Science and Technology "MISiS",
Stary Oskol
po-dima@yandex.ru, tolyan__1994@mail.ru
8 Lenin Str., Apt. 6, Stary Oskol, 309514, Tel.: 8-915-522-68-74*

Abstract. In the article we discussed the problem of early diagnosis breakdown of electromotor in roll-mill. It is encouraged to use an neural network analysis of spectrum vibration signal drive housing.

Keywords: vibrodiagnostics; spectral analysis; neural network; rolling production.

От надёжности оборудования прокатного цеха зависит эффективность работы всего металлургического предприятия. Выход из строя любого из электроприводов прокатного цеха приводит к внеплановым временным и материальным затратам, связанным с его ремонтом или заменой, что обосновывает актуальность данной проблемы. Предполагается, что её решением может стать создание системы, сигнализирующей о выявлении на ранних стадиях причин, приводящим к неисправностям электродвигателя.

Диагностику электропривода осуществляют с помощью различных методов, описанных в [1]. В данном исследовании было принято решение о создании системы предупреждения неисправностей, основанной на диагностике привода посредством сигнала вибрации, снятого с объекта. Основные виды анализа вибрации схематично изображены на рис.1, более подробно они описаны в [2].

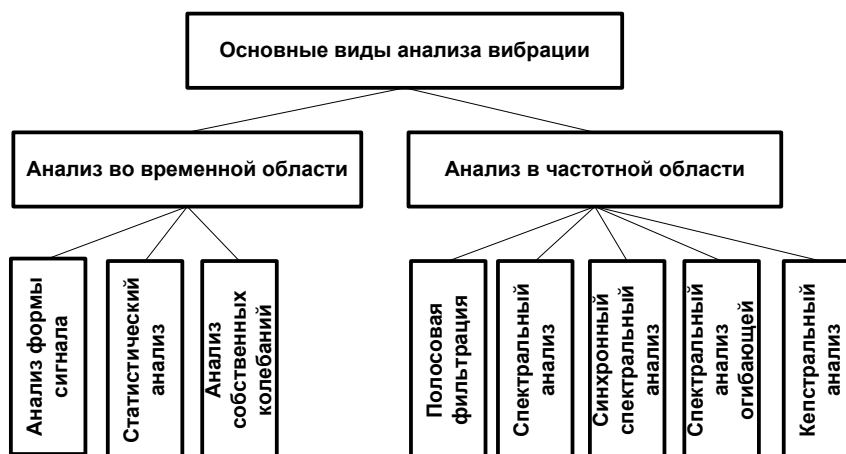


Рис.1. Основные виды анализа вибрации

В данном исследовании речь идёт об анализе частотной области, а именно о спектральном анализе. В рамках исследования создан лабораторный стенд, на котором моделируются неисправности. Стенд включает в себя два электродвигателя мощностью 2,2 кВт. Оба двигателя установлены на станине и соединены между собой полумуфтами через резиновую прослойку. Один двигатель моделирует приводной, второй играет роль исполнительного механизма.

На стенде смоделировано исправное и неисправное состояние электропривода. Для моделирования исправного состояния валы электродвигателей центруем друг относительно друга. Запускаем установку и измеряем вибрацию. Сигнал вибрации раскладываем в спектр. Представленная картина (рис.2) будет считаться эталоном – моделью исправного состояния электропривода. Последующие спектры вибрации будем сравнивать с ней.

Неисправное состояние моделируем с помощью следующих распространённых поломок: ослабление крепежа двигателя, расцентровка, небаланс масс вращающихся частей, дефекты подшипников качения.

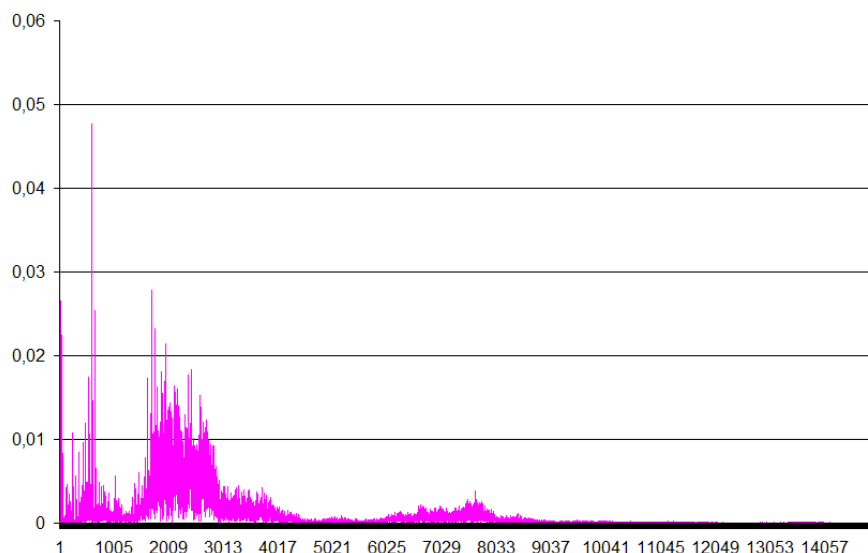


Рис.2. Спектр вибрации моделируемого исправного состояния электропривода

Перспективным считается анализ спектра вибрации с помощью конкурентных нейронных сетей. Это позволит более точно определить неисправность механизма. Нейронная сеть производит анализ всего спектра вибрации, что позволяет определить незначительные изменения, влекущие поломку электродвигателя. Структура конкурентной нейронной сети представлена на рис. 3.

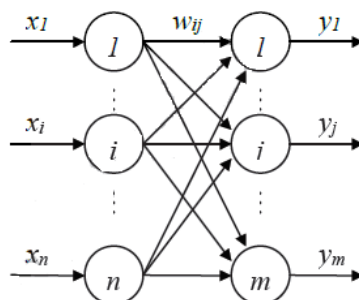


Рис. 3. Структура конкурентной нейронной сети

На вход нейронной сети подаётся весь спектр вибрации, а на выходе отображается одно из 4 неисправных состояний. Нейроны второго слоя функционируют по формуле:

$$y_j = \sum_{i=1}^n w_{ij} x_i = |w^j| |x| \cos(\alpha) \quad (1)$$

где $x=(x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_n)$ – входной вектор;

$w_j=(w_{1j}, w_{2j}, \dots, w_{ij}, \dots, w_{nj})$ – вектор весовых коэффициентов нейрона,

$|x|$ и $|w_j|$ - их модули.

В процессе обучения нейронной сети при подаче каждого входного вектора определяется нейрон-победитель, для которого значение (1) максимально. Вектор весовых коэффициентов нейрона-победителя стремится в сторону входного вектора, тем самым активность нейрона усиливается [3].

Дальнейшее исследование связано с моделированием остальных неисправностей электропривода, разработкой, обучением и тестированием нейронной сети.

Список литературы

1. Полещенко Д. А., Гольев А. И. Диагностика электропривода на основе его вибрационных параметров
2. Киселёв Ю. В. Вибрационная диагностика систем и конструкций авиационной техники. Самара. – 2010. – С. 23-29.
3. Еременко Ю.И., Полещенко Д.А., Глушченко А.И. Применение нейронных сетей для выделения полезной информации из спектра сигнала на примере сигнала виброускорения цапфы шаровой мельницы // сборник научно-технические технологии и инновации Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. Белгород. – 2014. – С. 182-186.

УДК 681.51 + 622.73

ИДЕНТИФИКАЦИЯ МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ

Полещенко Дмитрий Александрович, Цыганков Юрий Александрович

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) НИТУ «МИСиС», Россия, Старый Оскол

E-mail: po-dima@yandex.ru, Tsy-18@yandex.ru

309500, Россия, Старый Оскол, Макаренко мкр., 42, +79205938243

Аннотация. В данной статье рассматривается способ идентификации многопараметрического объекта с дальнейшим построением математической модели системы управления для разработки способа контроля загрузки шаровой мельницы.

Ключевые слова: шаровая мельница; математическая модель; уровень загрузки.

IDENTIFICATION OF MULTIVARIABLE PROCESS CONTROL OBJECT

Poleshchenko D.A., Tsygankov Y.A.

Stary Oskol Technological Institute n.a. A.A. Ugarov NRTU «MISiS», Russia, Stary Oskol

Abstract. This article describes a method for identifying multi-parameter object to the further construction of a mathematical model of the control system for the development of a method of controlling load of ball mill.

Keywords: ball mill; mathematical model; load level.

В настоящее время все большее внимание уделяется вопросам энергоэффективности. Связано это с постоянным ростом цен на различные энергоносители. Данная проблема актуальна и для горно-обогатительных предприятий. Наиболее энергоэффективный режим работы шаровой мельницы наблюдаются при определенном уровне загрузки барабана мельницы. При подаче излишнего объема руды мельницы переходит в состояние перегруза, которое приводит к аварийной остановке объекта. Поэтому оператор мельницы вынужден работать в режиме недогрузки порядка 5-15%, что отрицательно сказывается на показателях энергоэффективности [1].

Для построения математической модели САУ и дальнейшего моделирования в пакете Matlab необходимо выполнить идентификацию объекта. Сложность заключается в том, что мельница является многопараметрическим объектом, выход которого зависит от изменения нескольких входных параметров. В качестве примеров нами были выбраны данные, полученные с МШЦУ 5500х6500 ОФ ОАО «СГОК». Пример представлен на рисунке 1. Входными параметрами были выбраны: «вес руды», «расход воды в мельницу», «расход

воды в бутару». В качестве зависимого (выходного) параметра был выбран показатель тока спирали классификатора из столбца «1-я спираль».

Для построения регрессионной модели нами была выбрана аппроксимирующая функция (1), известная как полином Колмогорова-Габора (или ряд Винера), используемая для описания нелинейных объектов в методе группового учета аргументов, разработанном А.Г. Ивахненко[2]:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Дата Время	Вес руды в 21-ой м-це	Мощность 21-ой м-цы	Расход воды в 21-ой м-це	Вода в бутару 21 м-цы	классификатор 21 м-цы	21 М-ца 1-я спираль	21 М-ца 2-я спираль
2	2014.08.02.00:00:00	452,5570007	3819,877441	99,375	208,6999969	1717,700073	67,55999756	72,05999756
3	2014.08.02.00:01:00	453,6910034	3861,286377	101,8249969	207,6639984	1696,5	67,05000305	72,18000031
4	2014.08.02.00:02:00	453,5899963	3852,995117	101,8249969	206,4914289	1696,5	65,45999908	73,47000122
5	2014.08.02.00:03:00	451,2588772	3859,020508	98,72499847	208,5280029	1717,5	66,87000275	72,08999634
6	2014.08.02.00:04:00	455,6650085	3848,737549	98,72499847	210,159996	1717,5	67,95000458	72,36000061
7	2014.08.02.00:05:00	456,688755	3799,423828	98,72499847	207,970005	1717,5	70,05000305	71,43000031
8	2014.08.02.00:06:00	454,3900059	3851,21582	99,68333181	210,8449955	1717,5	67,01999664	70,73999786
9	2014.08.02.00:07:00	452,2700043	3907,249512	99	208,3333359	1717,5	69,69000244	70,73999786
10	2014.08.02.00:08:00	452,9174995	3843,251709	98,65833537	209,2799927	1717,5	68,45999908	74,43000031
11	2014.08.02.00:09:00	452,9962425	3862,009521	99,55000305	209,553332	1717,5	67,68000031	72,72000122
12	2014.08.02.00:10:00	456,3300035	3903,160889	99,21666718	207,8150005	1717,5	67,22999573	73,65000153
13	2014.08.02.00:11:00	458,5139893	3862,631592	100,125	206,3657118	1697,400024	67,22999573	73,08000183
14	2014.08.02.00:12:00	453,2655606	3820,713623	100,125	208,0285754	1720,699951	67,11000061	73,01999664
15	2014.08.02.00:13:00	453,4109985	3845,9729	100,125	207,0866674	1720,699951	66,33000183	71,27999878
16	2014.08.02.00:14:00	454,894989	3854,685791	100,125	207,704998	1720,699951	66,75	72,77999878
17	2014.08.02.00:15:00	463,1199951	3888,580566	100,125	209,4400003	1720,699951	66,84000397	73,91999817
18	2014.08.02.00:16:00	453,9577738	3847,182373	101,6249962	208,6933314	1720,699951	65,88000488	70,37999725
19	2014.08.02.00:17:00	453,260001	3861,778076	100,4437504	210,1799978	1720,699951	67,41000366	70,13999939
20	2014.08.02.00:18:00	452,7099915	3843,876221	99,90000153	207,6571459	1720,699951	67,62000275	72,29999542
21	2014.08.02.00:19:00	454,5940002	3863,699463	99,90000153	207,340004	1741,699951	66,12000275	70,62000275
22	2014.08.02.00:20:00	454,3279938	3859,453369	102,0499964	209,1199951	1741,699951	63,32999802	70,73999786

Рисунок 1. Пример выборки параметров МШЦУ 5500x6500

$$Y(x_1 \dots x_n) = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_i + \sum_{i=1}^n \sum_{j=i}^n a_{ij} x_i x_j + \sum_{i=1}^n \sum_{j=i}^n \sum_{k=j}^n a_{ijk} x_i x_j x_k \quad (1)$$

Затем был произведен подбор коэффициентов данного полинома, реализовано это было в пакете Wolfram Mathematica при помощи МНК. В результате получен следующий вектор коэффициентов:

$$K = [6700,694; 156,696; 481,151; 20,475; 0,162; 0,091; 0,336; 0,091; 1,953; 1,562; 0,36; 1,562; 0,076; 0,0001; 0,0004; 0,0003; 3,725 \cdot 10^{-9}; 0,0002; 0,00035; 0,00032; 0,00035; 0,00001; 0,00039; 0,00089; 0,00035; 0,000016; 0,0019; 0,00035; 0,00196; 0,00078; 0,00032; 0,00035; 0,00001; 0,00196; 0,00078; 0,00001; 0,00078; 0,0003]$$

Для определения динамики входных воздействий были сделаны выборки данных соответствующих каналов, представляющие собой аperiodические звенья 1-ого порядка вида:

$$T \cdot y'(t) + y(t) = k \cdot x(t) \quad (2)$$

В результате были получены следующие коэффициенты постоянных времени:

$$T_1 = 6.07, T_2 = 7.94, T_3 = 4.015 \quad (3)$$

где T_1 – коэффициент канала «вес руды», T_2 – коэффициент канала «расход воды в мельницу», T_3 – коэффициент канала «расход воды в бутару».

В результате была разработана математическая модель системы управления объектом, представленная на рисунке 2.

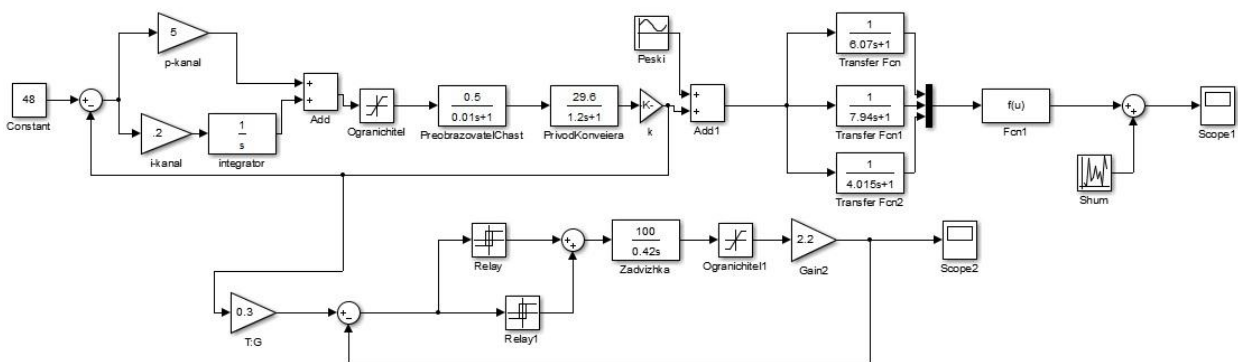


Рисунок 2. Математическая модель САУ шаровой мельницы.

Из рисунка 3 видно, что система выходит на задание в 48% по загрузке и обеспечивает дальнейшую работу.

В ходе дальнейших работ планирует реализация шагового экстремального алгоритма управления подачей руды, что, предположительно, улучшит качество регулирования.

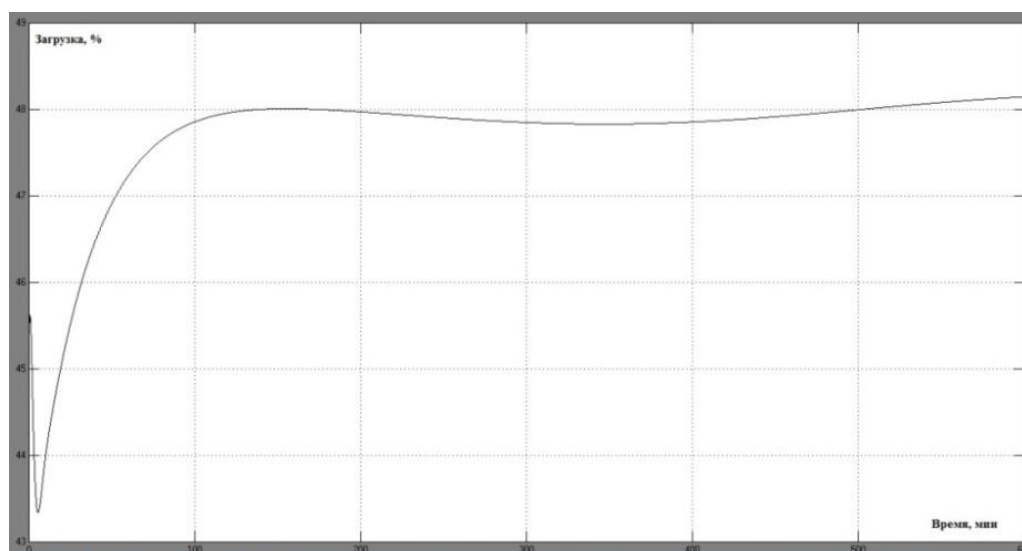


Рисунок 3. Результат работы системы.

Список литературы

1. Полещенко Д.А., Цыганков Ю.А. О возможности контроля состояний шаровой мельницы при помощи нейронных сетей. Материалы XII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство. - Старый Оскол: типография СТИ НИТУ "МИСиС", 2015. – Т.2. - С. 235.

2. Колмогоров А. Н. Интерполирование и экстраполирование стационарных случайных последовательностей // Изв. АН СССР. Сер. матем., т. 5:1, 1941. — С. 3-14.

ПРИМЕНЕНИЕ КОНКУРЕНТНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ЗАПОЛНЕНИЯ ШАРОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ

Полещенко Дмитрий Александрович, Якунин Сергей Вадимович

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал)
Национального исследовательского технологического университета «МИСиС»
Россия, 309516, Белгородская обл., Старый Оскол, м-н Макаренко, 42
E-mail: po-dima@yandex.ru, yakunin_sergy@mail.ru*

Аннотация. В данной работе рассмотрено обучение конкурентной нейронной сети. В качестве входных образов сети используются спектры сигнала виброускорения цапфы шаровой мельницы соответствующие различной загрузке. В результате конкурентная нейронная сеть распознала входные образы, и классифицировала их.

Ключевые слова: обработка сигналов, спектральный анализ, конкурентная нейронная сеть.

APPLICATION OF COMPETITIVE NEURAL NETWORKS FOR EVALUATION DEGREE OF FILLING OF A BALL MILL

Poleshchenko Dmitry Alexandrovich, Yakunin Sergey Vadimovich

*Stary Oskol Technological Institute named after A.A. Ugarov (a branch of the)
National Research Technological University "MISiS"
Russia, 309516, Belgorod region, Stary Oskol, m-n Makarenko, 42
E-mail: po-dima@yandex.ru, yakunin_sergy@mail.ru*

Abstract. In this work training of competitive neural network is considered. As entrance images of network ranges of a signal of vibration acceleration of a pin of a spherical mill corresponding to various loading are used. As a result the competitive neural network distinguished entrance images, and classified them.

Keywords: handling of signals, spectral analysis, competitive neural network.

На сегодняшний день одним из эффективных средств, для обработки сигналов, являются нейронные сети. Обладая способностью к самообучению, нейронные сети эффективно решают задачи распознавания и классификации, в то время как альтернативные методы требуют при этом либо большего времени, либо больших вычислительных затрат на принятие решения[1].

В работе предлагается использовать конкурентную нейронную сеть, для классификации входных образов. В качестве входных образов сети, используются спектральные характеристики сигналов виброускорения цапфы шаровой мельницы, соответствующие различной загрузке.

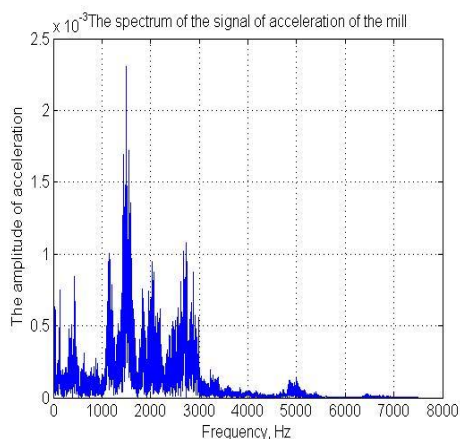


Рисунок 1 Спектр сигнала виброускорения цапфы мельницы с загрузкой 400г

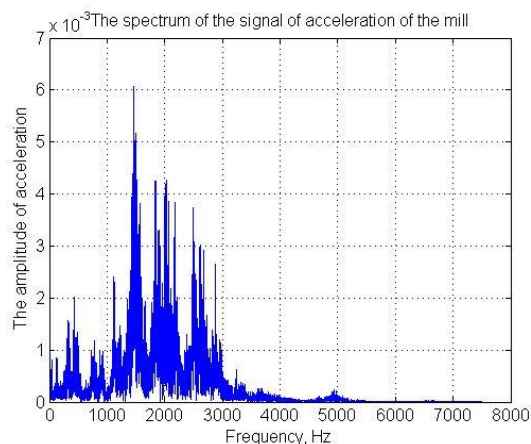


Рисунок 2 Спектр сигнала виброускорения цапфы мельницы с загрузкой 1400г

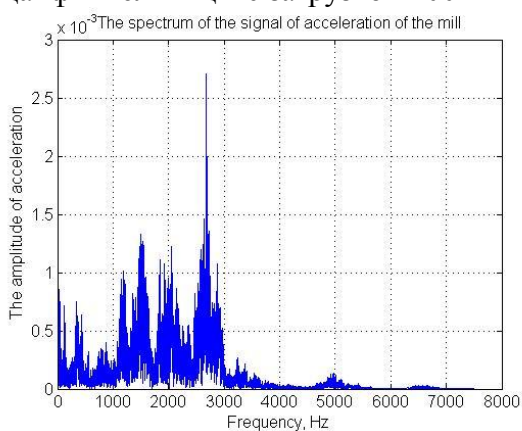


Рисунок 3 Спектр сигнала виброускорения цапфы мельницы с загрузкой 2200г

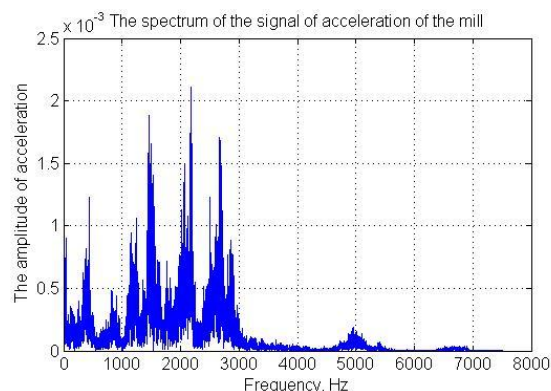


Рисунок 4 Спектр сигнала виброускорения цапфы мельницы с загрузкой 3000г

Так как спектральные характеристики обладают огромным количеством данных. Была произведена фильтрация спектра на 30%, для обеспечения требуемой мощности сети.

Конкурентная нейронная сеть и ее обучение было реализовано в пакете Matlab. Входные образы были нормированы. Нормировка уравнивает шансы конкуренции нейронов.

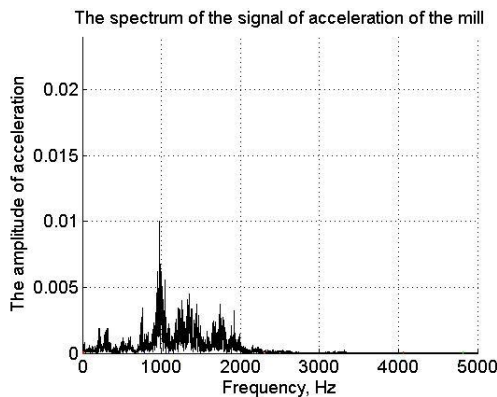


Рисунок 5 Фильтрованный спектр сигнала цапфы мельницы с загрузкой 400г

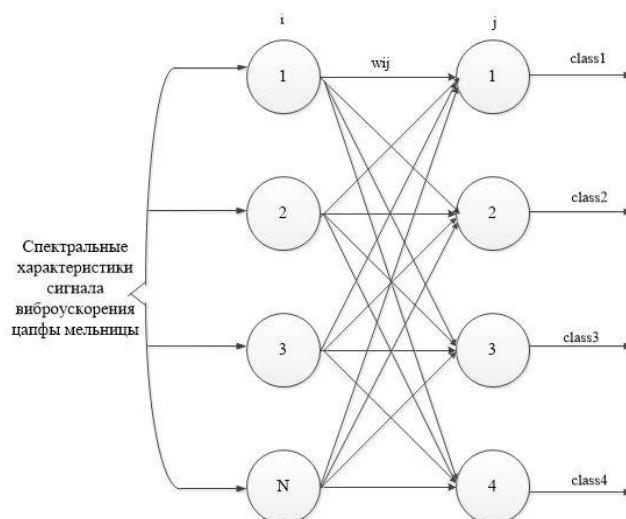


Рисунок 6 Структура конкурентной нейронной сети

В результате, нейронная сеть распознала входные образы. А также классифицировала их.

Спектральная характеристика сигнала	Класс
400г	3
1400г	1
2200г	4
3000г	2

Список литературы

1. Болдырев С. В. Применение гибридных самоорганизующихся нейронных сетей и быстрого дискретного вейвлет-преобразования для построения систем классификации сигналов // Инженерный вестник Дона. 2012. Т.20 №2. С. 204-208.

УДК 62-93

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПО СБОРУ, АНАЛИЗУ И АРХИВАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Положенцев Кирилл Анатольевич

Старооскольский технологический институт им. А.А. УГАРОВА (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»), Россия, г. Старый Оскол 89260907327, 144010, Московская область, г. Электросталь, ул. Ялагина, д. 12, кв. 10

kirill.polozhentsev@gmail.com

Аннотация. Приведено описание разработки системы по сбору, анализу и архивации технологических данных в условиях АО «Металлургический завод «Электросталь».

Ключевые слова: сбор; анализ; архивация; технологические данные; мониторинг, оптимизация производства.

DEVELOPMENT OF COLLECTION, ANALYSIS AND ARCHIVING OF PROCESS DATA

Polozhentsev Kirill Anatol'evich

A.A.Ugarov Staryy Oskol Technological Institute, Russia, Staryy Oskol

Abstract. *The description of the development system in the collection, analysis and archiving of process data in the conditions of JSC "Metallurgical Plant "Electrostal".*

Key words: collection; analysis; archiving; technological data; monitoring, optimization of production.

Задачи сбора, анализа и архивации данных в современных автоматизированных системах встречаются очень часто. Это связано с тем, что несмотря на высокую степень автоматизации большинство технологических процессов нуждается в контроле человека. Так же можно отметить, что системы визуализации данных зачастую помогают определить причину неисправности системы в целом. В такой системе большую часть управляющих воздействий на объект выполняет управляющий контроллер (далее ПЛК).

Большинство производителей ПЛК производят и ПО для разработки SCADA систем для своих ПЛК.

Возможности SCADA систем [1, 2]:

- обмен данными;
- управление;
- аварийная сигнализация;
- создание отчетов о технологическом процессе;
- обеспечение связи с СУБД, таблицы, текстовые процессоры;
- обработка информации в реальном времени.

Так же существуют программные и программно-аппаратные комплексы исключительно для сбора и архивации данных. Чаще всего данные из них используются технологическими службами для получения информации о технологических параметрах, которые невозможно получить используя НМІ. К подобным системам можно отнести программные комплексы [3, 4]:

- Autem PLC-ANALYZER;
- ibaAnalyzer / ibaPDA;
- WinPLC-Analyzer.

Недостатки существующих систем [5, 6, 7]:

- Нет возможности автоматического запуска системы;
- Только запись и сохранение параметров технологического процесса без возможности оценки технологических параметров в условиях неопределенности, а также отсутствует возможность принятия решений в условиях стохастической неопределенности;
- Нет генерации отчетов;
- Нет технической поддержки на русском языке;
- Требуется закупка дополнительного оборудования, если потребуется считывать больше параметров, чем планировалось;
- Нет простоты настройки для конечного пользователя;
- Высокая стоимость программного обеспечения от 1800 Евро за одну установку;
- Иностранные программные продукты.

Требуется разработка отечественного программного продукта, который сможет конкурировать с иностранными аналогами.

Система сбора, анализа и архивации данных направлена на создание системы, позволяющей создавать базу данных параметров работы технологических установок предприятия, давать возможность оценки планирования материально-технических и трудовых ресурсов в среднесрочной (возможно в долгосрочной) перспективе, а также оптимизировать производство. Клиенты устанавливаются на компьютерах технологических установок (пресс, станы, нагревательные и сталеплавильные печи и т.д.) и передают необходимые данные на сервер (основная программа). К основной программе через свои клиенты подключаются технолог, экономист, начальник отдела технического контроля, начальник ремонтных служб, директор по производству и т.д. для того чтобы проверить интересующие их параметры (технология производства продукции, правильное использование материально-технических и трудовых ресурсов и т.д.). Результаты могут быть использованы на любом производстве (металлургия, машиностроение и т.д.). Потребителем данного продукта могут быть заводы, фирмы разрабатывающие системы автоматического регулирования, АЭС, ГЭС, ТЭС и многие другие.

Актуальность данной системы заключается в разработке отечественного научно-технического программного продукта (импортозамещение), который будет составлять конкуренцию на рынке иностранным программным продуктам направленным на сбор, анализ и архивацию технологических данных, с целью повышения их эксплуатационных характеристик оборудования и производства.

Основные технические параметры, определяющие количественные, качественные и стоимостные характеристики продукции:

1. Сбор, анализ и архивация данных;
2. Автоматический запуск программы;
3. Отечественный программный продукт (импортозамещение);
4. Программный продукт позволяет оценивать технологические параметры производства в условиях неопределенности;
5. Генерация отчетов по шаблону заказчика;
6. Простота настройки для конечного пользователя;
7. Техническая поддержка на русском языке;
8. Считывание результатов промежуточных вычислений контроллера;
9. Не требует закупки дополнительного оборудования, если потребуется считывать больше параметров, чем планировалось;
10. Возможна гибкая настройка момента начала и окончания считывания;
11. Программный продукт позволяет оценивать с помощью динамической задачи принятия решений при управлении в условиях стохастической неопределенности в технологическом производстве;
12. Цена программного продукта планируется от 50 000 рублей в зависимости от типа предприятия и объема устанавливаемых программ клиентов.

Разрабатываемая система поддерживается АО «Металлургическим заводом «Электросталь» и возможно будет поддержана Фондом Содействия Инновациям по программе «УМНИК».

Список литературы

1. Афанасьева И.В. Система управления и сбора данных для высокоскоростных широкоформатных ПЗС-систем. Астрофизический бюллетень. Выпуск № 2. Т. 70. 2015. – с. 244 – 250.
2. Косицын Н.В., Петров В.В. Разработка программного комплекса для сбора и визуализации научных данных. Вестник Тамбовского государственного технического университета. Выпуск № 2. Т. 20. 2014. – с. 277 – 283.

3. Чижма С.Н., Лаврухин А.А., Малютин А.Г., Окишев А.С. Информационная система оперативного контроля параметров электроэнергии в сети тягового электроснабжения. Интеллектуальные технологии на транспорте. Выпуск № 2. 2015. – с. 10 – 19.

4. Клевцов С.И., Клевцова А.Б. Структура процесса проектного моделирования информационной микропроцессорной системы сбора и обработки данных датчиков. Известия Южного федерального университета. Технические науки. Выпуск № 11 (148). 2013. – с. 238 – 244.

5. Попов Д.А. Разработка архитектуры системы сбора и хранения информации об испытаниях газотурбинных установок. Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления Выпуск № 9. 2014. – с. 40 – 49.

6. Кычкин А.В. Долгосрочный энергомониторинг на базе программной платформы openjevis. Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления. Выпуск № 9. 2014. – с. 5 – 15.

7. Максимов Р.Л., Рафиков А.Г. Разработка автоматической СКУД повышенной безопасности на базе типового решения СКУД BIOSMART с использованием автоматного подхода. Вопросы кибербезопасности. Выпуск № 5 (13). 2015. – с. 73 – 80.

УДК 004.89

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ О ПООЩРЕНИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самойлова Нина Сергеевна

Старооскольский технологический институт им.А.А.Угарова НИТУ «МИСиС»

Россия, г. Старый Оскол

e-mail: samoylova204@gmail.com

Аннотация. В статье предлагается подход, в результате которого осуществляется переход от ручного способа расчета к автоматизированному для оценки внеучебной деятельности студентов вузов. Предложена модель автоматизированной системы поддержки принятия решений по оценке деятельности и формированию списка студентов для поощрения, проведен структурно-функциональный анализ.

Ключевые слова: рейтинг, оценка деятельности студента, автоматизированная информационная система, математическая модель, структурно-функциональный анализ разрабатываемой системы, СППР.

DEVELOPMENT SYSTEM OF DECISION SUPPORT THE PROMOTION OF TRAINEES

Samoylova Nina Sergeevna

A.A.Ugarov Stary Oskol institute of Technology NUST MISIS

Russia, Stary Oskol

e-mail: samoylova204@gmail.com

Abstract. The article proposes an approach, in which carried the transition from manual calculation to automated for the evaluation of extracurricular activities for university students. A model of an automated decision support system for the evaluation of students and the formation of the list of students to encourage, undertaken structural-functional analysis.

Keywords: rating, evaluation of student's activities, automation information system, mathematical model, structural-functional analysis of the system being developed, DSS.

В соответствии с введенным ФГОС ВО третьего поколения, у выпускника вуза, наряду с общепрофессиональными и профессиональными, должны быть сформированы общекультурные компетенции. Таким образом, мотивация внеучебной занятости и стимулирование активной деятельности студентов – это одна из основных задач современного образовательного процесса в вузах. В связи с этим возникает потребность в оценке деятельности студента с целью его дальнейшего поощрения.

Традиционно сложившаяся в СТИ НИТУ «МИСиС» практика оценки эффективности деятельности студентов далека от совершенства, по причине того, что она не имеет четких критериев и ориентируется, очень часто на субъективный и обобщающий подходы. Сотрудники вуза формируют список студентов для поощрения вручную, опираясь на данные об участии/организации в различных мероприятиях, олимпиадах, конкурсах, с учетом предыдущих поощрений студентов. При формировании списка студентов таким способом становятся очевидны следующие недостатки. Во-первых, сотрудники вуза тратят много времени и сил на сбор данных о достижениях студентов вручную, во-вторых, сложность формирования списка обусловлена субъективностью оценки деятельности студента.

Для реализации системы поддержки принятия решений по оценке деятельности и формированию списка студентов для поощрения предлагается подход, в результате которого осуществляется переход от ручного способа расчета к автоматизированному.

Для выполнения структурно-функционального анализа СППР был рассмотрен бизнес-процесс формирования списка для поощрения на примере IDEF0 диаграммы (рис.1, рис.2). Это позволило провести всесторонний анализ деятельности объектов разрабатываемой ИС.



Рис.1 Контекстная диаграмма нулевого уровня

В результате декомпозиции основной деятельности при формировании списка студентов для поощрений было выделено три этапа:

- Сбор исходных данных;
- Расчет рейтинга студента;
- Формирование списка для поощрения.

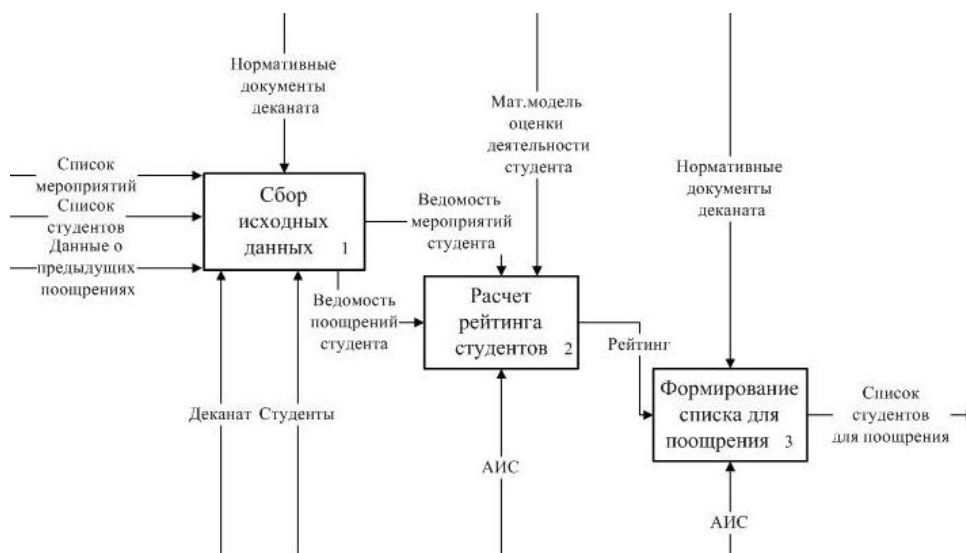


Рис.2 IDEF0-модель процесса формирования списка студентов для поощрения

Внедрение системы позволит уменьшить субъективный фактор при составлении списка для поощрений. Вся информация о деятельности студента будет зафиксирована в ИС вуза, многие показатели будут оцениваться автоматически, что уменьшит риск неправомерных изменений в данных.

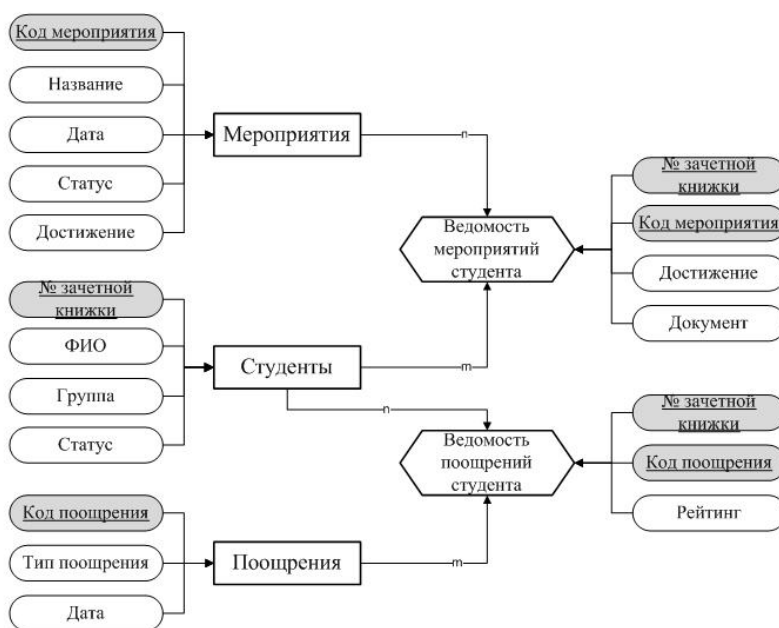


Рис.3 Инфологическая модель базы данных

В результате инфологического моделирования разрабатываемой системы было осуществлено семантическое описание информации, которая будет храниться в базе данных для обоснования формирования списка студентов для поощрения, для чего были выделены основные сущности: «Мероприятия», «Студенты», «Поощрения».

Таким образом, разрабатываемая информационная система поддержки принятия решения о поощрении обучающихся позволит повысить эффективность осуществления процедуры оценки деятельности студентов, на основе которой будет сформирован список для поощрения.

Список литературы

1. Шелухин О.И. Моделирование информационных систем. Учебное пособие для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Горячая линия — Телеком, 2012. — 516 с.
2. Методология функционального моделирования IEDF0. Руководящий документ. — Научно-исследовательский Центр CALS – технологий «Прикладная Логистика». — М.: ГОССТАНДАРТ РОССИИ — Москва, 2000. — 75 с.

УДК 519.6+ 669

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

Сапрыкина Анастасия Николаевна, Михайлов Александр Петрович

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС», Россия, г. Старый Оскол
E-mail: ansaprykina@mail.ru, mikhailovap@mail.ru*

Аннотация. В статье рассмотрена математическая модель тепломассопереноса для непрерывно литой заготовки, предложен метод конечных интегральных преобразований для решения задачи, построено температурное поле заготовки.

Ключевые слова: метод Гринберга; задача Стефана; тепломассоперенос; тепловое поле; зона вторичного охлаждения.

APPLICATION OF THE METHOD OF FINITE INTEGRAL TRANSFORMATIONS TO SOLVE THE PROBLEM OF NONSTATIONARY HEAT CONDUCTIVITY

Anastasiya Saprykina, Alexandr Mikhailov

*Stary Oskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) National University of Science and Technology "MISiS",
Russia, Stary Oskol*

Abstract. This article describes the mathematical model of heat and mass transfer for continuously cast billets, offered the method finite integral transformations for solving the problem, built temperature field blank.

Keywords: Greenberg's method; Stefan's problem; heat and mass transfer; thermal field; secondary cooling zone.

Технология разливки стали должна обеспечивать стабильность процессов, протекающих в зоне вторичного охлаждения машины непрерывного литья заготовок. Сформировавшийся слиток с затвердевшей оболочкой из кристаллизатора попадает в зону вторичного охлаждения. В результате резкого изменения условий теплообмена происходит форсированное охлаждение поверхности заготовки и изменение распределения температур по сечению слитка. Для обеспечения стабильности процесса разливки во время интенсивного охлаждения заготовки актуальной задачей является изучение тепловых процессов.

Рассмотрим следующую модель тепломассопереноса [1]

$$\frac{\partial T}{\partial \tau} + \theta \frac{\partial T(\tau, r, \varphi)}{\partial \varphi} = \frac{\lambda}{c\rho} \left(\frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 T}{\partial \varphi^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial T}{\partial r} \right) \quad (1)$$

$$T(0, r, \varphi) = T_0(r, \varphi), \quad (\tau, r, \varphi) \in D \quad (2)$$

$$D = \left\{ (\tau, r, \varphi) \mid \varphi \in \left[0; \frac{\pi}{2} \right], r \in [R_I; R_E], \tau \in [0; \tau_*] \right\}$$

Граничные условия на границе криволинейного участка:
по внутреннему радиусу

$$-\lambda \frac{\partial T}{\partial r} \Big|_{r=R_I} = \alpha_I (T_I - T|_{r=R_I}) + C_I (T_I^4 - T^4|_{r=R_I}) \quad (3)$$

и по внешнему радиусу

$$\lambda \frac{\partial T}{\partial r} \Big|_{r=R_E} = \alpha_E (T_E - T|_{r=R_E}) + C_E (T_E^4 - T^4|_{r=R_E}) \quad (4)$$

$$\frac{\partial T}{\partial \varphi} \Big|_{\varphi=0} = 0, \quad \frac{\partial T}{\partial \varphi} \Big|_{\varphi=\pi/2} = 0, \quad (5)$$

Дополнительные условия

$$T(\tau, r, \varphi)|_{r=\xi_{i-}(\tau, \varphi)} = T(\tau, r, \varphi)|_{r=\xi_{i+}(\tau, \varphi)} = T_{кр}; \quad i = 1; 2 \quad (6)$$

$$\lambda \frac{\partial T}{\partial \bar{n}} \Big|_{r=\xi_{1-}} - \lambda \frac{\partial T}{\partial \bar{n}} \Big|_{r=\xi_{1+}} = \mu \rho_{кр} \left(\theta \frac{\partial \xi_1}{\partial \varphi} + \frac{\partial \xi_1}{\partial \tau} \right) \quad (7)$$

$$\lambda \frac{\partial T}{\partial \bar{n}} \Big|_{r=\xi_{2+}} - \lambda \frac{\partial T}{\partial \bar{n}} \Big|_{r=\xi_{2-}} = -\mu \rho_{кр} \left(\theta \frac{\partial \xi_2}{\partial \varphi} + \frac{\partial \xi_2}{\partial \tau} \right) \quad (8)$$

$$\xi_i(0, \varphi) = \xi_{0,i}(\varphi) \quad (9)$$

Здесь: θ — угловая скорость движения слитка на криволинейном участке; R_I (R_E) — внутренний (внешний) радиус криволинейного участка; $r = \xi_1(\tau, \varphi)$, $r = \xi_2(\tau, \varphi)$ — границы раздела фаз.

Наличие нелинейности в граничных условиях (3), (4) усложняет решение рассматриваемой задачи Стефана. Для решения задачи (1)-(9) в работе предлагается метод, основанный на сочетании аналитических методов с численными, который оказывается более эффективным. Заменяем задачу (1)-(9) семейством задач A_n , в которых условия (3), (4) заменены на линейные:

$$-\lambda \frac{\partial T_n}{\partial r} \Big|_{r=R_I} = \alpha_I (T_I - T_n|_{r=R_I}) + C_I (T_I^4 - T_{n-1}^3 \cdot T_n|_{r=R_I}) \quad (3')$$

$$\lambda \frac{\partial T_n}{\partial r} \Big|_{r=R_E} = \alpha_E (T_E - T_n|_{r=R_E}) + C_E (T_E^4 - T_{n-1}^3 \cdot T_n|_{r=R_E}) \quad (4')$$

Решение задачи A_n использует решение задачи A_{n-1} , полученное на предыдущем шаге. Связь решений $T_n(\tau, r, \varphi)$ задач A_n с решением исходной задачи описывается следующим утверждением:

Последовательность решений $T_n(\tau, r, \varphi)$ задач A_n сходится в $W_2^1(D)$ к решению линейной задачи.

Для нахождения решения задач A_n воспользуемся методом конечных интегральных преобразований (метод Гринберга [2]).

Решение задачи A_n будем искать в виде

$$T(\tau, r, \varphi) = \sum_{k=0}^{\infty} U_k(\tau, r) V_k(r, \varphi)$$

Предположим, что функции $V_k(r, \varphi)$ являются собственными функциями дифференциального оператора

$$L(V) = \frac{\lambda}{c\rho} \frac{1}{r^2} \cdot \frac{d^2 V}{d\varphi^2} - \theta \frac{dV}{d\varphi}; \quad \frac{dV(0)}{d\varphi} = 0, \quad \frac{dV(\pi/2)}{d\varphi} = 0,$$

т.е. являются решением следующей задачи

$$\frac{\lambda}{c\rho} \frac{1}{r^2} \cdot \frac{d^2 V}{d\varphi^2} - \theta \frac{dV}{d\varphi} = \alpha V, \quad \frac{dV(0)}{d\varphi} = 0, \quad \frac{dV(\pi/2)}{d\varphi} = 0 \quad (10)$$

Нетрудно проверить, что задача (10) имеет ненулевое решение.

Приведем значения α_k

$$\alpha_k = -\frac{4k^2\lambda}{r^2 c\rho} - \frac{\theta^2 r^2 c\rho}{4\lambda}$$

Собственные функции оператора $L(V)$ являются линейно независимыми функциями. Но тогда для нахождения функций $U_k(\tau, r)$ из уравнения (1) получим уравнение

$$\frac{\partial U_k}{\partial \tau} = \frac{\lambda}{c\rho} \frac{\partial^2 U_k}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \frac{\partial U_k}{\partial r} + \alpha_k U_k$$

Соответствующим образом модифицируются граничные условия.

В результате получается аналог задачи Стефана, который решается численными методами.

Предложенный подход и результаты исследований можно использовать для определения предполагаемого решения. Производится отладка и верификация построенной модели. Разработана программа в пакете Wolfram Mathematica, результатом работы которой является массив значений температуры заготовки.

Список литературы

1. Иванова А.А. Моделирование процесса кристаллизации, идентификация параметров внешнего теплообмена и управление расходами воды в зоне вторичного охлаждения МНЛЗ // ВІСНИК Донбаської державної машинобудівної академії – 2010. - №1(18) – С. 127-131
2. Уравнения математической физики. Решение задач в системе Maple. Учебник для вузов – СПб.: Питер, 2004. –539с.: ил.

НЕЙРОСЕТЕВОЕ И НЕЙРО-НЕЧЕТКОЕ РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ В УПРАВЛЕНИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Сараев Павел Викторович, Блюмин Семён Львович, Галкин Александр Васильевич

Липецкий государственный технический университет, Россия, г. Липецк

398600, г. Липецк, ул. Московская, д. 30, Тел. +7 (4742) 328-002

psaraev@yandex.ru, avgalkin82@mail.ru, sabl@lipetsk.ru

Аннотация. В работе представлено описание концепции ремоделирования для построения новых моделей по имеющимся. Применение данного подхода полезно при решении задач стратегического управления и оптимизации металлургического производства. Основное внимание уделено использованию нейросетевых и нейро-нечетких моделей в качестве ремоделирующих классов.

Ключевые слова: ремоделирование, трансформация моделей, нейро-нечеткие модели.

NEURAL AND NEURO-FUZZY MODELLING IN CONTROL OF METALLURGICAL PROCESSES

Saraev Pavel Victorovich, Blyumin Semyon Lvovich, Galkin Alexandr Vasilievich

Lipetsk State Technical University, Russia, Lipetsk

398600, Lipetsk, Moscovskaja stret, h. 30, Tel. +7 (4742) 328-002

psaraev@yandex.ru, avgalkin82@mail.ru, sabl@lipetsk.ru

Abstract. Conception of remodeling for new models building based on existing models is given in the article. Such approach is very useful for strategic control and optimization of metallurgical production. Main attention is given to usage of neural and neuro-fuzzy models as remodeling classes.

Keywords: remodeling, models transformation, neuro-fuzzy models.

Металлургическое производство является сложным технологическим процессом получения металлургической продукции, имеющим многоэтапный (многостадийный) характер. Получение продукции разделено на крупные технологические этапы – переделы. При этом на каждом переделе продукция проходит несколько стадий обработки. Каждая технологическая обработка производится на агрегатах, которые могут иметь свою специфику. В металлургии задачи моделирования, прогнозирования, управления и оптимизации в стратегическом контексте очень важны, но и очень сложны.

В настоящее время на предприятиях металлургической отрасли используются различные модели функционирования и оперативного управления агрегатами. При этом каждая математическая или алгоритмическая модель агрегата может опираться на свой математический аппарат: дифференциальные или разностные уравнения в обычных или частных производных или разностях и их системы, статистические, логические модели и т.д. Сведение совокупности моделей в единое целое для принятия управленческих решений по оптимизации процесса производства возможно на основе перехода к представлению всех моделей в рамках единой концепции, единого математического аппарата. Для решения этих задач возможно использования подхода на основе математического ремоделирования.

Ремоделирование состоит в замене некоторых математических или имитационных моделей указанных выше классов моделями одного (ремоделирующего) класса. Идея подхода заключается в переводе исходных моделей к единой форме с целью более удобного дальнейшего анализа. В качестве начальной информации выступают некоторые уже построенные математические или имитационные модели. В ремоделировании используется предположение, что исходные модели позволяют формировать пары вход-выходных

значений. В таком случае исходные модели могут рассматриваться как объекты для активного эксперимента.

Идея данного подхода была предложена в работе [1]. Там описана целесообразность и практическая полезность использования линейных по факторам и входным переменным моделей, которые обычно используются в теории планирования экспериментов. Это простейший ремоделирующий класс моделей.

Ремоделирование по своей идее аналогично построению суррогатных моделей [2]. Мотивация, представленная в работе [2], заключается в замене точной физической модели (более точно, математической модели, построенной на основе глубокого понимания физических процессов, протекаемых в моделируемой системе), на вычисление которой требуется существенное время, на менее точную, но быстро вычисляемую суррогатную модель. В концепции ремоделирования увеличение скорости вычислений не является определяющим фактором. Однако, этот фактор может являться одной из причин ремоделирования. Отличительным моментом ремоделирования является необходимость перехода от нескольких разнотипных моментов к нескольким моделям одного класса. Таким образом, можно считать, что ремоделирование, по сути, является процессом построения нескольких суррогатных моделей одного класса.

Перевод моделей одного класса в другой называется трансформацией. Это алгоритм преобразования исходной модели к ремоделирующему классу. Построение алгоритма трансформации моделей одного класса в другой является краеугольным камнем концепции ремоделирования. Понятно, что это нетривиальная задача, которая не для всех классов может быть решена. Даже при принципиальной возможности построения такого алгоритма актуальными вопросами будут точность ремоделирования (погрешность, возникающая при аппроксимации исходной модели новой) и время, затрачиваемое на построение ремоделирующей модели.

Применение ремоделирования имеет смысл, когда имеются математические модели разных классов, а необходим их анализ с единых позиций. В таком случае переход к единому ремоделирующему классу и дальнейшее объединение всех моделей в одну глобальную модель позволяет в дальнейшем решать задачи оптимизации и стратегического управления.

К недостаткам ремоделирования можно отнести:

- отход от «физического» понимания сущности моделируемого процесса при использовании в качестве ремоделирующего класса формально-аналитических моделей;
- дополнительную возможную потерю точности моделирования;
- временные затраты на процесс ремоделирования.

В качестве более мощных ремоделирующих классов могут выступать нейросетевые и нейро-нечеткие модели. Применение нейронных сетей позволяет решать задачу оптимизации и стратегического управления металлургическим производством путем анализа системы нейросетевых моделей. Подобные задачи рассматривались ранее в ограниченном виде, для изначального построения нейросетевых моделей для металлургических агрегатов [3].

Полезным применением концепции ремоделирования является переход к интерпретируемым моделям. Такими возможностями обладают, в частности нейро-нечеткие модели [4, 5], которые вместе с нейросетевыми могут быть отнесены к классу нейроструктурных моделей [6]. Эти модели объединяют возможности их построения на массиве вход-выходных данных и хорошую их интерпретируемость. Именно нейро-нечеткие модели по этим причинам можно считать очень полезным ремоделирующим классом. Его активное внедрение может быть мотивировано тем, что в настоящее время нейро-нечеткие модели в описании и оперативном управлении металлургическими процессами используются крайне редко.

Наиболее известным и распространенным видом нейро-нечетких моделей являются адаптивные нейро-нечеткие системы логического вывода ANFIS (Adaptive Neuro-Fuzzy Implication System):

R_1 : Если x_1 есть $A_{11}(\{a_{11}\})$ и ... и если x_n есть $A_{1n}(\{a_{1n}\})$,

то $y_1 = f_1(x_1, \dots, x_n; \{b_1\})$,

R_2 : Если x_2 есть $A_{21}(\{a_{21}\})$ и ... и если x_n есть $A_{2n}(\{a_{2n}\})$,

то $y_2 = f_2(x_1, \dots, x_n; \{b_2\})$,

...

R_m : Если x_m есть $A_{m1}(\{a_{m1}\})$ и ... и если x_n есть $A_{mn}(\{a_{mn}\})$,

то $y_m = f_m(x_1, \dots, x_n; \{b_m\})$,

где $x_j \in R$, $j=1, \dots, n$, – входы, $y_i \in R$, $i=1, \dots, m$, – выходы; A_{ij} – функции принадлежности, зависящие от параметров $\{a_{ij}\}$; f_i – функции, зависящие от входов x_j , $j=1, \dots, n$, и параметров $\{b_i\}$, «и» – некоторая t-норма, в качестве которой обычно используется произведение.

В правой части моделей ANFIS в качестве f_i обычно применяют линейные модели

$$f_i(x_1, \dots, x_n; \{b_{ij}\}) = b_{i1}x_1 + b_{i2}x_2 + \dots + b_{in}x_n,$$

однако, в целях повышения интерпретируемости вместо них целесообразнее использовать функции принадлежности. Предложения по использованию расширенного набора функций принадлежности сделаны в работе [7]. В ней, в частности, предложено использование в качестве функций принадлежности в предпосылках и заключениях правил не только функции гауссовского типа, но и функции сигмоидного типа.

В классическом виде моделей ANFIS в логическом выводе используется взвешенное суммирование индивидуальных выходов правил. В работе [8] показана целесообразность применения ненормализованного варианта ANFIS. Это позволяет значительно повысить эффективность построения моделей в распределенных средах до 40%.

Таким образом, ремоделирование весьма полезно при построении моделей металлургического производства с целью принятия оптимальных стратегических решений. В качестве полезного ремоделирующего класса целесообразно применять нейро-нечеткие модели, так как они могут быть обучены на основе множества вход-выходных данных, а результаты моделирования – интерпретируемы.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Администрации Липецкой области в рамках научного проекта № 14-47-03611-р_центр_а.

Список литературы

1. Блюмин С.Л., Барышев В.Г., Коцарь С.Л., Поляков Б.А. Применение несимметричного ортогонального планирования при исследовании процессов прокатки // Первая Всесоюзная научно-техническая конференция «Применение ЭВМ в металлургии». – Москва: МИСиС, 1973. – С. 118-119.
2. Kuleshov A.P., Bernstein A.V., Burnaev E.V. Adaptive models of complex systems based on data handling // Proceedings of the 3rd International Conference on Inductive Modelling. – Kyiv, Ukraine: 2010. – P. 64–71.
3. Кузнецов Л.А., Домашнев П.А. Нейросетевые модели для описания сложных технологических процессов // Проблемы управления, 2004. – N 1. – С. 20-27.
4. Fuller R. Introduction to Neuro-Fuzzy Systems. Berlin/Heidelberg, Springer-Verlag, 2000. 289 p.
5. Блюмин С.Л., Шуйкова И.А., Сараев П.В., Черпаков И.В. Нечеткая логика: алгебраические основы и приложения. – Липецк: ЛЭГИ, 2002. – 107 с.
6. Погодаев А.К., Блюмин С.Л., Сараев П.В. Нейроструктурное моделирование: некоторые результаты и направления развития // Вести высших учебных заведений Черноземья, 2012. – N 4(30). – С. 30-37.
7. Сараев П.В. Интерпретация нейро-нечетких моделей // XIII Всероссийская школа-конференция молодых ученых «Управление большими системами». – Самара: СГАУ, 2016.
8. Назаркин О.А., Сараев П.В. Повышение эффективности параллельного обучения ансамблей аппроксиматоров на основе ненормализованного варианта моделей ANFIS // 4-я

УДК 004.7+004.8

О ПРОБЛЕМЕ ОБРАБОТКИ БИОГЕННЫХ СИГНАЛОВ

Соловьев Антон Юрьевич

*Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Старый Оскол
solovyov.anton@gmail.com*

Аннотация. В статье рассматривается общая проблема обработки биогенных сигналов. Приводится пример очистки от шумовых компонент ЭМГ-сигнала.

Ключевые слова: биогенные сигналы, шумовые компоненты, обработка сигналов

ON PROBLEM OF BIOGENIC SIGNALS PROCESSING

Solovyov Anton Yurievich

*Stary Oskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) National University of Science and Technology "MISiS",
Stary Oskol
solovyov.anton@gmail.com*

Abstract. The article discusses the common problem of treatment of biogenic signals. An example of removal of the noise component of the EMG signal.

Keywords: biogenic signals, noise components, signal processing

Введение

На сегодняшний день медицинские технологии занимает одно из ведущих направлений в научных исследованиях во всем мире. В частности большое внимание уделяется такому направлению как исследование биогенных сигналов человека. В частности в данном направлении выделяют несколько больших групп:

- 1) Исследование в области электромиографии (ЭМГ)- анализ электрической реакции возникающих в мышцах человека;
- 2) Исследование в области кожно-гальванической реакции (КГР) – анализ электрических потенциалов с поверхности кожи человека;
- 3) Исследование в области электрокардиографии (ЭКГ)- анализ электрических полей в ходе работы сердца;
- 4) Исследование в области электроэнцефалографии (ЭЭГ) – анализ электрической активности головного мозга человека.

Исследования в данных областях на сегодняшний день являются актуальными не только в таких классических направлениях медицины как кардиология, психиатрия и т.д. Но и в набирающих все большую популярность в таких направлениях как нейробиология, биоинформатика, нейропротезирования и биомедицинская инженерия.

Каждое из этих направлений естественно характеризуется своей спецификой и особенностями. Вследствие этого методы цифровой обработки биомедицинских сигналов, характеризующих такие системы, создаются с учетом их специфических особенностей.

Но в тоже время анализ сигнала от биомедицинской системы не является простой задачей, важная информация в сигнале часто замаскирована шумами и наводками, имеет место его вариабельность, наблюдается крайняя изменчивостью и разнообразие признаков в биомедицинских сигналах и системах по сравнению, например, с физическими системами или наблюдениями

В [2] рассматривалась проблема очистки от шумовых компонент сигналов ЭЭГ. Экспериментально было выявлено, что такие классические методы очистки как преобразование Фурье не дает должного положительного эффекта. Это связано с тем, что фурье-анализ плохо приспособлен для исследования нестационарных сигналов и достаточно сложно его применять для определения разных локальных особенностей сигнала, например, таких как выбросы. Ярким примером подобных особенностей в сигналах может служить шум в виде импульсов большой интенсивности (относительно основного сигнала) и малой протяженности [1].

Экспериментальные исследования

Помимо ЭЭГ сигналов в статье рассматривается проблема обработки других биогенных сигналов в частности было проведено экспериментальное исследование по снятию и очистке от шумов электромиографических сигналов или ЭМГ-сигналов. На рисунке 1 приведена схема проводимого опыта.

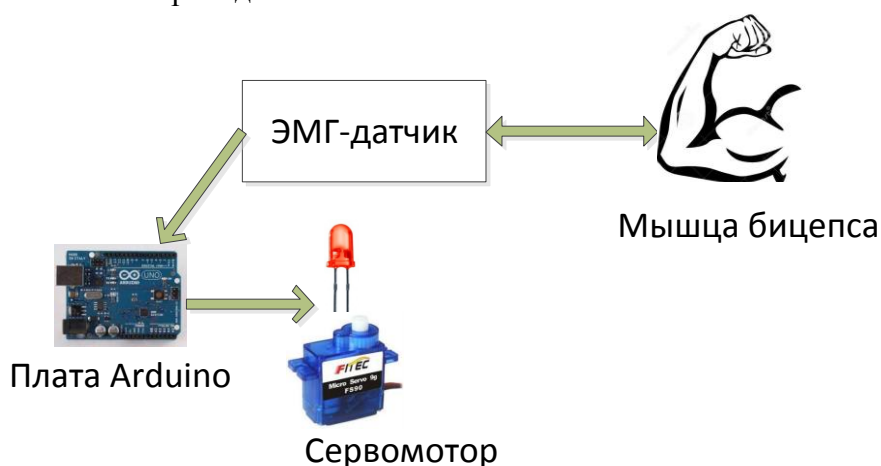


Рисунок 1. Схема эксперимента

Как видим на рисунке 1, на мышцу бицепса крепится датчик ЭМГ, тот в свою очередь передает напряжение на аналоговый вход платы Arduino Uno.

Так же к плате Arduino был подключен сервомотор и светодиод для наглядности результата.

Схема эксперимента была следующей, предполагалось что в момент напряжения мышцы бицепса должен повышаться уровень напряжения, при возросшем напряжении микроконтроллер с платы должен передавать сигнал на сервомотор и на светодиод, давая команду к вращению мотора и свечению диода.

В процессе эксперимента, из-за высокой зашумленности получаемого сигнала, схема срабатывала должным образом, т.е. заставляя вращаться привод примерно в 50% случаях.

После этого был применен метод преобразования Фурье для очистки сигнала от шумовых компонент. Удалось увеличить производительность схема до 80%. Данный показатель не является оптимальным т.к. дает высокий процент ошибки

Заключение

В статье была обозначена проблема обработки биогенных сигналов, так же был проведен эксперимент, который показал не всегда качественную очистку биогенных сигналов от шумов классическими методами, в частности преобразованием Фурье.

Отсюда можно сделать вывод, что необходимы дальнейшие исследования в обработке и анализе биогенных сигналов различного рода.

Список литературы

1. Максимчук И.В., Гергель Л.Г., Осадчий О.В. Сравнительный анализ Фурье и вейвлет преобразования для анализа сигнала фотоплетизмограммы // Современные научные исследования и инновации. 2013. № 6 [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2013/06/25060> (дата обращения: 24.05.2016)

2. Матвеев М.Г., Семенов М.Е., Толоконников П.В., Соловьев А.Ю. Применение метода сингулярно-спектрального анализа для идентификации сигналов электрической активности мозга // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. 2012. № 2. С. 42-47.

3. Рангайян Р.М. Анализ биомедицинских сигналов. Практический подход / Р.М. Рангайян. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 440 с.

УДК 681.5

МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУ ТЕМПЕРАТУРНЫМ РЕЖИМОМ ГАЗОНАГРЕВАЕМЫХ ЗОН ПЕЧИ ОТЖИГА «ЭБНЕР» СПЦ-2 ОАО «ОЭМК»

Уварова Людмила Васильевна

*Старооскольский технологический институт им. А.А.Угарова (филиал) ФГАОУ ВПО
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Старый Оскол
uva1865@mail.ru*

Аннотация. В статье рассматривается система автоматического регулирования температуры в газонагреваемой зоне печи отжига. Разработанный алгоритм работы позволит улучшить процесс отжига продукции, снизить экономические потери и повысить качество продукции.

Ключевые слова: печь отжига; температура; система управления.

MODERNIZATION OF ACS TEMPERATURE CONDITION OF THE GAS-HEATED ANNEALING FURNACE ZONES EBNER OF SPTS-2 OF JSC «OEMK»

Uvarova Ludmila

*Stary Oskol Technological Institute n. a. A.A.Ugarova (branch)
National University of Science and Technology "MISIS", Stary Oskol
uva1865@mail.ru*

Abstract. In article the system of automatic control of temperature in the gas-heated annealing furnace zone is considered. The developed algorithm of work allows to improve process of annealing of products, to reduce economic losses and to increase product quality.

Keywords: annealing furnace; temperature; control system.

Введение

Мелкосортно-среднесортный стан «350» предназначен для производства проката из подшипниковых, рессорно-пружинных и других высококачественных и углеродистых марок стали. Годовая производительность стана «350» составляет около 1млн.т. проката в год. Для формирования у готового проката требуемых потребителями физико-механических свойств, горячий прокат подвергается либо термической обработке (в потоке или вне потока стана), либо деформационно-термической обработке. Технология упрочнения металла в потоке стана является менее энергоемкой и трудоемкой, более экономичной и прогрессивной. Термическая обработка проката обеспечивает формирование в готовом прокате заданной

структуры и свойств. Для термообработки стальных прутков в атмосфере азота на участке отделки СПЦ-2 установлены две печи австрийской фирмы «Эбнер». После обработки в защитной атмосфере азота, металл не только изменяет свою структуру, но и, выходит из печи без слоя окалины, которая образуется при отжиге прутков в обычных печах отжига. Нагрев металла в печах осуществляется комбинированным способом - газонагревом и электронагревом.

Описание существующего уровня автоматизации объекта

Контроль и регулирования на участке печей отжига осуществляется с помощью систем автоматического регулирования (САР) и контроля. Печи отжига оснащены большим количеством устройств измерения и регулирования, обеспечивающих поддержание на заданном уровне параметров процесса отжига. Регулируются такие параметры, как: температура, давление, атмосфера в печи, скорость движения металла по печи. Все измеряемые в ходе процесса значения параметров отображаются на дисплее (COROS), который находится на пункте управления. Все задачи управления и регулирования решают средства автоматизации свободного программирования (SPS).

Недостатком существующей системы автоматизации является то, что она морально и физически устарела. Контроллер SIMATIC S5 155U используемый в АСУ в настоящее время снят с производства, вследствие этого существует нехватка запасных частей и они дороже, а именно аналоговых модулей ввода/вывода, дискретных модулей ввода/вывода, модулей связи и т.п. Программное обеспечение используемое контроллером морально устарело и является на сегодняшний день достаточно неудобным в использовании и требует высококвалифицированного персонала. Система визуализации COROS так же уже не выпускается, следовательно обходится дороже в обслуживании чем современные системы. А так же по функциональным особенностям уступает современным системам визуализации.

Моделирование системы

Предлагается провести модернизацию системы автоматизации печи отжига, а именно:

1. Заменить контроллер SIMATIC S5 155U на SIMATIC S7 300;
2. Заменить программное обеспечение и SCADA – систему;
3. Изменение ПО регулирования температуры в зонах печи отжига;
4. Разработать САР температуры газонагреваемых зон печи.

Целью математического моделирования является разработка контура регулирования для управления температурой в газонагреваемой зоне печи «Эбнера». Разрабатываемая математическая модель синтезирована в пакете прикладных программ Matlab Simulink, которая представлена на рис. 1. Система включает в себя четыре контура: основной – по регулированию температуры в зоне печи и три дополнительных – контур регулирования расхода газа, контур регулирования расхода воздуха и поддержания требуемого соотношения газ/воздух и контур регулирования температуры путем подачи воздуха охлаждения в охлаждающие и радиационные трубы. Контур регулирования температуры подачей охлаждающего воздуха вступает в работу, когда расход газа достигает минимального значения, а температура в зоне продолжает увеличиваться [1,2].

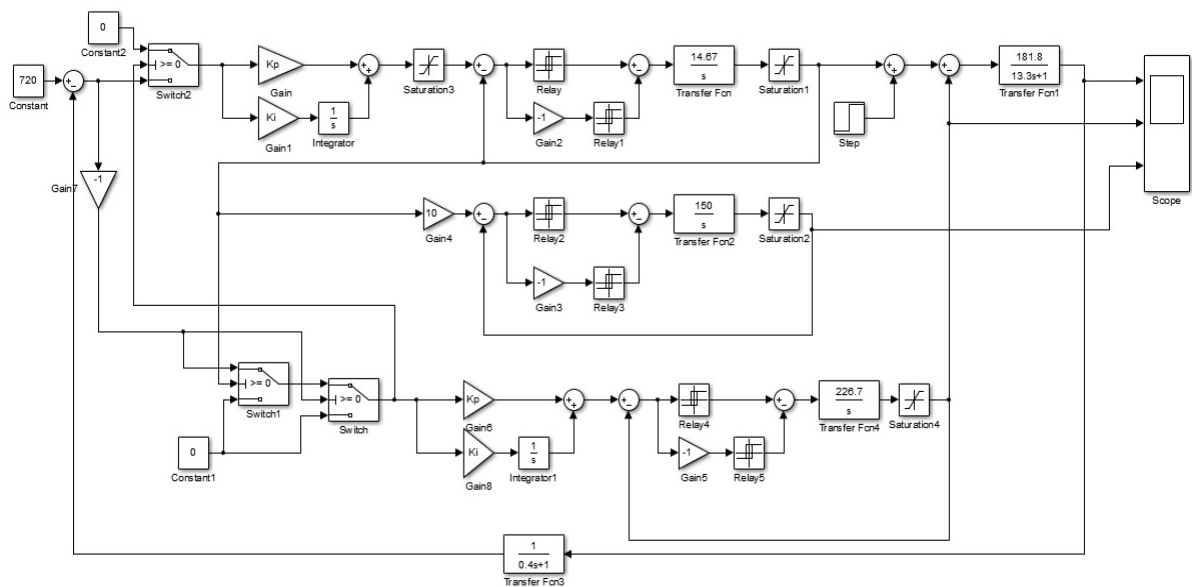


Рис. 1 Структурная схема модели

В процессе работы математическая модель показала, что САР обеспечивает выход температуры в печи на заданный уровень и поддержание заданного значения температуры при воздействии возмущений, обусловленных подачей «холодных» заготовок различной массы, а так же САР обеспечивает поддержание соотношения газ/воздух 1:10.

Заключение. Модернизация системы автоматического управления работой печи отжига позволит улучшить процесс отжига продукции, снизить экономические потери, повысить качество продукции.

Список литературы

1. Иванов А.А. Автоматизация технологических процессов и производств [Текст]: учебное пособие/ А. А. Иванов — М.: Форум, 2011.-224 с.
2. Соснин, О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств [Текст]: учебник для вузов/ О.М. Соснин. – М.: Academia, 2007. - 240 с.: ил.; 23 см. – Библиогр.: с. 3-6. – 3000 экз. – ISBN 978-5-7695-3623-6.

УДК 681.5

МОДЕРНИЗАЦИЯ СУШИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕНТОНитОВОЙ ГЛИНЫ НА ФО АО «ЛГОК»

Уварова Людмила Васильевна

Старооскольский технологический институт им. А.А.Угарова (филиал) ФГАОУ ВПО
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Старый Оскол
uva1865@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается система автоматического управления установкой сушки бентонитовой глины участка шихтоподготовки фабрики окомкования АО «Лебединский ГОК». Внедрение данной системы позволит в автоматическом режиме управлять влажностью бентонитовой глины на выходе сушильного барабана и контролировать температуру в разгрузочной камере, что позволит снизить экономические потери и повысить качество продукции.

Ключевые слова: сушильная установка; уровень влажности; система управления.

MODERNIZATION OF ACS TEMPERATURE CONDITION OF THE GAS-HEATED ANNEALING FURNACE ZONES EBNER OF SPTS-2 OF JSC «OEMK»

Uvarova Ludmila

*Sary Oskol Technological Institute n. a. A.A. Ugarova (branch)
National University of Science and Technology " MISiS ", Sary Oskol
uva1865@mail.ru*

Abstract. *In article the system of automatic control of installation of drying of bentonite clay of the site of a shikhtopodgotovka of factory of an okomkovaniye of JSC Lebedinsky GOK is considered. Implementation of this system will allow to manage in the automatic mode humidity of bentonite clay at the exit of the dryer drum and to control temperature in the unloading camera that will allow to reduce economic losses and to increase product quality.*

Keywords: drying installation; humidity level; control system.

Введение

В настоящее время основным типом связующего сырья, эффективно применяемого в производстве железорудных окатышей, является бентонит, мировое потребление которого составляет 2 млн.т. в год. Бентонитовая суспензия является незаменимым веществом при окомковании, так как обеспечивает пластический характер деформации при формировании окатышей, тем самым позволяет получить прочные окатыши. На Лебединском ГОКе, в качестве связующей добавки в шихту вводится бентопорошок, который готовится из комовых привозных щелочноземельных активированных бентонитов. Со склада комовой бентонит поступает на дробление и далее загружается в сушильную установку. Сушильная установка служит для сушки бентонита до влажности 8-10%. Подсушенный бентонит из сушильного барабана подается на измельчение в шаровую мельницу, которая служит одновременно для измельчения бентонита в бентопорошок и его сушки.

Описание существующего уровня автоматизации объекта

Система контроля и регулирования участка бентонита реализует следующие функции:

- Регулирование процесса сушки бентонита (температура, разрежение).
- Контроль наличия пламени в топке сушильного барабана.
- Автоматическая отсечка газа по ряду технологических параметров.

На основе анализа существующего состояния автоматизации объекта, можно выделить ряд недостатков:

- Отсутствует контроль и регулирование влажности бентонитовой глины на выходе из сушильного барабана;
- Логика управления выполнена на базе релейно-контакторных схем;
- Высокое влияние человеческого фактора.

Моделирование системы

Предлагается провести модернизацию системы автоматизации, которая должна обеспечить выполнение управляющих функций, к которым относятся:

- Стабилизация температуры на заданном уровне. Отклонение от заданного уровня не должно превышать $\pm 5^{\circ}\text{C}$;
- Поддержание требуемого уровня влажности бентонитовой глины в разгрузочной камере $\pm 1\%$;
- Контроль дополнительных параметров работы оборудования.

Целью математического моделирования является разработка контура регулирования для управления уровнем влажности бентонитовой глины в разгрузочном бункере сушильной установки. Разрабатываемая математическая модель синтезирована в пакете прикладных

программ Matlab Simulink, которая представлена на рис. 1. Система включает в себя следующие контуры: стабилизация влажности бентонитовой глины на выходе объекта, поддержание требуемого для качественного процесса сушки температурного режима в выходной камере и камере сгорания, управления расходами газа и воздуха из заданного технологией соотношения [1,2].

Заключение

Модернизация системы позволит:

- автоматически регулировать процесс сушки бентонита;
- контролировать основные технологические параметры;
- повысить надежность системы;
- уменьшить эксплуатационные расходы.

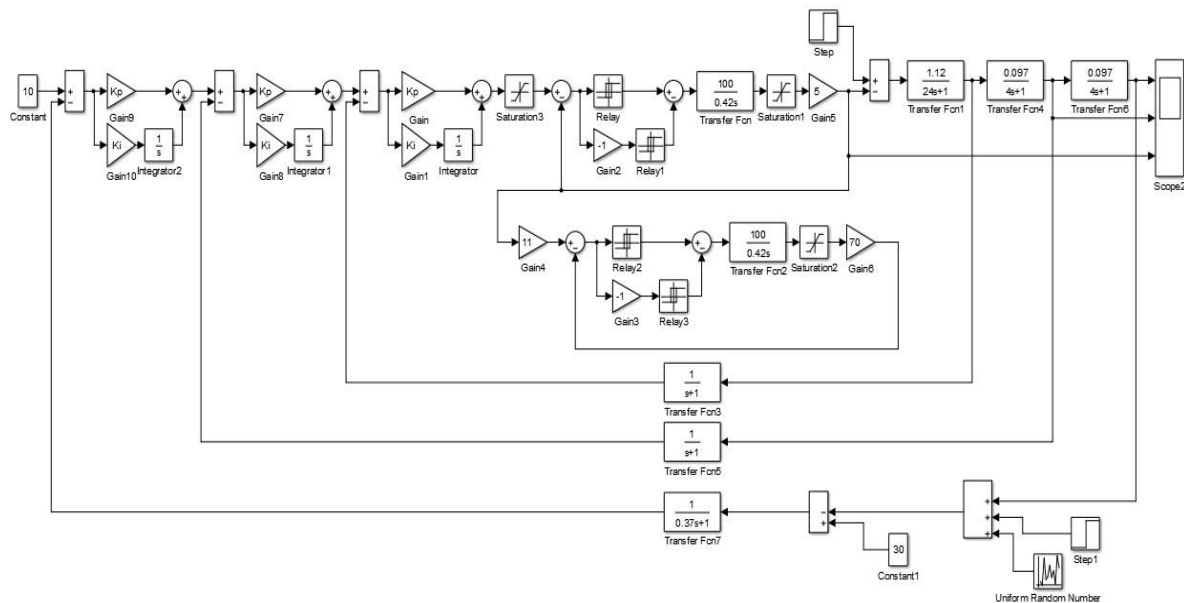


Рис. 1 Структурная схема модели регулирования влажности

Список литературы

1. Иванов А.А. Автоматизация технологических процессов и производств [Текст]: учебное пособие/ А. А. Иванов — М.: Форум, 2011.-224с.
2. Производственная инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию сушильного барабана АО «Лебединский ГОК».

МЕТОДЫ ОТОБРАЖЕНИЯ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ В БАЗУ ДАННЫХ

Филатов Валентин Александрович, Симонова Анна Григорьевна

*ХНУРЭ, г. Харьков, Украина, filatov_val@ukr.net
СТИ НИТУ «МИСиС», Ст. Оскол, Россия, anna_simonova@list.ru*

***Аннотация.** Логическое проектирование базы данных основывается на использовании двух уровней моделирования при анализе которых были рассмотрены оба подхода и их принципиальные отличия.*

Ключевые слова: логическая структура, информационную модель, теория исчисления предикатов, универсальная алгебраическая система, замена переменных, соединение, разделение, перестановка, конъюнкция и дизъюнкция.

METHODS DISPLAY THE LOGICAL STRUCTURE OF THE DOMAIN IN THE DATABASE

Filatov Valentin Aleksandrovich, Simonova Anna Grigorievna

*KNURE, Kharkov, Ukraine, filatov_val@ukr.net
STI NUST MISIS, Stary Oskol, Russia, anna_simonova@list.ru*

***Abstract.** The logical database design is based on the use of two levels of modeling in the analysis of which were rassmotrenyoba approach and their fundamental differences.*

Keywords: logical structure, an information model, teoriâisčisleniâ predicates, universal algebraic system, replacement variables, connection, split, reorder, conjunction and disjunction

На сегодняшний день разработанные методы и алгоритмы отображения логической структуры ПрО в БД, а также теория описания и манипулирование информационными объектами ПрО не имеют стандартизированной реализации. БД представляет собой, по одним утверждениям информационную модель по другим утверждениям структурную модель, построение теории таких классов моделей является достаточно сложной математической задачей. Исследование в области онтологического подхода к построению моделей интеграции позволяют сделать вывод о необходимости использования двух уровней моделирования: уровня концептуального моделирования и уровня моделирования хранилищ данных в целом. Из выше сказанного следует, что модель ПрО является важным компонентом ИС. Разработка конструктивных методов построения ИС существенным образом зависит от выбора математического аппарата описания ПрО. В свою очередь развитие формальной теории описания ПрО существенным образом зависит от способов их содержательного представления. При анализе методов построения теории БД и хранилищ данных рассмотрим два подхода, оба подхода имеют логический характер, но при этом принципиально отличаются один от другого. Теоретико-модельная точка зрения, в основе которой лежит естественный язык или его некоторое подмножество. Этот подход соответствует сетевым и иерархическим характеристикам при моделировании ПрО. Подход на основе развития теории исчисления предикатов разных порядков и теории вычислимости для абстрактных объектов сложной структуры позволяет интерпретировать БД и хранилища данных как элементы ИС, где исчисление предикатов играет особую роль при организации доступа к данным. Как следствие появилась возможность построить теорию λ -исчисления в виде универсальной алгебраической системы. При этом открывается возможность подойти «с середины», начиная с классов БД до определения моделируемых информационных объектов ПрО. Даже притом, что получаемых информационные объекты являются абстрактными, они в тоже время представляются содержательными отображениями реальных объектов предметной области. Возникающее при этом множество «отображений» имеет геометрическую структуру, а именно: структуру компактного топологического пространства, в котором справедлива аксиома отделения [1].

Рассмотрим логическую схему моделирования предметной области. Пусть O –

фиксированное множество, элементы которого будем называть информационный объект. Через $K(O)$ обозначим выделенное множество конечных подмножеств O . При этом предполагается, что для каждого информационного объекта ПрО существует некоторая мера их информационной ценности. Информационной системой над O в математической теории ИС принято называть подмножество бинарного отношения $K(O) \times O$, которое удовлетворяет следующим аксиомам: $\{o_i\} \in K(O)$ для всех $o_i \in O$ ($i = 1 \dots n$): означает, что любое свойство задано, то есть значения o_i принадлежат фиксированному множеству O , полученных в результате решения множества индивидуальных задач или оценено экспертом, то есть данные являются совместными.

IDS 1. Если $O' \in O''$ и $O' \in K(O)$, то $O'' \in K(O)$: означает, что совместной является любое подмножество совместного множества информационных объектов.

IDS 2. Если $O' \in K(O)$ и $O' \rightarrow o_i$, то $O' \cup \{o_i\} \in K(O)$ для каждого $o_i \in O$: утверждает, что совместимость множества информационных объектов сохранится, если прибавить к нему любые объекты, выведенные (в обозначении \rightarrow) из этого множества.

IDS 3. Если $O' \in K(O)$ и $o_i \subseteq O'$, то $O' \rightarrow o_i$: выражает рефлексивность совместных информационных объектов.

IDS 4. Если $O' \in K(O)$, $O'' \in K(O)$, $O' \rightarrow o_i$ и $O'' \rightarrow o^*$, где o^* – любой элемент из O' , то $O'' \rightarrow o_i$: выражает транзитивность совместных информационных объектов.

Приведенная система аксиом содержательно определяет тот факт, что элементы множества O представляют сведения об объектах ПрО, которые можно рассматривать как частичный унарный предикат на информационных объектах [2].

Предположим, что n -арная функция $f(x_1, \dots, x_n)$ отображает множество O' в O'' . Если область определения функции $DEF(f(x_1, \dots, x_n)) \subset O'$ и функция f отображает ее в O'' , то функция f называется частичной. Предикат $P(x_1, \dots, x_n)$, который принимает значение «истина» на собственном подмножестве множества O' называется частичным предикатом. Если $n = 1$, то функция f и предикат P называются унарными. Элементом модели ПрО будем называть подмножество $X \subseteq O$, которое имеет такое свойство, что любое конечное подмножество $X \in K(O)$ и из того, что $O' \rightarrow o_i$ и $O' \subseteq X$ следует, что $o_i \in X$. Это означает, что элемент ИС представляют собой совместное множество информационных объектов, замкнутых относительно отношения выводимости.

При представлении модели ПрО, которая лежит в основе ИС, используется замкнутое многообразие предикатов, как унарных, так и предикатов максимальной размерности, которая определяется верхней границей их вычислительной сложности. Замкнутая система предикатов получается из начального множества аксиом и правил вывода. Один из вариантов системы правил логического вывода имеет вид: замена переменных; соединение, разделение, перестановка; сокращение кратной ссылки в импликации и присоединение произвольной ссылки; конъюнкция и дизъюнкция; объединение двух обратных импликаций в эквивалентность. Наименьшее конечное количество аксиом, с помощью которого можно вывести все тождественно истинные утверждения о ПрО при заданной (полученной) совокупности информационных объектов называют минимальной системой аксиом (или базисом), если никакое его собственное подмножество таким свойством не обладают. Аксиоматический подход к описанию ПрО позволяет по-другому рассмотреть массовую проблему. Массовая проблема будет тождественно истинной, если она выведена из системы аксиом заданной ПрО. Если же утверждение не выведено из системы аксиом, то область истинности утверждения называется приближенным представлением свойства ПрО. Если предикат тождественно ошибочный, то соответствующее свойство, представленное данным предикатом не выполняется в этой ПрО [3].

Важным моментом, связанным с решением индивидуальных и массовых проблем, является существование конкретных информационных объектов, которые представляют множество параметров (x_1, \dots, x_n) таких, чтобы индивидуальная задача $P(x_1, \dots, x_n)$ имела содержательный смысл в заданной ПрО. Кроме этого должен существовать математический аппарат, который позволяет определить, что, по крайней мере, одно решение удовлетворяет условиям

индивидуальной задачи и при этом имеет содержательный смысл, определяемый рассматриваемой ПрО.

Список литературы

1. Мальцев А. И. Алгоритмы и рекурсивные функции. – М.: Наука, 2005. – 245 с.
2. Таянский С.С. Семантическая модель предметной области в задачах интеграции неоднородных информационных систем // Вестник Херсонского Национального технического университета. – Херсон, ХНТУ - 2005. - №1(21). - с. 52-59.
3. Пономаренко Л.А, Таянский С.С., Филатов В.А. Интеграция информационных систем при частичном отображении моделей данных // Проблемы системного подхода в экономике. Сборник научных работ – Выпуск 26 – Киев: НАУ, 2008. - с. 33-44.

УДК 004.89

ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ЖЕЛЕЗОРУДНОГО КОНЦЕНТРАТА НА ОСНОВЕ КОСВЕННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Халапян Сергей Юрьевич, Анпилов Александр Олегович

*СТИ НИТУ “МИСУ”, Россия, г. Старый Оскол
cx@hotbox.ru*

***Аннотация.** Статья посвящена исследованию проблем управления дисковыми вакуум-фильтрами. Предложено применение методов косвенного измерения толщины и влажности осадка на дисках вакуум-фильтра для снижения капитальных затрат на построение систем автоматического управления процессом обезвоживания.*

Ключевые слова: дисковый вакуум-фильтр; железорудный концентрат; толщина и влажность осадка; удельное сопротивление осадка; косвенное измерение; нейронные сети; гранулометрический состав.

THE ORGANIZATION OF MANAGING THE PROCESS OF DEHYDRATION OF IRON ORE CONCENTRATE ON THE BASIS OF INDIRECT MEASUREMENTS

Khalapyan Sergey Yuryevich, Anpilov Aleksandr Olegovich

*Stary Oskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) NUST “MIS&S”, Russia, Stary Oskol
cx@hotbox.ru*

***Abstract.** Problems of automatic control system development for disc vacuum filters are considered. It is suggested the use of indirect methods for calculating the thickness of the sediment and moisture on the disc vacuum filter to reduce the capital cost of construction of the dewatering process automation systems.*

Keywords: disc vacuum filter; iron ore concentrate; cake thickness and humidity; resistivity precipitate; indirect measurement; neural networks; granulometric composition.

На предприятиях горно-металлургического комплекса получили широкое распространение дисковые вакуум-фильтры, используемые на стадии обезвоживания концентрата. Продуктивность этой стадии во многом определяет общую эффективность предприятия, а качество фильтрования непосредственно влияет на ценность и сорт конечного продукта и стоимость его дальнейшей переработки [1]. Процесс обезвоживания является очень энергозатратным процессом, поскольку работу вакуум-фильтров обеспечивают вакуум-насосы, весьма энергоёмкие агрегаты. Также энергозатратность процесса обезвоживания увеличивается в случае использования пара для подсушки осадка на дисках вакуум-фильтра.

Управление вакуум-фильтрами на современных горно-металлургических

предприятиях в большинстве случаев осуществляется вручную, без применения системы автоматизации, что в совокупности с низкой частотой и точностью измерения влажности и толщины осадка на дисках приводит к снижению производительности. Проведенный анализ существующих способов автоматического управления процессом обезвоживания позволил авторам предложить в [2] оригинальную систему управления процессом обезвоживания, объединившую достоинства рассмотренных способов.

Однако, для функционирования разработанной системы управления процессом обезвоживания необходимы датчики толщины и влажности осадка. Установка соответствующих датчиков в большинстве случаев является экономически и технологически нецелесообразной. С целью оценки возможности организации косвенного измерения влажности и толщины осадка проводится исследование взаимной корреляции технологических параметров вакуум-фильтра.

При неизменных плотности пульпы, скорости вращения дисков вакуум-фильтра и величине вакуума в зоне набора и сушки осадка колебания влажности и толщины осадка на дисках определяются в первую очередь колебаниями гранулометрического состава кека, от которого зависит величина удельного сопротивления осадка.

Можно предположить, что величина удельного сопротивления осадка, которая влияет на разрежение и уровень вибрации в вакуумной системе фильтра, может являться косвенным показателем толщины осадка на дисках и его влажности.

Для подтверждения данного предположения была проведена серия экспериментов на реальном объекте. Были сняты показания разрежения, вибрации, частоты вращения дисков, толщины и массы осадка на секторе, влажности и гранулометрического состава кека. Анализ полученных данных позволил подтвердить наличие зависимостей: величины вакуума в вакуум системе фильтра от массы осадка на секторе (см. рис. 1) и влажности осадка на секторе от величины вакуума в вакуум системе фильтра (см. рис. 2).

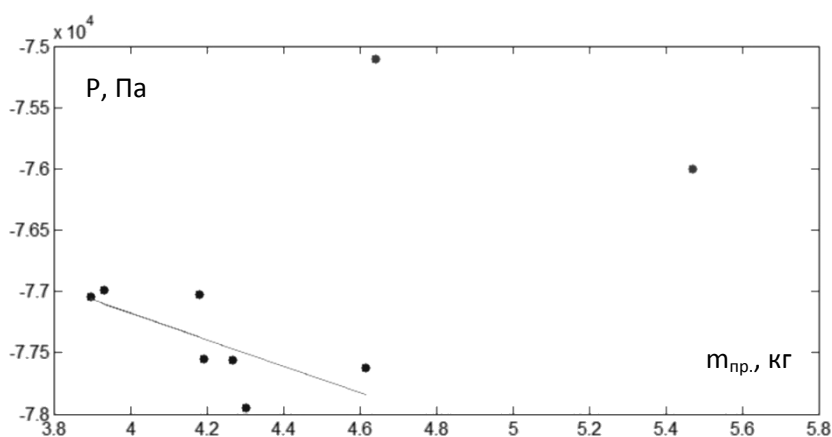


Рис. 1. Зависимость вакуума от массы осадка. Точки справа сверху соответствуют большей влажности кека

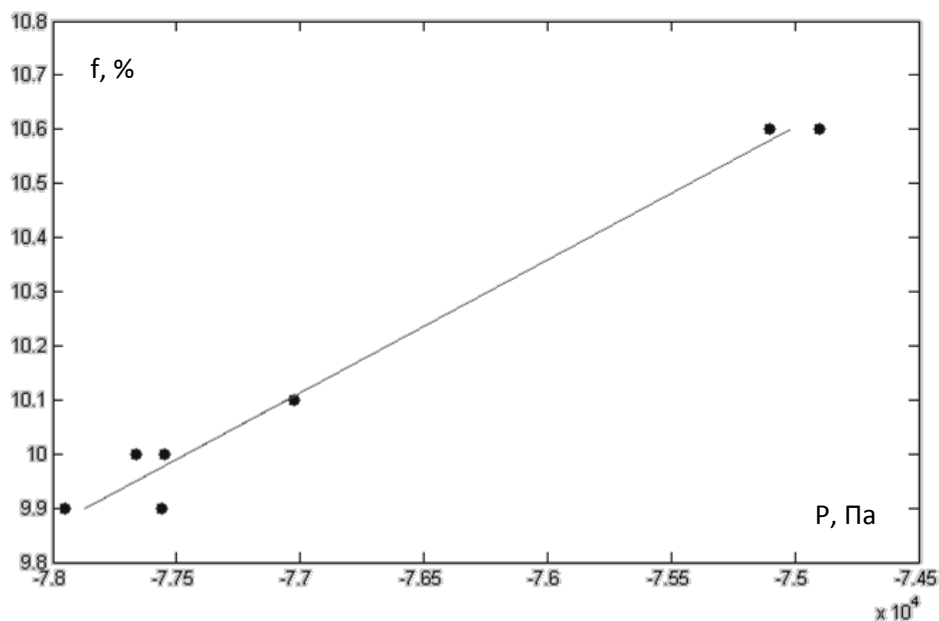


Рис. 2. Зависимость влажности осадка на секторе от величины вакуума

Таким образом, сформулированное ранее предположение нашло экспериментальное подтверждение, а значит, колебания разрежения в вакуумной системе фильтра могут являться косвенным показателем толщины осадка на дисках и его влажности. Для уточнения корреляции разрежения и вибрации с толщиной и влажностью осадка предполагается использовать аппарат нейронных сетей, обладающих свойством выявления скрытых зависимостей. Результатом проводимого исследования должно являться создание методики косвенного измерения влажности и толщины осадка, на основе которой будут разработаны интеллектуальные модули косвенного измерения этих показателей, необходимых для работы системы управления процессом обезвоживания.

Список литературы

1. Воловиков, А.Ю. Экспериментальная установка для исследования процесса обезвоживания железорудного концентрата с использованием вакуумных дисковых фильтров / А.Ю. Воловиков. – Режим доступа: http://www.giab-online.ru/files/Data/2013/8/300-303_Volovikov2-8-2013.pdf
2. Анпилов А. О., Халапян С. Ю., Исследование способов управления дисковым вакуум-фильтром с целью повышения его производительности // Сборник научных и научно-практических докладов. Старый Оскол, 2016. С. 176-178.
3. Гольберт, Ю.С., Гонтаренко А.А., Баришполец В.Т., Гищук Б.В. Процессы и оборудование для обезвоживания руд // Альманах. 1977. 168 с.
4. Гольберт, Ю.С., Гонтаренко А.А. Обезвоживание концентратов черных металлов // Альманах. 1986. 182 с.

АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ФУНКЦИИ СЛОЖНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВ¹

Харитонов Михаил Алексеевич

*Волгоградский государственный университет,
Россия, Волгоград. пр-т Университетский, 100,
кафедра фундаментальной информатики и оптимального управления
kharitonov.mihail@gmail.com*

Аннотация. *Производственная функция сложноструктурированного производства представлена в виде суперпозиции производственных функций Леонтьева, отвечающих каждому из модулей. Задача оптимизации сведена к задаче линейного программирования с параметром, описывающим структуру операционного ядра. Разработан алгоритм автоматического построения исходных уравнений для каждого значения параметра.*

Ключевые слова: параметрическое линейное программирование; операционное ядро; оптимизация переменной структуры; организационная система; производственная функция.

THE ALGORITHM FOR CONSTRUCTING THE PRODUCTION FUNCTION COMPLEX STRUCTURED PRODUCTIONS

Kharitonov Mikhail Alekseevich

*Volgograd state university,
Russia, Volgograd, Universitetskii avenue, 100
Fundamental informatics and optimal control chair
kharitonov.mihail@gmail.com*

Abstract. *The production function of the complex structured productions is represented as a superposition of Leontief's production functions corresponding to each of the modules. The optimization problem is reduced to a linear programming problem with a parameter, which describes the operational structure of the core. The algorithm of automatic building the basic equations for each parameter is developed.*

Keywords: parametric linear programming; operating core; optimization of variable structure; organizational system; production function

Синтез моделей и механизмов управления адаптацией и развитием организационной системы (ОС) на протяжении ее жизненного цикла мотивирует расширение и обобщение термина «механизм управления», включая в него в дополнение к алгоритму принятия управленческого решения также весь комплекс «сил и средств» ОС: сопутствующих алгоритмов и процедур, структурных элементов. Действительно, реализация оптимальных механизмов управления влечет постоянные и переменные затраты, учет которых корректирует их практическую оптимальность. Корректный расчет платы за снижение внутренней и внешней неопределенности показывает обусловленность оптимальности механизмов управления ОС ее структурой и механизмами функционирования. Таким образом, расширение понятие оптимальности механизмов управления является переходом к исследованию оптимальности всего организационного комплекса. Локально оптимальные комплексы Г. Минцберг называет «организационными конфигурациями» [4].

Структурные и организационные изменения ОС можно трактовать как переходы между локально оптимальными конфигурациями или между обобщенными механизмами управления ОС. Моделирование структурных изменений ОС требует построения критерия

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 16-48-340147

эффективности в структурнозависимой форме. Оценка вклада структуры ОС в конечный результат ее деятельности – величину производственной функции (ПФ) – требует построения последней в структурнозависимой форме.

В настоящей работе описан алгоритм построения модели m -факторной структурнозависимой ПФ операционного ядра (ОЯ) ОС в виде суперпозиции элементарных ПФ Леонтьева (случай $m=3$ описан в [1,2]).

В качестве элементарной ПФ каждого элемента структуры операционного ядра (ОЯ) с неизменной технологией (простого преобразователя – ПП) используется ПФ Леонтьева

$$F = k \min \left(\frac{f_1}{a_1}, \frac{f_2}{a_2}, \dots, \frac{f_m}{a_m} \right),$$

где f_i – величины аргументов – трансформационных факторов производства, a_1, \dots, a_m – технологические коэффициенты, k – нормирующий множитель. ПФ Леонтьева представляет решение следующей задачи линейного программирования [3].

$$-\frac{k}{a_i} f_i + F \leq 0, \quad F \rightarrow \max, \quad i = \overline{1, m}. \quad (1)$$

В условиях устойчивых межфакторных значение ПФ ПП значительно ниже ее максимума. В рамках ОС эластичность ПФ по аргументам обеспечивается построением вертикальной структуры вспомогательных производств, производящих недостающие для максимальной эффективности базового ПП части трансформационных факторов. Таким образом, структуру факторных производственных потоков операционного ядра ОС можно представить в виде сложного преобразователя (СП) – многоуровневой структуры ПП, в котором выходы одних ПП являются входами других. Структура СП имеет вид ориентированного графа, вершинам которого отвечают ПП, а ребрам – факторные потоки. Последняя вершина отвечает базовому, а остальные – вспомогательным производствам. Исходные факторы производства являются входами всех ПП, выходом последнего (базового) ПП является продукт ОС.

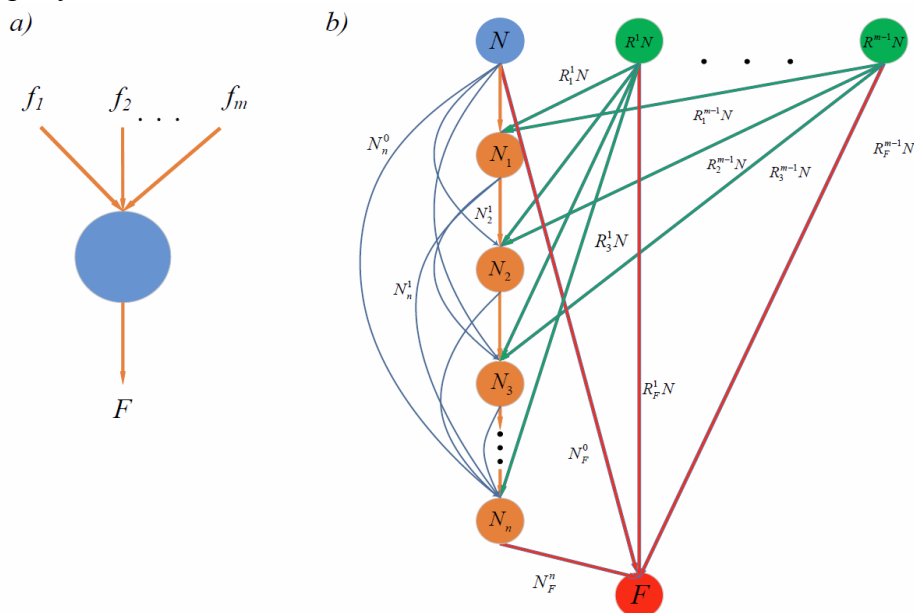


Рис. 1. Структура простого и сложного преобразователя

ПФ этого СП задается следующей системой уравнений:

$$\sum_{i=1}^n N_i^0 = N; \quad \sum_{i=1}^n R_i^j N = R^j N, \quad j = \overline{1, m-1}; \quad (2)$$

$$\sum_{j=i+1}^n N_j^i + N_F^i = \sigma_i \min \left(\frac{1}{a_i^0} \sum_{l=0}^{i-1} N_i^l, \frac{1}{a_i^1} R_i^1 N, \frac{1}{a_i^2} R_i^2 N, \dots, \frac{1}{a_i^{m-1}} R_i^{m-1} N \right), i = \overline{1, n-1} \quad (3)$$

$$N_F^n = \sigma_n \min \left(\frac{1}{a_n^0} \sum_{l=0}^{n-1} N_n^l, \frac{1}{a_n^1} R_n^1 N, \frac{1}{a_n^2} R_n^2 N, \dots, \frac{1}{a_n^{m-1}} R_n^{m-1} N \right) \quad (4)$$

$$F = \sigma_F \min \left(\frac{1}{a_F^0} \sum_{i=0}^n e_i N_F^i, \frac{1}{a_F^1} R_F^1 N, \frac{1}{a_F^2} R_F^2 N, \dots, \frac{1}{a_F^{m-1}} R_F^{m-1} N \right) \rightarrow \max \quad (5)$$

Из переменных системы (1)-(4) составим вектор факторных потоков

$$\varphi(n, m) = \left(\{ \{ N_i^j \}_{i=j+1}^n \}_{j=0}^{n-1}, \{ \{ R_i^l N \}_{i=1}^n \}_{l=1}^{m-1}, \{ N_F^i \}_{i=1}^n, \varphi_F \right),$$

где $\{ \{ N_i^j \}_{i=j+1}^n \}_{j=0}^{n-1} = \{ N_1^j, N_2^j, \dots, N_n^j \}_{j=0}^{n-1} = N_1^0, N_2^0, \dots, N_n^0, \dots, N_2^1, N_2^2, \dots, N_n^2, \dots, N_{n-1}^{n-2}, N_n^{n-1}$.

Вычислим размерность вектора $\varphi(n, m) : \{ \{ N_i^j \}_{i=j+1}^n \}_{j=0}^{n-1} - \frac{(n+1)n}{2}$ элементов,

$\{ \{ R_i^l N \}_{i=1}^n \}_{l=1}^{m-1} - (m-1)n$ элементов, $\{ N_F^i \}_{i=1}^n - n+1$ элемент, $\varphi_F - 1$ элемент.

$$p(n, m) = \frac{(n+1)n}{2} + (m-1)n + n + 2 = \frac{n(n+2m+3)}{2},$$

где $p(n, m)$ размерность вектора $\varphi(n, m)$, а n и m параметры характеризующие число этапов вспомогательного производства и разнообразие факторов производства соответственно.

Задача оптимизации ПФ СП (2)-(5) с переменной структурой (параметр n) и переменным числом факторов производства (параметр m) с учетом (1) имеет вид параметрического линейного программирования (ЗПЛП):

$$F \rightarrow \max_{\varphi(n, m), n} \sum_{j=1}^{p(n, m)} M(n, m)_{ij} \varphi(n, m)_j \leq \beta_i, i = \overline{1, u(n, m)}, \quad (6)$$

где $\beta = (N, R^1, R^2, \dots, R^{m-1}, 0, \dots, 0)^T$.

Вычислим число ограничений в ЗПЛП (6) в зависимости от значений параметров n и m , то есть $u(n, m)$. Ограничение на величину факторов производства, то есть (2) – m ограничений, распределение промежуточных факторов по структуре СП: (3)-(5) – $m(n+1)$ ограничений.

$$u(n, m) = m(n+2).$$

Выпишем правило формирования вектора $\varphi(n, m)$. Пусть $X = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ – вектор. Введем функцию $\mu(X, x_i) = i$.

$$\mu(\varphi(n, m), N_j^i) = (n-1)i - \frac{(i-1)i}{2} + j, j = \overline{i+1, n}, i = \overline{0, n}$$

$$\mu(\varphi(n, m), R_i^l N) = \mu(\varphi(n, m), N_n^{n-1}) + ln + i, l = \overline{1, m-1}, i = \overline{1, n},$$

$$\mu(\varphi(n, m), N_F^i) = p(n) - i, i = \overline{0, n}.$$

Сопоставив расположение компонент вектора $\varphi(n, m)$ и балансовые соотношения в (1)-(6) получаем матрицу ограничений для ЗПЛП (5) для любых значений параметров n и m .

Данная модель является ПФ является обобщением моделей [1,2], так как использование m -факторной модели позволяет учитывать векторную природу

макроэкономических факторов производства. Структурнозависимая ПФ может использоваться в качестве целевой функции при моделировании сложноструктурированных производств, в частности, металлургического производства.

Список литературы

1. Воронин, А.А. Модель численной оптимизации структуры операционного ядра организации / А.А. Воронин, М.А. Харитонов // Управление большими системами. — 2012. — Вып. 39. — С. 165–183.
2. Воронин, А. А. Модель динамической оптимизации операционного ядра организационной системы / А. А. Воронин, М. А. Харитонов // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 1, Математика. Физика. — 2012. — № 2(17). — С. 41–59.
3. Клейнер, Г.Б. Производственные функции. Теория, методы, применение. / Г.Б. Клейнер. — М. : Финансы и статистика, 1986. — 239 с.
4. Минцберг, Г. Структура в кулаке. Создание эффективной организации./ Пер. с английского под ред. Ю.Н. Каптуревского / Г. Минцберг. — СПб. : Питер, 2004. — 512 с.

УДК 007.3

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО ХАОСА В ЗАДАЧЕ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

Цуканов Михаил Александрович, Божкова Олеся Александровна

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВПО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Старый Оскол
tsukanov_m_a@mail.ru, lesyabozhkova@yandex.ru
309517 г. Старый Оскол, м-н Весенний, д.1, кв.46. Тел.: 8-904-083-75-58

Аннотация. В статье рассмотрена проблема процесса планирования деятельности предприятия, для её решения необходимо решить подзадачу диспетчеризации производства, мониторинга нарушения плана и отсутствия корректирующих действий относительно запланированного состояния в рамках оперативного управления производством.

Ключевые слова: оперативное управление, межагентное взаимодействие, детерминированный хаос, сталеплавильное производство.

METHODS DETERMINISTIC CHAOS USING PERSPECTIVE IN PRODUCTION TASK OPERATIONAL CONTROL PRODUCTION TASK

Tsukanov Mikhael Aleksandrovich, Bozhkova Olesya Aleksandrovna

Stary Oskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) National University of Science and Technology "MISiS", Stary Oskol
tsukanov_m_a@mail.ru, lesyabozhkova@yandex.ru
1 Vesenny str., Apt. 46, Stary Oskol, 309517, Tel.: 8-904-083-75-58

Abstract. In the article the problem of planning process to address it is necessary to solve the subproblem dispatching production monitoring plan violations and the absence of corrective action with respect to the planned status within the operations control.

Keywords: operational control, agent communication, deterministic chaos, steel industry.

Эффективность промышленных предприятий в современных условиях во-многом определяется выбранной стратегией планирования на всех его уровнях: от отдельного технологического процесса или агрегата до предприятия в целом.

В рамках оперативного управления производства необходимо решение подзадачи диспетчерирования производства, мониторинг нарушения плана и создание корректирующих действий относительно запланированного состояния.

Для решения поставленной проблемы необходимо учитывать некоторые факторы. В системе производства решение задачи более эффективного взаимодействия агентов-исполнителей (агрегатов) должно учитывать специфику того производства для которого реализуется планирование. При возникновении незапланированных событий возникает необходимость изменения модели. Следовательно, необходимо создать механизм, который позволит координировать систему с учетом всех возможных возникающих событий.

Объектом исследования является сталеплавильное производство, предметом – его структура связей.

Сталеплавильный процесс представляет собой сложную систему взаимосвязей металлургических агрегатов. Технология производства стали основана на внепечном рафинировании и легировании металла на различных установках и агрегатах взаимосвязанных между собой. Система связей представляет трудности для процесса планирования деятельности предприятия.

При производстве непрерывной заготовки (НЛЗ) в условиях ЭСПЦ действуют 4 маршрута обработки стали. Схема производства позволяет заметить наличие периодического процесса с воспроизводящейся траекторией. Для эффективного оперативного управления таким комплексом необходима модель, позволяющая отслеживать связь производственных агрегатов в рамках технологического процесса.

Реализация такой модели возможна на основе различных подходов:

1. Сети Петри предназначены для моделирования асинхронных систем, функционирующих как совокупность параллельных взаимодействующих процессов. Очень активно используются в разработке различных систем и являются вспомогательным методом: моделируются бортовые вычислительные комплексы в космических тренажерах, подсистемы управления центрами быстрого реагирования, транспортные сети, управление технологическими процессами сборочного производства.

2. Граф – система, которая интуитивно может быть рассмотрена как множество кружков и множество соединяющих их линий. Является удобным для описания многих физических, технических, экономических, биологических, социальных и других систем.

3. Теория игр — это математический метод изучения оптимальных стратегий в играх. Стратегией игрока называется любое возможное для игрока действие в рамках заданных правил игры. В условиях конфликта каждый игрок выбирает свою стратегию, в результате чего складывается набор стратегий, называемых ситуацией. Методы теории игр находят применение в автоматизации, экономике. Очень важное значение имеет для искусственного интеллекта и кибернетики, особенно с проявлением интереса к интеллектуальным агентам.

4. Семантическая сеть – это ориентированный граф, вершины которого – понятия, а дуги – отношения между ними. В качестве понятий обычно выступают абстрактные или конкретные объекты, а отношения – связи типа: «род-вид», «имеет частью», «принадлежит» и т.п. Семантические сети позволяют наглядно и эффективно структурировать предметную область.

Рассмотренные методы позволяют отразить сложную структуру связей. Однако, при ведении процесса производства на основе составленного плана возникают недетерминированные события, такие как поломки и простои, и их невозможно заранее учесть. Таким образом, анализ схемы производства показал, что система является нелинейной и неустойчивой, представлены сложные траектории, на больших временах система отличается непредсказуемостью поведения, а нерегулярность происходит из самой системы. Так характеризуются системы детерминированного хаоса.

Для эффективного решения задачи оперативного управления производством нами предлагается подход на основе мультиагентных технологий, где в качестве механизма межагентного взаимодействия используются элементы теории детерминированного хаоса как модель связей производственной системы.

Динамические системы, демонстрирующие режим детерминированного хаоса, обладают свойством чувствительной зависимости режима функционирования к сколь угодно малым изменениям начальных условий.

В общем случае детерминированный хаос характеризует рождение случайного, непредсказуемого поведения системы, управляемого детерминированными законами. При знании механизма возникновения колебаний возможно оптимизировать работу технологических объектов.

Мы предполагаем, что предлагаемый метод межагентного взаимодействия позволит решить задачу оптимизации средств и методов моделирования сложной структуры производственных потоков с целью анализа их применимости для моделирования структуры их производств хаоса для увеличения роста производственных показателей.

Список литературы

1. Божкова О.А., Цуканов М.А. Модель сталеплавильного производства как структура детерминированного хаоса // Сборник материалов «XIII Всероссийская научно-практическая конференция студентов и аспирантов» (сборник научных и научно-практических докладов всероссийской научно-практической конференции студентов и аспирантов). Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС» – 2016. – С.218-220.

УДК 65.011.46

МУЛЬТИАГЕНТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СКЛАДОМ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Цуканов Михаил Александрович, Мамян Катя Артуровна

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВПО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Старый Оскол

tsukanov_m_a@mail.ru, kate.mamyan@gmail.com

*309516 Белгородская область, г. Старый Оскол, м-н Макаренко, д.40, кв.13
тел. 8-980-378-73-07*

***Аннотация.** Подход с использованием мультиагентных принципов управления позволит грамотно скоординировать работу по разгрузке и загрузке склада.*

Ключевые слова: склад, разгрузка, загрузка, агент, структура, управление.

MULTIAGENT MANAGEMENT OF FINISHED GOODS WAREHOUSE

Tsukanov Mikhail Aleksandrovich, Mamyan Katya Arturovna

*Stary Oskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) National University of Science and Technology "MISiS",
Stary Oskol*

tsukanov_m_a@mail.ru, kate.mamyan@gmail.com

*309516 Belgorod region, Stary Oskol, Makarenko Str, Apt 40, 13
Phone number: 8-980-378-73-07*

***Abstract.** Approach using multi-agent principles of management helps to coordinate the unloading and loading in the warehouse.*

Keywords: warehouse, unload, loading, agent, structure, management.

Современное предприятие независимо от рода деятельности, так или иначе, связано со складским хозяйством.

Складирование и хранение позволяют выравнять временную разницу между выпуском продукции и ее потреблением и дают возможность осуществлять непрерывное производство и снабжение на базе создаваемых товарных запасов.

Логистика складирования – отрасль логистики, занимающаяся вопросами разработки методов организации складского хозяйства с целью минимизации затрат.

Основной проблемой в управлении складом является необходимость координации параллельных работ загрузки и разгрузки содержимого в реальном масштабе времени. В настоящее время эти работы выполняются складскими грузчиками и карщиками. В процессе выполнения требований по разгрузке и загрузке склада часто возникают нештатные ситуации, связанные с ошибками человека при выполнении операций поиска нужной позиции на складе и разграничения путей погрузчиков в процессе движения.

С точки зрения автоматизации этой деятельности, существуют различные *WMS* системы (*Warehouse Management System*) – информационная система, обеспечивающая автоматизацию управления бизнес-процессами складской работы профильного предприятия.

Несмотря на достаточно высокую степень автоматизации всех складских процессов, продолжает существовать проблема неоптимального распределения заданий на разгрузку-выгрузку, в виду того, что используется централизованная схема рассылки и распределения заданий, которая не учитывает текущее расположение рабочего персонала склада при выполнении работ.

Для решения проблем подобного рода наиболее перспективен сегодня подход на базе мультиагентных технологий.

Мультиагентные технологии (МАТ) – направление искусственного интеллекта, основанное на взаимодействии нескольких интеллектуальных агентов в распределенных системах.

Ключевым элементом этих систем является программный агент, способный воспринимать ситуацию, принимать решения и коммуницировать с другими агентами. Эти возможности радикально отличают МАС от существующих «жестко» организованных систем, обеспечивая им такое принципиально важное новое свойство, как способность к самоорганизации.

Для решения проблемы загрузки-выгрузки на складе, будет использоваться децентрализованная стратегия группового управления на основе мультиагентных систем.

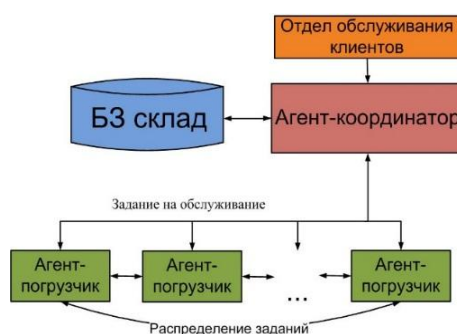


Рис.1. Структура МАС управления складом

Агент-координатор обладает информацией о местоположении агентов-погрузчиков на складе в любой момент времени. Агенты-погрузчики представлены человеком с интерактивным пультом, на который передаются задачи для исполнения. В отличие от системы *WMS*, где пульт является просто терминалом сбора данных.

Агент-координатор получает заказ из отдела обслуживания клиентов. Если заказов несколько, то выстраивает их в очередь. Затем всем агентам-погрузчикам одной бригады

посылает задание на загрузку или выгрузку товара. В зависимости от своего местоположения и максимальной погрузочной способности, интерактивные пульта агентов-погрузчиков распределяют задание между собой.

Целевая функция агентов-погрузчиков основывается на распределении заданий по загрузке/разгрузке склада между собой с учетом выполнения всех заданий за минимальное время, при максимальной производительности каждого агента.

$$F = \begin{cases} \sum_{i=1}^n t_{ag_i} \rightarrow \min \\ \sum_{i=1}^n P_{ag_i} \rightarrow \max \end{cases},$$

где t_{ag_i} – время выполнения всех работ i -м агентом;

P_{ag_i} – объем выполненной работы i -ым агентом.

В процессе работы агенты должны учитывать следующие ограничения:

- 1) $m_i \leq m_{\max}$, где m_{\max} - максимально переносимый вес груза, а m_i - вес, переносимый i -ым агентом.
- 2) $f^i(x_i, y_i) \neq f^j(x_j, y_j)$ - в один момент времени на одной позиции не могут находиться i -ый и j -ый агенты.

База знаний системы позволяет агентам-погрузчикам обладать информацией о топологии склада и используемой комплектации размещении на складе, в качестве которой могут выступать стандартные решения: FEFO, FPFO, BBD, LIFO, FIFO. Каждая из этих комплектаций определяет схему заполнения склада продукцией, в зависимости от ее вида.

Предложенный подход с использованием мультиагентных принципов управления позволит оптимально координировать работу по разгрузке и загрузке с учетом топологии склада и доступности целевых ячеек.

Такая методика представляется особо актуальной в условиях все более набирающего популярность роботизированного складского хозяйства.

В перспективе планируется представить каждого агента роботом. Но для этого необходимы дальнейшие исследования в области разработки оптимальной модели их взаимодействия.

Список литературы

1. Multi-Agent Systems and Applications / M. Luck, V. Marik, O. Strpankova, R. Trappl. - Berlin, 2001. - 452 p.
2. Крицкий А.В. Информационная система поддержки принятия решений на основе мультиагентного подхода: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.01 / А.В. Крицкий. - Екатеринбург, 2007. - 150 с.

ДИСПЕТЧИРОВАНИЕ РАЗЛИВОЧНЫХ КРАНОВ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Цуканов Михаил Александрович, Ульянова Ольга Павловна

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВПО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Старый Оскол

tsukanov_m_a@mail.ru, ulianov032223@mail.ru

309514, г. Старый Оскол, ул. Ленина, д.8, кв. 6, тел.: 8-950-718-55-33

Аннотация. В статье рассмотрена проблема диспетчирования разливочных кранов сталеплавильного цеха и предложено ее решение на основе разработки автоматизированной системы мониторинга движения разливочных кранов с использованием методов компьютерного зрения.

Ключевые слова: компьютерное зрение; технологическая координация; диспетчирование; сталеплавильное производство.

STEEL-MAKING MANUFACTURE TAPS DISPATCHING ON THE BASIS OF COMPUTER VISION METHODS

Tsukanov Mikhail Aleksandrovich, Ulianova Olga Pavlovna

Stary Oskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) National University of Science and Technology "MISiS", Stary Oskol

tsukanov_m_a@mail.ru, ulianov032223@mail.ru

8 Lenin Str., Apt. 6, Stary Oskol, 309514, Tel.:8-950-718-55-33

Abstract. The problem of steel-making manufacture taps is discussed and its decision on the basis of taps automated monitoring system development using computer vision techniques is carried out in this article.

Keywords: computer vision, technological coordination, dispatching, steel-making manufacture.

Оперативное планирование предполагает решение задач на малых интервалах времени, при этом зачастую предъявляются высокие требования не только к качеству выполнения поставленных задач, но и к точности соответствия определённым в рамках планирования срокам их реализации. В разрезе металлургического производства данная сфера имеет ряд нерешённых вопросов. В частности в сталеплавильном производстве соблюдение плана в значительной степени определяется тем, насколько эффективно управление технологическими агрегатами. На примере Оскольского электрометаллургического комбината (АО «ОЭМК») можно сказать, что острой проблемой является управление разливочными кранами в электросталеплавильном цехе (ЭСЦ). Разливочный кран, находящийся в распределительном пролёте, выполняет важнейшие функции: переставляет стальковш от одного металлургического агрегата к другому. В зависимости от технологии плавки кран ходит по различным маршрутам. Сегодня говорить об уровне автоматизации технологической координации данного агрегата не приходится, т.к. оператор время от времени выходит в распределительный пролёт и, визуально фиксируя положения кранов (их четыре: №№ 8,9,22,23), принимает решение, какому из них необходимо обслужить тот или иной металлургический агрегат (ДСП, АКос, УЦВС, УПА, МНЛЗ). Затем по рации даёт задание крановщику. Понятно, что данный алгоритм управления влечёт за собой значительные, по меркам технологии металлургического производства, отклонения от плана.

Поставленную задачу предлагается решить посредством создания системы поддержки принятия решения, основанной на использовании методов компьютерного зрения.

Компьютерное зрение — это технология создания машин, которые могут производить обнаружение, отслеживание и классификацию объектов [1]. Структура предлагаемой информационной системы представлена на рис.1.

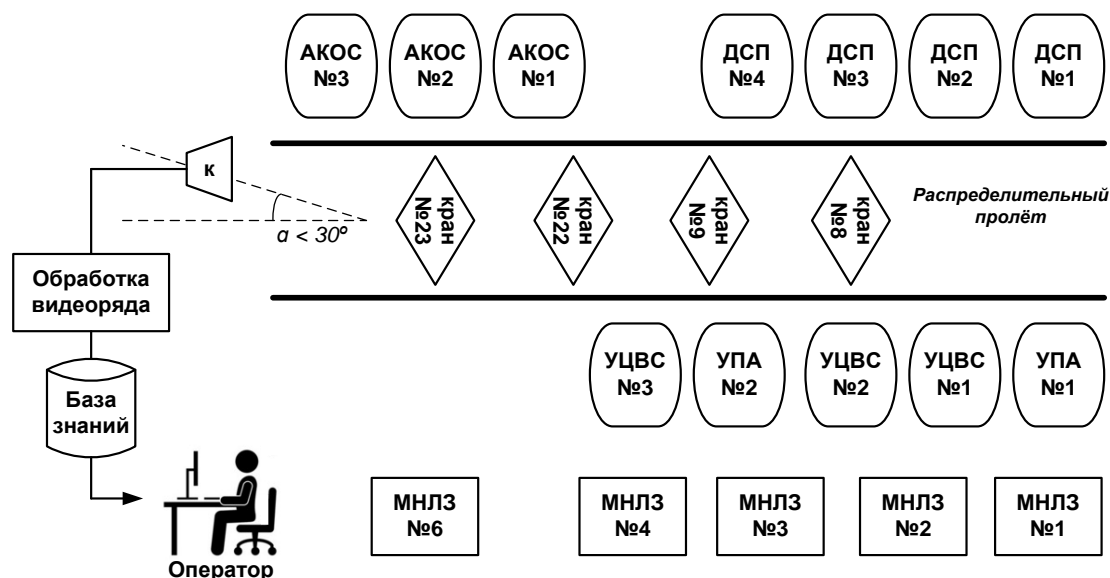


Рис. 1. Структура информационной системы

Предлагается установка одной камеры напротив распределительного пролёта. Видеоинформация, поступающая с неё, подвергается обработке методом компьютерного зрения, задачей которого является распознать краны и определить расстояние до каждого из них. Блок базы знаний хранит сведения о расстояниях до статических металлургических агрегатов, обслуживаемых кранами. На основе вычисленного расстояния до кранов и информации из базы знаний система поддержки принятия решения генерирует совет, каким краном целесообразно воспользоваться в данной ситуации.

В качестве технологий компьютерного зрения предлагается использование классического метода Виолы-Джонса. Он основан на интегральном представлении изображения, признаках Хаара, алгоритме бустинга и составлении касадов.

Интегральное представление изображения - это матрица, совпадающая по размерам с исходным изображением. В каждом ее элементе хранится сумма интенсивностей всех пикселей, находящихся левее и выше данного элемента. Элементы матрицы рассчитываются по формуле 1:

$$I(x, y) = \sum_{x' \leq x, y' \leq y} i(x', y'), \quad (1)$$

где $I(x, y)$ – значение точки (x, y) интегрального изображения; $i(x, y)$ – значение интенсивности исходного изображения. На основе применения интегрального представления изображения вычисление признаков одинакового вида, но с разными геометрическими параметрами, происходит за одинаковое время. Каждый элемент матрицы $I(x, y)$ представляет собой сумму пикселей в прямоугольнике от $i(0, 0)$ до $i(x, y)$, т.е. значение каждого элемента $I(x, y)$ равно сумме значений всех пикселей левее и выше данного пикселя $i(x, y)$. Хаар-подобные признаки описывают значение перепада яркости по оси X и Y изображения соответственно. [2]. Из них для увеличения скорости распознавания объекта на изображении составляют каскады, таким образом быстрее отбрасывая поля, где искомого объекта нет. Камеру планируется устанавливать не под прямым углом во избежание загромождения одним краном других, угол её отклонения не должен превышать 30° , т.к. в материалах, посвященных методу Виолы-Джонса, указывается, что при больших углах его применение неэффективно.

Дальнейшее исследование заключается в реализации схемы, представленной на рис.1, разработке базы знаний и проведении соответствующих экспериментов.

Список литературы

1. Ноздрачев С.А. Распознавание объектов на двумерном изображении/Ноздрачев С.А., Живрин Я.Э.//Вестник МГУП им. Ивана Федорова. - № 6. - 2015. – С.41-42.
2. Фан Н.Х. Распознавание жестов на видеопоследовательности в режиме реального времени на основе применения метода Виолы–Джонса, алгоритма camshift, вейвлет-преобразования и метода главных компонент/Фан Н.Х., Буй Т.Т., Спицын В.Г.//Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика. - №2(23). – 2013. – С.102-111.

УДК 62.529

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ РАСПОЗНАВАНИЯ ТЕКСТА

Часовских Ксения Сергеевна

*Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
"Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС",
Россия, г. Старый Оскол
309516, г. Старый Оскол, мкр. Макаренко, 42
chasovskihksenia@gmail.com*

Аннотация. Статья рассказывает о возможности внедрения средства распознавания текста на производстве ОЭМК.

Ключевые слова: цифры, заготовки, распознавание текста, искусственный интеллект, нейронные сети.

FUNCTIONAL OCR ALGORITHM

Chasovskih Ksenia Sergeevna

*Stary Oskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) National University of
Science and Technology "MISiS", Russia, Stary Oskol
309516, Stary Oskol, Makarenko, 42
chasovskihksenia@gmail.com*

Abstract. The article talks about the possibility of the introduction of OCR tools in manufacturing OEMK.

Keywords: numbers, billets, text recognition, artificial intelligence, neural networks.

На производстве ОЭМК в СПЦ-2 была найдена проблема, решению которой посвящена данная статья. Имеется склад заготовок, маркированных пятью цифрами. Необходимо доставлять в печь исходные заготовки определенной марки в определенном порядке. Грузчик берет заданную заготовку и кладет на рольганг. Заготовка подъезжает к печи, предварительно проходя взвешивание и этап подтверждения оператором (рис. 1).



Рис. 1.

Этап подтверждения нужен для того, чтобы предотвратить попадания в заказ не той марки стали, например, из-за ошибки грузчика. Марка заготовки выбита на торцевой части (рис. 2). Когда заготовка загружается на весы, ее снимает камера. Изображение попадает на экран оператора, который запрашивает в системе плавку с верхнего уровня и сравнивает данные по каждой заготовке с клеймом (рис. 3). Если все верно, он пускает заготовку в печь.

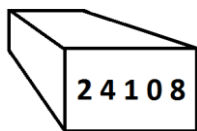


Рис.2

Заказчик №1092
Заказ: 50т
Длина проката: 12м
Марка стали: 24108
24108
Подать в печь

Рис. 3

Проблема состоит в том, что у оператора помимо слежения есть и другие важные функции. Если бы система проверки работала в автоматическом режиме, это разгрузило бы оператора. Решение данной проблемы очевидно – написать программу для сравнения цифр торца заготовки с данными компьютера и дальнейшими действиями: пропустить заготовку или уведомить об ошибке оператора.

Алгоритм программы таков: изображение снимается с камеры, монохромизируется (т.е. становится черно-серо-белым) и в дальнейшем преобразуется в формат, позволяющий получить сведения о яркости каждого пикселя от 0 до 255 (например, .bmp).

На следующем этапе работы с изображением подключается интеллектуальная часть программы. Она упрощает изображение по-максимуму: оставляет только черные цифры и белый фон (рис. 4). Для этого в ней уже заложена программа, которая понимает, где сама заготовка, а где выбитый номер. Как она это делает?



Рис. 4

Все просто. В программе заложено, в каком яркостном интервале находится цвет клейма. Для этого будет обработано оптимальное число тестовых фотографий и задан диапазон – светло-серые уйдут в фон, темно-серые в цифры (поскольку цифры вдавлены в металл). Одинаковость цветовой гаммы фотографий гарантируется наличием подсветки клейма, которая существует и в данный момент времени. Дальше черед функционального преобразователя. Существуют разные методы распознавания текста: сравнение считанного куска с эталоном, разбиение области на координатные четверти и считывание процентного попадания символа в каждую область, и так далее. Такие методы слишком машинны, не свойственны человеку, потому и допускают ошибки идентификации.

Как видит человек? А он видит именно структурно-функциональную зависимость. И даже если цифры будут написаны шрифтом, никогда не виданным человеком, он их узнает. Ведь он точно знает, что ноль имеет внутри себя одну большую дырку, а восемь – две маленьких, ведь ноль – это эллипс, а восемь – две капельки. И хоть котика нарисуйте, главное вставьте дырки – человеческий мозг распознает в нем цифры (рис. 5).



Рис. 5

Необходимо научить компьютер видеть не изображение, а кривую, вектор, функцию. Научить упрощать. Как в физике материальной точкой может предстать паровоз, так и скопление точек может превратиться в кривую (рис. 6). Принцип подобен нейронной сети: импульс подается накапливанием сигналов. Если в окрестности точки присутствуют другие точки, то все они превращаются в одну общую точку. Все общие точки выстраиваются в некую векторную кривую. Затем ее форма преобразуется в простейшие фигуры: дуги, эллипсы, прямые (рис. 7).

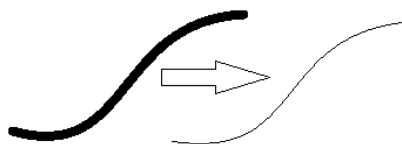


Рис. 6

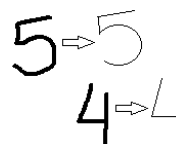


Рис. 7

Затем система имея проверяет функцию на наличие в ней необходимых для распознавания фигур и идентифицирует цифру. 0 – замкнутый эллипс; 8 – два эллипса; 9 – эллипс с дугой справа-внизу; 6 – эллипс с дугой слева-вверху; 1 – вертикальная прямая с возможным отростком сверху и чертой внизу; 4 – вертикальная прямая, горизонтальная черта и наклонная прямая; 7 – горизонтальная прямая и наклонная черта; 5 – горизонтальная черта и дуга; 2 – вертикальная черта и дуга; 3 – две дуги. Если программа не может распознать цифру, она просит помощи у оператора.

Таким образом, при правильной работе программы, оператору не надо подходить к каждой исходной заготовке, только при наличии ошибки. А это не только повышает эффективность выполнения других его функций, но и увеличивает скорость пропуска, а также устраняет ошибки, обусловленные человеческим фактором.

Список литературы

1. Нейронные сети. Часть 1. Основы искусственных нейронных сетей//GEEKTIMES.RU: научно-популярный ресурс. Дата создания: 19 сентября 2008.URL:<https://geektimes.ru/post/40137/> (дата обращения 13.10.2016)
2. Методы распознавания текста//HABRAHABR.RU: ресурс для IT-специалистов. Дата создания: 20.04.2014. URL:<https://habrahabr.ru/post/220077/>
3. Нейросети для чайников//HABRAHABR.RU: ресурс для IT-специалистов. Дата создания: 30.05.2012. URL:<https://habrahabr.ru/post/144881/>

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОНЛАЙН ОБУЧЕНИЯ

Шафоростова Елена Николаевна, Аничкин Александр Вадимович

Старооскольский технологический институт (СТИ НИТУ «МИСиС»)

Россия, г. Старый Оскол

anichkin-aleksan@mail.ru, shaf-elena@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается система онлайн-обучения, представлена разрабатываемая даталогическая модель, выделены основные преимущества онлайн обучения.

Ключевые слова: онлайн обучение; информационные технологии; контент; образовательный процесс; информационная система.

DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEM ONLINE TRAINING

Shaforostova E.N., Anickin A.V.

Stary Oskol technological institute (STI NUST "MISIS")

Russia, Stary Oskol

anichkin-aleksan@mail.ru, shaf-elena@yandex.ru

Abstract. The article discusses the online learning system listed datalohic develop a model that highlights the main benefits of online learning.

Keywords. online learning; information technology; content; educational process; information system.

В настоящее время многие предприятия для собственного развития повышают квалификацию своих сотрудников и обучают их новым навыкам. Для этого существуют курсы повышения квалификации, или программы по изучению смежных специальностей. Возрастающая ценность времени и развитие технических возможностей делают онлайн-образование все более востребованным и доступным. Онлайн-обучение – это метод изучения новых знаний с помощью интернета в режиме реального времени. Возможности современных компьютерных средств и информационных технологий позволяют возложить на средства обучения часть функций преподавателя и часть функций обучаемого, принятых в классической форме обучения. Ключевым элементом построения обучения с использованием интернет-технологий является обеспечение удаленного доступа к учебному контенту. Онлайн обучение наиболее актуально и востребовано для тех, кто живёт в отдалённых районах, а также для тех, кто в силу определённых причин не может посещать очную форму обучения, особенно для работников крупных предприятий. Кроме того, несомненным преимуществом данной формы образования является то, что обучающийся может сам выбрать, в какое время суток ему удобнее заниматься, а также определить для себя индивидуальную продолжительность занятий. На рисунке 1 представлена IDEF0 модель разрабатываемого процесса онлайн обучения.

Однако, несмотря на бурное развитие информационных технологий и активное внедрение современных средств и методов обучения, существует ряд проблем, связанных с трудностью усвоения материала; недостаточным уровнем интереса обучающихся к образовательному процессу; сложностью самостоятельной оценки знаний; временными ограничениями как обучающихся, так и преподавателей; трудностью оперативного мониторинга знаний обучающихся [1].

Разработка информационной системы онлайн обучения способствует решению вышеперечисленных проблем. Информационная модель базы данных для разрабатываемой информационной системы представлена на рисунке 2.

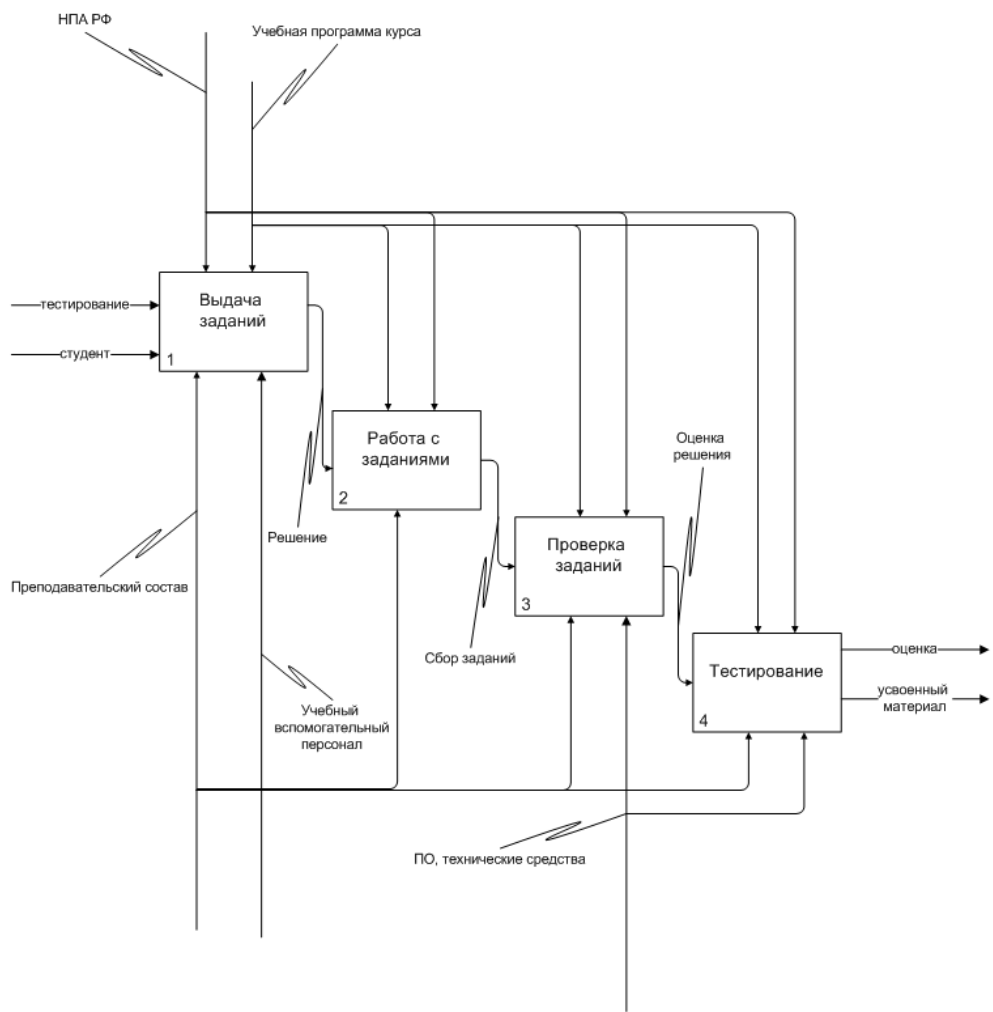


Рис.1 IDEF0-модель процесса онлайн обучения

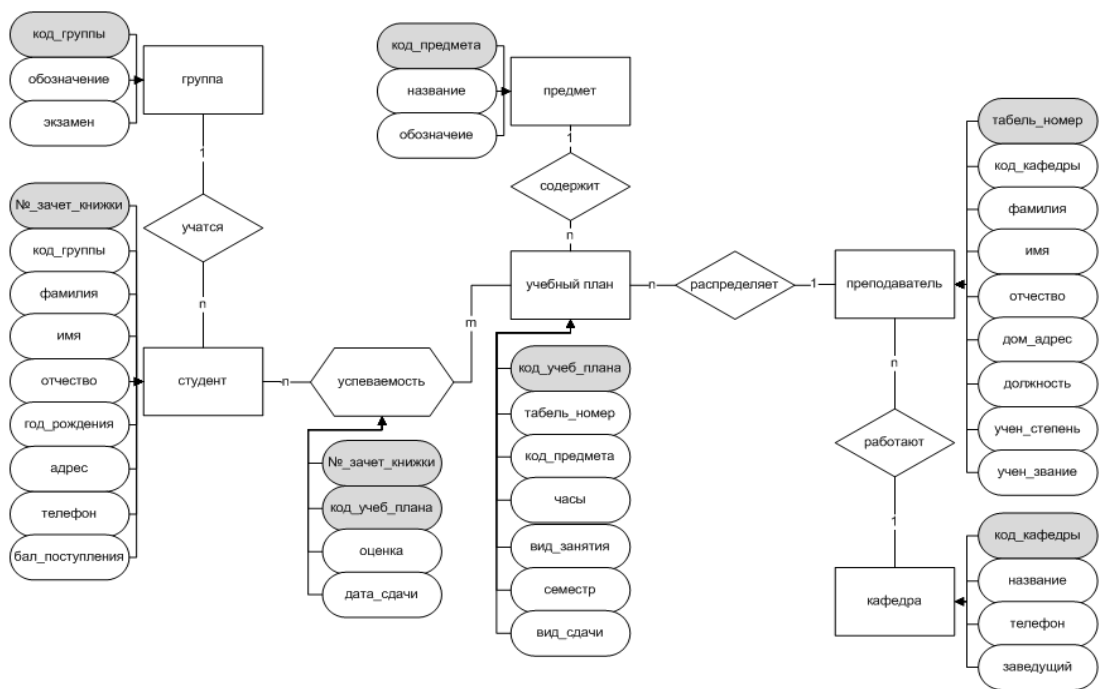


Рис.2 Инфологическая модель базы данных для разрабатываемой системы

Разрабатываемая информационная система онлайн обучения включает в себя: информационный материал с возможностью выбора дисциплины, представленный разными видами информации; механизм поиска интересующего материала; интерактивность процесса обучения; самостоятельное тестирование по изученному материалу; оценку качества усвоения материала путем анализа результатов тестирования; автоматизированный мониторинг знаний и представление его результатов преподавателю. Возможность дополнять и редактировать информационную базу системы позволяет адаптировать ее под потребности обучающихся [2].

Таким образом, разрабатываемая информационная система позволит повысить эффективность и качество образовательного процесса за счет применения современных средств обучения, снизить затраты на проведение обучения, создать единую образовательную среду, что наиболее актуально для организации корпоративного обучения и профессиональной переподготовки без отрыва от производства.

Список литературы

1. Хусяинов Т.М. История развития и распространения дистанционного образования // Педагогика и просвещение. — 2014. — № 4. — С.30-41.
2. Хусяинов Т.М. Основные характеристики массовых открытых онлайн-курсов (МООС) как образовательной технологии // Наука. Мысль. — 2015. — № 2. - С. 21-29.

РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ СППР ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ПРИМЕРЕ АО «ОЭМК»

Шафоростова Елена Николаевна

Старооскольский технологический институт (СТИ НИТУ «МИСиС»)

Россия, г. Старый Оскол

shaf-elena@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается проблема разработки автоматизированной информационной системы на примере АО «ОЭМК», приведен алгоритм работы модуля СППР для построения графика ресурсосберегающих мероприятий.

Ключевые слова: график ресурсосберегающих мероприятий, ресурсопотребление, модуль СППР.

DEVELOPMENT OF THE DSS MODULE TO PLOT RESOURCE SAVING MEASURES ON THE EXAMPLE OF AO «OEMK»

Shaforostova E.N.

Stary Oskol technological institute (STI NUST "MISIS")

Russia, Stary Oskol

shaf-elena@yandex.ru

Abstract. In the article the problem of development of the automated information system on the example of JSC "OEMK", given the algorithm of the DSS module for graph resource-saving activities.

Keywords: graph resource-saving activities, resource consumption over the SPPR module.

АО «Оскольский электрометаллургический комбинат» («ОЭМК») является единственным на территории России производителем качественных сталей из металлized сырья. Металлургический комбинат является крупным потребителем энергоресурсов. В настоящий момент для решения производственных задач в АО «ОЭМК» используется АСУ «Энерго» (система управления энергохозяйством комбината) и АС «Энергоучет» (система учета энергоресурсов комбината), АИИСКУЭ (система коммерческого учета электроэнергии). Сбор данных в АСКУЭ, их сохранение в базе данных и их отправка каждые полчаса сбытовой компании, поставляющей электроэнергию, происходит в автоматическом режиме. К тому же АСКУЭ дает возможность в любой момент просмотреть отчеты о потреблении электроэнергии по заданным счетчикам, дате, либо за определенный период [1].

С целью оказания информационной поддержки специалистам-энергетикам и начальникам подразделений в процессе формирования программы мероприятий по ресурсосбережению предлагается комплексная система, автоматизирующая процесс разработки ресурсосберегающих мероприятий на основе текущих данных о расходах ресурсов, экономических, производственных и экологических эффектов от проведенных и намеченных мероприятий для дальнейшего прогнозирования ресурсопотребления на перспективу. Система, по своей сути, должна представлять собой систему поддержки принятия решений (СППР) с элементами экспертного анализа.

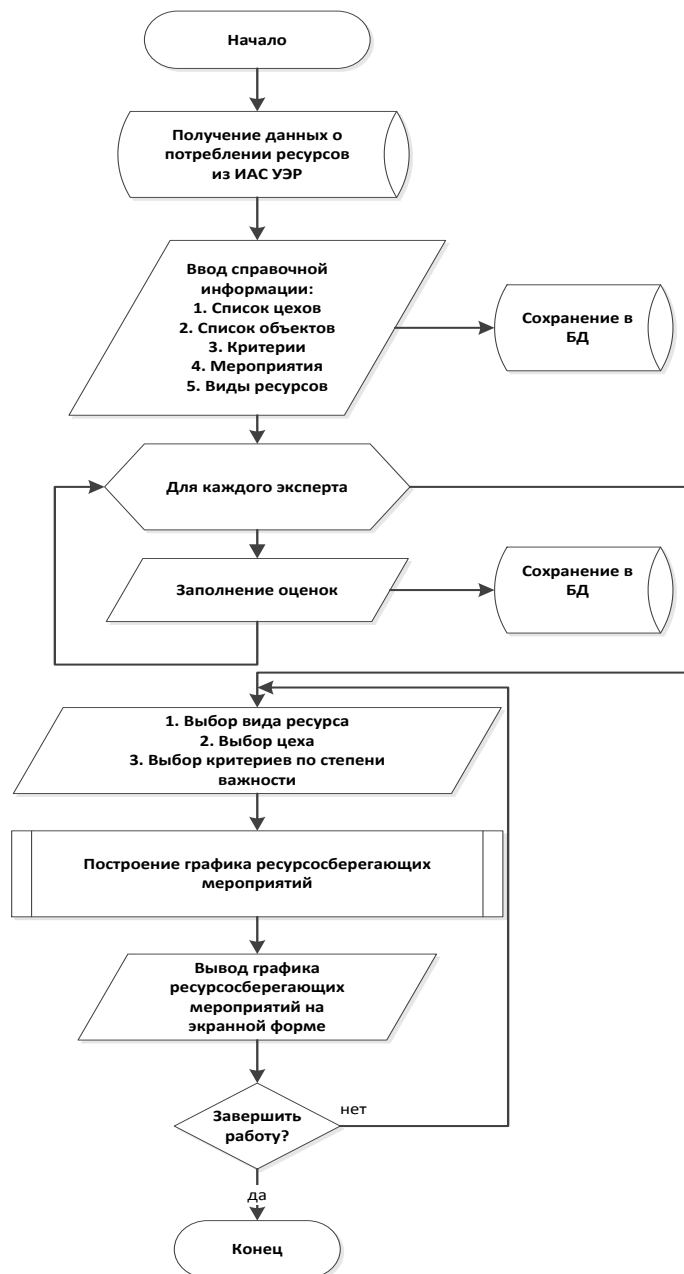


Рис.1. Алгоритм работы модуля СППР для построения графика ресурсосберегающих мероприятий

Разрабатываемая информационная система будет представлять собой модуль единой СППР предприятия, основной задачей которого является анализ текущих показателей ресурсопотребления. Базой для принятия ресурсосберегающих решений являются: данные учёта расхода ресурсов; данные анализа потерь ресурсов и возможностей привлечения альтернативных источников; данные оценки технического состояния и возможностей существующего и нового технологического оборудования и технологий; учёт стратегического развития предприятия в соответствии с требованиями рынка; научно-технические исследования и обоснование выбираемых технологических и энергетических проектов; обязательное рассмотрение альтернативных проектов по ресурсосбережению [2].

Алгоритм работы разрабатываемой информационной системы с учетом многокритериального выбора ресурсосберегающих мероприятий на основе метода аддитивной свертки критериев для построения графика ресурсосберегающих мероприятий представлен на рисунке 1. Разрабатываемая система предназначена для оказания

информационной поддержки по выбору ресурсосберегающих мероприятий для специалистов-энергетиков, а так же начальников цехов и подразделений.

Таким образом, разрабатываемая информационная система, предназначенная для оказания информационной поддержки специалистам-энергетикам и начальникам подразделений в процессе формирования программы ресурсосбережения, позволит автоматизировать процесс разработки сберегающих мероприятий на основе текущих данных о расходе конкретных видов ресурсов, качественных показателей и экологических эффектов от проведенных мероприятий, и позволит прогнозировать перспективные действия.

Список литературы

1. Андрижиевский А.А. Энергосбережение и энергетический менеджмент: учеб. пособие / А.А. Андрижиевский, В.И. Володин. – 2-е изд., испр. – Мн.: Высш. шк., 2011. – 294 с.
2. Практическое пособие по выбору и разработке энергосберегающих проектов. / В семи разделах. Под общей редакцией д.т.н. О.Л. Данилова, П.А. Костюченко. – М.: 2006. – 668 с.

СЕКЦИЯ: ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 331

МОТИВАЦИЯ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ УСПЕШНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Акулова Е.А., соискатель 3 года обучения
Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Россия, г. Старый Оскол

***Аннотация:** Грамотно сформированная система мотивации на предприятии – это неотъемлемая часть заинтересованности сотрудников в эффективном труде, удовлетворенности результативным, творческим, инициативным трудом, ведущая к повышению производительности труда в организации.*

***Ключевые слова.** Мотивация, цели, задачи, возможности, вознаграждения.*

MOTIVATION AS A COMPONENT OF SUCCESSFUL COMPANY MANAGEMENT

E. Akulova, researcher
Stary Oskol Technological Institute named after A.A. Ugarov (branch) NUST «MISIS»
Russia, Stary Oskol

***Abstract.** Properly formed system of motivation at the enterprise is an integral part of employee commitment in effective labor, satisfaction, productive, creative, proactive work, leading to increased productivity in the organization.*

***Keywords.** Motivation, goals, challenges, opportunities, rewards*

Мотивация в менеджменте - это комплексный, системный подход к управлению персоналом, который направлен на создание побуждающих мотивов, цель которых является максимальная отдача сотрудником при выполнении своих обязанностей.

Еще известный американский психолог Абрахам Маслоу, создавший пирамиду потребностей человека, считал, что руководитель должен видеть потребности подчиненного и выбирать подходящие методы мотивации, основываясь на изучении поведения работников. Таким образом, появляется предположение, что увеличить эффективность работы предприятия возможно за счет оптимизации стимулов для сотрудников и внедрения системы определенных мотивационных рычагов, приводящих к нужному поведению.

Основные задачи мотивации сотрудников представлены на рисунке 1.

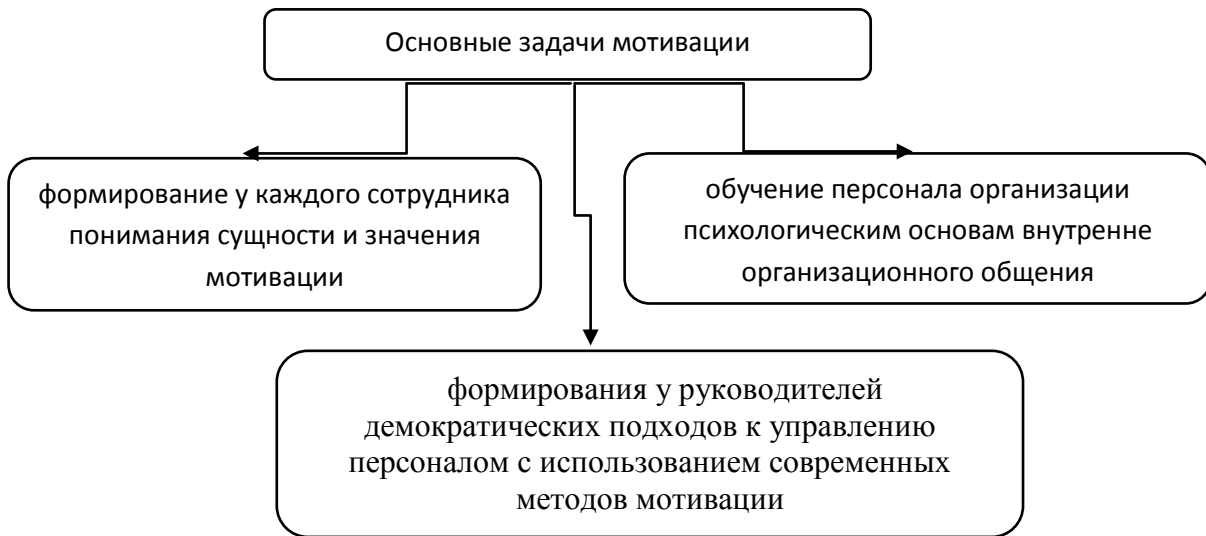


Рис. 1. Задачи мотивации сотрудников

Для решения поставленных задач необходим анализ процесса формирования мотивации в организациях, изменений, которые проходят в их деятельности при переходе к рыночным отношениям. Рассматривая мотивацию как процесс, можно выделить в ней несколько последовательных этапов, представленных на рисунке 2.

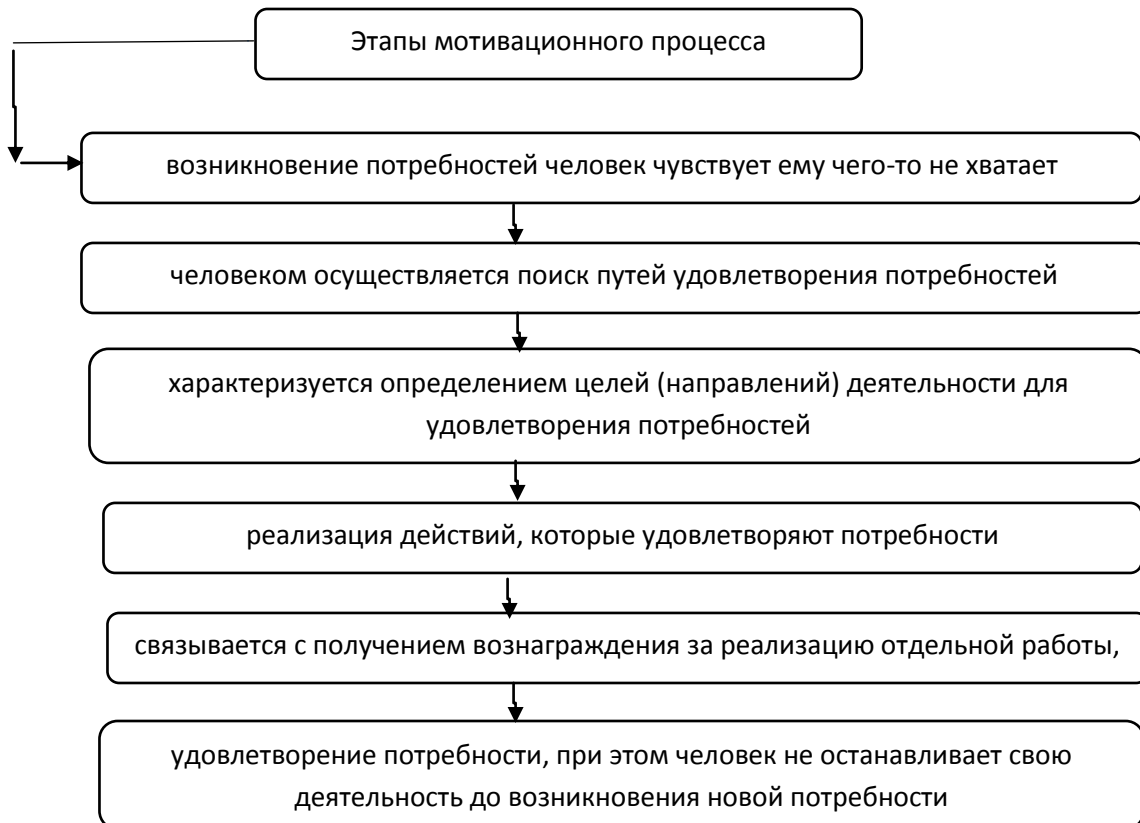


Рис. 2. Задачи мотивации сотрудников

Мотивационная система, которая будет грамотно спланирована и устойчива на всех уровнях, станет одним из основных факторов, дающих гарантию эффективной деятельности организации.

К возможным методам мотивации можно отнести следующие действия, представленные в таблице 1.

Таблица 1. Современные методы мотивации

Метод мотивации	Описание
Денежное вознаграждение	связь «вознаграждение - затраченные усилия» должна четко прослеживаться. Способы оценки производительности должны быть общепризнаны как справедливые и последовательные
Наделение сотрудников полномочиями и ответственностью	У сотрудников должна быть возможность контролировать основные действия выполнения своих обязанностей на фоне общей деятельности предприятия. Эта возможность базируется на получении информации о целях и миссии организации, ее истории и рынке; о целях отдела или подразделения, где работает сотрудник; его должностной инструкции.
Пробуждение интереса к работе	Каждый специалист хочет иметь интересную работу и видеть результат своей деятельности. Определенных средств для измерения интереса к работе не существует, однако индикаторами могут быть опросы, ротация и текучесть кадров, показатели отсутствия, анализ аттестаций и т.п.
Возможность карьерного роста	Сотрудники должны осознавать, какие действия им необходимо выполнять для карьерного и профессионального роста, а также иметь возможность получения новых знаний.
Преданность своей организации	Преданность, как правило, передается от лидера и целей, которые он выражает. Руководители, имеющие представления об успешном будущем организации, четко определяют цели и ценности компании, они способны задать сотрудникам верное направление и дать им ресурсы для выполнения заданий. Мотивация и продуктивность выше, когда поставлены конкретные цели, когда они сложны, но достижимы. Важным является и участие сотрудников в постановке целей, как средство достижения соглашения, а также обратная связь.

Подводя итоги, можно сказать, правильно выстроенная система мотивации сотрудников на предприятии — пожалуй одно из самых эффективных способов увеличения производительности труда в организации. Работники предприятия должны видеть четкую связь «получаемое материальное вознаграждение - производительность труда». В оплате труда обязательно должна быть составляющая, зависящая и от личных, и от коллективных результатов.

В настоящее время практически каждый работник в организации имеет представление, как повысить эффективность своей работы. Опираясь на заинтересованную поддержку руководства, менеджерам среднего звена следует организовать мотивацию таким образом, чтобы у работника росло желание реализовывать свои планы и возможности.

Список используемой литературы

1. Менеджмент: Учеб. пособие. Вершигора Е.Е.— М.: ИНФРА-М, 2012.
2. Эффективное управление фирмой: Современная теория и практика. Бондарь Н.П. и др. СПб.: БИЗНЕС-ПРЕССА, 2011.

УДК 657

СИНХРОНИЗАЦИЯ ЭТАПОВ ЭВОЛЮЦИИ РАЗВИТИЯ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА И ПОДХОДОВ К УЧЕТНОЙ ПОЛИТИКЕ

Акулова Е.А., соискатель

Ильичева Е.В., д.э.н., профессор

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Россия, г. Старый Оскол

***Аннотация.** Первостепенной задачей любого экономического субъекта независимо от его специфики деятельности и принадлежности является формирование рациональной учетной политики, которая принимается как для целей бухгалтерского учета, так и для целей налогообложения. Формирование и развитие бухгалтерского учета и зарождения учетной политики как самостоятельного раздела происходила поэтапно.*

***Ключевые слова.** Этапы, развитие, учетная политика, хронология, эволюция*

SYNCHRONIZATION OF THE STAGES OF EVOLUTION OF DEVELOPMENT OF ACCOUNTING AND APPROACHES TO ACCOUNTING POLICIES

Akulova E., researcher

Scientific supervisor: **Ilicheva E.V.**, doctor of Economics, Professor

Stary Oskol Technological Institute named after A.A. Ugarov (branch) NUST «MISIS»
Russia, Stary Oskol

***Abstract.** The primary objective of any economic entity regardless of its specific activities and facilities is the establishment of a rational accounting policy, which was adopted for accounting purposes and for tax purposes. The formation and development of accounting and the emergence of the policy considered as an independent partition has taken place in stages.*

***Keywords:** Stages, development, accounting policy, timeline, evolution*

Учетная политика производственного предприятия является незаменимым инструментом управления хозяйственной деятельностью. Она позволяет сформировать систему бухгалтерского учета экономического субъекта, проанализировать и смоделировать учетный процесс, закрепив оптимальные способы ведения бухгалтерского учета, сочетающиеся со стратегией развития организации, независимо от сферы ее деятельности.

Формирование и развитие бухгалтерского учета и зарождения учетной политики как самостоятельного раздела происходила поэтапно.

Интерес представляет и исследование эволюции отдельных аспектов учета. Его актуальность связана с необходимостью решения проблемы представления достоверной информации в финансовой отчетности, что во многом зависит от правильно сформированной учетной политики и реалистичной оценки объектов бухгалтерского учета[1].

Существуют так же этапы эволюции формирования требований к учетной политике на протяжении всего развития бухгалтерского учета.

Попробуем синхронизировать этапы развития бухгалтерского учета и формирования учетной политики попериодно, оформив это в таблицу 1.

Таблица 1. Синхронизация этапов эволюции подходов к учетной политике и развития бухгалтерского учета.

Период	Развитие бухгалтерского учета	Формирование учетной политики
Древний мир	Зарождение учета с возникновением цивилизаций	Стихийный выбор правил учета
Средневековье	Постепенное появление общепринятых методов бухгалтерского учета в разных странах (двойная запись, счета, баланс)	Выбор методов учета в рамках появившихся и распространившихся правил учета объектов
XV - XVIII вв	Обобщение практического опыта бухгалтерского учета в трудах представителей различных школ бухгалтерского учета (Лука Пачоли и др.)	Наращивание ситуаций применения учетной политики под влиянием развивающихся методик учета
XIX в.	Формирование научных концепций бухгалтерского учета в трудах учетных; первые шаги в регламентации бухгалтерского учета на основе законодательных актов	Обусловленность учетной политики научными концепциями и начавшейся стандартизацией учетной деятельности
Первая половина XXв	Формирование национальных стандартов бухгалтерского учета	
Вторая половина XX - начало XXI в.	Дальнейшее развитие национальных стандартов, стандартизация бухгалтерского учета на международном уровне	Учетная политика становится самостоятельным объектом исследований и регламентаций нормативных документов, расширяется сфера применения профессионального суждения при формировании учетной политики

Проанализируем более подробно каждый из этих этапов. В период зарождения учета для него был характерен стихийный выбор правил. Это обусловлено тем, что хозяйственная деятельность велась тогда в относительно небольших масштабах, и учет строился только на фиксации ее фактов. В этот период уже появляются упоминания об учетной политике в литературных источниках. Подтверждением могут служить замечания римского политического деятеля и писателя Марка Порция Катона (234 - 149 гг. до н.э.) относительно составления письменных инструкций для управляющих по организации учета в поместьях [2].

Следующий этап (VI - XIV вв.) связан с выбором учетных методов в рамках появившихся правил бухгалтерского учета объектов. Так, доминиканский монах В. Хенли в своих трактатах требовал проведения тщательной проверки отчетов, ежегодной инвентаризации для сверки учетных данных и натуральных остатков, представления свидетельских подтверждений правильности цен, указанных в отчете [3]. В капитулярии Карла Великого (датируется концом VIII в. - началом IX в.) предписывалось ведение двух отдельных регистров для учета расходных и приходных операций, составление ежегодных отчетов о доходах. Примеры единых требований ведения учета видим и в принятых в Барселоне правилах для средиземноморских купцов (XIII в.) [2], которые гласили, что хозяйственные операции записываются в хронологическом порядке, все числа должны быть

буквенными, каждую операцию необходимо подтверждать соответствующим документом.

В указанный период начинает осуществляться государственная регламентация учета. Историки считают, что первой страной, вставшей на этот путь, была Испания: в 1263 г. в Кастилии был издан специальный закон об обязательном ежегодном составлении отчетности управляющими государственными предприятиями.

Обратим внимание также на то, что в это время зарождается более совершенная система хозяйственного учета, основанная на принципе двойной записи [4].

Третьим этапом развития подходов к учетной политике можно считать период с XV по XVIII в., характерной чертой которого являлось наращивание ситуаций применения учетной политики под влиянием развивающихся методик бухгалтерского учета. В качестве важнейших ее элементов появляются новые учетные регистры: Мемориал (в нем отражались все записи, кроме кассовых), Кассовая книга (где раскрывалось движение денежных средств), Журнал-Главная (регистр, объединявший хронологическую и систематическую записи). В XVII в. создается такая значимая для учетной политики категория, как аналитические счета. Ее ввел французский ученый Ж. Савари (1673 г.), предложив разделить все счета на аналитические и синтетические.

Следует отметить, что на данном этапе складываются условия для возникновения рабочего плана и типовой корреспонденции счетов. Основу этих важных элементов учетной политики заложил немецкий ученый В. Швайкер, разработавший в своих трудах систему кодирования счетов и хозяйственных операций.

Нельзя не отметить первые значимые труды, содержащие рекомендации по выбору методов и приемов ведения учета. Прежде всего это книга Л. Пачоли "Сумма арифметики, геометрии, учения о пропорциях и отношениях" (1494 г.) и книга Б. Котрульи "О торговле и совершенном купце", написанная в 1458 г., а изданная в 1573 г.

Хронологические рамки четвертого временного отрезка охватывают XIX в. - первую половину XX в. Его особенности заключаются в обусловленности учетной политики научными концепциями и в начавшейся стандартизации учетной деятельности. Так, представители тосканской научной школы предлагают многоуровневую классификацию счетов, субсчета, иерархическую структуру счетов и регистров, шахматную форму счетоводства. Ученые, создавшие венецианскую научную школу, разрабатывают классификацию систем и форм счетоводства, принципы ведения учета. Представитель французской школы Ж.Г. Курсель-Сенель рекомендует отказаться от излишней аналитичности в бухгалтерском учете, приводящей к неоправданным расходам организации, т.е. впервые вводит требование рациональности. В трудах А. Кальмеса, И.Ф. Шера, Э.Э. Фельдгаузена и других авторов выдвигаются научные концепции учета затрат и калькулирования себестоимости продукции[3].

Наряду с этим рассматривается тезис о субъективности показателей, сформированных на основе выбранной учетной политики. Приведем характерные суждения по этому вопросу. Э. Шмаленбах говорит, что величины себестоимости и финансового результата всегда условны, поскольку их расчет зависит от бухгалтерской методологии. По мнению Д. Дзаппы, затраты, связанные с расчетом себестоимости, субъективны, так как их величина зависит от учетной политики предприятия.

Дискутируется и вопрос о том, кто должен осуществлять выбор методов и способов при формировании учетной политики. К примеру, Ж.Г. Курсель-Сенель настаивает, что этот выбор должен производиться администрацией, а не бухгалтерией.

Также активно обсуждается тема установления единых бухгалтерских методов и принципов. По мнению М. Киркмана, любая организация вправе самостоятельно выбирать методы и правила учета, игнорировать те из них, которые ей не нравятся, и способов учета может быть столько же, сколько и самих организаций).

Идеи унификации бухгалтерского учета находят свое отражение не только в науке, но и в законодательстве. В 1917 г. появляется соответствующий проект Американской ассоциации присяжных бухгалтеров. В 1929 г. утверждаются первые унифицированные

формы отчетности. А в 1934 г. вступает в силу положение по учетной политике для организаций, имеющих котируемые ценные бумаги.

Однако бухгалтерские законы во многих странах еще не содержат единообразных правил ведения учета и формирования отчетности и не охватывают всех областей учетной политики. Да и сама она пока не является отдельным объектом исследований и регламентации бухгалтерских нормативных документов.

Это происходит в более поздний период, что и обуславливает новый этап в развитии подходов к учетной политике (со второй половины XX в. по настоящее время). Возрастание ее значимости приводит к разработке специальных бухгалтерских стандартов. Так, в марте 1974 г. выставляется на обсуждение проект первого международного стандарта финансовой отчетности (МСФО) "Раскрытие учетной политики". В январе 1975 г. утверждается этот стандарт. В октябре 1976 г. выставляется на обсуждение проект восьмого МСФО "Исправление в отчете о прибылях и убытках неординарных элементов и изменения в бухгалтерских оценках и учетной политике".

Проведенное исследование позволяет утверждать, что при условии сохранения наметившихся тенденций в будущем вполне возможно, что организациям будет предоставлена большая свобода при выборе методов и приемов ведения учета (в широком смысле), а следовательно, увеличится количество и изменится качество элементов учетной политики.

Список литературы

1. Дружиловская Т.Ю. Исторические аспекты формирования требований к учетной политике и оценки объектов учета // Международный бухгалтерский учет, 2014, N 18.
2. Соколов Я.В., Соколов В.Я. История бухгалтерского учета: Учебник. М.: Финансы и статистика, 2004. 272 с.
3. Лупикова Е.В. История бухгалтерского учета: Учеб. пособие. М.: КноРус, 2009. 256 с.
4. Кутер М.И., Гурская М.М., Кузнецов А.В., Кутер К.М. Новый этап изучения истории бухгалтерии в России // Международный бухгалтерский учет. 2011. N 4. С. 49 - 63.

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЯЗАТЕЛЬНОГО МЕДИЦИНСКОГО СТРАХОВАНИЯ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Ю.С. Асланян

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Россия, г. Старый Оскол

***Аннотация.** Статья посвящена анализу основных проблем фонда обязательного медицинского страхования (ФОМС). Особое внимание уделяется реализации Указа президента РФ по повышению заработной платы сотрудников медицинских организаций. Обосновано несовершенство финансирования ФОМС и предложения по поиску новых источников.*

***Ключевые слова:** система здравоохранения, обязательное медицинское страхование, фонд обязательного медицинского страхования.*

MAIN PROBLEMS OF COMPULSORY MEDICAL INSURANCE FUND AND THEIR SOLUTIONS

Yu. S. Aslanyan

Stary Oskol Technological Institute named after A.A. Ugarov (branch) NUST «MISIS»
Russia, Stary Oskol

***Abstract.** This article analyzes the main problems of compulsory medical insurance Fund. Special attention is paid to the implementation of the President's Decree to increase the salaries of medical organizations workers. Proved inadequate funding and proposals to find new sources for Fund.*

***Keywords:** health care system, compulsory health insurance, the compulsory health insurance Fund*

Одной из актуальных проблем современной России является проблема медицинского страхования. В нормах международного права, в Конституции страны, а также в других нормативно-правовых актах закреплено право человека на жизнь, право на охрану здоровья и т.д.

Конституционное право граждан на получение бесплатной медицинской помощи закреплено в статье 41 Конституции РФ и гарантируется путем оказания бесплатной медицинской помощи в государственных и муниципальных учреждениях за счет средств государственного бюджета, страховых взносов, других поступлений, предусмотренных законодательством. Такую медицинскую помощь называют социальной. Для обеспечения этих прав была создана система обязательного медицинского страхования. Обязательное медицинское страхование (ОМС) - это составная часть системы государственного социального страхования, обеспечивающая равные возможности в получении медицинской и лекарственной помощи, которая предоставляется за счет средств ОМС в объеме и на условиях соответствующих программ ОМС, осуществляющихся на основании ФЗ от 29 ноября 2010 г. № 326-ФЗ «Об обязательном медицинском страховании в РФ». [2]

Субъектами обязательного медицинского страхования являются: застрахованные лица; страхователи; Федеральный фонд. Застрахованные по ОМС граждане имеют право на получение медицинской помощи бесплатно на всей территории РФ в объеме Базовой программы ОМС, а на территории субъекта РФ, где выдан полис ОМС - в объеме Территориальной программы обязательного медицинского страхования.

Базовая программа обязательного медицинского страхования утверждается постановлением Правительства России в рамках Программы государственных гарантий

оказания гражданам РФ бесплатной медицинской помощи, в которой перечислены виды и нормативные объемы медицинской помощи. [1]

В настоящее время участниками системы ОМС являются Федеральный фонд ОМС (ФФОМС); 86 территориальных фондов обязательного медицинского страхования (ТФОМС), 2 из которых созданы в Крымском федеральном округе. В 2016 году в сфере обязательного медицинского страхования участвуют 8501 медицинских организаций (МО), 54 страховых медицинских организаций (СМО). [5].

Важнейшим критерием работы системы ОМС является состояния здоровья нации в целом, что, в свою очередь, характеризуется показателем естественного движения населения – рождаемости и смертности, средней продолжительностью жизни, численностью постоянного населения.

Главным результатом деятельности здравоохранения за последние годы является рост средней продолжительности жизни. Тогда как в 1995 году средняя продолжительность жизни составляла 64,52 лет, в 2003 году – 64,84 лет, в 2014 году - 70,9 лет, то на 9 сентября 2016 средняя продолжительность жизни с учетом Крымского федерального округа составила 71,39 лет. Это в значительной мере связано со снижением смертности лиц трудоспособного возраста – за год более чем на 21 тыс. человек (4,5%), из которых более 18 тыс. – молодые мужчины. Разница между ожидаемой продолжительностью жизни мужчин и женщин за год также сократилась до 10,8 года, по сравнению с 11,2 – в 2015 году и 11,6 – в 2011 году. [4]

В связи с ростом продолжительности жизни существенные изменения произошли в возрастной структуре населения страны. Вклад старших возрастных групп в общую смертность вырос практически до 75% (73% - в 2014 году, 71% - в 2011 году). Для сохранения и усиления тенденции к снижению общей смертности при таких особенностях возрастной структуры населения, был разработан и внедрен комплекс дополнительных мер, направленных на предотвращение смертности населения от всех основных причин, включивший, в том числе регулярный мониторинг основных показателей доступности и качества медицинской помощи. Таким образом, за 2015 год уровень смертности снизился на 3 800 человек.

В начале 2016 года тенденция к снижению смертности сохранилась: умерло на 4910 человек меньше, чем за аналогичный период 2015 года. Особый вклад в снижение общей смертности и увеличение продолжительности жизни и рождаемости вносит снижение младенческой, детской и материнской смертности. В 2015 году по всем этим показателям достигнуты исторические национальные минимумы. Младенческая смертность за год снизилась на 12,2% до 6,5 на 1 000 родившихся живыми, а по сравнению с 2012 годом – на 24 %. Также за январь-февраль 2016 года этот показатель составил 6,1. Материнская смертность, по оперативным данным ведомственного мониторинга, снизилась на 11%, а с 2011 года – почти вдвое. [4, 8]

Численность постоянного населения Российской Федерации, по оценке Росстата, на 1 января 2016 года составила 146,54 млн. человек. Таким образом, начиная с 2013 года, в стране наблюдается положительный естественный прирост населения, который в 2016 году превысил 277 тыс. человек.

Несмотря на такую положительную результативность работы в том числе и служб ОМС, обусловленную реформированием законодательной базы в сфере здравоохранения и ОМС с 2013 года, обращения лекарственных средств, реализацией программы модернизации здравоохранения в субъектах РФ и т.д., в работе системе остаётся достаточно много нерешённых проблем, требующих особого внимания и немедленного решения.

Основными проблемами системы ОМС являются недостаточное финансирование, отсутствие единой системы стандартов медицинской помощи, контроля качества оказания медицинской помощи, отсутствие персонифицированного учета и т.д.

Одной из наиболее острых проблем ОМС является то, что при поступлении средств ОМС в систему здравоохранения происходит сокращение бюджетного финансирования отрасли, что затрудняет реализацию Федерального закона «Об обязательном медицинском

страховании в Российской Федерации» от 29 ноября 2010 года. Сегодня тариф страхового взноса 5,1 % от фонда оплаты труда не может полностью покрыть расходы на медицинскую помощь даже работающему населению страны (61,5 млн. человек), а большая часть – это неработающее (85 млн. человек). Поэтому проблема платежей на неработающее население особо остро встает именно в связи с сокращением бюджетного финансирования здравоохранения. При таком сокращении в первую очередь страдают скорая и неотложная медицинская помощь и социально-значимые виды медицинской помощи, что в свою очередь влияет на качество и эффективность работы сотрудников МО.

Согласно Указу Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 года N 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики», к 2018 году средняя заработная плата социальных работников, включая социальных работников МО, младшего и среднего медицинского персонала, должна составлять до 100 % от средней заработной платы соответствующего региона, а работников медицинских организаций, имеющих высшее образование, предоставляющих медицинские услуги, - до 200%. [3]

Однако в бюджете ФОМС нет средств на выполнение Указов президента 07.05.2012 г., а именно – повышение заработной платы медицинского персонала.

Согласно проекту Основных направлений бюджетной политики, предложенных Министерством Финансов РФ, объем финансирования здравоохранения снизится с 466 млрд. руб. в 2016 году до 381 млрд. руб. в 2017-м, в 2018 году немного повысится, до 398 млрд. руб., на 2019-й опять запланировано снижение - до 364 млрд. руб. [6]

Также в проекте отмечается, что повышение оплаты труда работников социальных сфер должно учитываться при формировании консолидированных бюджетов регионов. [6] В 2017 году расходы бюджетов регионов увеличатся на 131,5 млрд. руб. Общие расходы ФФОМС в 2017 году составят 1,692 трлн. руб. по сравнению с 1,688 трлн. руб. 2016 года. Однако и эти показатели не смогут решить поставленные задачи по увеличению заработной платы сотрудников МО до установленных уровней.

Согласно проекту бюджета ФОМС его дефицит в 2017 году может составить 70,7 млрд. руб., в 2018 году - 196,6 млрд. руб., в 2019-м - 219,5 млрд. руб. Значительную его часть (около 70%) будет составлять оплата труда. В реальных же ценах общие расходы ФОМС в 2017 году снизятся на 5% по сравнению с текущим годом, в котором они тоже снижались. По сравнению с 2015 годом сокращение составит 8%. [7] Также ФОМС предлагает отменить дотацию в размере 91,2 млрд. руб., перечисляемую в федеральный бюджет (так называемый «обратный трансферт»), но и эта сумма не позволит решить поставленные задачи. В программе ОМС на 2017 год также предусмотрены дополнительные расходы по оплате четырех видов высокотехнологичной помощи, которые раньше оплачивались из федерального бюджета.

Следует отметить, что с 2015 года при расчете среднего размера оплаты труда перестали учитывать размер ставок сотрудников, что некорректно. Однако согласно новой методике расчета средней заработной платы, реализовать Указы президента в срок смогут 80% регионов, но при корректных расчетах по старой методике реализовать эти Указы смогут чуть более половины всех регионов страны. Мы считаем, что необходимо вернуть старую корректную методику расчета средней заработной платы, в которой учитывался размер ставок сотрудников.

Таким образом, план повышения заработной платы сотрудникам МО, по нашему мнению, неосуществим к 2018 году, ведь недопустимо также и сокращение расходов по другим статьям (например, на лекарства, расходные материалы и т.д.). В качестве основного источника средств для повышения заработной платы можно использовать региональные бюджеты, так как доля ОМС и региональных бюджетов практически выравнивается в консолидированном бюджете системы здравоохранения, с учетом снижения доли и федерального бюджета. Для этого необходимо усилить требования к региональным бюджетам по оплате услуг в сфере здравоохранения граждан. Но в таком случае у многих

регионов есть риск обанкротиться, поэтому помимо использования региональных бюджетов, необходимо найти иные дополнительные источники финансирования ФОМС, либо, к сожалению, отложить исполнение Указов Президента по части повышения заработных плат сотрудников МО до момента роста доходов как бюджета страны, так и бюджета ФФОМС.

Список литературы

1. Федеральный Закон РФ от 28 июня 1991 г. N 1499-I «О медицинском страховании граждан в Российской Федерации».
2. Федеральный закон «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации» от 29 ноября 2010 года № 326-ФЗ.
3. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 года N 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики»
4. Федеральная служба государственной статистики. URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 08.10.2016 г.)
5. Официальный сайт Федерального фонда обязательного медицинского страхования. URL: <http://ora.ffoms.ru/portal/page/portal/top/index> (дата обращения: 10.10.2016 г.)
6. Официальный сайт Министерства Финансов Российской Федерации. URL: <http://minfin.ru/ru/> (дата обращения: 09.10.2016 г.)
7. Официальный сайт Счетной палаты Российской Федерации. URL: <http://audit.gov.ru> (дата обращения: 09.10.2016 г.)
8. Об итогах работы Министерства здравоохранения Российской Федерации в 2015 году и задачах на 2016 год //Обязательное медицинское страхование в Российской Федерации. – М.: ООО «Офтальмология», 2016. – № 2 – 70 с.

РОЛЬ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В АРХИТЕКТУРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

Булухта Е.Ю.¹, Орехова А.С.¹, Кабулова Е.Г.¹

¹ Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Россия, г. Старый Оскол

katyabuluhta96@mail.ru, otdel_aspirant@mail.ru

Аннотация: В данной статье отражены основные аспекты моделирования бизнес-процессов которые влияют на управленческую деятельность предприятия. Описаны основные преимущества создания моделей бизнес-процессов, которые положительно влияют на деятельность организации.

Ключевые слова: бизнес-процесс; архитектура предприятия; предприятие; управление.

BUSINESS-PROCESS ROLE IN THE ENTERPRISE ARCHITECTURE

Bulukhta E.U.¹, Orehova A.S., Kabulova E.G.¹

¹ Stary Oskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) National University of Science and Technology "MISiS", Russia, StaryOskol

katyabuluhta96@mail.ru, otdel_aspirant@mail.ru

Abstract: The main aspects of modeling of business processes which influence a management activity of the entity are reflected in this article. The main benefits of creation of models of business processes which positively influence organization activity are described.

Keywords: business-processes; enterprise architecture; enterprise; management.

Традиционно под архитектурой предприятия подразумевают формализованное понимание ее миссии, задач, стратегий развития и деловой активности в разрезе пяти доменов: бизнес-архитектуры, организационной структуры, архитектуры приложений, архитектуры информации и технологической инфраструктуры. Целью совершенствования архитектуры предприятия является повышение согласованности между информационными технологиями (ИТ) и бизнес-проблемами. Основной задачей в процессе совершенствования архитектуры предприятия является общее руководство процессами планирования и разработки ИТ возможностей предприятия с целью удовлетворения потребностей предприятия.

Проектирование бизнес-процессов конкретных предприятий позволяет рассмотреть не только то, как работает производство в целом, как оно согласовывается с другими организациями, клиентами и производителями, но и то, как ведется работа на каждом рабочем месте. Проектирование и моделирование процессов предполагает определенную схему, с помощью которой руководитель знает, какие обязанности должны выполнять сотрудники, а последним известно как выполняют работу их коллеги. Такой подход является целесообразным способом поиска возможностей оптимизации и совершенствования работы организации, позволяющий предусматривать риски, которые возникают на разных этапах реконструкции работы предприятия и минимизировать их.[1]

Моделирование и конструирование бизнес-процессов - это концепция, позволяющая оценивать текущую работу организации по отношению к требованиям, которые предъявляются к его управлению, функционированию, эффективности, степени удовлетворенности клиента, а так же конечным результатам работы. Это эффективный метод, благодаря которому можно выявить текущие проблемы при управлении и предвидеть

будущие, а дать оценку стоимости каждого процесса, взятого в отдельности, и всех бизнес-процессов в целом. [3]

На стадии формирования предприятия и организации обязаны постоянно заниматься усовершенствованием своей деятельности, осуществлять расчет показателей продуктивности, что приводит к необходимости разработки новейших способов ведения бизнеса, предоставления качественных результатов работы, а также введения новейших методов управления компанией. С помощью моделирования бизнес-процессов можно провести полный анализ предприятия, в результате чего появляются возможности совершенствования процессов управления. Исключения существуют только лишь для тех организаций, у которых ограниченное количество ресурсов, в этом случае конструирование бизнес-процессов лучше проводить на моделях, что позволит избежать возможных рисков.[2]

Проектирование бизнес-процессов в условиях, максимально близким к реальным, позволяет определить наиболее оптимальные пути повышения эффективности управления производством.[1]

Стоит также отметить, что основным достоинством концепции анализа процессов предприятия с помощью моделирования считается универсальность. Проектирование процессов позволяет ответить на все вопросы, связанные с повышением конкурентоспособности организации и улучшением ее деятельности. Можно также отметить, что данная методология позволяет прогнозировать будущее организации и проводить оценку ее работы с различных точек зрения. [3]

Главными элементами процесса управления изменениями считаются оценка готовности к ним компании и процесс их внедрения. Необходимо установить значимость каждого работника, который участвует в ходе изменений. Инициаторы реконструкции организации должны обладать правом для принятия решений о переменах и осуществлять их в реальных ситуациях. [2]

Концепции управления бизнес-процессами совсем недавно стали применяться в России, однако с каждым годом возрастает число организаций, применяющих систему процессного управления на практике. Также следует отметить, что уровень знаний руководителей предприятий в сфере управления и применения бизнес-процессов стал гораздо выше, чем два года назад. [1]

В заключении стоит отметить основные достоинства прогнозирования бизнес-процессов, к которым можно отнести:

- улучшение качества управления и увеличение скорости изготовления продукции совместно с минимизацией издержек;
- рост опыта работников;
- увеличение конкурентоспособности.

Список литературы

1. Информационные системы в экономике: Учебное пособие/ Под ред. А.Н. Романова, Б.Е. Одинцова . - 2-е изд.; перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник, 2010. - 411 с.
2. Информационные системы в экономике: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям и специальностям экономики и управления (060000) / Под ред. Г.А. Титоренко. – М: ЮНИТИ–ДАНА, 2010. – 463 с.
3. Карамов, О. Г. Бизнес-планирование. / О.Г. Карамов / Учебно-практическое пособие - М.: Евразийский открытый институт - 2010. – 325 стр.

ERP-СИСТЕМА

Булухта Е.Ю.¹, Сапрыкина А.Н.¹, Орехова А.С.

¹ Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Россия, г. Старый Оскол
katyabuluhta96@mail.ru, otdel_aspirant@mail.ru

Аннотация: В данной статье отражены основные функции ERP-системы, с помощью которых осуществляется деятельность предприятия. Описаны основные преимущества и недостатки данной системы.

Ключевые слова: ERP-система; предприятие; управление.

ERP-SYSTEM

Bulukhta E.¹, Saprykina Anastasia¹, Orekhova Anastasia

¹ Stary Oskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) National University of Science and Technology "MISiS", Russia, Stary Oskol
katyabuluhta96@mail.ru, otdel_aspirant@mail.ru

Abstract: This article describes the basic functions of ERP-system, with help of which the activity of the enterprise. The basic advantages and disadvantages of this system.

Keywords: ERP-system; enterprise; management.

Что такое ERP-система и как она может принести пользу вашему бизнесу?

С точки зрения бизнеса ERP-система считается совокупным инструментом управления, способствующая достижению стратегических, тактических или оперативных миссий предприятия за счет целесообразного руководства (с помощью сокращения общих расходов и удовлетворения заказчика хорошим качеством продукции) и финансовыми потоками.[1] ERP-системы - это компьютерные способы, которые необходимы для улучшения операций предприятия и содействия единому и своевременному планированию, организации и обслуживанию заказчиков. В различных российских фирмах понятие «ERP-система» объясняется по-разному. Для одной организации это управление продукцией которая готова, а для других фирм - регулирование всеми материальными и сопровождающими им сведениями и финансовыми потоками. [2]Что же на самом деле представляет собой ERP- система? По мнению стандарта MRP II Standart System, с помощью которого улучшаются данные системы, ERP- система обязана содержать комплекс различных функций. Благодаря этих функций, которые охватывают все уровни иерархии управления организацией, автоматизируя определенный процесс. Планирование ресурсов создает возможность организационного регулирования разных географически подразделений, устраняя информационную асимметрию и служит инструментом сбора, контроля и анализа информации в реальном времени. Также система гарантирует одновременный допуск к одним и тем же сведениям для планирования и контроля, способствует взаимодействию и сотрудничеству внутри предприятия. Управление предприятием на основе данной системы наблюдается с 1992 г., когда в результате экономической реформы предприятия России из дефицитного рынка резко переместились в конкурентный рынок, причем конкурировать пришлось с мировыми производителями, у которых соотношение цена/качество на продукцию было предпочтительнее.[3]

Преимущества ERP:

- интегрирование бизнес-процессов;

- одна центральная база данных без дублирования данных;
- внешний вид системы удобен в использовании, и так же система понятна для новичков.

Так же в ERP-системе имеются недостатки, такие как покупка и внедрение ERP является дорогой и требует много времени.

Основная цель реализации ERP-системы состоит в том, чтобы объединить несоизмеримые функции организации в среду единой системы.[1]

Главный тренд российского рынка ERP в 2015 – 2016 годах - импортозамещение. Как и год назад, в середине 2016 года эксперты говоря о последних тенденциях чаще всего называли именно этот процесс. Также в числе важных направлений развития рынка ERP последнего времени - облачные технологии, отраслевые решения и гибкие системы.

Среди главных тенденций российского рынка ERP-систем можно выделить

- импортозамещение;
- совмещение облачных решений и ERP;
- потребность в автоматизации ресурсного планирования в рамках государственного управления;
- спрос на ERP российских предприятий ОПК;
- автоматизация процессов управления производством на уровне холдингов;
- отраслевые решения ERP;
- создание более гибких систем, плотно охватывающих все аспекты деятельности предприятия;
- интеграция корпоративных систем с фискальными сервисами;
- единое информационное пространство.

По состоянию на сентябрь 2016 года, согласно данным базы TAdviser (таблица 1), чаще всего системы ERP внедряются на предприятиях торговли – примерно 16,4% от всех проектов. В первую пятерку отраслей, в которых ERP-решения наиболее востребованы компаниями, входят машиностроение, строительство, а также пищевая и химическая промышленность.[4]

Таблица 1

Отраслевое распределение ERP-проектов

Отрасль	Количество проектов	% от общего числа
Торговля	1369	16,4
Машиностроение	831	9,9
Строительство	662	7,9
Пищевая промышленность	527	6,3
Химическая промышленность	311	3,7
Финансовые услуги	297	3,6
Здравоохранение	292	3,5
Энергетика	286	3,4
ЖКХ	253	3
Транспорт	251	3
Другие	3284	39,3

Для каждой отрасли база TAdviser позволяет выявить лидеров по количеству внедрений. Так, например, в торговле наиболее активны компании Ansoft и «1С-Авиант». В машиностроении и среди предприятий химической промышленности более чем с двукратным преимуществом лидирует «Корпорация «Галактика». В строительстве и пищепроме первое место по количеству проектов занимает «1С:Первый БИТ».[4]

Объем отечественного ERP-рынка (продажа лицензий, услуги по внедрению и сопровождению, облачные сервисы) по данным TAdviser в 2015 году составил 108 млрд

рублей, увеличившись за год примерно на 9%. Прогнозы на 2016-2017 год говорят о возрастающей деловой активности, процессах импортозамещения, а также новых законодательных инициативах, направленных на поддержку российских товаров и услуг.

В заключение хочется сказать, что применение функциональной общей системы управления ресурсами может дать большое преимущество фирме в организации эффективного управления компанией, увеличении скорости реакции на изменения внешней среды, улучшение качества обслуживания заказчиков. Введение ERP-системы на предприятии повышает степень автоматизации отдельных процессов, а так же проводится реинжиниринг этих процессов. В результате такого внедрения стандартизируется подавляющее большинство операций, значительно растет управляемость организации, повышается степень ее информационной открытости.

Список литературы

1. SAP R/3 System. Function in detail. Material Management / Production Planning, SAP. 1994 / Управление материальными потоками. Перевод на русск. яз. 2013 г.
2. Автоматизация систем управления предприятиями стандарта ERP-MRP II / Обухов И.А., Гайфуллин Б.Н. - М:Интерфейс-пресс, 2012 г.
3. ERP-системы: выбор, внедрение, эксплуатация. Современное планирование и управление ресурсами предприятия / Дэниел О'Лири - М.: Вершина, 2013
4. TADVISER [Электронный ресурс]: главные тенденции Российского рынка ERP -систем URL:[http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Главные_тенденции_рынка_ERP_систем_\(Россия\)#.D0.98.D0.BC.D0.BF.D0.BE.D1.80.D1.82.D0.BE.D0.B7.D0.B0.D0.BC.D0.B5.D1.89.D0.B5.D0.BD.D0.B8.D0.B5](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Главные_тенденции_рынка_ERP_систем_(Россия)#.D0.98.D0.BC.D0.BF.D0.BE.D1.80.D1.82.D0.BE.D0.B7.D0.B0.D0.BC.D0.B5.D1.89.D0.B5.D0.BD.D0.B8.D0.B5)(дата обращения 04.10.2016)

УДК 338

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ И ОПТИМИЗАЦИИ ЗАПАСОВ В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Виноградская О.В., доцент, к.э.н.
e-mail: oxvinog@rambler.ru

Старооскольский технологический институт им.А.А. Угарова (филиал)
ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»
Россия, г.Старый Оскол

***Аннотация.** Запасы как экономическая категория играют важную роль в сферах производства и обращения продукции. Целью управления запасами является нахождение оптимальной величины запасов, которая минимизирует общие затраты по их поддержанию, и будет достаточной для успешной работы предприятия. Предложены основные методы анализа и оптимизации запасов предприятия.*

***Ключевые слова:** запасы, ассортиментные группы, ABC-анализ, XYZ-анализ*

MODERN APPROACHES TO THE ANALYSIS AND OPTIMIZATION OF INVENTORY IN THE LOGISTICS SYSTEM OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE

Vinogradskaya O.V.
Stary Oskol Technological Institute named after A.A. Ugarov (branch) NUST «MISIS,
Russia, Stary Oskol

***Abstract.** Stocks as an economic category play an important role in the spheres of production and circulation of products. The purpose of inventory management is finding the optimal value of inventory that minimizes the total cost of their maintenance, and will be sufficient for the successful operation of the enterprise. The methods of analysis and optimization of the enterprise's reserves.*

***Key words:** inventory, product group, ABC-analysis, XYZ-analysis*

Введение

Каждому предприятию для бесперебойного производственного процесса необходимо своевременное обеспечение материально-техническими ресурсами. Поэтому образование запасов, в первую очередь, связано с организацией непрерывного процесса производства на всех его стадиях.

Запасы представляют собой значимую составляющую производственного процесса. Их объем, место расположения и динамическая зависимость от потребителей последующих стадий производства в большей степени определяют эффективность материальных потоков внутри организации и во внешней среде.

Основная часть

На пути движения от первичного источника сырья до конечного потребителя материальный поток может накапливаться в виде запаса на любом участке. Целью управления запасами является нахождение оптимальной величины запасов, которая минимизирует общие затраты по их поддержанию, и будет достаточной для успешной работы предприятия.

Создание запасов влечет за собой большое количество затрат, к ним относятся:

- капитальные затраты: затраты на закупку запасов, так как это одна из статей финансовых расходов предприятия, связанная со стоимостью находящегося в обращении капитала;
- затраты на обслуживание и страхование запасов;
- затраты на хранение: стоимость места для хранения запасов, затраты на погрузочно-разгрузочные работы и прочие складские операции;
- затраты, связанные с порчей, повреждением, хищением и устареванием материальных запасов.

Управление запасами в логистической системе предприятия характеризуется, как правило, большой номенклатурой управляемых объектов. В процессе работы приходится принимать решения по десяткам тысяч позиций ассортимента. При этом разные позиции ассортимента заслуживают разного внимания, так как с точки зрения вклада в тот или иной результат торговой или производственной деятельности они не являются равноценными.

В связи с этим практически на всех предприятиях регулярно возникает задача анализа материальных запасов на складах. Одним из эффективных методов его проведения является ABC-анализ. Данный метод классифицирует ассортиментные товарные группы по определенному показателю важности. В соответствии с этим планируется деятельность по формированию, управлению и контролю за состоянием ассортимента.

ABC-анализ заключается в разбиении номенклатуры всех потребляемых материальных ресурсов, а также реализуемых товарно-материальных ценностей на три группы (А, В и С) на основании некоторого формального алгоритма. Он базируется на принципе Парето, согласно которому лишь пятая часть (20%) от всего количества объектов, с которыми обычно приходится иметь дело, дает примерно 80% результатов этого дела. Вклад остальных 80% объектов составляет только 20% общего результата.

В категорию «А» включают наиболее дорогостоящие виды запасов с продолжительным циклом заказа. Круг конкретных товарно-материальных ценностей, входящих в категорию «А», обычно ограничен и требует еженедельного контроля. В категорию «В» включаются товарно-материальные ценности, имеющие меньшую значимость в обеспечении бесперебойного процесса. Запасы этой группы контролируются один раз в месяц. В

категорию «С» включаются все остальные товарно-материальные ценности с низкой стоимостью, не играющие значимой роли в формировании конечных финансовых результатов. Контроль над их движением осуществляется с периодичностью один раз в квартал.

Принцип классификации запасов на группы по их важности для предприятия приведен в таблице 1.

Таблица 1 –Классификация запасов по «системе ABC»

Группы запасов	Доля в объеме товарооборота в денежном измерении	Доля в объеме запасов в натуральном измерении
А	75%	10%
В	20%	25%
С	5%	65%

Из таблицы видно, что для большинства предприятий примерно 75% стоимости объема товарооборота составляют всего около 10% наименований номенклатуры (группа А), 20% стоимости — 25% наименований (группа В), 5% стоимости — 70% наименований (группа С). Таким образом, анализ ABC позволяет дифференцировать ассортимент (номенклатуру ресурсов, а применительно к торговле – ассортимент товаров) по степени вклада в намеченный результат.

Наибольший эффект дает применение метода ABC совместно с методом XYZ. XYZ-анализ помогает сделать выводы относительно будущего потребления того или иного вида запаса. Алгоритм проведения можно представить в трех этапах на рисунке 1.

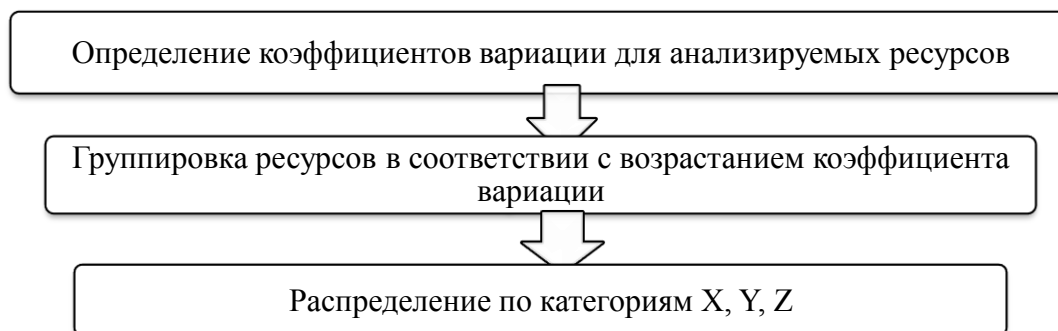


Рисунок 1 – Этапы проведения XYZ-анализа

XYZ-анализ подразумевает деление всего имеющегося в наличии ассортимента на условные группы.

Категория X – ресурсы характеризуются стабильной величиной потребления, незначительными колебаниями в их расходе и высокой точностью прогноза. Значение коэффициента вариации находится в интервале от 0 до 10 %.

Категория Y – ресурсы характеризуются известными тенденциями определения потребности в них (например, сезонными колебаниями) и средними возможностями их прогнозирования. Значение коэффициента вариации – от 10 до 25 %.

Категория Z – потребление ресурсов нерегулярно, какие-либо тенденции отсутствуют, точность прогнозирования невысокая. Значение коэффициента вариации – свыше 25 %.

Признаком, на основе которого конкретную позицию ассортимента относят к группе X, Y или Z, является коэффициент вариации спроса (v) по этой позиции, определяемый по формуле:

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

где: x_i – значение спроса оцениваемой позиции при i -ой реализации;

\bar{x} – среднее значение спроса по оцениваемой позиции;

n – количество реализаций, по которым произведена оценка спроса.

Коэффициент вариации колеблется между 0 и 1. В состав группы X входят те товары, спрос на которые находится между 0 и 0,1.

Группа Y – для товаров с коэффициентом 0,1 - 0,25.

Все остальные товары (с коэффициентом выше 0,25) относятся к группе Z.

Совмещенный ABC-XYZ анализ позволяет получить матрицу распределения номенклатуры по группам ABC-XYZ. В результате проведенных исследований выявили, что для эффективного управления запасы групп AX, AY, AZ должны подвергаться наибольшему анализу, наблюдению и контролю, поскольку именно на эту категорию приходится наибольшая доля инвестированного капитала.

Заключение

Таким образом, сочетание ABC и XYZ анализов позволяет выделить безусловных лидеров (группа AX) и аутсайдеров (CZ). Оба метода хорошо дополняют друг друга. Основной контроль запасов по «системе ABC» концентрируется на наиболее важной их категории с позиции обеспечения бесперебойной деятельности предприятия и формирования конечных финансовых результатов. XYZ-анализ позволяет произвести классификацию ресурсов предприятия в зависимости от характера их потребления и точности прогнозирования изменений в их потребности в течение определенного временного цикла.

Использование ABC- и XYZ- анализа значительно облегчает работу с большим ассортиментом и позволяют сделать первый эффективный шаг в оптимизации запасов на складе. Это дает возможность более эффективно распределить усилия и рабочее время, которые требуются для контроля и управления наиболее важными с точки зрения конечного результата объектами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Логистика: Учебник / А. М. Гаджинский. — 20-е изд. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. — 484 с.
2. Николайчук В. Е. Логистический менеджмент: учеб. М. : Дашков и Ко, 2009.
3. Стерлигова А.Н. Управление запасами в цепях поставок: учебник – М.: Инфра-М, 2008.
4. Татаринова, М. Н. ABC-XYZ-анализ как эффективное средство управления затратами/ М. Н. Татаринова, С. В. Гришанова//KANT. – 2012. – №1. – С. 29 – 31.
5. Туцкая, О.В. Логистические решения по управлению запасами товарно-материальных ценностей предприятия/ О. В. Туцкая, Н.В. Широченко//Логистические системы в глобальной экономике.– 2012.– № 2. – С. 463 – 466.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ ЛОГИСТИКИ

Гриднева Г.И., доцент кафедры ЭУиОП
Старооскольский технологический институт им.А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»,
Россия, г.Старый Оскол
ggridneva@yandex.ru

***Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы логистического управления производственными предприятиями в современных условиях. Проводится анализ основных этапов развития логистических систем, факторов и тенденций развития логистики.*

***Ключевые слова:** логистическая система, логистическое управление, сферы деятельности систем, логистическая концепция, аутсорсинг.*

CURRENT ISSUES AND DEVELOPMENT TRENDS OF MODERN LOGISTICS

Gridneva G. I.

Stary Oskol Technological Institute. Named after A.A. Ugarov (branch) NUST "MISIS",
Russia, Stary Oskol

***Annotation.** In the article the questions of logistics management of industrial enterprises in modern conditions. Analyzes the main stages of development of logistics systems, factors and tendencies of development of logistics.*

***Key words:** logistics system, logistics management, scope of systems, logistics, outsourcing.*

В современных условиях выживаемость предприятий, завоевание ими конкурентных преимуществ возможны лишь при условии соблюдения определенных требований. Организации и своевременному управлению материальными потоками принадлежит ведущая роль в оперативном управлении производством, в срочной поставке продукции, в повышении эффективности производства, поскольку с их помощью решаются все вопросы, связанные с использованием производственных ресурсов. Чтобы достичь этих требований, необходимо использовать логистическое управление, стратегическая цель которого заключается в обеспечении нужного уровня обслуживания клиента. Логистическое управление заключается в принятии решений, направленных на упрощение и стандартизацию операций для сокращения дублирования и связанных с ним непроизводительных затрат. Обеспечить эффективную работу производственного предприятия можно путём увеличения надёжности поставок сырья и материалов за счёт:

- улучшения взаимодействия с поставщиками;
- повышения точности производственных планов за счёт их увязки с потребностями покупателей;
- обеспечения высокого уровня логистического обслуживания при отгрузке и отправке готовой продукции покупателям.

Логистические процессы тесно связаны с функционированием предприятия, они не формируют самостоятельную сферу деятельности, но должны подчиняться основным целям предприятия и обеспечивать их достижение. Логистическая деятельность открывает множество возможностей для рационализации затрат в различных звеньях цепи.

В логистике не существует готовых решений для выявляемых проблем предприятия, каждое из них имеет свою ситуацию и индивидуальное окружение, поэтому при разработке концепции решения проблем необходимо выявление и описание проблем логистической системы.

Логистическая система – это приспособляющаяся система с обратной связью, выполняющая определенные логистические функции, состоящая из нескольких подсистем и имеющая развитые связи с внешней средой. Целью логистической системы является доставка товаров и изделий в заданное место, в нужном количестве и ассортименте, в максимально возможной степени подготовленных к производственному потреблению при заданном уровне издержек. Работа системы оценивается с учетом требований международных стандартов. Компании осуществляют свою деятельность, как правило, на глобальном уровне, а не только на национальном или региональном. [1]

Различают четыре этапа развития логистических систем.

Первый этап развития логистики (60-е гг. XX века) характеризуется интеграцией складского хозяйства с транспортом, которые начинают функционировать по единому графику и согласованной технологии. Ключевые моменты этого этапа развития логистики является непосредственное реагирование на колебания спроса; оценка логистической системы выражается минимумом общих затрат на материальное распределение, но не эффективностью отдельно складского хозяйства и транспорта.

Второй этап развития логистики (80-е гг. XX века) характеризуется интеграцией складского хозяйства и транспорта с производством. Это позволило оперативно реагировать на изменения внешней среды, улучшить использование оборудования и сократить сроки исполнения заказов. Минимизация общих издержек может быть достигнута снижением эффективности работы отдельных звеньев предприятия.

Третий этап (90-е годы XX века.) характеризуется интеграцией всех участников логистического процесса – поставщиков сырья, производственного предприятия, оптового и розничного звена. Логистика на третьем этапе представляет собой совокупность: концептуального подхода к различным этапам и функциональным областям логистики как к единому целому; методологических приемов расчетов параметров и режимов отдельных операций всего рассматриваемого процесса с указанных позиций. Ключевые моменты третьего этапа развития логистики:

-добыча или закупка сырья, доставка сырья на предприятие, управление запасами сырья и незавершенного производства;

-управление основано на планировании упреждающих воздействий;

-работа системы оценивается сравнением со стандартом качества обслуживания.

Четвертый этап (настоящее время). Логистические операции интегрируются с операциями маркетинга и финансов. Ключевые моменты четвертого этапа:

-увязка противоречивых целей подразделений предприятия;

-долговременное (более года) планирование;

-оценка работы системы с учетом требований международных стандартов [2].

Логистические системы подразделяются по масштабу сферы деятельности на макрологистические и микрологистические. На макроуровне внутрипроизводственные логистические системы выступают в качестве элементов макрологистических систем. Они задают ритм работы этих систем, являются источниками материальных потоков. На микроуровне внутрипроизводственные логистические системы представляют собой ряд подсистем. К ним относятся подсистемы (закупка, склады, обслуживание производства, транспорт, информация, сбыт и кадры) обеспечивают вхождение материального потока в предприятие, прохождение внутри него и выход из системы. Логистика предприятия должна обеспечивать возможность постоянного согласования и взаимной корректировки действий снабженческих, производственных и сбытовых звеньев внутри предприятия.

Логистическая концепция организации производства включает в себя следующие основные положения:

-отказ от избыточных запасов;

-отказ от завышенного времени на выполнение основных и транспортно-складских операций;

-отказ от изготовления серий деталей, на которые нет заказа покупателей;

- устранение простоев оборудования;
- обязательное устранение брака;
- устранение нерациональных внутризаводских перевозок;
- превращение поставщиков из противостоящей стороны в доброжелательных партнеров.

Факторами развития логистики помимо стремления фирм к сокращению временных и денежных затрат, связанных с товародвижением, существуют два фактора:

- усложнение системы рыночных отношений и повышение требований к качественным характеристикам процесса распределения;
- создание гибких производственных систем.

В связи с этим сегодня логистика предлагает адаптироваться к изменениям спроса за счет запаса производственной мощности. Запас производственной мощности возникает при наличии качественной и количественной гибкости производственных систем. Качественная гибкость обеспечивается за счет наличия универсального обслуживающего персонала и гибкого производства. Количественная гибкость может обеспечиваться за счет резерва оборудования и рабочей силы.

Кроме вышеизложенных факторов, определивших развитие логистики, необходимо отметить факторы, способствовавшие созданию возможностей для ее развития:

- использование теории систем и компромиссов для решения экономических задач;
- ускорение научно-технического прогресса в коммуникациях, внедрение в хозяйственную практику фирм ЭВМ последних поколений, используемых в сфере товародвижения;

- унификация правил и норм по поставке товаров во внешнеэкономической деятельности, устранение различного рода импортных и экспортных ограничений, стандартизация технических параметров путей сообщений подвижного состава и погрузочно-разгрузочных средств.

К современным тенденциям развития логистики относятся:

1. Расширение ассортимента предлагаемых логистических услуг:

- отсрочка, заключающаяся в том, что в распределительную систему передается почти готовая продукция, что существенно снижает уровень запасов;

- перевалка, использование прямой отгрузки, которые сводят к нулю запасы и соответствующие расходы в распределительных центрах;

- массовый выпуск продукции на заказ, объединяющий выгоды массового производства с гибкостью продукции на заказ;

- прямая доставка через электронные сети передачи данных, через курьерские службы экспресс-доставок;

- услуга управления запасами продавцом, которая заключается в том, что поставщики управляют как собственными запасами, так и запасами, хранящимися в нижних звеньях цепи поставок, что снижает общие затраты;

- синхронизированное перемещение материалов, при котором информация о движении материалов доводится до всех участников цепи поставок одновременно.

2. Аутсорсинг – передача функций контроля над распределением готовой продукции от производителей к специализированным фирмам. Это позволяет, во-первых, использовать большой опыт специализированных логистических фирм в распределении продукции, во-вторых, в большей степени сосредоточиться на своей основной деятельности – производстве, развитии и продвижении на рынок своей продукции, и, в-третьих, сократить свои накладные расходы.

3. Сокращение числа поставщиков и формирование долгосрочного сотрудничества с логистическими фирмами. Предприятия все больше ценят своё время и больше доверяют профессионалам-логистикам, с которыми сотрудничают, кого они выбрали в партнеры.

4. Усовершенствование методов управления логистическими процессами. Разрабатываются новые и совершенствуются существующие методы управления

логистическими процессами, призванные решить известные логистические цели: сократить складские запасы, оперативно реагировать на изменения спроса, снизить себестоимость продукции, оптимизировать транспортные потоки, скоординировать деятельность всех элементов логистических целей. [3]

Новые виды логистических услуг формируются на основе требований электронного бизнеса и электронной торговли. В этих условиях логистика должна управлять информационными потоками, а также оперативно выполнять задачи по движению грузов, что требует повышения уровня логистического сервиса и индивидуального подхода к требованиям каждого клиента.

Список литературы

1. Павлюченко, И.В. .Логистика: краткий теоретический курс. - Ульяновск: УлГТУ, 2011.-95с.
2. Левкин, Г.Г. Логистика: теория и практика.- Ростов н/Д: Феникс, 2009.-221 с.
3. Григорьев М.Н., Уваров С.А. Логистика. Базовый курс: учебник.- М.: Юрайт, 2011.- 782с.

УДК 330

К ВОПРОСУ О ДЕЙСТВИИ ЗАКОНА ЭКОНОМИИ ВРЕМЕНИ

Демина В.В., Полева Н.А.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Россия, г. Старый Оскол

Аннотация. Существующее в экономической теории положение об измерении труда общественно необходимым рабочим временем – факт конкретно исторический. Но он может измениться в зависимости от изменений трудовых и иных общественных отношений. В статье рассматривается возможность измерения труда свободным временем.

Ключевые слова: свободное время, рабочее время, производительность труда.

TO THE QUESTION OF THE LAW OF TIME SAVING

Demina V.V., Poleva N.A.

Stary Oskol Technological Institute named after A.A. Ugarov (branch) NUST «MISIS»
Russia, Stary Oskol

Abstract. Exists in the economic theory of the regulation on the measurement of labour socially necessary labor time – specific historical fact. But it may change depending on changes of labour and other social relations. We mean the possibility of measuring labour free time.

Keywords: free time, working time, labour efficiency .

Кардинальные изменения в социально-экономической жизни общества, прежде всего, связаны с внедрением в бытовую и трудовую жизнь информационно-компьютерных технологий и отношения к ним. Распространение и широкое использование в повседневной жизни ИКТ меняет объективное экономическое положение, а так же элементы бюджета времени работников: количество и соотношение рабочего и свободного времени. Различают рабочее и свободное время общества и отдельного индивида. Это не только количественная

характеристика. Взаимозависимость здесь сложнее и противоречивее. Так, закон экономии времени относится к динамике рабочего и свободного времени общества в целом.

Значительный вклад в теоретическую разработку различных аспектов рабочего и свободного времени, проведение практических исследований в XX и XXI вв. внесли: С.Г.Струмилин, В.Д.Патрушев, Г.С.Петросян, Г.А.Пруденский, Г.Е.Зборовский, Г.П.Орлов, А.А.Глазачев, А.Н.Иойрыш, Г.И.Минц, В.И.Болгов, С.Супоницкий, Н.А.Климов, Б.А.Грушин, А.В.Мялкин, А.Л.Максимов, Э.А.Елизарьев, П.П.Маслов, Ю. Васильчук, Н.П.Гибало, Н.М.Римашевская, М.Скаржинский, В.В.Чекмарев, Е.Л.Толокина, А.И.Колганов, А.В.Бузгалин и другие. Исследователи индустриального и постиндустриального обществ, ставя задачу определения границы свободного и рабочего времени в общем объеме времени общества.

Одними из первых в определении границ рабочего и свободного времени имели исследования, посвященные закону экономии времени, сущность которого состоит в том, что сэкономленное время в процессе создания материальных благ по мере развития производительных сил превращается в свободное время общества. Формулировка его принадлежит К.Марксу, который в первом варианте «Капитала», а также в «Экономических рукописях 1857-1859 годов» и других произведениях сформулировал и изложил научную концепцию закона экономии времени, суть которого выражается следующим образом: «Если предположить наличие коллективного производства, определение времени, естественно, сохраняет существенное значение. Чем меньше времени требуется обществу на производство пшеницы, скота и т.д., тем больше времени оно выигрывает для другого производства – материального или духовного. Как для отдельного индивида, так и для общества всесторонность его развития, его потребления и его деятельности зависит от сбережения времени» [1, с. 116-117]. В данном случае речь может идти о сбережении экономического времени, являющегося, с одной стороны, мерилем экономических процессов, с другой – мерилем богатства общества. «Всякая экономия в конечном счете сводится к экономии времени. Точно так же общество должно целесообразно распределять свое время, чтобы достичь производства, соответствующего его совокупным потребностям, подобно тому как отдельное лицо должно правильно распределять свое время, чтобы приобрести знания в надлежащих соотношениях или чтобы удовлетворять различным требованиям, предъявляемым к его деятельности. Стало быть, экономия времени, равно как и планомерное распределение рабочего времени по различным отраслям производства, остается первым экономическим законом на основе коллективного производства. Это становится законом даже в гораздо более высокой степени» [1, с. 116-117]. Например, если измерить конкретный труд одинакового вида, выполняемый работниками одинаковой квалификации, то можно сделать это с помощью астрономического часа. Но это будет частным случаем. В общем же случае, если берется категория «конкретный труд», час его сам по себе, считают теоретики, мерой труда никак не может стать. «...Не существует такого конкретного труда, – пишут они, – чьей длительностью было бы общественно необходимое рабочее время. Оно является количественной мерой того, что К. Маркс назвал абстрактным трудом. Но последний не есть реальный материальный процесс, и его количественная мера не есть реальное время» [1, с. 47]. Переход от астрономического времени к времени труда связан с процессом его «приведения». Следовательно количество свободного времени остающегося после труда может стать его мерилем. Итак, диалектика рабочего и свободного времени в рамках астрономических суток позволила заметить К. Марксу, что «сбережение рабочего времени равносильно увеличению свободного времени, то есть времени для того полного развития индивида, которое само, в свою очередь, как величайшая производительная сила обратно воздействует на производительную силу труда...» [1, с. 215-222]. Таким образом, закон экономии времени проявляется в экономии среднего рабочего времени (дня, недели, года, жизни), что является следствием объективного закона роста производительности труда.

В исследованиях ученых советского периода можно выделить несколько направлений в анализе закона экономии времени. Наибольшее распространение получило созданное С.Г.Струмилиным и Г.А.Пруденским в конце 50-х – начале 60-х гг. XX в. направление, согласно которому закон экономии времени тождествен закону экономии рабочего времени, т.е. закону роста производительности труда. [2]. Закон экономии времени рассматривается также в трудах Э.А.Уткина, Ю.М.Толыпина, Е. Л. Маневича, И.И.Кузьминова, Л.Б.Альтера и Б.И.Брагинского, П.А.Мальшева и И.Г.Шилина, М.Макеенко, В.А.Чемыхин и др.

Свою модернизированную трактовку закона экономии времени внесли исследователи 70-х годов XX в. Сторонники равенства законов экономии времени и повышающейся эффективности общественного производства не выходят за границы устоявшихся взглядов, так как повышение эффективности общественного производства отождествляется с повышением общественной производительности труда. С точки зрения П.А.Игнатовского, «закон экономии времени – это, прежде всего, закон общественного производства, но его действие простирается за пределы экономического базиса. Он действует не только в сфере производства материальных благ, но и в сфере нематериального производства и в сфере услуг, оказываемых населению, то есть подчиняет себе воспроизводственные взаимосвязи не только производства, но и непромышленной области» [3, с.108]. Той же точки зрения придерживаются А.Ахундов, Д.В.Валовой, А.Горюнов, Е.И.Данилов, Д.Н. Карпухин, Е.С.Лазуткин, Н.С.Сачко и другие экономисты.

Приведение к единой мере – процесс абстрактный, но вместе с тем вполне реальный. Как писал К.Маркс, «сведение всех товаров к рабочему времени есть не большая, но вместе с тем и не менее реальная абстракция, чем превращение всех органических тел в воздух» [1, с. 17]. Более того, эта абстракция относится лишь к одному историческому этапу развития человеческого хозяйства – товарному производству, где сведение к универсальным экономическим часам – деньгам – происходит за спиной производителя в процессе обмена и не выглядит реальностью для отдельного человека. Но уже в плановом хозяйстве была сделана попытка с помощью нормирования, тарифной и квалификационной системы сознательно научиться приведению рабочего времени к мере труда. То есть человечеству уже известен как стихийный, так и сознательный механизм этого процесса. Надо признаться, что полностью справиться с задачей определения равной меры оплаты за равный труд не смогла ни та, ни другая система. Видимо, человечеству еще не известны важные факторы, составляющие процесс приведения.

Ученые высказывали мнение, что закон экономии времени не совпадает с ростом производительности труда в связи с выявлением различий в их содержании и сферах действия.

В 90-е годы XX века российскими экономистами предпринимаются попытки радикального пересмотра сложившихся взглядов на хозяйственную жизнь общества. Труд как условие развития творческих способностей и талантов расширил свои границы, в том числе и за пределы рабочего времени. Свободное время, как правило, определяется как фактор воспроизводства «человеческого капитала». [4]

Фактический объем свободного времени особенно увеличивается в начале жизни человека (в связи с отсрочкой начала трудовой деятельности за счёт повышения престижа высшего образования). Стоит отметить и ратифицированную Государственной думой РФ в июне 2000 г. Конвенцию об оплачиваемых отпусках. В которой закрепляется право работника на ежегодный оплачиваемый отпуск установленной минимальной продолжительности не менее 3 рабочих недель. [5]

На сегодняшний момент каждый работающий в сфере нематериального производства отметит ценность свободного времени. Экономисты также отмечают нарастающую нехватку свободного времени (особенно времени общения), его ценность в глазах населения, особенно занятого в нематериальной сфере производства, и готовность пожертвовать ради него частью доходов, направленных на покупку услуг (коммунально-бытовых, торговых, ресторанных, дорожно-транспортных и так далее), многочисленный персонал которых эксплуатирует

огромную материальную инфраструктуру больших городов (энергосети, водоснабжение, химчистки, бесчисленные магазины, кафе и так далее). Продукция сферы услуг предельно разнолика и, казалось бы, мало связана с индустрией активного отдыха и развлечений. Но такая связь становится очевидной, если увидеть её главный конечный продукт – свободное время населения [6, с. 86].

Рассматривая занятия богатых и бедных в свободное время, И.А.Бутенко определила разницу границ их свободного времени в зависимости от уровня доходов, и не обнаружила принципиальных различий в его использовании. Она приходит к выводу, что они связаны не столько с собственно финансовой стороной жизни, сколько с отношением, навыками, квалификацией трудящихся при использовании свободного времени как такового. [7]

Показатель валового внутреннего продукта является наиболее универсальным показателем оценки экономического роста страны, который характеризует не только современный уровень развития экономики, но и особенности её структуры. В последние годы экономисты предлагают улучшенные системы оценки внутреннего экономического потенциала страны, а также альтернативные, более совершенные методики подсчета ВВП и вводят новые макроэкономические показатели.

Российский экономист А.В.Золотов предложил наряду с валовым внутренним продуктом использовать показатель нормы свободного времени общества, который рассчитывается как отношение свободного времени к рабочему времени, где время выступает мерилем затрат и результата труда. Пока затраты труда как целесообразной деятельности по созданию потребительных стоимостей и оказанию услуг производственного характера измеряются исключительно рабочим временем.

По мнению А. В. Золотова результатом материального производства, принимаемым в расчёт при определении нормы свободного времени общества, выступает экономия (высвобождение) труда для осуществления непроизводственной деятельности. Следовательно, труд как специфически социальная деятельность, будучи сэкономленным, делает возможной экономическую деятельность, а также деятельность направленную на самосовершенствование более высокого порядка. [8, с. 71] А.В.Золотов приходит к выводу, что мерилем непроизводственной деятельности выступает свободное время.

Итак, эффективное использование свободного времени (повышение квалификации, образование, самообразование, проведение культурного досуга для психологической разгрузки) обеспечивает сокращение времени, связанного с выполнением трудовых функций, рост производительности труда, приводя к увеличению свободного времени. Таким образом, мы наблюдаем действие механизма объективного закона экономии рабочего времени. Действие объективного закона экономии рабочего времени общества в постиндустриальной экономике также выражено в изменении соотношения стандартной и нестандартной занятости, применении стимулирования свободным временем как механизма сокращения рабочего времени, повышении роли образования, способствующего увеличению свободного времени, что ведет к ускорению научно-технического прогресса и, в свою очередь, является фактором дальнейшего увеличения свободного времени. Анализ факторов способствующих изменению социально-экономического содержания рабочего и свободного времени позволил выявить механизм сокращения рабочего времени и увеличения свободного времени как в физическом смысле, так и в экономическом, который помогает производству в использовании рабочего и свободного времени. Действие закона экономии времени рассматривается нами как теоретическая основа приводящая в состояние генерирующей деятельности творчески направленную личность, которая не может быть управляема ни с помощью экономических методов, ни путем жесткого внеэкономического принуждения.

Список литературы

1. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд., т.46, ч.1, т.13
2. Демина В.В., Толокина Е.Л. Роль и место свободного времени в современной экономике // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия Социально-экономические науки. – 2010 г. Т. 10, вып. 4. – С. 49-55.
3. Игнатовский П.А. Развитой социализм: общественно-экономическая динамика. М., 1974, с.108.
4. Демина В.В., Рассолов В.М. Особая природа ресурсов информационного общества // Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство: материалы Двенадцатой Всероссийской научно-практической конференции, Том III, 25-27 ноября– Старый Оскол, 2015 г. - С.93-97.
5. Демина, В.В. Концептуальные основы природы рабочего и свободного времени в постиндустриальной экономике [Текст] / В.В. Демина. – М.: Издательство МГОУ, 2011. – 368 с.
6. Демина В.В. Влияние свободного времени на производственный процесс // Актуальные вопросы экономических наук: сборник материалов XLVIII Международной научно-практической конференции / Под общ. ред. С.С. Чернова. – Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2016. – С. 6-11.
7. Бутенко И.А. Качество свободного времени у богатых и бедных // [Электронный ресурс] <http://ecsocman.hse.ru/data/580/881/1216/008.BUTENKO.pdf>
8. Золотов А.В. Норма свободного времени как показатель социально-экономического развития. //Социологические исследования. – 1999. – №12. – С.71-76.

УДК 65.

ББК 65.290-

УПРАВЛЕНИЕ КАК ОТНОШЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Карпова Н.В., доцент кафедры экономики, организации и менеджмента, к.э.н.
Старооскольский технологический институт им.А.А. Угарова (филиал)
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический институт «МИСиС»
Россия, г.Старый Оскол
karpova-nadejda@yandex.ru

Аннотация: представлен теоретический взгляд на природу и сущность управления организацией как управление отношениями во взаимодействии

Ключевые слова: управление; субъект управления; объект управления; взаимодействие; отношение.

MANAGEMENT OF RELATIONS IN THE PROCESS OF INTERACTION

Karpova N. V.

Abstract: presents a theoretical view of the nature and essence of organization as the relationship management, in cooperation

Key words: management; subject control; object control; interaction; from-wearing.

Начало 21-го века характеризуется переходом человечества на новый уровень самосознания, когда человек и коллектив рассматриваются как уникальные явления природы. Осознанное руководство отдельными людьми и коллективами - весьма актуальная задача, стоящая перед человеком, намеренным осмысленно жить в 21-м веке. Проблема заключается в том, что чем выше развит человек, тем тоньше его восприятие и сложнее жизненные задачи, ориентироваться только на общесоциально-значимые ценности, пусть самые лучшие и возвышенные, он не может - ему нужны еще и свои, персональные инструменты мировосприятия и мировоздействия. Усложнение мира и все возрастающее количество видов коллективов и форм их существования предопределяет: любой поступок человека как-то влияет на других людей, а в особенности - на находящихся в одном с ним коллективе, и обязательно в чем-то их стесняет и ограничивает. [2]

Возможно ли формализовать процесс взаимодействия и управлять его эффективностью? Ведь сколько людей, столько и мнений. Каждый человек индивидуален, и достижение взаимопонимания между ними крайне сложно.

Тем не менее, управление отношениями при взаимодействии возможно. Главное, что позволяет говорить о возможности управления отношениями при взаимодействии – система разделения труда: когда люди собираются вместе, чтобы делать общее дело, то оно становится первичным, все остальное уходит на второй план. Таким образом, дело, деятельность становятся основным содержанием взаимодействия и определяют формирующиеся при этом отношения. [3]

В самом общем виде управление представляет собой определенный тип взаимодействия, существующий между двумя субъектами, один из которых в этом взаимодействии находится в позиции субъекта управления, а второй — в позиции объекта управления. [1] Данное взаимодействие характеризуется следующими моментами:

- субъект управления направляет объекту управления управленческие команды, которые содержат в себе в явном или косвенном виде информацию относительно того, как должен функционировать в дальнейшем объект управления;

- объект управления получает управленческие команды и функционирует в соответствии с содержанием данных команд.

Как о реально существующем управленческом взаимодействии можно говорить только тогда, когда объект управления выполняет команды субъекта управления.

Управление отношениями в процессе взаимодействия следует рассматривать в диалектическом единстве субъекта и объекта управления. Тем не менее, часто условия осуществления управления сводятся в представлении руководителя какого-либо иерархического уровня организации только к созданию необходимых для себя комфортных условий осуществления управленческой деятельности субъектом управления. Такой подход приводит к неверным выводам по поводу сущности и природы возможности осуществления управления.

Подмена диалектической взаимосвязи субъекта и объекта управления их иерархической соподчиненности, и, как следствие этого, только функциональный взгляд на управление оставляют за пределами границ рассмотрения движущее начало управления. Этим началом является противоречие между управляющим и управляемым субъектами, порождающее необходимость управления, и разрешаемое в процессе осуществления управления. То есть, говоря иначе, смотреть на управление с позиций субъекта управления, того, как он воздействует на объект управления, неверно. Нужно смотреть с позиций взаимодействия субъекта и объекта управления.

Когда реализуется управленческое взаимодействие, можно говорить, что между руководителем и его подчиненным формируются и осуществляется управленческая связь.

Ее суть состоит в том, что руководитель заинтересован в определенного вида функционировании подчиненного и генерирует управленческие команды, задающие желательное руководителя поведение подчиненного, а второй, в силу определенных причин, ведет себя соответственно управленческим командам первого. [1]

Для того чтобы между двумя субъектами существовала управленческая связь, необходимо, чтобы между этими субъектами существовали отношения управления, так как именно они задают возможность вырабатывать управленческие команды и готовность эти команды выполнять.

Отношения управления в процессе взаимодействия не являются изначальными, а базируются на таких, как экономические либо морально-этические отношения. Можно выделить несколько различных видов отношений в процессе управления в зависимости от того, какие изначальные отношения преимущественно лежат в их основе. Естественно, в реальной практике отношения управления имеют комплексный характер.

В хозяйственной системе наиболее распространены отношения управления, базирующиеся на экономических отношениях. Для управления наиболее принципиальными являются два типа отношений: 1) отношения, возникающие при разделении и кооперации труда в процессе совместной трудовой деятельности ассоциированных собственников, 2) отношения найма (возмездные отношения), возникающие между собственниками и пользователями средств производства.

При совместной работе ассоциированных собственников возможность выработки управленческих команд и готовность их выполнения проистекает из потребности специализированных производителей координировать свои действия с целью наиболее эффективного достижения результатов этой деятельности. Отношения управления базируются на заинтересованности участников производственного процесса в получении оптимального конечного результата совместной трудовой деятельности. В условиях общественной собственности на средства производства управление должно стимулировать появление у участников производственного процесса заинтересованности в высоких конечных результатах, а наоборот, заинтересованность в конечных результатах является основой возможности управления. И если этого нет, то причины отсутствия следует искать, в первую очередь, в отношениях собственности.

В случае, когда основу отношений управления составляют отношения найма, возможность осуществления управленческих команд и готовность их исполнения заключается в отчуждении пользователя средств производства от средств производства. Собственник получает возможность командовать в связи с тем, что он, открывая производителю доступ к средствам производства, выступает в роли хозяина и нанимателя производителя. Производитель же готов выполнять команды, так как за это выполнение по условиям найма он получает вознаграждение.

В данном случае также осуществляется координация совместной деятельности для достижения наилучшего результата. Однако в конечном результате непосредственно заинтересован только собственник, производитель же на конечный результат ориентирован косвенно, посредством управленческих команд. Отношение управления задается отношением собственности, и если отношение управления ослабевает, то причиной этого являются в большинстве случаев нарушения либо в функционировании механизма реализации отношений собственности, либо же в самих отношениях собственности.

Определенные внутренние потребности субъекта управления проявляются в потребностях управлять, что предопределяет выбор средств их удовлетворения. Поэтому управленческая деятельность приобретает определенную направленность в зависимости от того, какие мотивы побуждают субъекта управления к руководству, какие цели он при этом преследует. В том случае, когда цели управления (желаемое состояние объекта или желаемый результат его функционирования) совпадают с целями, преследуемыми субъектом управления, последний ориентирован на наиболее эффективное управление. Для того чтобы это существовало, необходимо соблюдение двух условий: 1) субъект управления не должен иметь возможности достижения своих целей за счет управленческой деятельности в независимости от достижения целей управления; 2) степень достижения субъектом управления своих целей за счет управленческой деятельности должна находиться в прямой зависимости от степени достижения целей управления.

Полная привязка потребности субъекта управления управлять к результатам функционирования объекта управления наблюдается в том случае, когда субъектом управления является субъект собственности. Если субъектом управления является не собственник, а исполнитель, призванный реализовывать функцию управления, потребность управлять у субъекта управления объективно не связана непосредственно со стремлением получения наилучшего конечного результата. С подобной ситуацией мы часто встречаемся в сфере образования, в том числе высшего профессионального.

Более того, эта потребность управлять зачастую связана со стремлением субъекта управления удовлетворять свои личные (не всегда профессиональные) потребности, используя управление, но не ориентируясь при этом на конечные результаты, а в определенных случаях и во вред конечным результатам. Чтобы предотвратить данную ситуацию, собственник (в сфере образования – государство) должен создавать такую систему вознаграждения и стимулирования управленца, которая, с одной стороны, соответствовала бы его мотивационной структуре и, с другой — зависела бы от степени достижения целей управления, т.е. от результатов функционирования объекта управления (например, вуза).

Управление задается не только характеристиками и состоянием потребности субъекта управления управлять, но и наличием у субъекта управления возможности осуществлять управление. Необходимо различать две стороны этой возможности. Первая связана с организационно-техническими аспектами управления (наличие у работников системы управления необходимых каналов связи и передачи информации, доступность необходимой техники управления и т.п.). Это все исключительно важные условия, определяющие возможность субъекта управления осуществлять управление. Однако не всегда высокая эффективность управления определяется только наличием технических средств.

Второй стороной является наличие у субъекта управления (руководителя) рычагов воздействия на объект управления (подчиненного), с помощью которых можно побуждать его выполнять управленческие команды. Что же обуславливает возможность и потребность объекта управления подчиняться управленческим командам? Очевидно, на данный вопрос не может быть однозначного ответа, так как в зависимости от условий для отдельных случаев могут быть выделены соответствующие этим случаям ведущие причины.

Если объект управления не является собственником средств производства, то его готовность и возможность выполнять управленческие команды связаны в первую очередь с тем, насколько его личные, индивидуальные или коллективные потребности будут удовлетворены в результате выполнения управленческих команд, а также с уровнем квалификации, которым он обладает, его производительными возможностями.

В этом случае противоречие между субъектом и объектом управления находит разрешение в выработке механизма мотивирования, в котором находят отражение потребности субъекта и объекта управления. При этом исключительно важным является установление механизма мотивирования (вознаграждения) до того, как происходит процесс реализации управленческих команд. Поэтому для субъекта управления (руководителя) исключительно важно найти и применить такой механизм мотивирования, который приведет, в конечном счете, к достижению поставленных целей.

Для того чтобы добиться этого, механизм мотивирования должен отвечать следующим требованиям. Во-первых, он должен обладать действенностью на протяжении всего времени функционирования объекта управления и не ослабевать по мере удовлетворения потребностей объекта управления. Этого можно добиться за счет комплексного использования рычагов воздействия, периодического чередования методов мотивирования ориентации, стимулирующих воздействий на удовлетворение стабильных долгосрочных потребностей. Во-вторых, механизм стимулирования должен увязывать уровень стимулирования со степенью достижения конечных целей.

Следует отметить, что в настоящее время отсутствуют универсальные средства (их и не может быть в принципе), которые могут давать эффективные результаты во всех случаях

жизни. Поэтому формирование механизма мотивирования должно строиться преимущественно на ситуационной основе.

В том случае, когда объект управления (отдельный работник или коллектив работников) является собственником, возможность управлять им задается механизмом сочетания интересов объекта управления как собственника и как исполнителя, при котором интересы собственника доминируют над интересами производителя.

Можно выделить несколько условий, без соблюдения которых невозможно добиться необходимой степени сочетания данных интересов. Первое условие состоит в том, что исполнитель должен быть полноправным распорядителем произведенной продукции. Вторым условием является то, что не должно быть вознаграждения за труд в виде заработной платы, а должен производиться раздел конечного дохода между всеми членами коллектива. Третье условие: трудовой коллектив должен иметь полные права в распоряжении собственностью, находящейся в его пользовании. Без этого условия он не сможет строить свою деятельность таким образом, чтобы за счет полной мобилизации всех имеющихся в его распоряжении ресурсов добиваться наиболее эффективного достижения конечных результатов. Четвертое условие состоит в том, что трудовые коллективы находятся между собой в состоянии конкуренции, предполагающей победу и поражение.

Список литературы

- 1 Виханский О.С., Наумов А. И. В54 Менеджмент: Учебник. — 3-е изд. — М.: Экономистъ, 2003.— 528 с: ил.
- 2 Авессалом Подводный «Искусство общения». Москва. «Аквармарин», 2012 – 382 стр.
- 3 Машкин В. Управление взаимодействием. // «Поволжский вестник качества», № 3, 2005 г., г. Самара
- 4 <http://www.podvodny.ru/School/About.htm>

УДК 164

МАТЕРИАЛЬНЫЕ ПОТОКИ

Кремлева Нина Николаевна

Ляхова Наталия Ивановна, д.э.н., профессор

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
"Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Старый Оскол
ninakremleva@yandex.ru

Аннотация. В статье были рассмотрены подходы к определению понятия «материальные потоки». Проведено сравнение между потоками и запасами, выявлены сходства и различия с точки зрения логистического подхода.

Ключевые слова. Логистика. Материальные потоки. Запасы

MATERIAL FLOWS

Kremleva Nina Nikolaevna

Lyakhova Natalia Ivanovna doctor of Economics, Professor

Stary Oskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) National University of Science and
Technology "MISiS", Russia, Stary Oskol
ninakremleva@yandex.ru

Abstract. In the article were examined approaches to the determination of concept “material flows”. Comparison between the flows and the reserves is carried out, similarities and differences from the point of view of logistic approach are revealed.

Keywords: Logistics. Material flows. Reserves.

В настоящее время все более актуальными становятся производственные процессы, ориентированные на удовлетворение разнообразных потребностей рынка с одновременным снижением затрат. Для обеспечения эффективности этих процессов необходимым является исследование материальных потоков.

Существуют различные подходы к определению материального потока (рис. 1), наиболее распространенным понятием является отражение операций логистики в определенном временном интервале, но при этом выделяются грузы, товары, товарно-материальные ценности (ТМЦ), детали, узлы, материальные ресурсы (МР), незавершенное производство (НЗП), и готовую продукцию (ГП).

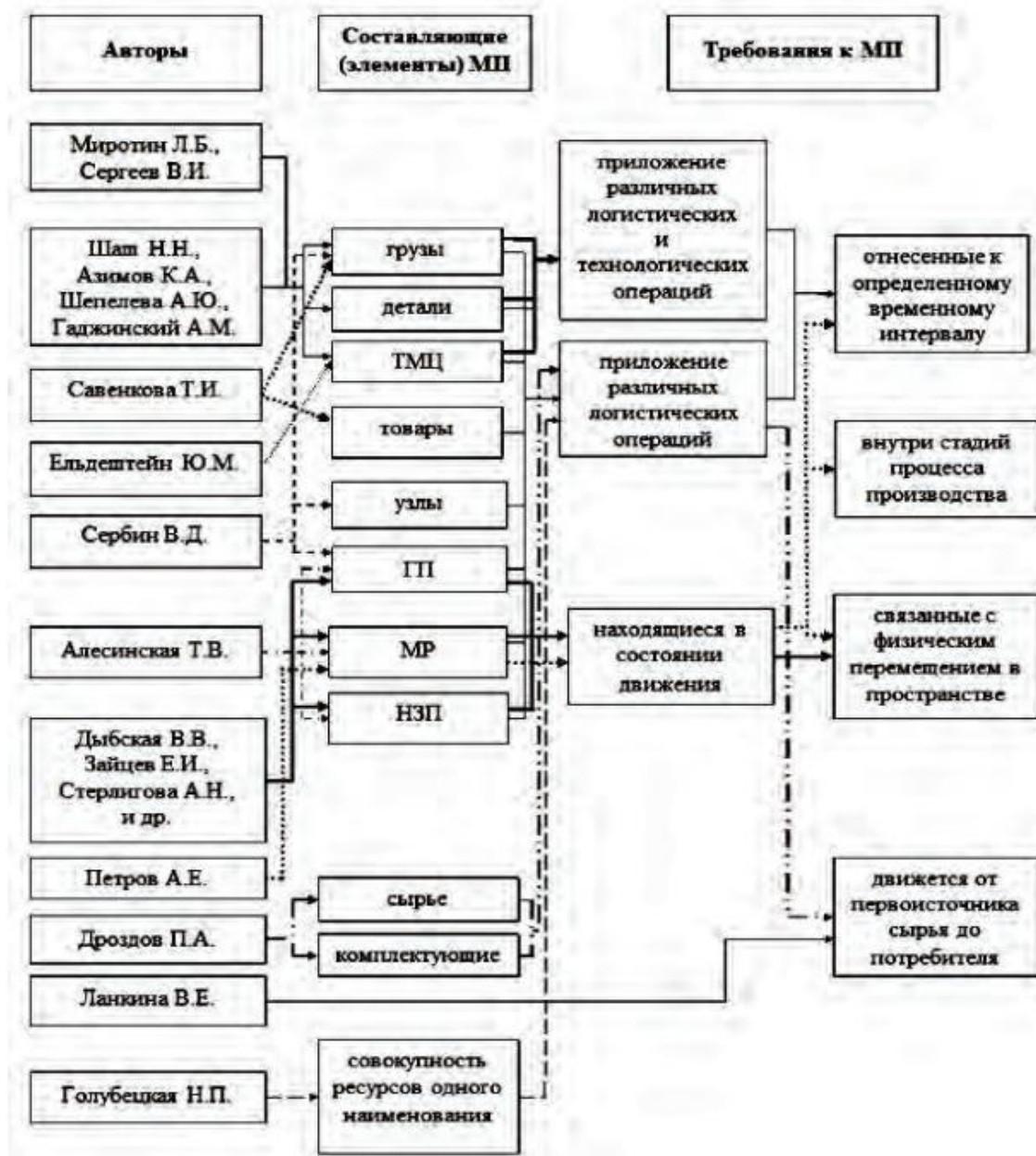


Рис.1 – Современные подходы к определению материального потока

Поток и запас - тесно взаимосвязанные категории, которые не имеет смысла рассматривать отдельно. Это следует учитывать и при моделировании производственных систем, и при управлении современным предприятием на практике, чтобы достичь его максимальной продуктивности и эффективной конкурентоспособности.

Таким образом, и поток, и запас представляют собой совокупность материальных ресурсов. Только потоком эти ресурсы становятся, когда приходят в движение, а запасом - в случае завершения движения (в покое, когда они хранятся). Поток - динамическое состояние материальных ресурсов, а запас – статическое[3]. Их диалектическое единство и противоположность отражены в таблице.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика категорий «поток» и «запас»

Критерий сравнения	Материальный поток	Материальный запас
Единицы измерения ключевых параметров	<i>Абсолютные</i> , один из основных показателей потока - его интенсивность, характеризующая абсолютное количество объектов проходящих через данный пункт в единицу времени	<i>Абсолютные</i> , ключевой показатель запаса - его размер или уровень, представляющий собой абсолютное количество объектов имеющихся в наличии на заданный момент времени
Скорость перемещения объектов(v)	$v > 0$, больше нуля, поскольку поток подразумевает движение, то есть перемещение объектов в пространстве	$v = 0$, нулевая, так как запас - хранящиеся объекты, что значит неподвижные, статичные, покоящиеся
Расстояние перемещения объектов (s)	$s > 0$, пройденный путь - одна из характеристик потока, и так как пункт отправления и пункт назначения имеют различные дислокации, он не может быть нулевой величиной	$s = 0$, статичная природа запасов предполагает их фиксацию в определенной точке пространства (ячейка стеллажа, платформа на полу склада и т.д.) и отсутствие транспортировки (перемещение запасов, к примеру, при их инвентаризации, по сути, является микропотоком)
Количество объектов (n)	$n = \text{const}$, количество объектов в составе потока на всем протяжении его существования, как правило, неизменно; число отпущенных ресурсов равняется числу принятых	$n \neq \text{const}$, число объектов в составе запаса может изменяться с течением времени, что проявляется в уменьшении или увеличении уровня запаса
Содержание (состав)	<i>Материальные объекты</i> , поток состоит из однородных или разнородных материальных ресурсов (груза) перемещаемых внешним (за пределами предприятия) или внутренним (по его территории) транспортом	<i>Материальные объекты</i> , запас является однородными или разнородными материальными ресурсами (материалы и сырье, незавершенная продукция, готовая продукция) хранящимися на складе или непосредственно в цехе, в специально отведенных для этого зонах

Особую важность имеет учет и изучение, по терминологии Р.Б. Ивутья и С.А. Нарушевича [2, с. 56], переходных моментов трансформации потока в запас и обратно. На первый взгляд ничего сложного в этом вопросе нет. Если материальные ресурсы статичны – это запас, если движутся – поток. Но все не так однозначно. Рассмотрим в качестве примера отпуск готовой продукции со склада производителя (рис. 2).

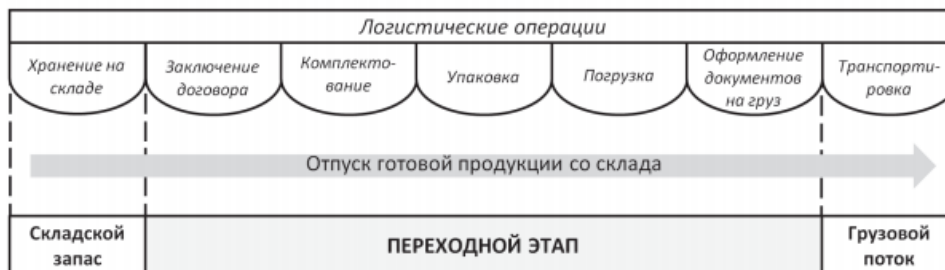


Рис. 2 – Переходной этап в процессе трансформации запаса в поток

Как видно из схемы (рис. 2), пока готовая продукция хранится на складе, она является складским запасом. Когда заключается договор о поставке и принимается соответствующее решение, готовая продукция все еще числится за складом в качестве запаса. Не становится по учетным документам продукция потоком и в процессе комплектования, упаковки и погрузки в транспортное средство. И только когда продукция полностью сформирована как грузовая партия и оформлены все необходимые сопроводительные документы, она списывается со складских запасов и становится грузовым потоком. Этот, достаточно длительный период преобразования запаса в поток, начинающийся с момента принятия решения о поставке продукции и завершающийся с началом ее транспортировки, можно назвать переходным этапом. В это время материальные ресурсы, являясь формально запасом, фактически представляют собой потенциальный поток.

Можно сделать заключение, что поток и запас во многом полностью противоположны друг другу. Поток - неизменное количество объектов, движущихся и перемещающихся в пространстве на некоторое расстояние. Запас - статичные и фиксированные в пространстве объекты, количество которых со временем может изменяться. Но в то же время поток и запас объединяет то, что они являются взаимобратными сторонами единого явления существования материальных ресурсов на предприятии.

Список использованных источников

1. Гаджинский, А.М. Логистика: учебник /М. А. . Гаджинский. - 20-е изд. - М.: ИТК «Дашков и К», 2012. - 484 с.
2. Ивуть, Р.Б. Логистика / Р.Б. Ивуть, С.А. Нарушевич. – Минск: БНТУ, 2004. – 328 с.
3. Палагин, Ю.И. Логистика - планирование и управление материальными потоками: учебное пособие / Ю.И. Палагин. - СПб.: Политехника, 2009. - 286 с.
4. Щербаков, В.В. Основы логистики: учебник для вузов / под ред. В.В. Щербакова. - СПб.: Питер, 2009. - 432 с.
5. Григорьев, М.Н. Логистика. Базовый курс: учебник / М.Н. Григорьев, С.А. Уваров. - М.: Юрайт, 2011.-782 с.

УДК 338.001.36

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА

Кремлева Н.Н., магистрант
ninakremleva@yandex.ru

Самарина В.П., д.э.н., профессор кафедры ЭУиОП
samarina_vp@mail.ru

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Старый Оскол

***Аннотация.** В статье рассматривается эффективность производственной деятельности, предложены основные пути повышения производственной эффективности, а также модель процесса повышения управления производительностью.*

***Ключевые слова.** эффективность, производственный потенциал, управление производительностью.*

INCREASE OF INDUSTRIAL ACTIVITY EFFICIENCY OF ORE-DRESSING AND PROCESSING ENTERPRISE

Kremleva N.N., postgraduate
E-mail: ninakremleva@yandex.ru

Samarina V. P., PhD, professor of the chair of Economy,
Management and Manufacture Organisation
E-mail: samarina_vp@mail.ru

***Summary.** The efficiency of industrial activity has been considered in the article. Some basic ways of industrial efficiency increase have been offered, and the process model of increase of productivity management has been offered as well.*

***Keywords.** efficiency, industrial potential, productivity management.*

АО Лебединский ГОК является одним из лидеров отечественной горно-металлургической отрасли. По состоянию на 2015 год объем продукции Комбината составлял 20 % производства железорудного сырья в России. Комбинат производит 23 % российских окатышей и 100 % ГБЖ в СНГ. Лебединский ГОК обладает одними из крупнейших запасов руды в России.

Таким образом, комбинат является типичным представителем крупных отечественных промышленных предприятий, результаты развития которого могут служить основой для анализа их эффективности с точки зрения развития менеджмента.

Эффективность производственной деятельности организации занимает важное место для исследования. В теории эффективности имеются понятия эффект и эффективность. Под эффектом понимают результат производственной деятельности, а эффективность характеризует соотношение эффекта и затрат на его получение. В основе последней лежит ограниченность ресурсов и проблема выбора [1; 6].

Определяющую роль на горно-обогатительном предприятии занимает производственная эффективность, которая представляет собой, прежде всего качественную характеристику производства и количественное соотношение двух величин - результатов производственной деятельности и производственных затрат, с учетом степени использования производственного потенциала организации.

На рис. 1 представлены основные пути повышения производственной эффективности характерные для большинства организаций рассматриваемой отрасли.



Важнейшим фактором повышения эффективности производства, увеличения его производительности был и остается научно-технический прогресс. Последнее время НТП происходил эволюционно. Превосходство отдавалось совершенствованию ранее имеющихся технологий, частичной модернизации машин и оборудования. Подобные мероприятия позволяли получать определенную, но небольшую отдачу. Недостаточны были стимулы исследования и внедрения мероприятий внедрения новой техники. В современных условиях развития рыночных отношений нужны новаторские, высококачественные изменения, переход к новым технологиям, технике последующих поколений – коренное перевооружение всех процессов производства на основе новейших достижений науки и техники.

В условиях перехода к рыночной экономике, ее начального этапа весьма значимы мероприятия научно-технического характера. Коллективы организаций, их руководители главное внимание уделяют материальному стимулированию труда.

Значительная часть прибыли после уплаты налогов направляется в фонд потребления. Такое действие не совсем верно. Разумеется, согласно формированию рыночных отношений организации начнут уделять должное внимание развитию производства на перспективу и будут направлять часть средств на новую технику, обновление производства, на освоение и производство новой продукции, экологизацию производства [3].

Помимо этого, необходимо сформировать организационные предпосылки, финансовые и социальные мотивации рабочих. Преобразования в технике и технологических процессах, мобилизация всех, не только технических, но и организационных, экономических и социальных факторов создадут предпосылки для значительного повышения производительности труда. Стоит задача обеспечить внедрение новейшей техники и технологии, широко применять на производстве прогрессивные формы научной организации труда, совершенствовать его нормирование, укрепление порядка и дисциплины, стабильность трудовых коллективов. Не смотря на все выше перечисленное исключительно и необходимо для современных организаций принимать во внимание реалии сегодняшнего дня. Одним из первостепенных факторов интенсификации и повышения эффективности производства является режим экономии [2].

Эффективность производства на Лебединском горно-обогатительном комбинате во многом обусловлена организационными факторами, связанными с уровнем управленческой деятельности. Следовательно, повышая эффективность процессов управления, мы оказываем влияние и на уровень эффективности процесса производства. Эта закономерность вытекает из специфической социально-экономической природы труда в сфере управления производством, которая заключается в том, что результаты управленческой деятельности отражаются в конечных результатах производственной деятельности, т.е. косвенно, в труде других людей, участвующих в производственном процессе [5].

Далее представим модель типичного процесса повышения управления производительностью, которая включает:

- 1.Измерение и оценку производительности.
- 2.Планирование, контроль и повышение производительности на основе информации, полученной при измерении и оценки.
- 3.Осуществление мер контроля и повышения производительности.
- 4.Измерение и оценку воздействия этих мер.

Рассмотрим пример модели процесса управления производительностью и основные этапы с кратким описанием[2]:

Этап 1.Характеристика производственной системы и четкое определение её границ. Границы определяются теми пунктами, где элементы вне системы обмениваются энергией, информацией и другими ресурсами с элементами внутри системы. Когда установлены границы, определяют единицы анализа, или рамки системы измерения.

Этап 2. Определение организационной структуры организации и обоснование состава поставщиков и покупателей.

Этап 3. Выявление основных целей организационной системы, миссии системы, приоритетных целей.

Этап 4. Определение основных групп и подгрупп ресурсов, потребляемых организационной системой. Группы ресурсов соответствуют факторам (например, энергия, капитал, материалы, труд, информация). Подгруппы соответствуют уровню детализации, следующему за группами ресурсов. Определение ресурсов приводится по каналам поступления, единицам измерения, ценам, характеристикам качества.

Этап 5. Выявление основные виды преобразований, происходящих в системе в процессе изготовления продукции, выполнения работ, оказания услуг. Таких преобразований в большинстве систем происходят тысячи. Выявляют виды преобразований, отражающие цели 6-го порядка и происходящие между работами 3-го и 4-го порядка.

Этап 6. Определение основных видов продукции.

Этап 7. Определение ожидаемых или желательных результатов, которые должны быть получены от реализации продукции.

Этап 8. Определение критериев или измерителей результативности системы и их приоритетов. Для измерения и оценки результативности используют семь критериев: действенность, экономичность, качество, прибыльность, производительность, качество трудовой жизни, внедрение новшеств.

Этап 9. Установление видов и приоритетов коэффициентов продукция/затраты, которые обеспечат дополнительной информацией, полезной для оценки эффективности функционирования производственной системы.

Этап 10. Характеристика процесса оценки, регулирования обратной связи и планирования улучшений. Описание того, как использовать системы контроля, разработанные на этапах 8 и 9, в качестве поддерживающих систем в процессе повышения производительности и результативности.

В заключении отметим следующее. Рассматриваемые в работе направления повышения производственной эффективности горно-обогатительного комбината позволят перейти к новому этапу развития производства, получить желаемую эффективность всей деятельности. Применение модели является необходимым условием долгосрочного эффективного функционирования производственной деятельности.

Список литературы

1. Моделирование процесса управления производительностью. – URL: <http://ekportal.ru/page-id-2303.html> Дата обращения: 03.10.2016
2. Рассолов В.М., Самарина В.П. Формирование инвестиционного климата крупного металлургического предприятия // Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство/ Материалы Одиннадцатой Всероссийской научно-практической конференции, с международным участием. 2014. С. 165-169.
3. Самарина В.П. Влияние горно-металлургического комплекса на состояние окружающей среды региона // Экология и промышленность России. 2007. № 9. С. 40-42.
4. Самарина В.П. Оценка факторов влияния на инновационную деятельность металлургического предприятия // European Social Science Journal. 2013. № 10-2 (37). С. 405-412.
5. Самарина В.П. Основы предпринимательства. Москва, 2010.
6. Экономика предприятия / Под ред. В.Я. Горфинкеля, В.А. Швандара. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 670 с.

УДК 331.108.5

ОЦЕНКА РЕЙТИНГА ПРОЦЕССА СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВНУТРЕННЕГО АУДИТА

Ладыгина Э.Р.

ФГБОУ ВО «МГТУ» им. Г.И. Носова, Россия, г. Магнитогорск
alesandra001@mail.ru

Россия, г.Белорецк, ул. Курчатова, д. 7, 89649548668
аспирант

Аннотация: разработана балльная оценка рейтинга процесса СМК по результатам внутреннего аудита. Данную оценку планируется использовать при оценке результативности процесса СМК в целом.

Ключевые слова: система менеджмента качества; процесс; внутренний аудит.

EVALUATION OF THE PROCESS RATING OF THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM BASED ON THE INTERNAL AUDIT RESULTS

Elvira Ramilevna Ladygina

FSBEI of Higher Education Nosov Magnitogorsk State Technical University (NMSTU). Magnitogorsk, Russia
alesandra001@mail.ru

Kurchatov Street, 7, Beloretsk, Russia. 89649548668
postgraduate student

Annotation: elaboration of the process rating numerical score of the quality management system based on the internal audit results. The present evaluation is planned to be used in evaluating the effectiveness of the QMS process as a whole.

Keywords: quality management system; process; internal audit.

Каждая организация, чтобы соответствовать современным требованиям, гибко реагируя на меняющиеся условия рынка, задумывается о разработке и внедрении СМК, в соответствии с требованиями ISO 9001[1]. Эффективно функционирующая СМК помогает предприятию успешно удовлетворять и превосходить требования потребителя, а соответственно и достигать поставленных организацией целей.

Одним из семи принципов менеджмента качества является процессный подход, в соответствии с которым организация определяет взаимодействующие между собой процессы. Для успешного управления процессами необходимо оценивать их результативность и эффективность. Одним из этапов оценки результативности процесса можно считать оценку по результатам внутреннего аудита процесса СМК.

В общей массе в организациях в качестве критериев оценки по результатам аудита определяют соответствие/ не соответствие требованиям документации и выполнение корректирующих и предупреждающих мероприятий и их результативность.

Проанализировав несоответствия на метизном предприятии, мы предлагаем более детальную их классификацию и, на их основе, используя как часть критериев, оценку результативности процесса СМК.

Аудитор в процессе внутреннего аудита собирает выборочные данные его свидетельств. Следующий этап оценка по критериям аудита, т.е. аудитор сравнивает собранные свидетельства с требованиями НД и делает выводы, которые анализирует, а руководитель группы аудиторов оформляет в заключения по аудиту.

На этапе анализа мы предлагаем шкалу критериев, представленную в таблице 1, которую можно включать в опросные листы, в графе оценка несоответствия, а в дальнейшем использовать при составлении отчета о проведении аудита и оценке функционирования процесса в нем. Баллы проставлены на основе экспертной оценки.

Таблица 1

№п/п	Оценка свидетельств аудита		Баллы		
			За 1	Более 3х	
1	Подтверждено соответствие требованию.	- Требование превышает. (Б _п)	2	4	
		-Требование превышает и непрерывно улучшается. (Б _{пу})	3	6	
		- Требование выполняется в полном объеме.(Б _в)	1		
2	Обнаружено несоответствие требованию.	- Повторное. (Б _п)	2	3	
		-Требуемое затрат на устранение. (Б _з)	2	3	
		-Напрямую влияющее на качество продукции:			
		1)Несоответствие, ухудшающее качество основной продукции. (Б _{оп})	3	6	
		2)Несоответствие, ухудшающее качество вспомогательной продукции, обеспечивающей требуемый уровень качества основной продукции. (Б _{вп})	2	4	
		- Исправленное в процессе аудита.(Б _и)	1	2	
	- Малозначительное. (Б _м)	1	2		
3	Динамика рейтинга процесса за предыдущих три года, по результатам аудитов.	- отрицательная	-3		
		- отсутствует	-1		
		- положительная	3		
4	Результативность корректирующих действий.	- Корректирующие действия не результативны, не устранили причину несоответствий, что привело к возникновению повторных несоответствий.	-2	-4	
		-Корректирующие действия результативны	2		
		-Корректирующие действия результативны и привели к улучшению.	3		
5	Управление рисками и возможностями процесса	-не все возможные риски и возможности были идентифицированы и подвергнуты управлению, что привело к потерям, как финансовым, так и временным;(Б _{рп})	-3	-6	
		-неуправляемых рисков и возможностей обнаружено не было. (Б _{ри})	3		
		-меры по предотвращению отрицательных последствий риска/ использованию положительных возможностей были результативны. (Б _{мр})	3		

		-меры по предотвращению отрицательных последствий риска/ использованию положительных возможностей оказались нерезультативны, что привело к потерям, как финансовым, так и временным. (Б _{мн})	-3	-6
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----	----

Рейтинг процесса по результатам аудита рассчитывается по формуле 1.

$$P_a = \frac{\sum_{i=1}^N (B_c + B_n + B_{др} + B_{кд} + B_{ур})}{N}; \quad (1)$$

Б_с- баллы по соответствиям, рассчитываются по формуле 2,

Б_н –баллы по несоответствиям, рассчитываются по формуле 3,

Б_{др}- баллы по динамике рейтинга процесса за предыдущих три года по результатам внутренних аудитов,

Б_{кд}- баллы по результативности корректирующих действий,

Б_{ур} – баллы по управлению рисками, рассчитываются по формуле 4,

N – число проверяемых разделов.

$$B_c = B_v + B_n + B_{пу} \quad (2)$$

$$B_n = B_z + B_n + B_{оп} + B_{вп} + B_n + B_m, \quad (3)$$

$$B_{ур} = B_{рн} + B_{ри} + B_{мр} + B_{мн} \quad (4)$$

Рейтинг процесса при N=1 высокий если $P_a = 18$,

Рейтинг процесса при N=1 удовлетворительный если $P_a = 5$,

Рейтинг процесса при N=1 низкий если $P_a < 5$.

Идеальная модель процесса с рейтингом, определенным в процессе внутреннего аудита:

По собранным свидетельствам аудита можно судить, что требования, предъявленные к процессу превышаются и непрерывно улучшаются, динамика рейтинга процесса положительная. При наличии несоответствий в предыдущем аудите этого процесса выявлено, что корректирующие действия привели к устранению причины несоответствия и обеспечили устранение возникновения повторных несоответствий. Возможные риски и возможности, влияющие на процесс идентифицированы и управляемы. Меры, которые планировалось применить для предотвращения или минимизации отрицательных последствий риска и использованию возможностей оказались эффективны при возникших рисках.

В этом случае можно сделать вывод, что процесс управляем, способен достигать намеченных целей и результатов.

Список литературы

1. ISO 9001:2015 «Система менеджмента качества. Требования»

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ И БИЗНЕС-АНАЛИТИКА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ

Лесунова Л. Ю.¹, Кабулова Е.Г.¹

¹ Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

"Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Россия, г. Старый Оскол
solne4nay96@mail.ru, otdel_aspirant@mail.ru

Аннотация: В данной статье отражены основные аспекты методологии MES. Также в ней приведены результаты двух исследований, которые показывают взаимосвязь между системами управления производством (MES) и бизнес-аналитикой (BI).

Ключевые слова: оперативная бизнес-аналитика; системы управления производством; ИТ в производстве; поддержка принятия решений.

MANUFACTURING EXECUTION SYSTEMS AND BUSINESS INTELLIGENCE FOR PRODUCTION ENVIRONMENTS

Lesunova Lyudmila Yurievna¹, Kabulova Evgenia Georgievna¹

¹ StaryOskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) National University of Science and Technology "MISiS", Russia, StaryOskol
solne4nay96@mail.ru, otdel_aspirant@mail.ru

Abstract: This article describes the main aspects of methodology MES. It also lists the results of two studies that show the relationship between manufacturing execution systems (MES) and business intelligence (BI).

Keywords: operational business intelligence; manufacturing execution systems; IT in production; decision support.

В настоящее время в области производства всё более популярными становятся системы управления производственными процессами (MES), уровень развития которых заключается не только во взаимодействии через интерфейсы с разнообразием систем цехов, но и в том, что они оснащены функциями для интеграции, анализа данных и создания мониторинга, то есть особенностями, связанными с бизнес-аналитикой (BI). В то же время, инфраструктура хранилищ данных (DWH) на основе BI часто распространяется на поддержку оперативных управленческих уровней (Operational BI), что показывает, противоречат ли BI-системы и MES друг другу, или же они являются взаимодополняющими.

BI инфраструктура в основном распространяется в направлении поддержки принятия оперативных решений. В соответствующих оперативных BI-сценариях системы на основе DWH используются для интеграции, хранения, сбора данных и генерации отчетов [1].

Одной из возможных сфер применения оперативного BI является производство, однако, следует признать, что существует разнообразие систем, используемых в этой области. К таким системам можно отнести MES, которое является неким дополнением между разработкой, ориентированной на сбор данных на уровне цеха, и экономической поддержкой, оказанной планированием производственных ресурсов (MRP II) или планированием ресурсов предприятия (ERP). [2].

Следует заметить, что MES охватывает многое из того, что попадает под термин "оперативная BI", но большую часть занимает техническая сторона. Тем не менее, MES по-прежнему не хватает некоторых функций, распространенных в DWHs, прежде всего четкой хронологии данных, а также расширенных функциональных возможностей анализа.

В связи с этим возникают вопросы, актуальные как для системы в целом, так и для организационной структуры:

- Есть ли потребность в аналитической поддержке производственного цеха на основе данных MES? Если нет, то достаточно ли основных функциональных возможностей MES для управления производством?
- В случае, если есть необходимость для дальнейших аналитических решений: достаточно ли MES или же надо дополнять их DWH-системами?
- Есть ли дополнительные преимущества MES и “классических” систем BI, которые оправдывают комплексный подход?

Поставленные вопросы были рассмотрены в работе [3] в виде комплексного исследования: является ли текущее предоставление информации для поддержки принятия управленческих решений адекватным и каким образом MES и операционные системы бизнес-аналитики могут устранить соответствующие пробелы в информационной поддержке.

В основе большинства BI-подходов стоит DWH в качестве концентратора для поддержки данных. ODS/DWH архитектуры позволяют строить замкнутые циклы и активные хранилища данных. В замкнутом цикле хранилищ данных, результаты аналитических процессов непосредственно подаются обратно в DWHs или операционные системы [4].

Зависимость между оперативной BI и MES является существенной. Производственные процессы поддерживаются множеством независимых, разрозненных систем, которые необходимы для оперативной поддержки принятия решений. Что касается жесткой конкуренции и растущей потребности в гибком производстве, то становится понятно, чтобы обеспечить последовательную и всестороннюю поддержку данных с адекватным уровнем детализации, необходимо объединить несколько систем управления вместе. Только в этом случае может быть достигнута необходимая прозрачность производства.

Для понимания роли MES необходимо рассматривать его в контексте с ИТ для управления производственными процессами. Первоначально, ИТ-поддержка в производстве была сосредоточена на уровне планирования. Позже были разработаны системы планирования производственных ресурсов (MRP II), которые расширили сферу действия MRP систем с интеграцией модулей системы для бизнес-подразделений, такие как финансы или маркетинг. В настоящее время уровень планирования производства входит в систему планирования ресурсов предприятия, которая обещает интегрированную поддержку для всех видов производственных процессов предприятия.

До сих пор, вряд ли можно было обсуждать MES в контексте с BI, ведь непонятно, есть ли какая-нибудь связь между данными подходами и могут ли они сочетаться друг с другом. Исследование М. Коча и его соавторов по этой проблеме состояло из двух этапов:

- 1) качественное: сбор данных, которые включали использование практических систем, а также полуструктурированные экспертные интервью.
- 2) количественное: проводилось в форме онлайн-опроса.

Рассмотрим подробнее каждое из исследований.

- 1) Данные первого этапа представлены в таблице 1, где проанализированы системы управления производством двух предприятий: химического и автомобильного.

Таблица 1. Данные качественного исследования

		Тематическое исследование 1	Тематическое исследование 2
Бизнес-среда	Промышленность	Химическая	Автомобильная
	Законодательные требования	Отслеживание данных процесса, чистые номера (медицинские товары)	Отслеживание данных процесса и товаров
Процесс производства	Комплексность	Одноступенчатый процесс, большой ассортимент продукции на одной машине	Большое количество вариантов, комплекс процессов, гибкие производственные системы
	Планирование	На основе тяги, график поставок, производство на заказ	На основе тяги, производство на заказ
Информационные технологии	MES	MES использует часы со счетчиком, детальное планирование, пока нет анализа	Двунаправленный поток данных для управления уровнем (оборудование, транспортные системы и др.) Состояние процесса производства в ERP-системах
	ERP-системы	Планирование производства и составление графика, точное планирование	Экономическая диспозиция на каждом уровне, ориентированная на процесс (всего цеха). Планирование производства и составление расписания
	BI-/DWH-решения	Планируемый поток данных MES и CAQ→ERP→BI/DWH	Изолированные, специальные БД завода для поддержки управления
Текущее информационное обеспечение	Отчёты	Ежемесячно (производственные KPIs)	Ежедневно, еженедельно, ежемесячно отчёты, сбой анализа
	Пользователи информации	Все, связанные с производством	Начальник цеха, начальник смены, управляющий заводом, часть управляющих
Пробелы в информационном обеспечении		Нет индикатора общей эффективности оборудования, нет ежедневного отчета Нет возможности процесса анализа Нет бизнеса ориентированного на анализ в MES	Нет цикла пакетов анализа Недостаточная интеграция непромышленных систем

В компании химической промышленности общая сложность системы производства была довольно низкой, и MES здесь, в основном, применяется в качестве счетчика, а также для целей визуализации состояния. Несмотря на свои недостатки, MES в данном случае позволяет получить информацию в режиме реального времени о текущем состоянии производства.

Автомобильная компания предоставляет собой некий контраст по отношению к предприятию химической отрасли. Здесь, MES выступает основой для повышения прозрачности производства. Такой тип интеграции данных делает MES незаменимым. Данные при таком варианте управления могут быть легко взяты из любой другой системы, включая систему ERP. Однако, несмотря на такую поддержку, были и пробелы в информационном обеспечении. Во-первых, не было никакого способа, чтобы получить всестороннюю поддержку принятия решений по всей технологической цепочке. Во-вторых, не было возможности прийти к выводам о бизнес-влиянии технических решений.

2) На этапе онлайн-опроса, в общей сложности приняли участие 1790 специалистов (управляющие производством, логистики и другие). 96 участников опроса заявили, что применять MES нужно, как правило, в дополнение к установленным системам для поддержки производства, таких как ERP или системы PPS. При вопросе о важности функций, включенных в MES, около трех четвертей респондентов назвали машинные данные. Тем не менее, в отношении его роли в качестве инструмента анализа данных результаты были следующими: только 36 (58%) ответили "функциональный анализ". Эти результаты приводят к выводу, что многие MES ни в коем случае не являются полноценным инструментом при поддержке управления.

Результаты обоих исследований свидетельствуют о том, что MES действительно имеет соответствующее влияние на производительность производства и что она используется для задач, которые, как правило, можно отнести к оперативной BI - интеграции данных, обработки событий и последующего хранения и анализа данных. В то же время, MES может, очевидно, не в полной мере выполнять роль классической инфраструктуры BI (см. Рисунок 1).

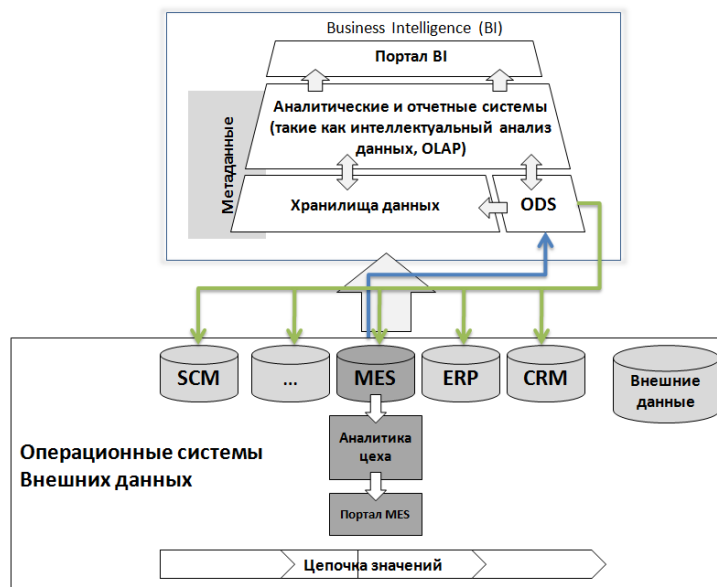


Рисунок 1. Основа для интеграции BI и MES

В связи с этим, можно сделать выводы, которые рассматриваются в двух аспектах: на уровне цеха и на бизнес-уровне. ИТ-поддержка на бизнес-уровне направлена на повышение эффективности бизнеса за счет интеграции общих процессов, а также за счет объединения технических показателей с экономическими данными.

Требования на данном уровне, таким образом, отличаются от тех, которые были на уровне цеха:

- Данные, как правило, должны быть в "нужный момент", а не "в реальном времени".
- Данные должны быть объединены с экономическими показателями.

Как показывают результаты обоих исследований, MES действительно является лишь частью инфраструктуры поддержки принятия решений. Такие системы позволяют последовательно предоставлять данные, необходимые для подготовки отчетов и анализа состояния предприятия.

В заключении следует отметить, что большая эффективность в управлении предприятием достигается при интеграции MES в BI-инфраструктуру. Однако совместимость систем должна быть обеспечена путем дополнительных организационных мер, которые уравнивают разделение функциональных обязанностей между MES и центральной BI. Несмотря на все открытые вопросы, результаты четко подчеркивают актуальность данной проблемы. Интеграция MES в BI не только открывает дверь в новую область BI-приложений, но и показывает новый путь к объединению технических и бизнес-ориентированных систем.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Marjanovic, O. (2007) The Next Stage of Operational Business Intelligence: Creating New Challenges for Business Process Management, Proceedings of the 40th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-42), Washington DC.
2. VDI (2007) VDI 5600: Manufacturing Execution Systems, VDI Verlag, Duesseldorf, Germany.
3. Koch, Margarete T.; Baars, Henning; Lasi, Heiner; and Kemper, Hans-Georg, "Manufacturing Execution Systems and Business Intelligence for Production Environments" (2010). AMCIS 2010 Proceedings. Paper 436.
4. Brobst, S.A. (2002) Enterprise Application Integration and Active Data Warehousing, in: Maur, E., Winter, R. (eds.) Vom Data Warehouse zum Corporate Knowledge Center, Physica, Heidelberg, 15-22.
5. Работа выполнена при финансовой поддержке государственного задания № 2014/420-723 по теме НИОКР «Разработка конструкции, технологии изготовления и программного обеспечения мобильного робототехнического устройства».

УДК 65.012.226

СИСТЕМЫ BUSINESS INTELLIGENCE

Лесунова Л.Ю.¹, Ряполова К.И.¹, Сапрыкина А.Н.¹

¹ Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Россия, г. Старый Оскол

solne4nay96@mail.ru, kсениya_ryapolova@mail.ru, ansaprykina@mail.ru

Аннотация: В данной статье отражены основные преимущества при внедрении BI-систем. Описаны типовые проблемы, возникающие в процессе их внедрения, и возможные пути решения этих проблем. Также проанализировано состояние российского рынка BI-систем на сегодняшний день.

Ключевые слова: бизнес-аналитика; процесс принятия решения; управление предприятием; информация.

BUSINESS INTELLIGENCE SYSTEMS

Lesunova Lyudmila,¹ Ryapolova Ksenia¹, Saprykina Anastasiia¹

¹ Stary Oskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) National University of Science and Technology "MISiS", Russia, Stary Oskol

solne4nay96@mail.ru, kсениya_ryapolova@mail.ru, ansaprykina@mail.ru

309516, Belgorod region, Stary Oskol, m-n Makarenko, 42

Abstract: This article describes the main benefits to implement BI systems. It describes typical problems which are arising in the process of implementation and proposes possible solutions to these problems. It also analyzed today status of Russian market of the BI-systems.

Keywords: business intelligence; decision-making process; enterprise management; information.

В связи с постоянной нестабильностью экономической среды и постоянно растущей конкуренцией, условия ведения бизнеса в современном мире диктуют определённые

требования, касающиеся оперативности и качества принимаемых решений на различных этапах управления предприятием.

Принимая решение, необходимо владеть актуальной всеохватывающей информацией о текущем состоянии и тенденциях развития бизнеса, а также методами и инструментами бизнес-аналитики. Но из-за постоянно растущих объёмов информации, формирующей оптимальные решения, возникает ситуация, при которой эффективное управление предприятием без применения современных автоматизированных средств бизнес-анализа становится невозможным.

Выходом из сложившейся ситуации служит ряд тех самых методов и инструментов для сбора и преобразования необработанных данных в значимую и полезную информацию, которые принято называть business intelligence.

Впервые термин business intelligence использовал программист IBM Ханс Питер Лун в 1958 году в своей статье, где он определил бизнес-аналитику как «способность предчувствовать взаимосвязи представленных фактов таким образом, чтобы совершать действия, которые приведут к желаемой цели» [1].

Business Intelligence Systems – это аналитические системы, направленные на достижение целей бизнеса путём наилучшего использования имеющихся данных.

Проанализировать показатели эффективности внедрения BI-систем, которые наиболее часто отмечали компании, можно по динамическим данным исследования (рисунок 1), проведённого BARC в 2012 году.



Рисунок 1. Преимущества при внедрении BI-систем

Из представленной выше диаграммы видно, что наиболее часто организации отмечали достижение таких результатов, как оптимизация процессов принятия решений, ускорение процессов подготовки отчетов и анализа, повышение качества данных. Наименее эффективным было использование систем бизнес-анализа с целью сокращения каких-либо издержек [2].

При выборе BI-системы нужно очень тщательно изучать её функциональные характеристики. Среди таких характеристик можно выделить четыре основные.

1. Хранение данных.
2. Интеграция данных (в зависимости от того, какие цели преследует компания).
3. Визуализация и аналитика (в зависимости от поставленных задач, а также от квалификации пользователей).
4. Вертикальное или горизонтальное решение.

Как и при внедрении любых систем, при введении систем BI существует ряд проблем (таблица 1) [3].

Таблица 1. Типичные проблемы при внедрении BI и способы их решения

Формулировка проблемы	Описание проблемы	Способ решения
Потребность бизнеса в использовании BI	Велика вероятность того, что внедрение BI подменит собой решение совершенно других задач, таких как управление эффективностью бизнеса, интеграция данных, оптимизация бизнес-процессов и др.	BI-проект должен быть инициирован и поддержан бизнес-пользователями, а не навязан ИТ-специалистами.
Постановка целей и задач проекта	Несоответствие BI-проекта целям, задачам и масштабам организации (например, оценив эффективность внедрения BI-системы в соседнем подразделении, руководители могут потребовать реализовать у себя такое же решение, но объем и оперативность анализируемой информации этого подразделения могут сильно различаться).	Необходимо на начальном этапе строго определять цели и задачи, а также продумать и оценить масштабы внедрения BI-решения в организации.
Поддержка бизнеса	Работа над проектом одновременно нескольких менеджеров может привести к ситуации, когда каждый из них пытается вести проект в своем направлении.	Необходимо заранее согласовать цели, задачи проекта между менеджерами, а также определить, какие именно подразделения бизнеса и в какой степени будут затронуты проектом.
Обеспечение сбора и качества данных	Корректность данных является необходимым условием для принятия верных и своевременных управленческих решений. Часть BI-платформ имеют инструменты для контроля качества данных, однако их не всегда бывает достаточно. Иногда требуется внедрение отдельных продуктов для интеграции и очистки данных.	Необходимо продумать, какая информация будет задействована для обработки запросов и формирования отчетов сейчас, какие данные могут потребовать в дальнейшем, с какой частотой необходимо синхронизировать данные, а также как будет осуществляться детализация, консолидация, очистка данных.
Выбор решения	Если в проекте задействованы только 30-40% возможностей системы, значит, упущена реальная возможность добиться ROI меньшими затратами. Также распространенной ошибкой, которую допускают многие компании, внедряющие новые технологии, является перекастомизация системы.	Не стоит выбирать такое решение, которое превосходит потребности компании существенным образом, а также забывать, что главной целью всех усилий должно оставаться предоставление точной и достоверной информации на наиболее рациональной основе.
Управление BI-проектом	BI-технологии зачастую выходят за рамки устоявшегося в компании подхода к внедрению бизнес-приложений. Для работы BI системы необходимы информационные ресурсы, которыми располагают разные подразделения. В процессе извлечения этих данных и доставки их в хранилище могут возникнуть трудности.	Необходимо: рассмотреть возможность назначения сотрудника с определенным уровнем ответственности за всю BI-инициативу, который будет получать отчетность от ИТ-специалистов и бизнес спонсоров относительно всей активности по проекту; учредить специальную программу по поддержке этой организационной инициативы; назначить выделенного специалиста, ответственного за аналитическую отчетность; инициализировать сбор аналитической информации с помощью вертикальных и

		горизонтальных коммуникационных схем.
Пользовательский аспект Business Intelligence	Проблемы адаптации BI-систем находятся в области управления персоналом и преодоления культурных противоречий. Любые перемены, как правило, первоначально вызывают неприятие, и необходимо время, чтобы пользователи привыкли, приспособились к новым процессам.	Во-первых, сотрудников компании надо вовлекать на начальных этапах в процессы формулирования задач и целей, оценки и выбора ПО и внедряемых инструментов, а во-вторых, обучить всем возможностям созданного решения. Также необходимо создать и контролировать соблюдение системы правил, которые не позволят пользователям вернуться к своим привычным способам работы.
Оценка эффективности системы	Оценка окупаемости BI-решений – задача сложная, ведь просчитать возврат инвестиций от внедрения BI в течение начального периода использования практически невозможно, поскольку основные преимущества станут очевидны лишь в долгосрочной перспективе.	Для оценки потенциальной успешности BI-проекта необходимо изучать аналогичные внедрения в других компаниях и сравнивать их результаты с собственными целями и задачами.

В настоящее время рынок BI-систем в России увеличился на 15% по сравнению с прошлым годом. Такой успех аналитических систем объясняется тем, что их внедрение в нашей стране мало распространено. Однако, актуальность бизнес-анализа даже во время экономического кризиса только лишь усиливается, так как потребность компаний в качественных данных при принятии решений только растет.

На российском рынке выросло не только количество внедрений, но и качество (были созданы мощные хранилища данных, начались тестовые внедрения в области управления большими данными и вычислений в оперативной памяти). Конечно подавляющее большинство компаний российского рынка все-таки только приобретают первые системы BI, но в ближайшем будущем квалификация заказчиков BI-решений будет стремительно расти, так что и интеллектуальные инструменты BI систем будут становиться более востребованными [4].

Несмотря на большую популярность BI западных вендоров в России также растет популярность отечественных продуктов. Нельзя сказать, что между западными и отечественными компаниями существуют серьезные различия. Достаточно заметить, что российская платформа Prognoz Platform уже несколько лет подряд попадает в магический квадрант Gartner, что означает признание веса системы не только на российском, но и международном рынке.

Можно смело утверждать, что с технологической точки зрения российский рынок BI не испытывает ни малейшего отставания от мирового в плане доступности передовых технологий, но освоение их только начинается.

Список использованных источников

1. Н. Р. Luhn (1958). "A Business Intelligence System". IBM Journal. 2 (4): 314. doi:10.1147/rd.24.0314.
2. BARC – коммерческий научно-исследовательский центр в области бизнес-аналитики.// Преимущества BI-систем [Электронный ресурс] / URL:<http://barc-research.com>
3. TADVISER Государство. Бизнес. ИТ - деловой портал с уникальной базой знаний о том как устроено государство и бизнес, а также об информационных технологиях в их работе// Business Intelligence [Электронный ресурс] / URL: <http://www.tadviser.ru>

4. CNews — крупнейшее издание в сфере высоких технологий в России и странах СНГ.//
Российский рынок ВІ-решений [Электронный ресурс] / URL: <http://www.cnews.ru>

УДК 334

РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДЫ

Ляхова Н.И., Кобзева А.Г.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Россия, г. Старый Оскол

***Аннотация.** Целью данного исследования является обоснование необходимости развития инфраструктуры инновационной среды. Определены группы объектов инновационной инфраструктуры, представлена сравнительная характеристика количественного состава объектов инновационной инфраструктуры по субъектам Центрально-Черноземного района. **Ключевые слова:** инновационная среда; инновационная инфраструктура; группа.*

DEVELOPMENT OF INFRASTRUCTURE OF THE INNOVATIVE ENVIRONMENT

Lyakhova N.I., Kobzeva A.G.

Sary Oskol Technological Institute named after A.A. Ugarov (branch) NUST «MISIS»
Russia, Sary Oskol

***Abstract.** Objective of this research are reasons for need of development of infrastructure of the innovative environment. Groups of objects of innovative infrastructure are determined, the comparative characteristic of quantitative structure of objects of innovative infrastructure on subjects of the Central-Chernozem area is provided.*

***Keywords:** innovative environment; innovative infrastructure; group.*

Основу экономического развития России составляет формирование благоприятной инновационной среды. Такая среда – не только основа конкурентоспособности российских предприятий, но и способ решения проблемы импортозамещения. Формирование благоприятной инновационной среды предприятий определяется наличием соответствующей инфраструктуры, которая представляет собой совокупность субъектов, выполняющих функции обслуживания и содействия инновационным процессам [1].

В настоящее время существует довольно развернутая сеть организаций, способствующих реализации инновационных проектов, включая предоставление управленческих, материально-технических, финансовых, информационных, кадровых, консультационных и организационных услуг [2]. Совокупность объектов инновационной инфраструктуры представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Объекты инновационной инфраструктуры

Группы объектов инновационной инфраструктуры	Виды организаций
Финансово-экономическая группа организаций	Фонды посевных инвестиций; венчурные фонды; коммерческие банки; бюджеты всех уровней; фонды поддержки малых и средних предприятий; микрофинансовые организации, осуществляющие финансирование инвестиций; бизнес-ангелы; инвестиционные фонды; госкорпорации.
Кадровая группа организаций	Высшие учебные заведения; научно-образовательные центры; учебно-научные центры.
Материально-технологическая группа организаций	Технопарки; промышленные парки; инновационно-технологические центры; научно-исследовательские институты; инновационные бизнес-инкубаторы; центры коллективного использования высокотехнологичного оборудования; инжиниринговые центры; центры субконтрактации; коворкинг-центры; особые экономические зоны технологического типа; технополисы; наукограды; инновационные предприятия; центры кластерного развития; закрытые административно-территориальные образования; объединения предпринимателей; спинауты.
Политико-правовая группа организаций	Органы государственной власти; органы местного самоуправления; торгово-промышленная палата.
Информационная группа организаций	Государственная система научно-технической информации; информационно-аналитические центры; региональные информационные сети; агентства по поддержке малого и среднего предпринимательства; центры трансфера технологий; консалтинговые центры в сферах: экономики и финансов, технологий, маркетинга; бизнес-центры; выставки; ярмарки; внешне торговые объединения; интернет.

В соответствии с представленной моделью инновационной инфраструктуры рассмотрим инфраструктурные объекты Белгородской области.

Финансово-экономическую группу инфраструктурных объектов Белгородской области составляют следующие организации:

- 1) Белгородский областной фонд поддержки малого и среднего предпринимательства (дата регистрации: 24.07.2003 г.);
- 2) НКО «Фонд развития Белгородской интеллектуально – инновационной системы» (дата регистрации: 12.09.2011 г.);
- 3) Автономная некоммерческая организация «Белгородский инновационно-технологический центр «Трансфер» (дата регистрации: 30.09.1998 г.);
- 4) Белгородский гарантийный фонд содействия кредитованию (дата регистрации: 26.09.2011 г.);
- 5) НКО «Фонд содействия развитию инвестиций в субъекты малого и среднего предпринимательства» (венчурный фонд, дата регистрации: 15.10.2010 г.);
- 6) ОГБУ «Белгородский региональный ресурсный инновационный центр» (дата регистрации: 02.08.2000 г.).

В настоящее время кадровая группа инновационной инфраструктуры Белгородской области представлена 10 высшими учебными заведениями, среди которых 4 вуза и 6 филиалов [3], а именно:

- 1) ФГБОУ ВО «Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Я. Горина» (год основания: 1978 г.);
- 2) ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (год основания: 1876 г.);

- 3) ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» (год основания: 1954 г.);
- 4) АНО ВО «Белгородский университет кооперации, экономики и права» (год основания: 1980 г.);
- 5) Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологического университета «МИСиС» (год основания: 1979 г.);
- 6) Губкинский филиал ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» (год основания: 2003 г.);
- 7) Старооскольский филиал ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (год основания: 1999 г.);
- 8) Алексеевский филиал ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (год основания: 1999 г.);
- 9) Старооскольский филиал ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (год основания: 2011 г.);
- 10) Филиал АНО ВО «Воронежский экономико-правовой институт» в г. Старый Оскол (год основания: 2003 г.).

Материально-технологическая группа объединяет следующие организации Белгородской области:

- 1) Инновационный бизнес-инкубатор ОГБУ «Белгородский региональный ресурсный инновационный центр» (создан в 2002 г.);
- 2) Индустриальный парк «Северный», бизнес-инкубатор энергосберегающих технологий, Белгородский район, п. Северный (создан в 2008 г.);
- 3) Технопарк «Высокие технологии» ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (создан в 2008 г.);
- 4) Бизнес-инкубатор при БГТУ им. В.Г. Шухова (создан в 2008 г.);
- 5) Инновационно-технологический центр при БГТУ им. В.Г. Шухова (создан в 2004 г.);
- 6) Технопарк БГТУ им. В.Г. Шухова (создан в 2012 г.);
- 7) Учебно-научный инновационный центр "Агротехнопарк" Белгородская государственная сельскохозяйственная академия им. В.Я. Горина (создан в 2013 г.);
- 8) Инновационный центр «Бирюч» Красногвардейский район, с. Малобыково (создан в 2013 г.);
- 9) Некоммерческое партнерство по содействию инновационному развитию в сфере высоких технологий «Технопарк «Белогорье» (создан в 2010 г.);
- 10) ОАО «Корпорация «Развитие» (создан в 2011 г.);
- 11) ОАО «Технополис «Светоград» (создан в 2008 г.).

Политико-правовая группа представлена подразделениями Правительства Белгородской области, Торгово-промышленная палата Белгородской области.

Информационная группа инновационной инфраструктуры включает следующие объекты:

- 1) Центр инновационного консалтинга при СТИ НИТУ «МИСиС» (дата создания: 2016 г.);
- 2) Патентно-информационный центр Белгородской государственной универсальной научной библиотеки, г. Белгород (создан в 2011 г.);
- 3) Региональный центр интеллектуальной собственности научно-исследовательского института «Белгородский государственный университет» (создан в 2004 г.);
- 4) Центр молодежного инновационного творчества «КЛАСТЕР» (создан в 2013 г.);
- 5) Центр молодежного инновационного творчества «Метаморфоза» (создан в 2013 г.);
- 6) ОГАУ «Инновационно-консультационный центр АПК» (создан в 2001 г.);
- 7) ООО «Свето-Софт» (создан в 2008 г.);
- 8) ООО «Фабрика информационных технологий» (создан в 2007 г.);
- 9) Инновационный портал Белгородской области (создан в 2010 г.).

Таким образом, инновационная инфраструктура Белгородской области представляет собой совокупность из 38 элементов.

Аналогичное исследование инфраструктурных объектов проводилось и по другим субъектам Центрально-Черноземного района, результаты которого представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика обеспеченности субъектов Центрально-Черноземного района объектами инновационной инфраструктуры

Субъект Центрально-Черноземного района	Совокупное количество объектов инновационной инфраструктуры
Белгородская область	38
Воронежская область	57
Курская область	28
Липецкая область	26
Тамбовская область	34

По данным таблицы видно, что лидирующие позиции по исследуемым показателям занимает Воронежская область, несколько ниже количество объектов инновационной инфраструктуры в Белгородской области. Наиболее отстающим субъектом Центрально-Черноземного района является Липецкая область.

В процессе исследования инновационной инфраструктуры были выявлены следующие особенности:

1) повышение качества подготовки кадров. В соответствии с целевой программой развития образования на 2016 - 2020 годы [4] для эффективного развития российского образования ведется сокращение вузов, дающих некачественное образование. Так в 2015/2016 учебный год количество государственных и негосударственных вузов в России сократилось относительно 2014/2015 учебного года на 54 и составило 896 [5]. Таким образом, количество объектов инновационной инфраструктуры, входящих в кадровую группу, за последний год снизилось, однако, реализация данной целевой программы способствует созданию инфраструктуры, обеспечивающей условия подготовки кадров для современной экономики.

2) увеличение числа объектов материально-технической группы. В соответствии с государственной программой «Создание в РФ технопарков в сфере высоких технологий» [6] количество объектов материально-технической группы инновационной инфраструктуры за последние 10 лет значительно увеличилось. Так в 2006 в России функционировало 4 технопарка, а в 2015 году количество технопарков составило 179.

3) повышение качества информационного обслуживания. К информационной группе инновационной инфраструктуры относятся объекты, связанные с обеспечением доступа к информации и консультированию предприятий. Объекты данной группы достаточно эффективно решают ряд проблем, а именно доступность информации практически по всем направлениям науки и техники, обеспечение доступа к профессиональным консультациям.

4) рост численности консалтинговых центров. Количество консалтинговых организаций в последние 5-10 лет значительно увеличилось. Такие объекты создаются преимущественно при крупных вузах, ведь именно они обладают существенным потенциалом в разработки новых технологий.

5) преимущественное использование собственных средств. Основным источником финансирования инновационных промышленных предприятий России на протяжении уже длительного времени остаются их собственные средства (60-70%).

Проведенный анализ показал, что в настоящее время наблюдается положительная динамика развития инфраструктуры инновационной среды. В условиях применения западными странами санкций к России развитая инфраструктура инновационной среды будет способствовать становлению инновационной, независимой экономики.

Список литературы

1. Кобзева, А.Г. Инновационная среда: теоретический обзор исследований / Кобзева А.Г., Ченцова Е.П. // Казанская наука, 2014. – №12. – С.77-79.
2. Федеральный закон № 127 от 23 августа 1996 г. «О науке и государственной научно-технической политике».
3. Министерство образования и науки РФ. Главный информационно-вычислительный центр. Режим доступа: <http://indicators.miccedu.ru/> (Дата обращения: 10.10.2016г.).
4. Постановление Правительства РФ «О Федеральной целевой программе развития образования на 2016 - 2020 годы» от 23 мая 2015 №497.
5. Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: <http://www.gks.ru/> (Дата обращения: 10.10.2016г.).
6. Распоряжение Правительства РФ от 10.03.2006 N 328-р (ред. от 29.11.2014) «О государственной программе «Создание в Российской Федерации технопарков в сфере высоких технологий»

УДК 338.2

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Ляхова Н.И., Кобзева А.Г.

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВПО
"Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Старый Оскол

Аннотация. Целью данного исследования является обоснование необходимости формирования благоприятной инновационной среды предприятия. Определены методологические и теоретические основы формирования инновационной среды предприятия.

Ключевые слова: инновационная среда; формирование; индекс инновационной среды; принципы; законы.

THEORETICAL PRINCIPLES OF FORMATION OF INNOVATIVE ENVIRONMENT OF THE ENTERPRISE

Lyakhova N.I., Kobzeva A.G.

Stary Oskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) National University of Science and
Technology "MISiS", Stary Oskol

Abstract. The aim of this study is the substantiation of necessity of formation of the favorable innovative environment of the enterprise. Defined theoretical and methodological bases of formation of innovative environment of the enterprise.

Keywords: innovative environment; creation; index of the innovative environment; principles; laws.

Сложный, комплексный характер инновационной деятельности, высокий уровень финансовых, производственных, коммерческих и других инновационных рисков делают затруднительным успешное осуществление инновационного процесса без благоприятной инновационной среды. Для успешного ее формирования необходимо создавать глубокий теоретический базис, позволяющий исследовать состояние подобной среды, проводить ее оценку, разрабатывать стратегии развития предприятий [1].

В Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года рассмотрены основные цели формирования инновационной среды предприятия:

- устранение барьеров, которые сдерживают рост инновационной активности предприятия и распространение в экономике инноваций;
- усиление стимулов на уровне предприятия к непрерывной инновационной деятельности, исследованиям, разработкам и использованию новых технологий для обеспечения конкурентоспособности бизнеса;
- создание новых высокотехнологичных подразделений на предприятии и развитие новых рынков товаров и услуг [2].

Для достижения поставленных целей необходимо рассмотреть методологию формирования инновационной среды, которая представляет собой совокупность законов, научных подходов, принципов, методов изучения данного понятия (рисунок 1).

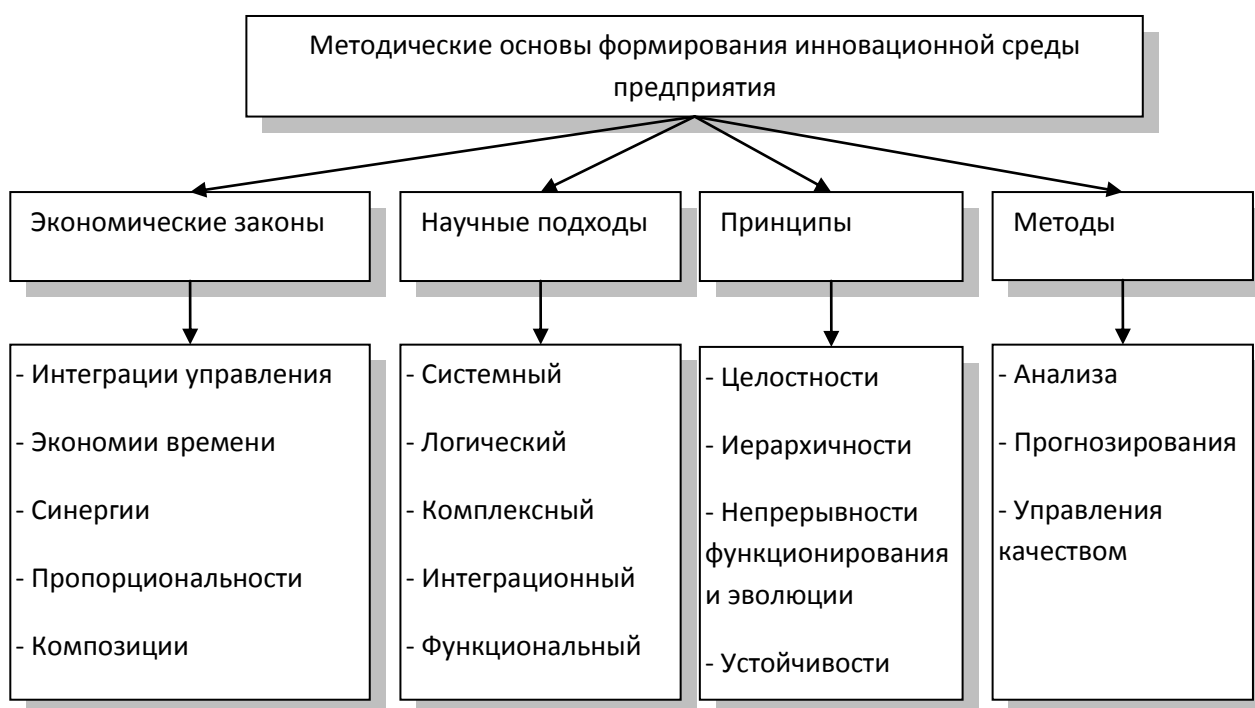


Рисунок 1 – Методологические основы формирования инновационной среды

Выделим следующие пути формирования инновационной среды:

- а) «шоковая терапия», подразумевает единовременные радикальные изменения системы институтов;
- б) выращивание, т.е. поддержка естественной эволюции существующего положения;
- в) создание промежуточных институтов, предполагает построение институциональной последовательности, конечным элементом которого является благоприятная инновационная среда предприятия.

Управление формированием инновационной среды на уровне государства осуществляют федеральные органы исполнительной власти в рамках их компетенции. Среди них Министерство экономического развития Российской Федерации, Министерство образования и науки Российской Федерации, Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, Министерство связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, Министерство транспорта Российской Федерации, Министерство энергетики Российской Федерации.

Иные федеральные органы исполнительной власти в рамках своей компетенции отвечают за формирование инновационной среды в соответствующих секторах экономики и социальной сферы государственного управления. В этих целях в пределах установленной штатной численности в федеральных органах исполнительной власти предусмотрены подразделения, отвечающие за инновационное развитие соответствующей сферы.

В регионах контроль формирования и развития инновационной среды осуществляют региональные органы власти, среди которых комитеты областной Думы, аппарат областной Думы.

На муниципальном уровне ответственность за создание и развитие инновационной среды возложена на муниципальные органы власти. Так, например, в г. Белгород ответственность за формирование инновационной среды возложена на Управление экономического развития и инвестиций, которое является структурным подразделением департамента экономики, финансов и инвестиционной политики администрации города Белгорода.

На локальном уровне руководители предприятия и инновационных подразделений осуществляют управление взаимодействием предприятия с внешней инновационной средой, а также управляют формированием и развитием внутренней инновационной среды предприятия.

Также в процессе управления формированием инновационной среды предприятия принимают участие институты развития, научные фонды, органы управления федеральных целевых программ [3].

Иерархия уровней управления формированием и развитием инновационной среды представлена на рисунке 2.

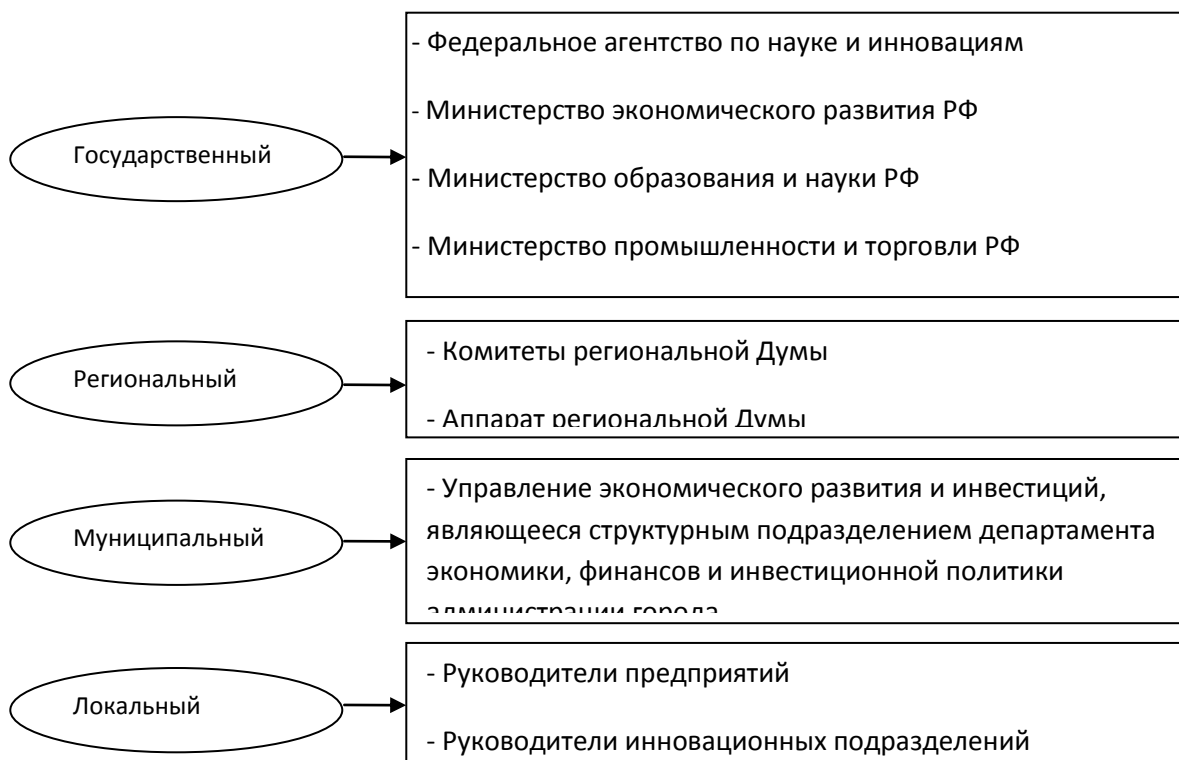


Рисунок 2 – Уровни формирования инновационной среды

Современное состояние экономики порождает значительный интерес к изучению инновационной среды предприятия. В этой связи особую актуальность приобретает

формирование благоприятной инновационной среды как определяющего фактора развития национальной экономики.

Список литературы

1. Кобзева, А.Г. Инновационная среда: теоретический обзор исследований / Кобзева А.Г., Ченцова Е.П. // Казанская наука, 2014. – №12. – С.77-79.
2. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 8 декабря 2011 г. N 2227-р).
3. Лыткин, А.И. Управление инновационной средой моногорода: дис. канд. эконом. наук: 08.00.05 / Лыткин Александр Игоревич. - Уфа, 2012.

УДК 330

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Малашенко В.П.

Россия, г.Старый Оскол, Старооскольский технологический институт им. А.А.Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
НИТУ «МИСиС».
mvp1947@mail.ru

Центр дополнительного профессионального образования СТИ НИТУ «МИСиС»
Руководитель ЦДПО.

Профессор, доктор экономических наук

***Аннотация.** В статье «Теоретические основы экономического развития» представлены закономерности движения различных ресурсов, а также основные постулаты классической и кейнсианской экономических теорий, особенности их влияния на различные рынки. Раскрыто понимание, какие субъекты рыночной экономики оказывают существенное влияние на рынок и какие мотивы двигают предпринимателями по сбережению денег и инвестированию в экономику, как они строят программы развития и как решают проблемы поиска средств на это развитие, какие мотивы двигают ими при выборе объектов инвестирования.*

На основании экскурса в историю выхода экономики США из Великой депрессии, как одного из самых поучительных примеров восстановления экономики после разрушительного кризиса, принципов кейнсианской экономической теории, работ Великих экономистов, в числе которых Нобелевские лауреаты Милтон Фридман и Пол Самуэльсон, выступлений Президента России В.В.Путина, обоснованы предложения по выходу российской экономики из нынешнего кризиса: развитие в России гражданского общества и одного из его сегодня самых необходимых В России институтов – профсоюзов трудящихся, повышение общего потребительского спроса населения и его благосостояния на основе роста реальной заработной платы трудящихся, пенсий и социального обеспечения, радикального реформирования системы амортизации, обеспечения своевременного простого и расширенного воспроизводства основных фондов и восстановления высокотехнологичной машиностроительной отрасли а также давно ожидаемого инвесторами постепенного снижения ставки рефинансирования и процентов по банковским кредитам.

***Ключевые слова:** экономика, экономические теории, конкуренция, экономисты-классики, кейнсианцы, развитие, рыночные отношения, равновесие рынка, потребительский спрос, трудовые ресурсы, амортизация, сбережения, ставка банковского кредита, инвестиции, минимальный размер оплаты труда, профсоюзы.*

THEORETICAL BASIS OF ECONOMIC DEVELOPMENT

Malashenko Valery Petrovich,

Russia, Stary Oskol, Stary Oskol institute of technology of A. A. Ugarov (branch)
Head, Center of additional professional education,
doctor of economic sciences, professor.

Abstract. In the article «Theoretical basis of economic development» presents the laws of motion of various resources and the main postulates of classical and Keynesian economic theories, features of their influence on various markets. Revealed an understanding of which subjects of the market economy have a significant effect on the market and what motives move businessmen on saving of money and investment into economy, as they build programs of development and as solve problems of search of funds for this development, what motives move them at the choice of subjects to investment is disclosed.

On the basis of digression to history of an exit of economy of the USA from the Great depression as one of the most effective examples of an economic recovery after destructive crisis, the principles of the Keynesian economic theory, studying the works of Great economists, including Nobel laureates Milton Friedman and Paul Samuelson, speeches of the President of Russia V. V. Putin, justified the Russian economy from the current crisis: the development of Russia's civil society and its today one of the most necessary institutions - labor unions of workers. The increase in total consumer demand of the population and its prosperity based on the growth of real wages of workers, pensions and social security. Radical reforming of system of depreciation for the purpose of creation at the enterprises of sinking funds which means have to go for expanded reproduction of fixed assets of the enterprises, and also long-awaited gradual decrease in a refunding rate by investors and percent on the bank credits.

Key words: economy, economic theories, competition, classic economists, Keynesians, development, market relations, balance of the market, consumer demand, manpower, depreciation, savings, rate of the bank credit, investment, minimum wage, union.

«В экономике невозможно достичь большой точности ответов в связи с тем, что наблюдаемые экономические события и статистические данные, не так четки и упорядочены, как, допустим, орбиты космических спутников.»

Сложность поведения людей и изменений в социальной жизни не позволяет надеяться на достижение той степени точности, какая присуща исследованиям в области естественных наук. Поэтому, даже если мы правильно определим общее направление данного явления и достигаемый эффект, мы можем смело говорить о выполнении поставленной задачи».

Пол Самуэльсон (1915-2009) Нобелевский лауреат по экономике 1970 года

Проблемы российской экономики

Первый шаг к нынешнему кризису, российская экономика сделала ещё во времена Гайдара, когда были отпущены цены на все товары, кроме зарплат и пенсий, что повлекло резкое снижение потребительского спроса, а затем естественное снижение объёмов производства, рост безработицы и обнищание населения. За последующие годы в экономической системе России практически ничего не изменилось. Но то, что случилось после 2014 года похоже на экономическую катастрофу. По данным Росстата за 1 квартал 2016 года, более трети российских компаний показывают уменьшение объёмов продаж, а 53% назвали снижение потребительского спроса главной проблемой бизнеса. Всплеск сокращений персонала, занятого в торговле (один из основных индикаторов экономического состояния), стал самым мощным с 1998 года и намного больше чем в кризис 2008-го. Впервые зарегистрирован резкий скачок инфляции в недовольственном

сегменте: с 44% в 4 квартале 2015-го до 55% в 1 квартале 2016 года. И хотя спад экономики в 2015 году значительно меньше, чем в 2008 году (3,7% против 8%), но, если в 2008 доходы людей даже росли, то теперь снижение составило 7–10% и в результате, на июнь 2016 года более 23 миллионов граждан России имели доходы ниже прожиточного минимума, при этом более 60% населения 50% своих доходов тратят на продукты питания, против 30-35% в 2013 г.

Ведущие российские и иностранные эксперты считают, что доходы будут снижаться у подавляющей части населения страны и в дальнейшем, так как российские предприниматели не желают снижать свои доходы, а власть ничего не делает для установления справедливости в социально-трудовых отношениях. Вводятся новые поборы – сборы на капитальный ремонт, платежи в «Платон», растут тарифы на коммунальные услуги, цены на бензин, газ, электричество. В 2016 году радикально изменился налог на недвижимость, увеличился список объектов, облагающихся налогами. Продолжают снижаться капитальные вложения, причем прогнозируется реальное падение в 2-2,5 раза инвестиций по наукоемким отраслям, машиностроению и приборостроению. Реальные масштабы падения экономики в 2016 г., по мнению экспертов, составит не 3% как прогнозируется Правительством, а все 8%. Такой динамики обнищания населения, падения потребительского спроса и снижения розничного товарооборота в России не наблюдалось с начала 90-х.

Некоторые постулаты классической экономической теории

Многие видные экономисты, называемые ныне «классиками» (Давид Рикардо, Джон Стюарт Миль, Ф.Эджуорт, Алфред Маршалл, А. Пигу) полагали, что рыночная система автоматически способна обеспечить полное использование ресурсов в экономике и только чрезвычайные обстоятельства, такие как война, политический переворот, революция, землетрясения и другие катаклизмы, могут нарушить саморегулирование рыночной системы. И эта способность к автоматическому восстановлению в экономике максимального уровня производства и полной занятости стала основой классической экономической теории.

В классической теории существуют два ключевых понятия. *Первое*. При полной занятости населения, уровень общих расходов всегда *достаточен* для закупки всей произведённой продукции. *Второе*. Если бы даже уровень общих расходов и оказался недостаточным, включаются такие рычаги регулирования, как цена и заработная плата, в результате чего снижение общих расходов не влечет за собой сокращение реального объема производства, занятости и реальных доходов населения. Классическая теория рыночных отношений основывается на постулате известного французского экономиста XIX века Ж.Б. Сэя (закон Сэя) в соответствии с которым *сам процесс производства товаров создает доход, в точности равный стоимости произведенных товаров*. Т.е. производство любого объема продукции автоматически обеспечивает доход, необходимый для закупки всей произведённой продукции на рынке - предложение рождает свой собственный спрос. Что, в общем-то абсурдно, так как в этом случае для всех производителей и всей экономики в целом спрос должен быть таким же, как и предложение. Эта схема отношений очень похожа на экономику советского периода с её жёстким порядком - что производится, всё полностью, по плану реализуется (распределяется).

Критика классической экономической теории

Дж. М. Кейнс представил два возражения против второго постулата классической теории. Первое возражение относится к логике поведения рабочих. Падение реальной заработной платы, вызванное ростом цен, при неизменной денежной заработной плате, как правило не ведет к сокращению размеров предложений труда, по сравнению с той численностью фактически занятых работников, которая существовала до повышения цен. В противном случае все безработные, готовые в настоящий момент работать за предлагаемую им заработную плату, откажутся от дальнейших попыток трудоустроиться.

Другое, более принципиальное возражение, вытекает из того, что общий уровень реальной заработной платы непосредственно определяется характером соглашений о заработной плате. Утверждая, что такие соглашения определяют реальную заработную плату, классическая школа фактически ввела в свою систему аргументации сомнительную

предпосылку. Ведь в действительности для совокупной рабочей силы не существует никакого способа привести товарный эквивалент денежной заработной платы в соответствие с предельной тягостью при существующем объеме занятости. У работников нет возможности быстро увеличить свою реальную заработную плату путем пересмотра, даже если с этим будут согласны работодатели, также, как и работодателям невозможно быстро снизить заработные платы своих работников ввиду их жёсткого сопротивления такому процессу.

По Кейнсу. Поскольку мобильность труда несовершенна и заработная плата может соответствовать особенностям различных видов работ, работники, которые соглашаются на сокращение денежной заработной платы в сравнении с заработной платой других работников, пострадают от относительного сокращения реальной заработной платы, что является достаточным оправданием для сопротивления такому сокращению. С другой стороны, практически невозможно сопротивляться каждому сокращению реальной заработной платы, вызываемому изменением покупательной силы денег, которое затрагивает одинаковым образом всех работников. Кроме того, борьба против уменьшения денежной заработной платы в отдельных отраслях промышленности не воздвигает столь же непреодолимого препятствия к увеличению совокупной занятости, как если бы это произошло бы в случае сопротивления любому сокращению реальной заработной платы. Другими словами, борьба за денежную заработную плату, прежде всего, влияет на распределение совокупной реальной заработной платы между различными группами работников, величина же получаемой одним работником реальной заработной платы, часто зависит от других причин.

Смысл соглашений между определенными группами работников состоит в защите их относительной реальной заработной платы, в то время как ее общий уровень зависит от воздействия других сил экономической системы. Следовательно, работники оказываются, хотя и подсознательно, более благоразумными экономистами, чем приверженцы классической школы, так как они противятся сокращению заработной платы, что, впрочем, никогда не носит всеобщего характера, даже если существующий реальный эквивалент этой заработной платы превышает предельную тягость труда при данном уровне занятости. В то же время они не сопротивляются уменьшению реальной заработной платы, которое сопровождается увеличением общей численности работающих и не затрагивает относительные размеры денежной заработной платы. Исключением могут быть лишь случаи, когда сокращение реальной заработной платы заходит так далеко, что угрожает снизить ее величину ниже предельной тягости труда при данном объеме занятости.

Любой профессиональный союз окажет сопротивление урезке денежной заработной платы, какой бы небольшой она ни была. Но поскольку ни один из них не помышляет о стачке при каждом повышении стоимости жизни, профессиональные союзы не создают препятствий к увеличению совокупной занятости, как это им приписывает классическая школа. *В этом суть несогласия Дж.М. Кейнса с некоторыми положениями классической экономической теории.*

Новый курс Ф. Рузвельта – пример разумных действий по восстановлению экономики.

Многие экономисты в качестве положительного примера приводят действия Президента США Ф. Рузвельта по выводу своей страны из Великой депрессии. Действительно, именно в годы правления Ф. Рузвельта был начат долгий путь к ликвидации последствий самого большого экономического кризиса и становлению новых правил развития рыночной экономики.

Но мало кто знает роль и участие в этом процессе Великого английского экономиста *Джона Мейнарда Кейнса (1883-1946)*, идеи которого были впервые реализованы в программе Ф.Рузвельта получившей историческое имя - «Новый курс».

Напомню. Деятельность республиканского Правительства по принципу *«то правительство лучше, которое правит меньше»* привело страну к закономерному кризису. Отвлечение огромных средств из реального сектора экономики в финансовый, массовые

спекуляции в биржевых и банковских операциях, отставание роста заработных плат от роста производства и огромная коррупция в государственных органах, повлекло за собой снижение потребительского спроса и масштабное перепроизводство. Затем паника на фондовой бирже, 10-миллиардное падение курса акций, массовое разорение биржевых игроков, снижение промышленного производства. К 1932 г. промышленное производство составило чуть больше 50% от уровня 1929г. Закрылись тысячи предприятий, на 60% упали корпоративные доходы, на 75 % сократилась покупка автомобилей, потерпели крах более 130 тыс. бизнесменов, тысячи фермеров разорились, 2,5 млн человек остались без крова, безработица превысила 25 %.

В марте 1933г. Президентом США стал Франклин Делано Рузвельт, страна переживала самый масштабный в своей истории экономический кризис, царил безысходность и апатия, что, по признанию Ф. Рузвельта, было самым страшным итогом Великой депрессии. Недаром на трибуне, с которой он выступал в день инаугурации, был написан лозунг: *«Единственное, чего нам следует бояться – самого страха, безрассудного, безликого, неоправданного ужаса, который парализует усилия, необходимые для превращения отступления в наступление»* и вся деятельность Ф. Рузвельта в этот период, была направлена на придание американскому народу *уверенность в завтрашнем дне*.

Новый курс Рузвельта базировался на основных идеях кейнсианской теории, первой из которых - активное участие государства в решении экономических проблем. В то время, это были проблемы восстановления сельского хозяйства и промышленности, безработицы и восстановления потребительского спроса. Джон Мейнард Кейнс не только принимал активное участие в обсуждении этих проблем, но и в разработке программы реформ - «Новый курс».

В основе экономического механизма Нового курса, лежало *понимание* в необходимости построения единой системы управления. *Понимание*, что достичь баланса расходов с доходами можно только обеспечив *защиту прав граждан и демократические условия сосуществования различных слоев населения, обеспечить справедливость в распределении общественных благ, рост уровня жизни, потребительского спроса, сокращение безработицы*. *Понимание*, что если все работодатели в каждой конкурирующей группе согласятся *платить рабочим зарплату по одним и тем же разумным ставкам и требовать одинаковой, разумной продолжительности рабочего дня*, всеобщее повышение ставок и сокращение рабочего дня никому из них не нанесут ущерба.

Ключевым в решении всех вышеперечисленных проблем, стало принятие *Закона о восстановлении национальной промышленности*, согласно которому вводилось государственное регулирование условий промышленного и сельскохозяйственного производств, провозглашались основные направления совершенствования трудовых отношений на производстве и помощи безработным. Также был принят *Кодекс справедливой конкуренции*, запрещающий детский труд и устанавливающий единые для всех предприятий ограничения на *продолжительность рабочей недели и минимальная ставка заработной платы, предоставления всем возможности заключения коллективных договоров с работодателями, особенностью которого было участие представителей Правительства в регулировании трудовых отношений*. Приняты Законы, устанавливающие свободу деятельности профсоюзов.

Показательна одна поучительная цитата из знаменитой работы яркого противника кейнсианской теории, Нобелевского лауреата 1976 года Милтона Фридмана «Капитализм и свобода», которая обосновывает приоритет экономической свободы: *«Между экономикой и политикой существует тесная взаимосвязь, что возможны лишь определенные комбинации политического и экономического устройства общества»*, что *«экономическая свобода есть средство к достижению свободы политической и, что свобода экономических отношений сама по себе является составной частью свободы в самом широком смысле»*.

Примерно такую же мысль высказал в 2004 году Президент России В.В. Путин в послании Федеральному собранию: *«Без зрелого гражданского общества – невозможно*

эффективное решение насущных проблем людей. Качество их повседневной жизни прямо зависит от качества общественно-политической системы.

Сегодня я говорил о важнейших общенациональных задачах. Считаю, что создание в России свободного общества свободных людей – это самая главная наша задача. Но и самая сложная. Главная – потому что несвободный, несамостоятельный человек не способен позаботиться ни о себе, ни о своей семье, ни о своей Родине. Сложная – потому что свободой не всегда дорожат. Еще реже умеют ею распорядиться. Созидательную энергию, предприимчивость, чувство меры и волю к победе нельзя ввести указом, нельзя импортировать, нельзя позаимствовать.

И именно такой путь подсказывает нам и теория Дж.М. Кейнса, и пример реализации программы Ф. Рузвельта «Новый курс», и высказывание В.В. Путина.

Выводы.

1. Для создания эффективно работающей экономики необходимо, в первую очередь, экономическая и политическая свобода.
2. Для обеспечения стабильного развития экономики необходимо создание зрелого гражданского общества и одного из его самых нужных институтов – профсоюзов.
3. Для повышения общей инвестиционной активности российской экономики необходимо провести сбалансирование цен на товары, заработную плату и основные издержки.
4. Для создания благоприятной инвестиционной среды необходимо обеспечить постоянный рост потребительского спроса и повышения благосостояния населения.
5. В целях дальнейшего обеспечения активного роста российской экономики необходимо активное участие государства в поддержке инвестиционной активности, в том числе за счёт радикального реформирования системы амортизации, которая должна обеспечить простое и расширенное воспроизводство основных фондов, восстановление одной из самой необходимых российской экономике, высокотехнологичной машиностроительной отрасли, а также постепенное снижение ставки рефинансирования и процентов по банковским кредитам.

Список литературы

1. Самуэльсон Пол. Экономика. т.1. М., 1993. 286 с.
2. Общая теория занятости, процента и денег М: ООО «Изд. «Эксмо», Д.М. Кейнс. 343с.
3. Рузвельт Ф. Беседы у камина. О кризисе, олигархах и войне, М.: Алгоритм, 2012. 352с.
4. Малашенко В.П. Приватизация – раковая опухоль России. Старый Оскол: Изд. «РОСА». 2012. 340с.
5. Всеобщая декларация прав человека. Генеральная Ассамблея ООН. 1948г.
6. Фридман М. Капитализм и свобода. М.: Новое издательство, 2002. 168 с.
7. Большая советская энциклопедия Изд. 3. 1969г.

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА БИЗНЕС - АНАЛИТИКИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Орехова А.С.¹, Булукhta Е.Ю.¹, Кабулова Е.Г.¹

¹ Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

"Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Россия, г.Старый Оскол

orekhova_1996@mail.ru, otdel_aspirant@mail.ru

Аннотация: в статье рассматриваются основные направления развития программных средств аналитической обработки информации в рамках корпоративных информационных систем. Выявлены и обоснованы перспективные направления использования средств информационно-аналитической обработки данных в системе управления предприятием.

Ключевые слова: информационные системы, бизнес-анализ, управление предприятием.

SOFTWARE FOR BUSINESS INTELLIGENCE IN THE ENTERPRISE MANAGEMENT SYSTEM

Orekhova Anastasia Sergeevna¹, Bulukhta Ekaterina Urievna¹, KabulovaEvgenia Georgievna¹

¹ SaryOskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) National University of Science and Technology "MISiS", Russia, SaryOskol

orekhova_1996@mail.ru, otdel_aspirant@mail.ru

Abstract: In the article the basic directions of development of software for analytical processing of information within the enterprise information systems. Identified and justified by long-term use of funds of information-analytical processing of data in the enterprise management system.

Keywords: information systems, business analysis, business management.

Основную роль в структуре программного обеспечения передовых информационных систем предприятия играют средства аналитической обработки данных, которые возникли в семидесятые годы двадцатого века в рамках концепции планирования производственными ресурсами предприятий MRP II (Manufacturing Resource Planning) в виде системы поддержки принятия решений руководителей. На сегодняшний день этот вид информационных систем проник в большой сегмент средств бизнес-аналитики на рынке корпоративного ПО (программного обеспечения). Как правило, системы подобного типа, ассоциируемые с терминами «бизнес-аналитика» и «BusinessIntelligence», направлены на обработку и хранение больших структурированных баз данных, входящих в состав современных ERP-систем (от англ. Enterprise Resource Planning) [1].

На сегодняшний день состав функциональных задач бизнес-аналитики очень динамичен, потому что большинство научно - технологических инноваций на рынке информационных технологий, в первую очередь, в сфере средств хранения и обработки больших объемов данных, мобильных и «облачных» приложений напрямую касаются «сферы интересов» современных аналитических систем. Но в специальной инаучной литературе закрепился определенный минимальный состав типовых задач бизнес-аналитики, в то время, как ее функционал рассматривается в рамках информационных управляющих систем уровня предприятия.

Большинство разработчиков предлагают ERP – системы с похожими функционалом и потребительскими свойствами, несмотря на сложившийся быстрорастущий рынок с высоким уровнем конкуренции. Стоит отметить, что в 2016 году объем продаж ERP – продуктов в мире может превысить 65 млрд. долларов США. Ведущие места мирового рынка в данном классе программных продуктов занимают: SAP SE, Oracle Corporation, Microsoft Corporation, охватывающие более 50 процентов его объема и по числу внедрений, и по стоимости поставляемых систем.

Стоит отметить и другие ERP– системы, представленные как и на отечественном, так и на мировом рынке:

1. Зарубежные: «IFS Applications», «Infor ERP», «QAD Enterprise Applications», «Epicor ERP», «Sage ERP X3» и др.;

2. Отечественные: «ПАРУС», «1С:Предприятие 8», ERP Монолит, ERP-система «Компас» и др.

Большинство отечественных компаний, которые используют ERP – системы, занимаются промышленным производством. Но благодаря стремительному развитию торговых сетей, финансовых и кредитных организаций, телекоммуникационных фирм значение информационно – управляющих систем возрастает.

Провести детальный анализ сравнения функционала различных ERP – систем достаточно трудно, так как их структура сложна и динамика обновления, включаемого в них ПО, очень высока. На основании обзора [5] можно сделать вывод о том, что зарубежные ERP – платформы, а в первую очередь разработанные SAP и Oracle, обладают наибольшей функциональностью. Однако большинство российских предприятий переходят на отечественные продукты ERP – систем, так как их проще адаптировать под наши условия ведения бизнеса.

У различных разработчиков (отечественных и зарубежных) продукты ERP– уровня поддерживают различные функции бизнес – аналитики. Созданные ими средства BusinessIntelligence, функционально независимые от основного ERP-решения, дают возможность классифицировать ПО (программное обеспечение) данного вида и как развитые наборы аналитических инструментов, так и как средства для создания самостоятельных BI-приложений. Наличие BI – приложений позволяет отнести их к полноценным BI – платформам, поддерживающим все этапы разработки, внедрения и обслуживания информационных систем.

Изначально BI – платформы и EBIS изучались как отдельные элементы инструментального ПО, а на сегодняшний день ведущие разработчики ПО предоставляют полный комплекс базовых BI – инструментов.

Большинство ERP-платформ основываются на концепции единой корпоративной базы данных, поддержка которой достигается за счет развитого инструментария очистки и возможности загрузить информации из внешних и внутренних источников. Наличиеданного хранилища адаптировано для использования встроенных средств Data Mining и поддерживает хотя бы одну из базовых схем OLAP, а именно: реляционную, многомерную или гибридную. Стоит отметить, что стандартом «де-факто» при разработке средств пользовательского интерфейса появляется применение графических инструментов формирования отчетов и информационных панелей на базе многообразных элементов-индикаторов.

Основным преимуществом в развитии BI-систем и ERP-технологий ведущих разработчиков является то, что системы, которые они производят основываются на системах управления база данных собственной разработки. Поэтому компании – лидеры мирового рынка по объемам продаж ПО для баз данных занимают первые места в сфере производства ERP-систем и BI-платформ: SAP с SAP Sybase IQ, Microsoft с Microsoft SQL Server, Oracle с СУБД OracleDatabase, IBM с IBM DB2.

Соперничество отечественных и зарубежных разработчиков данного класса привело к распространению отдельных системных решений в определенные отрасли и регионы. Это

связано с тем, что их тяжело внедрить и дальнейшем обслуживать (поддерживать в рабочем состоянии), так необходимо соблюдать институциональные или корпоративные требования.

Цифровизация экономики привела к лавинообразному росту неструктурированных данных, которые при правильном подходе способны принести дополнительную бизнес-выгоду их владельцам. Задача решается с помощью инструментов бизнес-аналитики (BI), а именно Data Discovery[4]. Отличительной особенностью ПО этого типа является использование обработки и вычислений данных в оперативной памяти на базе технологий in-memory и наличие развитых средств визуализации на базе интерактивных объектов графического интерфейса.

Тенденции использования продуктов DataDiscovery в аналитической деятельности сотрудников небольших предприятий обуславливается возможностью применения передовых BI-решений без значительного роста бюджетов на введение информационно-аналитических систем и без увеличения числа персонала IT-служб. Однако быстрая обработка данных в оперативной памяти без нужды составления сложных отчетов и запросов, и широкий диапазон средств визуального представления на основе Dashboards новых приложений притягивает к работе с ними большее число пользователей, преимущественно в сфере молодых специалистов, которые активно используют интерактивные возможности современных информационных технологий.

На сегодняшний день поддержка технологий Data Discovery является основой маркетинговых стратегий многих разработчиков недорогих инструментов бизнес-аналитики. Например, зарубежные производители ПО, занимающие наибольшую долю рынка: Qlik, TibcoSoftware и TableauSoftware[3].

Первые позиции на отечественном рынке производителей систем данного типа является компания «Прогноз», которая вошла в число лидеров не только российского, но и мирового рынка BI-технологий за счет своего комплексного аналитического решения PrognozPlatform. Комплекс PrognozPlatform включает в себя технологии хранилища данных на основе OLAP-технологии, средства эконометрического и имитационного моделирования и веб-инструменты для организации удаленного доступа к аналитическим данным. Особую роль в числе продуктов компании «Прогноз» играет информационный сервис «PrognozDataPortal», который представляет онлайн-инструмент анализа социально-экономической информации на основе базы данных, которая регулярно обновляется из большого числа международных и российских источников [2].

В целом на сегодняшний день границы сферы использования программных средств в системе управления предприятиями ставятся все более нечеткими. К тому же большинство компаний начинают использовать универсальные аналитические инструменты, потому что растет функционал ПО и увеличивается число специализированных и отраслевых решений на рынке. Однако глубина их проработки, в особенности в сфере применения эффективного математического аппарата и привлечения современных средств интеллектуальной обработки данных, для большего количества реализаций все еще остается перспективной задачей.

Список литературы

1. Бородулин А.Н. Аналитический инструментарий внутрифирменного управления [Текст] / А.Н. Бородулин. – М.: Экономика, 2012. – 367 с.
2. Тумакова А. Российский рынок BI-систем – кто, сколько и почему [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://spbit.ru/news/n96564/>
3. Бизнес-аналитика и большие данные в России 2016 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.cnews.ru/reviews/bi_bigdata_2016/
4. Главные тенденции рынка ERP-систем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Главные_тенденции_рынка_ERP-систем_\(Россия\)/](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Главные_тенденции_рынка_ERP-систем_(Россия)/)

АНАЛИЗ МЕХАНИЗМОВ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ КОНФЛИКТОВ

Пашкова Е.Э., Кабулова Е.Г.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Россия, г. Старый Оскол
krisstall777-07@mail.ru

Аннотация. В статье представлены типы международных конфликтов, причины и динамика их развития. Изучены механизмы урегулирования и прогнозирования международных конфликтов.

Ключевые слова: международный конфликт, международные отношения, динамика международного конфликта, прогнозирование.

ANALYSIS OF THE MECHANISMS OF CONTROL AND FORECASTING OF INTERNATIONAL CONFLICTS

E.E. Pashkova, E.G. Kabulova

Stary Oskol Technological Institute named after A.A. Ugarov (branch) NUST «MISIS»
Russia, Stary Oskol
krisstall777-07@mail.ru

Abstract. The article presents the types of international conflicts, the causes and dynamics of their development. The mechanisms of settlement and forecasting of international conflicts.

Keywords: international conflict, international relations, international conflict dynamics, international conflict forecasting.

Сегодня интеллектуальные и математические методы решения задач используются достаточно активно в любой из сфер человеческой жизнедеятельности. Государственные, корпоративные, управленческие решения являются сложными по своей структуре, и часто требуют автоматизированной поддержки. Дипломатические отношения между государствами являются наиболее сложной многоуровневой системой для применения интеллектуальных и математических методов. Мировым сообществом сегодня поставлена задача поддержания мира, прилагается множество усилий по созданию систем коллективной безопасности и миротворчества, но различие взглядов и государственных интересов ставят под вопрос глобальную стабильность. Увеличение количества международных конфликтов является неутешительным фактом. Международные конфликты эволюционируют, их структура и формы приобретают новые виды, усложняются. Сегодня это фактор нестабильности мирового масштаба, который становится сложнее решить традиционными политическими методами урегулирования. Ключевые субъекты власти в мире, такие как Российская Федерация, Соединенные Штаты Америки, Китай, страны Европейского Союза имеют диаметрально противоположные интересы. Пересечение и столкновение ценностей трех мировых цивилизаций: христианства, конфуцианства и ислама, часто являются источниками конфликтов мирового масштаба.

Первые работы по конфликтологии появились в США примерно в середине Второй мировой войны, как представляется, при выработке концептуальных идей относительно будущего мироустройства.

После окончания Второй мировой войны возрос научный интерес к причинно-следственным связям в области конфликтов и методам моделирования конфликтных ситуаций, поиску продуктивных решений.

На основе устоявшихся точек зрения конфликт является динамической системой, точную линию развития которой от зарождения до разрешения достаточно сложно установить, даже зная объективные факторы возникновения ситуации. Несущественные поправки реализуемых решений, как и бездействие сторон конфликта могут в корне менять ход событий. В конфликте существует четкая структура, стадии, участники, цель и задачи.

Сегодня существует множество научных организаций, изучающих международные, экономические, идеологические, социальные, политические, религиозные и другие виды конфликтов. Конфликты исследуются не только как процесс, но и как проблема, явление, ситуация, изучаются как единичные, так и группы конфликтов.

Определенным типам конфликтов должны соответствовать различные тактические решения, которые зависят от множества факторов: объекта и субъекта, внешней и внутренней среды, времени возникновения и продолжительности конфликтной ситуации.

В условиях сложившейся геополитической обстановки международные конфликты являются актуальными для исследования. На основе проведенного анализа международные конфликты (далее – МК) можно разделить: по типу (симметричные и асимметричные); по процессу протекания и мотивации поведения участников (сражение, игра, дебаты); по классификации из математической теории игр (с нулевой суммой, с положительной суммой, с отрицательной суммой); двусторонние, многосторонние; глобальные, региональные; экономические, политические, этнические; с применением мирных средств и вооружённые (с массированным использованием военного потенциала, с ограниченным использованием военной силы); завоевательные, национально-освободительные, сепаратистские, воссоединительные, конвенциональные, тотальные; эволюционные, скачкообразные, вялотекущие, взрывные, латентные, явные; базовые, производные.

Рассмотрение МК в виде процесса позволяет проследить его динамику. Любой МК можно разделить по фазам, каждая из которых представляет фиксированное состояние конфликта, имеет свое содержание и структуру. МК как процесс может быть охарактеризован рядом сменяющихся друг друга различных конфликтных ситуаций. Общими в них будет лишь наличие одинаковых структурных элементов. Анализ изменения показателей и признаков данных структурных элементов позволяет выявить закономерности развития МК.

Р. Дарендорф ввел шкалу интенсивности конфликтного взаимодействия, которое может проявляться в виде беседы, спора, и на противоположной точке шкалы будет состояние войны, то есть конфликтное взаимодействие с применением значительных военных ресурсов, направленное на нанесение максимального урона противнику с целью достижения победы (рисунок 1).



Рис.1. Шкала интенсивности конфликтного взаимодействия Р. Дарендорфа

В реальных условиях политического процесса внутри государств и на международной арене господствуют два способа завершения политических конфликтов: «замораживание» и урегулирование.

Каждый международный конфликтный процесс развивается в специфических и во многом неповторимых внутренних и внешних социально-политических условиях и сам по себе уникален. Он возникает из противоречий, появляющихся при решении ряда объективно существующих внешних и внутренних логических, экономических, социальных и иных проблем, затрагивающих интересы нескольких государств [1].

Методологически верными представляются следующие этапы изучения МК:

- 1) изучение и анализ существующей зафиксированной конфликтной ситуации, позволяющие выявить основные структурные компоненты;
- 2) определение закономерностей и тенденций МК.

Для решения задач конфликтологии сегодня созданы международные организации, осуществляющие сбор, систематизацию и анализ данных о МК. Данные исследовательские проекты направлены на повышение результативности управления МК.

Прогресс современных информационных технологий послужил фактором развития «виртуальной дипломатии» в конфликтологии.

Существующие до недавнего времени информационные технологии, применяемые для анализа международных конфликтов оказались неприменимы в практической деятельности органов государственной власти (носят фрагментарный характер; не «вписываются» в существующий процесс информационно-аналитической работы органов государственной власти; не удовлетворяют жестким требованиям к оперативности выполнения анализа таких динамичных процессов как международный конфликт). Это вызвало необходимость разработки информационно-аналитических систем: информационно-аналитического программного комплекса «Дипломат» и интеллектуальной информационно-поисковой системы «Истра-2006», а на их основе - ряда новых прикладных информационных технологий анализа текущего состояния международного конфликта. Получаемая с помощью этих прикладных информационных технологий наиболее полная, своевременная и достоверная информация о МК, во многих случаях позволяет предотвратить развитие

конфликтной ситуации, разрешить его или хотя бы минимизировать наносимый участникам конфликта ущерб [2,3].

При сложившейся геополитической обстановке прогнозирование направлений развития МК является сложным и в тоже время востребованным процессом.

Выявление закономерностей и прогнозирование направлений развития МК позволяет на первоначальных фазах конфликтов урегулировать их при помощи дипломатического диалога, исключая вооруженные столкновения. В процессе прогнозирования МК необходима обработка огромных потоков информации. Не применяя информационные технологии достаточно сложно точно и вовремя среагировать на события, происходящие в международных отношениях.

В последние годы возросло количество международных конфликтов, что обуславливает актуальность их исследования и разработку методики прогнозирования МК в международных отношениях.

Научно обоснованная методика прогнозирования направлений развития МК сделает возможным в кратчайшее время определить фазу МК. Далее возможно составление прогноза направлений развития МК в сторону эскалации или деэскалации, а также определение возможных путей развития МК, и соответственно способов их разрешения.

Существующие методики для прогнозирования МК направлены на работу с исходными данными, получаемыми от экспертов. Это значительно уменьшает эффективность изучения МК и снижает объективность полученного результата. Поэтому достаточно сложно составить результативный прогноз развития МК, который по своей сути является динамичным процессом (особенно при прогнозировании быстротечных локальных конфликтов, с применением вооруженных средств).

Подводя итоги вышесказанному, стоит отметить, что в современных геополитических условиях необходима новая, научно-обоснованная методика и максимально автоматизированная прикладная технология прогнозирования направлений МК, где участие экспертов сведено до минимума (эксперты принимают участие только на стадии обучения системы). Это сделает возможным повысить объективность результатов исследования, а с помощью оперативности прогнозирования предупредить развитие МК, урегулировать его, свести к минимуму возможные потери.

Список литературы

1. Барановский Е.Г., Владиславлева Н.Н. Методы анализа международных конфликтов М.: Научная книга, 2002. — 240 с.
2. Кретов В.С., Галкин В.Е. Информационно-аналитический программный комплекс «Дипломат-2001» для поддержки принятия решений в политической, экономической и социальной сферах // Информатизация и связь.-2001. №1
3. Кретов В.С., Галкин В.Е., Пинчук И.С. Базовый информационно-аналитический программный комплекс МИД России // iBusiness. e-Government. Решения для электронного правительства. - 2002. №6.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ BUSINESS INTELLIGENCE В ПРОИЗВОДСТВЕ

Пикулева А.Н., Лопырева О.В., Кабулова Е.Г.

¹ Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Россия, г. Старый Оскол
anna.pikuleva2011@mail.ru, otdel_aspirant@mail.ru

Аннотация. В работе раскрывается понятие Business Intelligence, выявляются основные принципы данной технологии для оценки деятельности организаций. Рассматриваются вопросы интеллектуального анализа данных применительно к бизнес-процессам промышленного предприятия с целью улучшения его деятельности.

Ключевые слова: анализ данных; бизнес-процесс; технология Business Intelligence; бизнес аналитика; оценка деятельности промышленных предприятий.

THE USE OF BUSINESS INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN THE PRODUCTION

Pikuleva Anna Nikolaevna, Lopyreva Olga Viktorovna, Kabulova Evgenia Georgievna

¹ Stary Oskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) National University of Science and Technology "MISiS", Russia, Stary Oskol
anna.pikuleva2011@mail.ru, otdel_aspirant@mail.ru

Abstract. The article reveals the concept of Business Intelligence, identifies the main principles of this technology for the evaluation of activities of organizations. Considers issues of data mining as applied to the business processes of a industrial enterprise to improve its activities.

Keywords: data analysis; business process; Business Intelligence technology; business analytics; evaluation of industrial enterprises.

Специфика производственного процесса на промышленных предприятиях совместно с бизнес-процессами формируют предпосылки для внедрения технологий интеллектуального анализа данных при решении обширной области производственных задач.

В первую очередь, это обусловлено тем, что на отечественных предприятиях промышленности бизнес-процессы обладают достаточно большим потенциалом для их совершенствования. Эффективность работы любого предприятия, будь то в сфере машиностроения и металлообработки или металлургии, чаще всего зависит от факторов, которые оказывают влияние на бизнес-процессы, а в результате и на все производство в целом. Business Intelligence (BI) представляет собой один из подходов, который дает возможность оценить бизнес-процессы предприятия. Он включает в себя способы и инструменты для перевода необработанной информации в осмысленную форму и синтеза наиболее значимых данных. Далее эти структурированные данные используются для бизнес-анализа.

В современных условиях повышенная заинтересованность к данному подходу проявляется не только у руководителей промышленной сферы. И хотя для Запада такое направление ведение и контроля бизнеса хорошо знакомо, для России – оно относительно новое, однако очень перспективное. Необходимость в повышении качества принимаемых решений, их правильности, ясности и оперативности является существенным мотивом применения BI-решений на российских предприятиях [1].

Среди основных задач, возникающих перед руководством компаний, чаще всего выделяют: составление плана продаж, расчет прибыли и затрат, сравнение реальной картины производства с ее планом и анализ причин несоответствия. При этом современный менеджер вынужден уметь принимать во внимание колоссальное число обстоятельств и условий, но если он будет делать это без средств бизнес-аналитики, то наиболее вероятны значительные погрешности и существенные убытки.

Кроме того, главная системная проблема, возникающая на любом предприятии при работе с большим объемом данных, является их несогласованность, которая может быть весьма неоднородной, многоуровневой и неоднозначной. Решением данной проблемы является применение системы бизнес-аналитики, позволяющей интерпретировать большое количество данных, при этом внимание заостряется только на наиболее важных факторах эффективности, моделируются исходы всевозможных альтернатив действий, отслеживаются итоги принятия решений, что дает возможность сделать бизнес максимально эффективным.

Итак, выделим основные причины актуальности Business Intelligence в производстве. Первая причина заключается в возрастающей конкурентной борьбе на «промышленном» рынке. Такая борьба вынуждает нынешние предприятия отыскивать разнообразные способы для сохранения своих позиций. Именно бизнес-процессы, основанные на интеллектуальном анализе данных, позволяют создать целую группу преимуществ, гарантирующих наиболее эффективную конкурентоустойчивость. Возможности BI-технологий в конкурентной борьбе уже давно применяют многие лидеры рынка своего сектора. Вторая причина состоит в постоянном росте требований потребителей. Несоответствие желанием и запросам покупателей в итоге приводит к утрате клиентской базы. И, наконец, третья причина – накопленные в процессе производства данные включают в себя достаточно много полезной информации, которая позволила бы сделать процесс производства более совершенным, уменьшить затраты и найти «уязвимые места». Однако, не смотря на это, в большинстве случаев такие данные не используются предприятиями для последующего рассмотрения, что приводит к целому ряду проблем.

Рассмотрим основные правила BI. Смысл первого правила BI заключается в том, что модель управления производством не должна являться моделью черного ящика. Она должна обеспечивать ясность и прозрачность процессов, которые происходят в ней. В противном случае модель не сможет объяснить до конца, каким способом входные ресурсы преобразуются в окончательный результат. Второе правило BI гласит: управление производственным процессом должно осуществляться только лишь на основе заранее поставленных и оцифрованных целей. И, наконец, третье правило BI состоит в том, что для воплощения BI на практике, необходимо использовать адекватную информационную компьютерную систему.

Следует отметить, что возможность внедрения BI-решений всегда определяется степенью и качеством первичной автоматизации. Системы для бизнес-анализа позволяют решать очень большой круг задач, возникающих перед организацией. В частности, рассматривая предприятия промышленного сектора, можно выделить следующие возможности, предоставляемые BI-системами:

- синхронизация различных бизнес-процессов и выпуска продукции;
- создание системы производственной деятельности, направленной на спрос;
- минимизация рисков замены поставщиков;
- управление технологическими инновациями и реинжинирингом;
- анализ динамики выпуска продукции и оценка процента брака;
- формирование себестоимости в зависимости от изменения множества факторов;
- проведение анализа выполнения планов производства на различных уровнях, начиная от цехов и заканчивая отдельными сотрудниками;
- обнаружение мест появления сбоев в балансе процесса производства;
- осуществление оценки результативности деятельности отдельных площадок, рабочих центров, исполнителей и так далее;

- согласование взаимосвязанных процессов производства и предварительный прогноз отклонений от графиков;
- формирование сценариев развития предприятия, как на краткосрочный период, так и на долгосрочный;
- в зависимости от отдельных характеристик производственного процесса, определение вероятного качества продукции;
- выявление скрытых закономерностей и установок в развитии бизнес-процессов и многое другое [2].

Благодаря внедрению ВІ на предприятиях появляется возможность принятия наиболее оптимальных решений, позволяющих повысить эффективность управления производственными процессами, снизить затраты, связанные с производственным браком, разобраться в трудностях, возникающих при производстве продукции.

В заключении отметим, что ВІ позволяет быстро находить слабые места и принимать правильные решения, даже в условиях нестабильной экономической ситуации ВІ позволяет увидеть полную картину производства в динамике, используя точные инструменты и мировой опыт. Применение бизнес - анализа позволит сократить издержки и увеличить прибыль, а также грамотно строить инвестиционные планы и прогнозные решения.

Список литературы

1. Бизнес-аналитика на российской почве. – URL: <https://www.pcweek.ru/idea/article/detail.php?ID=123277>. Дата обращения: 25.09.2016.
2. Паклин, Н.Б. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям: учеб. пособие. / Н. Б. Паклин, В.И. Орешков — 2-е изд., испр. – СПб.: Питер.-2013-ISBN: 978-5-459-00717-6
3. Работа выполнена при финансовой поддержке государственного задания №2014/420-723 по теме «Разработка конструкции технологии изготовления и программного обеспечения мобильного робототехнического устройства».

УДК 659.4

ИНСТРУМЕНТЫ ИНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГА

Пикулева А.Н., Лопырева О.В., Сапрыкина А.Н.

¹ *Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Россия, г.Старый Оскол*

anna.pikuleva2011@mail.ru

309516, Белгородская область, Старый Оскол, м-н Макаренко, 42

Аннотация. В работе раскрывается понятие Интернет-маркетинга, а также выделены типы инструментов маркетинговых исследований. Кратко изложена необходимость в этих инструментах.

Ключевые слова: маркетинговые исследования; интернет-маркетинг; инструменты интернет-маркетинга; интернет-технологии.

TOOLS INTERNET MARKETING

Pikuleva Anna, Lopyreva Olga, Saprykina Anastasiia

¹ *Sary Oskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) National University of Science and Technology "MISiS", Russia, Sary Oskol*

anna.pikuleva2011@mail.ru

309516, Belgorod region, Sary Oskol, m-n Makarenko, 42

Abstract. *In work the concept of Internet marketing reveals, and also types of tools of market researches are allocated. Need for these tools is briefly stated.*

Keywords: marketing research; Internet marketing tools; Internet marketing; Internet technologies.

Сегодня интернет - технологии нашли свое применение во всех сферах жизни современного информационного общества. В стороне не остались маркетинговые исследования, так наряду с бурным ростом электронного бизнеса одним из важных явлений стало появление нового направления в маркетинге – Интернет-маркетинга, или гипермаркетинга. Приставка гипер- подчеркивает глобальный характер сети Интернет.

Непрерывный контроль за рыночной средой является главным инструментом ведения успешного бизнеса. Менеджер любой компании должен четко отслеживать потребительские тенденции, ведь потребители часто предъявляют жесткие требования к качеству и виду товара.

На сегодняшний день маркетинговая информация имеет огромное значение. Кроме того, ценность информации постоянно растет. С одной стороны, это обусловлено переходом от локального маркетинга к глобальному. С другой, по мере развития рынков и совершенствования технологий, потребители приобретают больше возможностей выбирать наиболее полно удовлетворяющие их товары и услуги. При этом, из-за доступа к большому объему разнообразной информации, они стали более разборчивыми. В таких условиях прогнозировать реакцию потребителей на те или иные товары и услуги, возможно лишь имея максимум маркетинговой информации. Решить вышеназванные проблемы помогают современные информационные технологии. Некоторые из самых простых в использовании и наиболее распространенных инструментов исследования расположены прямо у нас под рукой. Онлайн-анкеты, Веб-поиск, обратная связи с клиентами- все это поможет собрать информацию о рынке, клиентах и будущих перспективах бизнеса.

Интернет может сэкономить компаниям время- самый ценный ресурс- и деньги, выдавая информацию одним нажатием кнопки. Важно иметь представление о том, как получить доступ к информации о своих потребителях, конкурентах, маркетинговой оценки, исследования своего сектора рынка и отрасли в целом.

Появление Интернета предоставило предприятиям богатый выбор дополнительных ресурсов для проведения исследований. Далее описаны некоторые типы инструментов для проведения маркетинговых исследований.

Конкурентный анализ. Основная цель такого анализа - понять, где находится компания по отношению к аналогичным фирмам и предприятиям. Попробуйте ввести "WWW [имя конкурента] .com." в поисковой системе. Преимущество конкурентного анализа в том, что он поможет узнать, как много других пользователей ссылаются на сайт вашего конкурента [1].

Юзабилити. Нераспространенное в русском языке слово «юзабилити» символизирует способность того или иного продукта быть правильно использованным. Юзабилити – это та степень, с которой продукт может быть использован определёнными пользователями при определённом контексте использования для достижения определённых целей с должной эффективностью, продуктивностью и удовлетворённостью [2].

Первым тревожным звонком, побуждающим задуматься об удобстве вашего веб-ресурса для потенциальных клиентов, становится снижение эффективности его работы. Вследствие чего уменьшается заинтересованность в вашем продукте, а значит и происходит уменьшение прибыли. С данной ситуацией поможет разобраться специалист по юзабилити. Красивый дизайн, удобный интерфейс и интересный контент поможет сохранить клиентов. Безусловно, о юзабилити следует думать заранее, еще на стадии разработки сайта, что позволит избежать множества проблем. Однако работа по улучшению показателей юзабилити не должна останавливаться практически никогда. Регулярное обновление страниц, добавление новых функций и устранение плохо зарекомендовавших себя старых, появление новых сервисов и интересных для потенциального посетителя возможностей – все это работа над юзабилити, которая, будучи грамотно выполнена, приносит неплохой пользовательский трафик.

SEO как инструмент Интернет- маркетинга. Поисковая оптимизация (SEO) - это процесс работы над сайтом, его внутренними факторами, влияющими на ранжирование в поисковых системах - структурой, контентом, кодом HTML, его внешними факторами ранжирования - ссылками на сайт с целью увеличения релевантности ресурса определенным, заранее известным ключевым словам, увеличения популярности сайта для поисковых систем и, соответственно, увеличения позиций в поисковых результатах для привлечения наибольшего количества посетителей. Каждый сайт нуждается в продвижении, чтобы клиент мог легко найти его в любом поисковике. Если текст на сайте является не уникальным, использует большое количество ключевых слов или ссылок, то рейтинг сайта намного снизится. SEO необходима для оптимизации сайтов, а также для увеличения их популярности. Также следует отметить, что при продвижении сайтов необходимо учитывать ряд факторов: правильное использование ключевых слов, выбор метода оптимизации, создать уникальный контент [3].

Онлайн фокус-группа. Онлайн фокус-группы считаются наиболее популярным методом высококачественных исследований в Интернете и имеют обширный доступ к различным аудиториям.

Онлайн фокус-группа может осуществить:

- удовлетворенность клиентов и рабочих компании;
- изучение рыночной динамики;
- исследование отдельных сегментов рынка и рынка в целом;
- тестирование наименования, логотипа, торговой марки, бренда;
- тестирование дизайна продукта;
- исследование потребностей аудитории;
- понимание о продукте, отношение к нему;
- анализ потребительского поведения.

Основное преимущество фокус-групп состоит в том, что в ходе совместной дискуссии люди дают более разнообразную информацию, глубже проникают в суть предмета, порождают идеи, которые не могут возникнуть в результате беседы с каждым участником по отдельности [4].

Вирусный маркетинг. Вирусный маркетинг — общее название разнообразных методов распространения рекламы, где главным распространителем информации являются сами получатели сведений, путём формирования содержания, способного привлечь новых получателей за счет яркой и необычной идеи или с использованием естественного или доверительного послания.

Среди российских примеров успешного вирусного маркетинга был сайт для журнала StarHit, реализованный при помощи технологии WOW-call — автоматизированного звонка из видеоролика. Суть заключалась в том, чтобы дать посетительницам сайта возможность почувствовать себя звездой. Девушки оставляли на сайте свои данные, нажимали на кнопку ОК, после чего запускался ролик: на совещании редакции Starhit решался вопрос, кого ставить на обложку. Один из предложенных вариантов был сделать обложку с фотоснимком

участницы. Чтобы получить согласие, Андрей Малахов звонил участнице из видео. Кампания проводилась 4 месяца, и её результатами стали более 170 000 уникальных пользователей сайта, около 165 000 звонков и почти 3000 работ, опубликованных в блогах и социальных сетях [5].

Краудфандинг. В последние годы чрезвычайно популярным и рентабельным методом работы предпринимателей, инвесторов, изобретателей, владельцев малого бизнеса стал краудфандинг. Краудфандинг (от англ. *crowd funding* — «толпа», *funding* — «финансирование») — коллективное сотрудничество доноров, которые добровольно объединяют свои деньги вместе, как правило через Интернет, чтобы поддержать усилия других людей или организаций (реципиентов) [6]. Предлагаю рассмотреть его в качестве эффективного метода исследования потребительских предпочтений с помощью Интернета. Предположим, вы хотите продвинуть на рынок абсолютно новый уникальный продукт. А будет ли на него спрос? Стоит ли вкладывать огромные суммы денег на его производство? А каким вообще он должен быть, чтобы удовлетворять потребности потребителя?

Краудфандинг подходит для реализации любой идеи — от выпуска блокнота до разработки программного обеспечения или создания уникального товара. Важно, сумеет ли создатель задумки собрать необходимую сумму денег или же нет. А это, безусловно, зависит от потребительских предпочтений.

Плюс такой технологии очевиден: вместо того, чтобы искать крупного инвестора, можно привлечь мелких, но гораздо больше. Любой желающий может внести свой финансовый вклад в развитие проекта. Таким образом, краудфандинг является эффективным инструментом развития предпринимательства. Он дает возможность предпринимателю не только привлечь финансовые средства, но еще и протестировать, прорекламирровать свой продукт, а главное изучить рыночные предпочтения.

В заключении отмечу, что маркетинговые исследования, проведенные с помощью Интернет-технологий, позволяют определить изменения развития рыночной среды и вовремя обеспечить готовность компании к соответствующей реакции на эти изменения. Маркетинговые программы необходимо составлять регулярно, так как только при своевременном планировании предприятие сможет работать наиболее эффективно.

Список литературы

4. Brown, Damon. "Using the Web for Market Research." IncTechnology.com, October, 2015.
5. ISO 9241-11, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 11: Guidance on usability
6. Иванов И.И. , SEO: Поисковая Оптимизация от А до Я [Текст]/ И.И. Иванов.-2011, ISBN: 5-8459-1155-9
7. Mariampolski, Hy. Qualitative Market Research: A Comprehensive Guide. Sage Publications, 21 August 2001.
8. Староверов И.Н., Лончакова, О.М., Журнал "Современная наука: Актуальные проблемы теории и практики"[Текст]/ 2012.
9. Краудфандинг. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki>. Дата обращения: 25.09.2016.

МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Ряполова К.И.¹, Кабулова Е.Г.¹

¹ Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Россия, г.Старый Оскол

kсения_ряполова@mail.ru, отдел_аспирант@mail.ru

Аннотация: В данной статье отражены основные аспекты моделирования бизнес-процессов в условиях повышения качества управленческой деятельности на предприятии. Описаны основные методологии моделирования и отражены общие результаты, которые может достичь предприятие, применяя моделирование.

Ключевые слова: бизнес-процесс; моделирование; предприятие; управление.

BUSINESS PROCESSES MODELING TO IMPROVE AN EFFICIENCY OF ENTERPRISE MANAGEMENT

Ryapolova Ksenia Igorevna¹, Kabulova Evgenia Georgievna¹

¹ Stary Oskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) National University of Science and Technology "MISiS", Russia, Stary Oskol

kсения_ряполова@mail.ru, отдел_аспирант@mail.ru

Abstract: This article describes the main aspects of business processes modeling in terms of improving the quality of management activities in the enterprise. It also describes the basic modeling methodology and reflects an overall results which the company can reach to apply simulation.

Keywords: business-processes; modeling; enterprise; management.

В условиях высокой информатизации всех сфер общественной жизни современные предприятия вынуждены постоянно повышать уровень своей деятельности, в том числе с помощью широкого внедрения автоматизации на всех стадиях производственного процесса. Это достигается путем повышения качества управленческой деятельности за счет внедрения новых, более эффективных методов управления, а также за счет разработки новых технологий и приемов ведения бизнеса.

На сегодняшний день руководству организации не достаточно иметь только общее представление о функционировании предприятия в рамках его внутренней среды. Современный менеджер должен учитывать, как организована работа на каждом отдельно взятом рабочем месте [1]. В связи с необходимостью получения такого рода информации, разрабатывается всесторонняя модель, описывающая деятельность предприятия по различным аспектам и позволяющая путем анализа полученной информации увидеть все «проблемные» места в организации.

Моделирование бизнес процессов – один из наиболее эффективных методов улучшения качества и продуктивности работы предприятия, который свойственен для деятельности не только обычных компаний; методология все шире применяется во всех видах других организаций, например в правительственных, благотворительных учреждениях, обществах, кооперативах и т.д.

Увеличивающаяся прозрачность деятельности всех организаций, наряду с широким проникновением информационно-коммуникационных технологий во все области

функционирования предприятий в наше время, усиливают тенденцию роста спроса на оптимизацию процессов [2]. Это означает, что моделирование бизнес-процессов имеет в настоящее время, пожалуй, более широкое значение, чем научные методы управления Тейлора или система менеджмента качества.

Методы моделирования бизнес-процессов основаны на "отображении" производственного процесса в целях его комплексного анализа и отслеживания положительных изменений. Применение диаграмм или блок-схем, по сути, главная особенность методики. Для схематического изображения моделей бизнес-процессов обычно используют специальную систему символов.

На современном рынке компьютерных услуг представлен широкий выбор программного обеспечения или отдельных программных продуктов, позволяющих строить модели [1]. Выбор методологии, применимой для конкретного предприятия, зависит от руководства, потому как большинство инструментов моделирования стандартизированы, опробованы на практике и существенно друг от друга не отличаются.

Следует отметить, что в основу моделирования бизнес-процессов положено описание процесса через различные элементы (действия, данные, события, материалы и пр.), непосредственно характеризующие данный процесс. В общем случае, путем моделирования бизнес-процесса описывается логическая взаимосвязь всех его элементов с начальной стадии до завершающей. Как правило, моделирование процесса ограничивается рамками функционирования предприятия. В других, более сложных ситуациях, моделирование может включать в себя внешние по отношению к организации процессы или системы.

Схема модели бизнес-процесса - это инструмент - средство для достижения целей, а не результатов деятельности. Окончательным результатом моделирования является улучшение работы бизнес-процесса. Моделирование применяется для повышения качества обслуживания клиентов, а также для сокращения времени и усилий, которые обычно затрачивает предприятие на реализацию конкретного бизнес-процесса.

Существует два основных типа моделей бизнес-процессов, которые используются для анализа, тестирования, внедрения и улучшения процессов:

"как есть" или базовая модель (отражает текущую ситуацию);

"как должно быть" (отражает предполагаемое будущее состояние предприятия) [2].

Итоги проекта моделирования бизнес-процесса, по существу отражаются в следующем:

- повышение ценности продукции предприятия для клиента;
- снижение затрат на производство и управление;
- повышение рентабельности предприятия;
- увеличение прибыли.

К другим, вторичным последствиям, вытекающим из успешного моделирования бизнес-процессов можно отнести увеличение конкурентного преимущества предприятия, рост рынка, а также улучшение морального климата в коллективе.

Прежде чем принять решение о моделировании и затратах большого количества ресурсов на данный процесс, руководителю организации следует уделить должное внимание вопросу полезности и целенаправленности моделирования. Необходимо найти ответы на следующие основные вопросы:

- Принесет ли моделирование бизнес-процесса те выгоды, которые будут оправдывать затраченное на него время и усилия?
- Не будет ли структура процесса после моделирования слишком сложной для понимания ее людьми, работающими с этим процессом? (Иными словами, не обречено ли моделирование на провал?)
- Понимает ли персонал предприятия цели моделирования и его полезность непосредственно для самого персонала?

Моделирование бизнес-процессов - это мощная методика, которая будет успешна лишь в том случае, когда руководство и персонал предприятия будут четко видеть и понимать цели моделирования.

В заключении, хотелось бы обратить внимание на тот факт, что главное достоинство построения модели бизнес-процесса предприятия с целью его анализа заключается в универсальности данного метода. Во-первых, моделирование бизнес-процессов позволяет ответить практически на все вопросы, касающиеся оптимизации деятельности предприятия и повышения его конкурентоспособности в отрасли. Во-вторых, внедрение данной методологии позволит руководству предприятия владеть информацией, которая позволит контролировать текущую деятельность предприятия и прогнозировать его будущее развитие [1].

Список литературы

1. Корнилов, Д.С., Повышение эффективности производства на основе его моделирования с использованием MRPII/ERP систем/ Д.С. Корнилов, Н.Д. Проничев, И.Г. Абрамова // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета. – 2009. - №3(19). - С. 294-297.

2. Goedertier, S., Declarative business process modelling: principles and modelling languages / S. Goedertier, J. Vanthienen, F. Caron // Journal Enterprise Information Systems. – 2015. -Volume 9, Issue 2. – Pp. 161-185.

3. Работа выполнена при финансовой поддержке государственного задания №2014/420-723 по теме «Разработка конструкции технологии изготовления и программного обеспечения мобильного робототехнического устройства».

УДК 65:011.8

РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Ряполова К. И.¹, Лесунова Л.Ю.¹, Сапрыкина А.Н.¹

¹ Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Россия, г. Старый Оскол

kсениya_ryapolova@mail.ru, solne4nay96@mail.ru, ansaprykina@mail.ru

Аннотация: В данной статье отражены основные аспекты реинжиниринга бизнес-процессов. Описаны типовые проблемы и риски, возникающие в процессе реинжиниринга, и отражены возможные пути решения этих проблем.

Ключевые слова: бизнес-процесс; реинжиниринг; предприятие; управление знаниями.

BUSINESS PROCESS REENGINEERING

Ryapolova Ksenia¹, Lesunova Lyudmila¹, Saprykina Anastasiia¹

¹ Stary Oskol technological institute n.a. A.A. Ugarov (branch) National University of Science and Technology "MISiS", Russia, Stary Oskol

kсениya_ryapolova@mail.ru, solne4nay96@mail.ru

Abstract: This article describes the main aspects of business process reengineering. It also describes typical problems and risks which can arise in the process of reengineering and reflected the possible solutions to solve these problems.

Keywords: *business-process; reengineering; enterprise; knowledge management.*

Понятие реинжиниринга бизнес-процессов (англ. Business Process Reengineering (BPR)) позволяет переосмыслить существующие БП или «перестроить» их в соответствии с изменениями в стратегии развития компании. Реинжиниринг может позволить предприятию снизить затраты и повысить производительность за счет внедрения новых, более эффективных процессов. Однако следует помнить, что, хотя и бывают отдельные случаи, когда единственным оптимальным решением выступает радикальное перепроектирование бизнес-процессов (БП), тем не менее, у такого метода существует ряд недостатков.

BPR - это анализ и модернизация бизнес-процесса с целью повышения его эффективности. Термин впервые был употреблен в начале 1990-х годов, Майклом Хаммером (Michael Hammer) и Джеймсом Чампи (James Champy) в книге "Реинжиниринг корпорации" ("Reengineering the Corporation") [1]. В ней говорилось, что в некоторых случаях, радикальная перестройка и реорганизация внутренней структуры компании является единственным способом снизить затраты и повысить качество предоставляемых услуг. По мнению авторов, ключевым элементом, который бы позволил реализовать эту возможность, является применение информационной технологии.

На сегодняшний день разработан некий алгоритм проведения BPR (представлен в таблице 1), следование которому позволит компании повысить уровень удовлетворенности клиентов, снизить затраты на бизнес и увеличить свою конкурентоспособность.

Таблица 1 - План проведения работ по BPR промышленного предприятия

Этапы реализации BPR	Конечный результат этапов
<p>I. Анализ имеющихся возможностей БП:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Формирование списка товаров, предлагаемых промышленным предприятием. 2.Расчет точки безубыточности производства. 3.Анализ издержек производства товаров. 4.Позиционирование товаров: по уровню издержек; по уровню совокупного дохода; по уровню рентабельности. 5.Отнесение БП к наиболее рентабельным и к приносящим наибольший совокупный доход. 6.Определение потерь в БП при производстве товаров. 7.Определение нормативов основных характеристик БП. 	<p>Выявление проблемных зон БП, устранение которых позволит повысить уровень совокупного дохода и снизить валовые издержки предприятия.</p>
<p>II. Проведение процедуры BPR:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Ранжирование БП по степени необходимости применения к ним процедуры реинжиниринга. 2.Выработка технических нормативов для осуществления реинжиниринговых процедур. 3.Апробация принятых технических новшеств. 4.Определение схемы реализации нового продукта с учетом принципа минимизации издержек по результатам BPR. 	<p>Повышение уровня рентабельности и валовой прибыли предприятия.</p>
<p>III. Разработка организационно управленческой структуры промышленного предприятия.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Определение общей схемы взаимодействия между БП предприятия. 2.Разработка конкретных направлений взаимосвязей между БП: <ol style="list-style-type: none"> а) передача ресурсов в рамках организационно-управленческой структуры по принципу трансфертного ценообразования; б) закрепление центров ответственности за каждым БП. 3.Осуществление мониторинга и диспетчирования БП. 	<p>Создание гибкой системы контроля за взаимодействием между БП.</p>

Управление изменениями, спровоцированными BPR, является заключительным этапом на пути к успешной реализации проекта модернизации. Применение обновленной документации, организационной структуры, модели управления, а также схем полномочий и ответственности почти исключает возможность возникновения противоречий в деятельности отделов и позволяет компании плавно перейти на новый способ работы.

Анализируя опыт крупнейших компаний, таких как автомобильный концерн Ford, международная сеть ресторанов Taco Bell, кинокомпания Hallmark[2] можно сказать, что BPR может быть успешен если:

- интересы потребителя приоритетны для компании и определяют направление ее деятельности;
- руководство и рядовые сотрудники понимают, как достичь стратегических целей компании;
- руководитель проекта способен убедить своих сотрудников в том, что проект не только выполним, но и необходим для выживания компании;
- у компании есть реальное желание упростить способ своей работы, объективно оценив всю деятельность и устранив процессы с малой эффективностью и высокой сложностью.

Что касается негативных последствий реинжиниринга, нельзя не отметить, что он связан с высокой степенью рисков и, прежде всего, финансовых. Опыт внедрения принципов реинжиниринга показывает, что в соответствии с западной статистикой 50-70% (в некоторых источниках 85%) попыток внедрения заканчивались неудачей.

Хаммер и Чампи утверждали, что с точки зрения риска, реинжиниринг подобен игре в шахматы [1]. Т.е. участники реинжиниринга, как и игроки в шахматы, в меру своих знаний и умений могут влиять на его исход, главное при этом — избегать глобальных ошибок. BPR потерпит неудачу если:

- реинжиниринг рассматривается как способ внести незначительные корректировки и улучшения в существующие процессы. Если компания не готова «порубить» весь существующий процесс, нет никаких шансов на успех;
- реинжиниринг рассматривается как одноразовый метод снижения затрат. В действительности сокращение затрат часто является желаемым результатом такой деятельности, но не первоочередным;
- неправильно оценен уровень корпоративной культуры компании. Принятые в компании принципы управления в определенных случаях могут не позволить даже начать реинжиниринг. Например, если решения принимаются на основании консенсуса, то сотрудники компании могут посчитать принцип проведения реинжиниринга «сверху вниз» (т.е. от менеджеров верхнего уровня к менеджерам среднего и нижнего уровней) оскорбляющим их чувства;
- компания стремится улучшить существующий процесс за счет автоматизации, а не перепроектировать его. Консерватизм объясняется тем, что существующие процессы понятны и поддерживаются соответствующей инфраструктурой. Поэтому, кажется, что частичное улучшение старых процессов — наиболее безболезненный и безопасный путь;
- компания концентрируется только на своих внутренних изменениях и не учитывает при этом опыт отрасли или наиболее успешные практики конкурента в качестве критериев оценки эффективности реинжиниринга.

Для снижения рисков, возникающих при проведении BPR и повышения качества самого реинжиниринга необходимо использовать методологии, обобщающие опыт его осуществления для различных классов предприятий и внедрения информационных систем [2]. Одной из таких методологий является система управления знаниями (СУЗ).

СУЗ - совокупность организационных процедур, организационных подразделений и информационно-коммуникационных технологий, обеспечивающих интеграцию разнородных источников знаний и их коллективное использование в деловых процессах.

Согласно статистике, основанной на результатах опроса руководителей компаний, входящих в список «Fortune 1000», 97% опрошенных менеджеров считают, что ключевые

процессы компании могли бы быть значительно усовершенствованы, если бы только о них знали больше сотрудников. В том же опросе 87% участников утверждают, что большая часть «дорогостоящих» ошибок возникает по причине того, что персонал вовремя не получил необходимую информацию.

При проведении первоначального BPR будет целесообразным использование в качестве основного источника знаний СУЗ консалтинговой компании. В дальнейшем необходимо развивать собственную СУЗ, основной целью которой станет обеспечение непрерывного инжиниринга БП.

Таким образом, несмотря на успешность реинжиниринга среди крупных компаний, его «популярность» снизилась в конце 1990-х годов. Многие организации, которые предприняли попытки перестроить процессы, не смогли довести их до конца в силу различных причин (сопротивление со стороны сотрудников, реинжиниринг одновременно большого количества процессов, большие затраты времени и др). Поэтому важно тщательно оценить необходимость BPR и спланировать его до практической реализации. Практика показывает, что для качественного ускорения следует использовать методы управления знаниями, позволяющие обобщать опыт его проведения для различных классов предприятий и адаптировать к условиям конкретного предприятия.

Но не стоит забывать, что успех любой инициативы, в том числе и BPR, зависит от того, насколько глубокое внимание уделяется процессу и какое ресурсное обеспечение при этом осуществляется.

Список использованных источников

1. David Paper, Ruey-Dang Chang. The state of business process reengineering: a search for success factors. Journal Total Quality Management & Business Excellence, 2005, volume 16, issue 1, 121-133 pp.
2. A. Gunasekara, B. Kobu. Modelling and analysis of business process reengineering. International Journal Of Production Research, 2002, volume 40, issue 11, 2521-2546 pp.
3. Сегаль Л.А. Влияние реинжиниринга бизнес-процессов на стимулирование деятельности промышленного предприятия. Автореферат. ННОУ ВПО «Московский гуманитарный университет», 2009, с 13-14

**ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ РАБОТ В ГОРНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
НАКЛОННОГО ПОДЪЕМА АВТОСАМОСВАЛОВ ОТКРЫТОГО КАРЬЕРА**

Савон Диана Юрьевна, Лапатина Софья Игоревна

*НИТУ «МИСиС», Россия, Москва
119049, Ленинский проспект, д. 4
д.э.н., проф. кафедры промышленного менеджмента
студент НИТУ «МИСиС»*

***Аннотация.** В статье рассматривается использование циклично-поточной технологии транспортирования руды на руднике «Железный» Ковдорского ГОКа. Авторами предлагается использовать автомобильно-скиповой транспорт для подъема автосамосвалов из карьера, обеспечивающий надежную и безаварийную работу подъемников, а также для оценки эффективности функционирования подъемной установки горного предприятия разработан показатель, учитывающий как экономическую и энергетическую составляющие, так и надежность и безопасность эксплуатации установок.*

***Ключевые слова:** производительность работ; железорудная промышленность; подъем автосамосвалов; открытый карьер.*

**WAYS TO IMPROVE THE PERFORMANCE OF WORK IN THE MINING INDUSTRY
IN THE IMPLEMENTATION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES INCLINED LIFT
DUMP OPEN PIT**

Savon Diana Yuryevna, Lapatina Sophia Igorevna

*NUST «MISiS», Russia, Moscow
di199@yandex.ru
sonyalapatina@yandex.ru*

The article discusses the use of cyclic-flow technology transport ore at the mine "Iron" Kovdor. The authors propose to use the auto-skip trucks for lift dump trucks from the quarry, providing a reliable and trouble-free operation of lifts, as well as for evaluating the performance of the elevator installation of mining companies to develop indicators, taking into account both economic and energy components, as well as the reliability and safety of installations.

Keywords: performance of works; iron ore industry; lifting dump; open pit.

Железорудная промышленность в России имеет значительные перспективы – в стране имеются большие запасы железных руд, порядка 98,9 млрд. тонн. По этому показателю Россия опережает лидеров производства товарной руды Австралию и Бразилию. Однако по качеству сырья месторождения в РФ значительно уступают: в разведанных запасах основная доля приходится на бедные и средние руды (16-40% содержание железа), доля богатых (не требующих обогащения с содержанием 55% железа) составляет 12,6% [1].

Наращивание производства товарных железных руд сдерживают в основном горно-геологические условия и неразвитая инфраструктура на востоке страны. Одним из крупнейших предприятий горной промышленности Кольского полуострова является Ковдорский горно-обогатительный комбинат, крупный производитель железорудного концентрата, второй по объемам добычи производитель апатитового концентрата в России, единственный в мире производитель бадделеитового концентрата.

Запасы на основных месторождениях, находящихся в густонаселенной европейской

части России, постепенно исчерпываются, горно-геологические условия, концентрация и содержание полезных компонент ухудшаются, что требует непрерывного совершенствования существующей техники и технологии. Требуются огромные капитальные затраты, чтобы сохранить уже достигнутый уровень добычи минерального сырья. Уникальность карьера "Железный" в том, что он практически вертикально уходит вниз на большую глубину. Нижний горизонт достигает отметки 200 метров от уровня моря, а применяемая технология ведения горных работ позволяет достичь открытыми работами глубины в 800 метров. Чтобы уходить в глубину, карьер необходимо расширить. Сметная стоимость реконструкции карьера «Железный» в течение всего периода оценки до 2026г. включает капвложения на крепление скальных уступов на предельном контуре на участках прогнозируемых обрушений, на осушение и карьерный водоотлив, электроснабжение, приобретение дополнительного парка горнотранспортного оборудования, удлинение магистральной конвейерной линии на отвале №3. Только на поддержание существующей производительности карьера расходуются значительные суммы.

Капитальные затраты с НДС на реконструкцию карьера «Железный» составят 5002137,8 млн.руб. (178,65 млн. долларов) [2]. В себестоимости продукта значительную долю занимают транспортные издержки - 30-40% (в карьерах глубиной до 300 метров), более 300 метров - 60-80%. В карьерах с большим углом падения залежи рудного тела плохо приживаются традиционные методы сокращения транспортных расходов: экономичный железнодорожный транспорт имеет жесткие требования к плану и профилю пути, а традиционный конвейерный транспорт имеет малый угол наклона трассы. К недостаткам конвейеров также относятся высокая стоимость трассы (более 70% от общей стоимости), а также из-за размещения конвейерной линии часть запасов полезных ископаемых становится недоступна.

На руднике «Железный» Ковдорского ГОКа действует циклично-поточная технология (ЦПТ) транспортирования руды. По результатам анализа рассмотрены альтернативные варианты выдачи руды из карьера при вскрытии глубоких горизонтов транспортными выработками подземного рудника. Вариант 1 предусматривает ЦПТ с использованием карьерного автомобильного и подземного конвейерно-скипового транспорта. ЦПТ варианта 2 в качестве забойного внутрикарьерного транспорта также предполагает автомобильный транспорт, но в сочетании с наклонно-вертикальным конвейерным способом выдачи руды. На основании выполненных расчетов установлены зависимости, позволяющие выбрать необходимые технические характеристики горизонтальных и наклонных ленточных конвейеров. Также рассчитаны требуемые капитальные затраты и сроки строительства проектируемых транспортных комплексов. Строительство ЦПТ на борту карьера было связано с переходом на отработку глубоких горизонтов, что вызвало определенные трудности в работе автотранспорта в карьере при большой высоте подъема (более 200 м). При использовании транспорта непрерывного действия этот подъем преодолевается без потери производительности [3].

При строительстве и эксплуатации ЦПТ предусмотрено использование комбинированного автомобильно-конвейерного транспорта. Автомобильный транспорт применяется в качестве забойного внутрикарьерного транспорта – I цикличное звено, а конвейерный транспорт является II поточным звеном технологической линии, осуществляющим функции доставки вскрышных пород из карьера во внешний отвал.

На Ковдорском ГОКе стараются максимально использовать имеющуюся сырьевую базу. Ухудшение технико-экономических показателей добычи минерального сырья при увеличении глубины карьера зависит главным образом от затрат на транспортные операции. Транспортная проблема – одна из самых серьезных для глубоких карьеров, из которых в настоящее время добывается до 90 % минерального сырья. К карьере рудника "Железный" АО "Ковдорский ГОК" в настоящее время проведены бетонированные дороги (толщина бетона около 30 см), укрепленные несколькими слоями арматуры. Это необходимо было сделать, чтобы плотно выдержало ход тяжелых экскаваторов и самосвалов.

Ежегодно финансируется их строительство в сумме 20 миллионов рублей, но такие затраты окупаются. Для вывозки из карьера рудника «Железный» применяются большегрузные автосамосвалы типа БелАЗ-75191, БелАЗ-75131 и их модификаций, НД-1200, САТ-785В, САТ-785С. Использование этих гигантов грузоподъемностью 220 тонн позволит заметно увеличить производительность работ на карьерах комбината. К 2017 парк будет обновлен на 25%, а всего количество новых грузовиков планируется довести до 84. Рост производительности сегодня происходит за счет увеличения мощности оборудования. Экскаватор завода «Уралмаш» с большим объемом ковша заполняет кузов 220-тонного БелАЗа за три минуты. Производительность экскаватора составляет 308 тысяч кубических метров в месяц, что способствует снижению себестоимости горной массы [4].

Задача повышения производительности наклонного подъема на современном этапе требует кардинальных мер, заключающихся в разработке и внедрении инновационных технологических схем, отвечающих требованиям современного горнодобывающего производства. Переход на новые параметры бортов карьера позволит конструктивно увеличить предельную глубину карьера на несколько сотен метров с соответствующим увеличением запасов полезных ископаемых. В случае неэкономичности добычи руды со столь глубоких горизонтов более крутые борта карьеров позволят существенно сократить текущие объемы вскрышных работ.

В мировой практике открытой разработки месторождений полезных ископаемых широкое развитие получила циклично-поточная технология, позволяющая сократить расстояние транспортировки руды и вскрыши за счет применения ленточных конвейеров под углом 16-18° и крутонаклонных конвейеров под углом 30-90°.

Так, для повышения производительности работ на открытых карьерах в условиях крутых залежей с ограниченными размерами в плане при глубине разработки более 150 м и устойчивых вмещающих породах, можно предложить использовать автомобильно-скиповой транспорт для подъема автосамосвалов из карьера, обеспечивающих надежную и безаварийную работу подъемников. Установка для наклонного подъема автосамосвалов из карьера содержит грузовые платформы, которые перемещаются по направляющим канатной подъемной машиной.

Изобретение относится к системам карьерного транспорта, а именно к комплексам для подъема и спуска автомобилей-самосвалов в карьер. Комплекс содержит линии подъема груженых и спуска порожних автомобилей-самосвалов, которые выполнены в виде двух вертикально замкнутых пластинчато-катковых тяговых цепей, имеющих ходовые катки, перемещающиеся по направляющим. Однако при большой глубине карьера и использовании в карьере автомобилей-самосвалов большой грузоподъемности возникает необходимость в дублировании системы улавливания для повышения уровня безопасности при эксплуатации комплекса, т.к. подъем автомобилей-самосвалов осуществляется вместе с находящимися в кабинах водителями.

По схеме проф. Садыкова [5] применение многоканатной схемы позволяет при высокой грузоподъемности значительно уменьшить массу и габаритные размеры электромеханического оборудования подъемной установки, а также строительных сооружений (подъемной машины, копровых шкивов, редуктора, здания подъемной машины, фундаментов и несущих конструкций копра и эстакады), что приводит к снижению капитальных затрат на её сооружение.

Создание автомобильных подъемников позволит сократить парк автосамосвалов, снизить затраты на транспорт и улучшить экономическую эффективность эксплуатации глубоких карьеров. Однако необходимо произвести исследование устойчивости железобетонного ложа автоподъемника, влияния на его состояние сейсмических воздействий при ведении взрывных работ, подземных вод, колебаний температур и др.

С учетом полного объема задач, стоящих перед комплексами ПУ горных предприятий, и представления их как сложные энергомеханические системы для оценки эффективности функционирования подъемной установки горного предприятия может быть

предложен показатель, учитывающий как экономическую и энергетическую составляющие, так и надежность, и безопасность эксплуатации установок.

В общем случае такой показатель – комплексный показатель эффективности $K_{эф}$ – может быть выражен следующим образом:

$$K_{эф} = \prod_{n=1}^n K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdots K_n, \quad (1)$$

где K_1 – коэффициент технологической эффективности; K_2 – коэффициент экономической эффективности; K_3 – коэффициент энергетической эффективности; K_4 – комплексный показатель надежности функционирования установок; K_5 – коэффициент ресурсности установки как отношение ее фактического ресурса к нормативному; n – общее число учитываемых показателей.

Посредством данного показателя можно достаточно объективно оценивать сложную систему ПУ как единое целое, следовательно, он может быть объективным системным показателем (критерием) при оценке различных комплексов ПУ с единых технико-экономических позиций.

Большинство современных ученых разрабатывают технологии, позволяющие снизить воздействие на окружающую среду деятельности горных предприятий. И в этой связи нельзя уйти от экологического аспекта. Он является одним из основных в работе любого горного предприятия, которая сопровождается большим количеством отходов. Ковдорский комбинат инициирует перевод так называемых "хвостов" из разряда производственных отходов в потенциальные техногенные месторождения.

Список литературы:

1. Жолобова Ю.С., Сафронов А.Е., Куций Н.А., Савон Д.Ю. Минимизация воздействия на окружающую среду при применении новых технологий обогащения углей и утилизации отходов добычи // Горный журнал. 2016. № 5. С. 109-112.
2. Пешкова М.Х., Шульгина О.В. Современные методы оценки инвестиционной привлекательности компаний минерально-сырьевого комплекса // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2015. № S1. С. 193-208.
3. Савон Д.Ю., Шевчук С.В., Шевчук Р.В. Снижение воздействия отходов калийной промышленности на окружающую среду // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2016. № 8. С. 360-368.
4. Савон Д.Ю. Современные технологии по переработке углей в продукцию и утилизации угольных отходов // Актуальные вопросы экономических наук. 2016. № 50-1. С. 156-161.
5. Садыков Е.Л. Повышение эффективности многоканатных подъемных установок: автореферат на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Е.: Издательство УГГУ, 2011.

УДК 338.001.36
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ
ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ КЛАСТЕРОВ РОССИЙСКОЙ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Самарина В.П., Рассолов В.М.

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВПО
"Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", Старый Оскол,
Россия
samarina_vp@mail.ru

***Аннотация.** В статье рассматриваются основные системные проблемы развития горнодобывающих кластеров российской черной металлургии. Особое внимание уделено социально-экономическим и экологическим.*

***Ключевые слова:** горнодобывающий кластер, черная металлургия, социально-экономические проблемы, экологические проблемы.*

**SOCIAL AND ECONOMIC PROBLEMS OF RUSSIA'S FERROUS METALLURGY
MINING CLUSTERS DEVELOPMENT**

Samarina V.P., Rassolov V.M.

***Summary.** Some basic system problems of Russia's ferrous metallurgy mining clusters development have been considered in the article. Special attention is paid to social and economic and environmental problems.*

***Keywords:** mining cluster, ferrous metallurgy, social and economic problems, environmental problems.*

Добыча железной руды является одним из старейших видов промышленного производства в России и за рубежом. Черная металлургия является базовой предпосылкой социально-экономического развития многих старопромышленных регионов России. Однако технологические и организационные особенности добычи железной руды породили ряд системных проблем развития горнодобывающих кластеров. Основные из них: социально-экономические, экологические и информационно-коммуникационные.

Отрасль черной металлургии является одним из традиционных индикаторов экономического развития страны. Оценка объемов производства железной руды, анализ основных внутренних и внешних рынков сбыта, прогноз развития горнодобывающих и других металлургических предприятий дают развернутую картину экономической ситуации, в которой находится государство. Производственные функции горнодобывающих кластеров черной металлургии среди других формируют валовой региональный продукт (ВРП) и валовой внутренний продукт (ВВП) [1].

Большинство регионов России, ориентированные на добычу и первичную переработку железной руды, имеют весьма мало дифференцированную экономику. В узкой специализации и заключается основная проблема инерционности их развития. При условии получения высоких доходов от продажи природных ресурсов всегда есть соблазн направить значительную часть инвестиций на поддержание уже сложившейся структуры экономики. Объяснением тому могут быть и социальные мотивы, включающие потребность обеспечения привычного уровня достатка без активных усилий по диверсификации и развитию инновационного потенциала.

Черная металлургия всегда очень остро реагировала на экономические кризисы. Кризис финансовых рынков порождает кризис в промышленности и строительстве. В результате спрос на продукцию черной металлургии резко сокращается. Горнодобывающие предприятия вынуждены регулировать объем добычи железной руды путем частичной

остановки оборудования или путем значительного сокращения производительности. Но выход экономики страны из кризиса и стабилизация в промышленности всегда сопровождается ростом спроса на продукцию предприятий черной металлургии. Соответственно, растет спрос на железную руду. Поэтому многие российские и зарубежные экономисты обращались к анализу ситуации в черной металлургии как к индикатору кризиса в стране [2; 3; 14].

В настоящее время нарастают процессы глобализации и углубления интеграции стран, добывающих железную руду, в систему мировых хозяйственных связей. Усиливается роль Всемирной торговой организации как регулятора торговых отношений между производителями и потребителями продукции на международном рынке, в том числе – железной руды [4-7; 10].

С одной стороны, действие развивающегося в настоящее время экономического кризиса и санкции против России затрудняют хозяйственно-экономическую деятельность отечественного горнодобывающего кластера черной металлургии, снижается инвестиционная привлекательность российских предприятий для иностранных инвесторов. С другой – ослабление рубля приводит к снижению себестоимости производства металлопродукции в валютном эквиваленте. Это в свою очередь позволяет поставщикам проводить лояльную ценовую политику, получая, таким образом, конкурентные преимущества при экспортных поставках. В результате девальвация национальной валюты приводит к росту экспорта металлопродукции и железной руды. Поддержку дальнейшему росту отгрузок за рубеж оказывает и решение работать с национальной валютой потребителей, отказавшись в ряде случаев от расчетов в евро и в долларах.

Особенностью развития черной металлургии в российских регионах, как в принципе, и во всем мире, – их узкая специализация. Это касается практически всех российских регионов, ориентированных на добычу и первичную переработку железной руды, несмотря на попытки их диверсификации [8; 9]. Горнодобывающие российские горнодобывающие кластеры имеют сходные экономические проблемы. Основные среди них:

- сильнейшая зависимость от спроса и уровня цен на мировом рынке;
- высокая степень износа основных средств, вызванная, во-первых, технологическими особенностям производства, а во-вторых – многолетним использованием оборудования и зданий, многие из которых были созданы еще в советский период;
- ограниченный спрос, сложившийся под воздействием системы территориального разделения труда и низкой степени передела металлопродукции;
- проблема занятости населения моногородов и монорегионов, сформировавшаяся из-за прямой зависимости развития рынка труда и благосостояния региона от положения дел в черной металлургии.

Одной из самых острых проблем горнодобывающих кластеров черной металлургии является воздействие на окружающую среду, которое приводит к ее качественному и количественному истощению. Интенсивную и разноплановую антропогенную нагрузку испытывают все территории, оказавшиеся в зоне прямого влияния горнодобывающих и перерабатывающих производств. Хозяйственно-экономическая деятельность привела там к существенным, по ряду факторов – необратимым изменениям природной среды. Исследователи отмечают, что современная ситуация на предприятиях по добыче железной руды оставляет озабоченность в отношении политики сохранения окружающей среды [11-13].

Сформировавшиеся системные проблемы горнодобывающего кластера черной металлургии требуют столь же системного и сбалансированного комплекса решений, учитывающих интересы населения, бизнеса и государства.

Охрана окружающей среды и рациональное природопользование должны осуществляться под строгим контролем государственных органов власти и пристальным общественным вниманием, регламентироваться четкими законодательными актами. Любая

динамика институциональной структуры оказывает существенное воздействие на подсистемы, в том числе и на предпринимательские структуры.

Экономический рост по-прежнему остается важнейшим критерием регионального развития. Но определяющим для него все больше становится развитие информационно-коммуникационных технологий с целью обеспечения высокого качества жизни населения и отсутствия экологических рисков.

В перспективе хозяйственные процессы в горнодобывающих кластерах черной металлургии должны базироваться на трех основных принципах:

- высокой экономической эффективности;
- социальной защищенности населения;
- рациональном природопользовании и сохранении природной среды.

Именно с таких позиций необходимо рассматривать российскую модернизацию горнодобывающих кластеров черной металлургии. В настоящее время необходима государственная поддержка предприятий, перестраивающих технологический процесс с целью обеспечения долговременного социально-экономического развития на основе снижения антропогенной нагрузки на природные среды.

Спрос на железную руду и металлопродукцию российского производства довольно высок. Пока экономическую нишу на мировом рынке в подавляющем большинстве не заняли конкуренты, российским производителям необходимо максимально быстро решать сложившиеся системные проблемы. Только при комплексном, всестороннем подходе к повышению эффективности российские производители металлопродукции реализуют возможность восстановить свои позиции на мировом рынке и составить серьезную конкуренцию другим странам.

*** Исследование выполнено при поддержке гранта РГНФ 15-02-00127**

Список литературы

1. Skufina, T., Baranov, S., Samarina, V., Shatalova, T. (2015). Production Functions in Identifying the Specifics of Producing Gross Regional Product of Russian Federation. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 6(5S3), 265-270.
2. Роменец В.А., Ильичев И.П. Мировой финансовый кризис и черная металлургия России. – *Экономика в промышленности*, 2009. – № 1. – С. 8а-13.
3. Харсте К., Люнген Х.Б. Черная металлургия в экстремальной экономической ситуации. – *Черные металлы*, 2011. – № 1. – С. 70-77.
4. Черникова А.А., Самарина В.П., Полева Н.А. Эффективность деятельности российских предприятий черной металлургии на мировом рынке // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 6-3. – С. 643-647.
5. Самарина В.П. Внешнеэкономическая деятельность России на рынке черных металлов // *Экономика в промышленности*. – 2012. – № 2. – С. 9-13.
6. Самарина, В.П. «Плюсы» и «минусы» вступления России во Всемирную торговую организацию для черной металлургии / В.П. Самарина // *Экономика в промышленности*. – 2012. – № 2. – С. 23–26.
7. Самарина, В.П. Деятельность России в составе ВТО: прошлое, настоящее и будущее // *Современные проблемы науки и образования*. – 2015. – № 2. – С. 325
8. Скуфьина Т. Перспективы развития Севера России // *Вопросы экономики*. – 2010. – № 8. – С. 148-151.
9. Скуфьина Т.П. Проблема асимметричности экономического развития пространства в современных исследованиях // *Фундаментальные исследования*. – 2013. – № 10-3. – С. 650-652.
10. Баранов С.В., Скуфьина Т.П., Серова Н.А., Шаталова Т.А. Современные векторы социально-экономического развития Арктического региона – Мурманской области через призму истории // *Фундаментальные исследования*. – 2012. – № 11-3. – С. 750-754.

11. Samarina V.P. (2007) Assessment of the Impact of Economic Activity on the Degree of Overland Flow Contamination in the Zone of the Kursk-Belgorod Magnetic Anomaly: Case Study of the Oskol River // Water Resources. Т. 34. № 5. С. 549-553.
12. Samarina V.P. (2008) Effect of Engineering-Industrial Activities in the Region of the Kursk Magnetic Anomaly on the Ecological State of the River Waters. Geochemistry International, 46 (9), 928-934.
13. Самарина В.П. Эффект декаплинга в экономическом развитии Мурманской области // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2014. – Т. 2. – № 39. – С. 24-30.
14. Баранов С.В., Скуфьина Т.П. О методах исследования межрегиональной дифференциации // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10-7. – С. 1495-1499

УДК 339

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Самарина В.П., д.э.н., профессор кафедры ЭУиОП

E-mail: samarina_vp@mail.ru

Булгакова М.В., студентка

E-mail: mariabulgakova94@mail.ru

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Старый Оскол

***Аннотация.** В статье рассматриваются особенности использования автоматизированных информационных систем для обеспечения управления предприятием. Рассмотрены элементы технологической и материально-технической баз создания информационных систем.*

***Ключевые слова:** автоматизированная информационная, система управления предприятием, материально-техническая база, технологическая база. программное обеспечение.*

USE OF THE AUTOMATED INFORMATION SYSTEMS FOR GUARANTEEING THE ADMINISTRATION BY THE ENTERPRISE

Samarina V. P., PhD, professor of the chair of Economy,

Management and Manufacture Organisation

E-mail: samarina_vp@mail.ru

Bulgakova M.V., student

E-mail: mariabulgakova94@mail.ru

***Summary.** In the article are examined the special features of the use of the automated information systems for guaranteeing control by enterprise. The elements of the technological and material and technical bases of the creation of information systems are examined.*

***Keywords:** автоматизированная информационная, система управления предприятием, материально-техническая база, технологическая база. программное обеспечение.*

Эффективность обеспечения управления предприятием можно повысить путем автоматизации информационных потоков. Для этого необходимо внедрить автоматизированную информационную систему (АИС) управления предприятием.

Сегодня автоматизация управления предприятием развивается по нескольким направлениям. Автоматизированные системы широко используются для контроля выполнения диспетчерских и экспедиторских функций, документооборота, системы поставок ресурсов и других процессов [1; 4]. Современные тенденции управления информационными потоками – это замена бумажных перевозочных документов электронными [3; 6].

Усложнение задач, выполняемых механизмами и машинами, и, возрастающие требования потребителей к электронному оснащению предприятия, приводят к развитию технических решений, которые обеспечивают его лучшую управляемость (оснащение компьютерами, информационными системами и пр.) [5; 7].

Одно из направлений обеспечения управления предприятием – автоматизация контроля за его транспортными грузовыми потоками. Комплексный подход к автоматизации автотранспорта – это, прежде всего, автоматизированный учет деятельности автопредприятий (автобаз, автобусных и троллейбусных парков), а также автоподразделений в составе организаций. Информационная система, внедренная на автотранспортном предприятии, должна позволять учитывать нормативный и фактический расход горючего, пробег автотранспорта, количество перевезенных грузов, объем транспортных услуг в часах и тыс. км., а также формировать необходимые первичные документы (путевые листы, ведомости начисления заработной платы) [2].

Получили свое развитие транспортные справочно-информационные системы, ориентированные на клиентов транспортных компаний и позволяющие им получать информацию о расписании, маршрутах, стоимости услуг, наличии свободных мест и т.д. в режиме реального времени.

Существуют и информационно-справочные системы, которые предназначены для организации обмена информацией между участниками рынка грузоперевозок: перевозчиками, грузовладельцами, экспедиторами и др. Информация о грузах и свободных (попутных) машинах в таких системах размещается ежедневно и становится сразу доступной всем пользователям. Подобрал подходящий груз (или машину), пользователь системы связывается с фирмой, предоставившей информацию, напрямую, и договаривается о перевозке.

Активно разрабатываются корпоративные информационные системы, которые ориентированы на повышение эффективности управления предприятием. Большое внимание при этом уделяется контролю над продвижением грузов, оптимизацией перевозок, организацией расписаний и т.д.

Технической базой создания прогрессивных технологий и построения транспортной логистической системы являются:

- серверные компьютеры, мини- и макро ЭВМ;
- каналы связи;
- оснащение персональными компьютерами.

Материально-технологическую базу автоматизированной информационной системы составляют технологическое оборудование и программное обеспечение (Рис.3.1).



Рис. 1. Материально-технологическая база информационного сопровождения грузовых перевозок предприятия

Персональные компьютеры, содержащие все необходимые мультимедийные устройства, являются главным элементом технологического оборудования. Программное обеспечение содержит системные и прикладные программы, обеспечивающие работу информационной системы, а также решение задач по управлению транспортировкой грузов.

При разработке автоматизированной системы управления особое внимание уделяется пользовательскому интерфейсу системы – той части программы, которая является непосредственным посредником между оператором программы и самой программой [8].

Очень важно, чтобы при разработке концепции интерфейса, были учтены все нюансы программного продукта. Современные программные технологии позволяют максимально универсализировать внешний вид и стиль работы с программами. Это имеет огромное значение, т.к. требует от человека, неподготовленного к работе с системой, минимальных усилий в обучении работы на ней.

Основное ядро автоматизированной системы составляет автомобильная база данных, система взаимосвязанных таблиц, в которых хранится информация любого рода. Структура базы такова: за минимальный объем хранения информации было решено взять конкретный замер того или иного диагностического параметра в конкретный приезд автомобиля на систематический техосмотр или другое контрольное мероприятие, проводимое предприятием.

Далее идет более обобщенная структура, хранящая информацию обо всех параметрах, снимаемых в конкретное прибытие автомобиля в пункт отправки.

В заключении отметим, что интеграция информационных систем обеспечивает выполнение следующих функций: обмен информацией между участниками доставки товара; контроль доставки товара в режиме реального времени; быстрое принятие согласованных решений в случае возникновения непредвиденных ситуаций во время доставки; оперативное управление транспортно-логистическими операциями; оперативную оценку эффективности выполненной доставки товара.

Список литературы

1. Баранов С.В., Самарина В.П. Системная динамика информационно-коммуникационного пространства и социально-экономическое развитие северо-арктических территорий: отображение проблемы в научных исследованиях // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2. С. 331.
2. Мороз, С.М. Автоматизация контроля состояния и работы автомобилей с использованием бортовых систем // Автомобильный транспорт. – 2013. – Вып. 3. – С. 43-50.
3. Самарина В.П. Особенности внедрения информационных коммуникативных технологий на российских промышленных предприятиях // Актуальные проблемы развития хозяйствующих субъектов, территорий и систем регионального и муниципального управления материалы XI международной научно-практической конференции. 2016. С. 208-211.
4. Самарина В.П. Основы предпринимательства: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям "Бухгалтерский учет, анализ и аудит", "Финансы и кредит". Москва, 2010.
5. Самарина В.П. Оценка факторов влияния на инновационную деятельность металлургического предприятия // European Social Science Journal. 2013. № 10-2 (37). С. 405-412.
6. Самарина В.П. Проблемы внедрения информационно-коммуникационных технологий в современную российскую промышленность // В сборнике: Материалы XIX Отчетной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава под редакцией С.Л. Иголкина. 2016. С. 88-91
7. Самарина В.П., Скуфьина Т.П., Баранов С.В. Трансфер технологий в качестве антикризисной меры для экономики России и ее регионов // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2. С. 286.
8. Степанов В.В., Гритчин В.Ю. . Внедрение информационных технологий в автотранспортной инфраструктуре. Камск: Прогресс, 2005. 134 с.

УДК 339.1

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПЛАНА МАРКЕТИНГА НА ПРЕДПРИЯТИИ

Самарина В.П., д.э.н., профессор кафедры ЭУиОП

E-mail: samarina_vp@mail.ru

Полякова Ю.В., студентка

E-mail: polyv_98@yandex.ru

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Старый Оскол

***Аннотация.** В статье рассматриваются основные этапы плана маркетинга на предприятии. С учетом отечественного опыта исследований, анализируется каждая из составляющих плана маркетинга.*

***Ключевые слова:** эффективность, потребитель, маркетинг, план маркетинга, система контроля, маркетинг-аудит.*

THE BASIC STAGES OF THE PLAN OF MARKETING AT THE ENTERPRISE

Samarina V. P., PhD, professor of the chair of Economy,

Management and Manufacture Organisation

E-mail: samarina_vp@mail.ru

Polyakov YU.V., student

E-mail: polyv_98@yandex.ru

Summary. In the article the basic stages of the plan of marketing at the enterprise are examined. Taking into account domestic and foreign experience, is analyzed each of the components of the plan of marketing.

Keywords: efficiency, user, marketing, plan of marketing, control system, marketing-audit.

В различных организациях планирование маркетинга осуществляют разными способами. Это касается длительности горизонта планирования, содержания плана, организации планирования и последовательности разработки. В общем случае речь может идти, как правило, о разработке долгосрочных стратегических и тактических (текущих) планов, обычно годовых и более детальных планов маркетинга [3].

План маркетинга, который разрабатывается для каждой стратегической хозяйственной единицы организации, обычно с точки зрения формальной структуры, состоит из ряда разделов:

- аннотации для руководства;
- текущей маркетинговой ситуации;
- целей маркетинга;
- стратегии маркетинга;
- программы действий;
- бюджета маркетинга;
- контроля маркетинга [1].

Используя отечественный опыт исследований, проанализируем каждую из составляющих плана маркетинга:

1. Аннотация для руководства является начальным разделом плана маркетинга, где представлена краткая аннотация главных рекомендаций и целей, включенных в план маркетинга [1].

2. Текущая маркетинговая ситуация представляет собой раздел плана маркетинга, описывающий целевой рынок и положение организации на нем. Текущая маркетинговая ситуация состоит из следующих подразделов: обзор продуктов рынка, его описание, конкуренция, распределение товаров [6].

3. Опасности и возможности является разделом плана маркетинга, где указываются главные опасные возможности, с которыми на рынке может столкнуться продукт. В данном разделе оценивается потенциальный вред от каждой опасности, т.е. осложнения, возникающего из-за неблагоприятных тенденций и событий, которые могут привести к подрыву живучести продукта или даже к его гибели при отсутствии целенаправленных усилий в сфере маркетинга.

4. Цели маркетинга характеризуют целевую направленность плана и формулируют первоначально желаемые результаты деятельности на определенных рынках.

5. Стратегия маркетинга включает конкретные стратегии деятельности на целевых рынках, затраты на маркетинг и его используемый комплекс.

6. Программа действий (оперативно-календарный план), которую иногда называют просто программой, представляет собой детальную программу, в которой показано, что должно быть сделано, когда и кто обязан выполнять принятые заказы, их стоимость, скоординированные решения и действия для выполнения плана маркетинга [2].

7. В программе маркетинга также обычно кратко охарактеризованы цели, на достижение которых направлены мероприятия программы, совокупности мероприятий,

которые должны осуществить маркетинговые и другие службы организации, для достижения целей маркетингового плана с помощью выбранных стратегий.

8. Бюджет маркетинга является разделом плана маркетинга, отражающим проектируемые величины затрат, доходов и прибыли. Величины дохода обосновываются с точки зрения прогнозных значений цен и объемов продаж.

9. Раздел плана маркетинга «контроль» характеризует методы и процедуры контроля, необходимые к осуществлению для оценки уровня успешности выполнения плана. С этой целью устанавливаются стандарты (критерии), по которым измеряется прогресс в реализации планов. Измерение успешности выполнения плана маркетинга может осуществляться и для годового интервала времени, и в квартальном разрезе, а также для каждого месяца или недели [1].

Рассмотрим далее систему контроля, как одну из важнейших составляющих маркетинговой деятельности.

Контроль маркетинга обычно имеет четыре стадии:

- установление плановых стандартов и величин (нормы и цели);
- выяснение реальных значений показателей;
- анализ результатов сравнения [6].

К задачам и целям контроля маркетинга относятся:

- выявление возможностей улучшения;
- установление степени достижения цели;
- проверка приспособляемости предприятия к изменениям условий окружающей среды [5].

Далее рассмотрим две основные формы контроля – маркетинг-аудит и контроль результатов.

1. Маркетинг-аудит представляет собой ревизию, обнаружение слабых сторон в маркетинговой концепции предприятия. Предметом ревизии являются как функциональные, так и организационные вопросы, касающиеся сбытовой деятельности предприятия.

2. Задача контроля результатов состоит в проверке эффективности и правильности реализованной маркетинговой концепции с помощью сравнения реальных и плановых величин и выяснения причин отклонений.

После выявления причин отклонения сложившейся ситуации от запланированной, ищут возможности преодолеть кризис и вернуть ситуацию к запланированному ране варианту [4].

Рассмотрим различные стадии маркетинг-аудита в отдельности.

1. Стадия контроля информационной базы планирования. Задача данного направления контроля состоит в выявлении и проверке всех допущений, которые лежат в основе плана маркетинга.

2. Ревизию стратегий и целей направляют на своевременное обнаружение слабых мест и неточностей. Ревизор для этого должен, во-первых, выяснить реальное состояние, определить запланированные цели и стратегии, а во-вторых, провести их оценку с точки зрения их полноты, обозримости, актуальности и реализуемости.

3. Задачей ревизии инструментов комплекса маркетинга является проверка содержания маркетинг-микса, распределения и размера бюджета маркетинга.

4. Цель контроля организационных структур и процессов состоит в проверке организации маркетинга и его связи с другими сферами предприятия для обнаружения нецелесообразных организационных правил и слабых мест [2].

Все вышеуказанные разделы характеризуют как тактические, так и стратегические планы. Основное различие между ними заключается в степени детальности проработки отдельных разделов плана маркетинга. Для предприятия крайне важно соблюдать все выделенные особенности составляющих плана маркетинга.

Список литературы

1. Бланк И.А. Торговый и производственный менеджмент. М.: Эльга, 2012. 782 с.
2. Платонов В.Н. Организация и технология сбытовой деятельности. СПб.: БГЭУ, 2014. 320 с.
3. Рассолов В.М., Самарина В.П. Формирование инвестиционного климата крупного металлургического предприятия // Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство/ Материалы Одиннадцатой Всероссийской научно-практической конференции, с международным участием. 2014. С. 165-169.
4. Самарина В.П. Оценка факторов влияния на инновационную деятельность металлургического предприятия // European Social Science Journal. 2013. № 10-2 (37). С. 405-412.
5. Самарина В.П. Основы предпринимательства: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям "Бухгалтерский учет, анализ и аудит", "Финансы и кредит". Москва, 2010.
6. Экономика предприятия / Под ред. В.Я. Горфинкеля, В.А. Швандара. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. – 670 с.

УДК 339.1

ПОНЯТИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХОЗЯЙСТВЕННО- ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОММЕРЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Самарина В.П., д.э.н., профессор кафедры ЭУиОП

E-mail: samarina_vp@mail.ru

Прохорова А.К., студентка

E-mail: anna-prohorova9@yandex.ru

Старооскольский технологический институт им А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Старый Оскол

Аннотация. В статье с учетом отечественного и зарубежного опыта исследований проводится анализ понятий «эффект» и «эффективность» хозяйственно-экономической деятельности коммерческих предприятий. Дается сравнительный анализ смысла понятий «эффективность производства» и «производственная эффективность».

Ключевые слова: эффективность, эффект, хозяйственно-экономическая деятельность, коммерческое предприятие, эффективность производства, производственная эффективность.

CONCEPT OF THE EFFECTIVENESS OF THE DOMESTIC-ECONOMIC ACTIVITY OF THE COMMERCIAL ENTERPRISES

Samarina V. P., PhD, professor of the chair of Economy,

Management and Manufacture Organisation

E-mail: samarina_vp@mail.ru

Prohrova A.K., student

E-mail: anna-prohorova9@yandex.ru

Summary. In the article taking into account the domestic and foreign experience of studies is conducted the analysis of concepts “effect” and “the effectiveness” of the domestic-economic

activity of commercial enterprises. Is given the comparative analysis of the sense of concepts “production efficiency” and “production effectiveness”.

Keywords: *effectiveness, effect, domestic-economic activity, commercial enterprise, production efficiency, production effectiveness.*

Проблема эффективности решается на всех уровнях экономики: от глобального уровня международной экономики до отдельных предприятий и их хозяйственных подразделений [3]. Но важнейшим остается основной подход к понятию эффекта и эффективности.

Слово «эффект» (от лат. действие, исполнение) означает следствие каких-либо действий, причин, а также результат. Эффект хозяйственно-экономической деятельности представляет собой разницу между результатами этой деятельности в стоимостном измерении и произведенными для получения результатов, финансовыми затратами [5].

Если результат хозяйственно-экономической деятельности предприятия превышает затраты, то можно достичь положительного эффекта (критерий оценки в данном случае – это прибыль); в противном случае можно достичь отрицательного эффекта (убытки).

Эффект в виде разницы между затратами на производство продукта и его стоимостью возникает (при прочих равных условиях) в следующих случаях:

- при возрастании количества изготовленной продукции (рост объемов производства);
- при сокращении затрат (экономия ресурсов) [2].

Эффект в виде конечного результата хозяйственно-экономической деятельности характеризуют разными натуральными и стоимостными показателями, к которым относятся:

- объем производства продукции в стоимостном и натуральном выражении;
- общая экономия от снижения себестоимости путем экономии по отдельным элементам;
- прибыль (экономия) по отдельным элементам затрат и т. п. [4].

Но как бы ни был важен результат, необходимо знать, какой ценой его удалось достичь, т. е. один и тот же эффект может быть получен разными способами с дифференцированными затратами, и наоборот, одни и те же затраты могут дать совсем различные результаты. Соизмерение эффекта и затрат на его достижение является основой эффективности хозяйственно-экономической деятельности.

Цель деятельности любого коммерческого предприятия получение максимальной прибыли при минимальных затратах ресурсов. Так как потребности общества являются безграничными, а ресурсы ограниченными, возникает задача максимального удовлетворения потребностей с помощью максимально полного использования ресурсов [3].

Категория эффективности отражает связь между целями, ресурсами и результатами производственно-хозяйственной деятельности. Эффективность работы коммерческого предприятия является комплексным многосторонним понятием. В рыночной экономике баланс интересов всех участников предпринимательского процесса является необходимым условием его эффективного функционирования:

- работников предприятия, выполняющих основные и вспомогательные производственные и иные функции;
- менеджеров, управляющих процессами реализации продукции и ее производства;
- собственников, владеющих активами предприятия [6].

Все эти участники предпринимательской деятельности являются заинтересованными в успешной работе предприятия.

Необходимый уровень прибыли позволяет решать целый комплекс задач, обуславливающих как эффективность и стабильность бизнеса, так и создание материальной основы для реализации государственных экономических функций (с помощью налогового отчисления).

Соотнеся прибыль и ресурсы, затраченные на ее получение, можно судить в целом об эффективности деятельности предприятия. Недостаточный уровень прибыли может привести в экономике к динамичному перераспределению ресурсов.

Экономическая эффективность представляет собой способность системы производить экономический эффект в процессе функционирования (потенциальная эффективность) и действительное создание подобного эффекта (фактическая эффективность) или способность системы производить больший экономический эффект, чем в иных условиях при ее изменении (как и при преобразовании условий ее функционирования), реализацию данной способности [5].

Итак, экономическая эффективность относительная, а не абсолютная величина в отличие от экономического эффекта; наиболее распространенным способом ее установления является деление величины эффекта на размер затрат. Отсюда следует, что чем выше эффективность, тем меньше произведенные для этого затраты ресурсов и больше экономический эффект.

Можно сказать, что эффективность хозяйственно-экономической деятельности отражает степень реализации целей предприятия при необходимых минимальных затратах, что является отношением результата деятельности к затратам на его достижение, т. е. результатом, сравниваемым с затратами [3].

Затраты и результаты можно сопоставить в разных комбинациях:

- результат, который получен на единицу затрат (результат/затраты);
- удельная величина затрат, которая приходится на единицу полученного результата (затраты/результат);
- удельная величина эффекта, которая приходится на единицу получаемых результатов ((результат-затраты)/результат) [5].

Данные соотношения являются базовыми для разработки показателей эффективности.

Критерии оценки эффективности деятельности предприятия для всех заинтересованных лиц (собственников, менеджеров, кредиторов, персонала) могут различаться, и, в зависимости от целей предприятия, обычно выделяют следующие виды эффективности:

- стратегическая и тактическая (по степени значимости для организации);
- внешняя и внутренняя (по отношению к внешней среде);
- экономическая, научно-техническая, социальная, технологическая, производственная, экологическая (по содержанию);
- внутрифирменная, общекорпоративная, индивидуальная и групповая (по общественным характеристикам);
- эффективность механизма управления и организационной структуры;
- эффективность производства и управления (по отношению к объекту и субъекту управления) [1].

Понятия «эффективность производства» и «производственная эффективность» не тождественны друг другу. Производственная эффективность является степенью минимизации затрат при трансформации ресурсов на входе в готовую продукцию и на выходе производственной системы (т. е. отдача производственных затрат, или выпуска товарной продукции на единицу затрат на производство продукции; это - прибыль на единицу затрат на производство, фондоотдача, выработка товарной продукции на одного сотрудника и пр.).

В свою очередь, эффективность производства представляет собой реализацию программы производства при минимальных производственных затратах предприятия по производству продукции и запланированном уровне ее качества. Имеется в виду внутренняя, статическая эффективность или экономичность, как ее часто называют.

Поскольку любое коммерческое предприятие – открытая, динамическая система, в понятие эффективности также входит удовлетворение запросам внешних для предприятия

структур. Это означает, в частности, исполнение налоговых обязательств. Предприятие, не исполняющее налоговых обязательств, не может быть признано эффективным [6].

Итак, многосторонний контроль над эффективностью деятельности предприятия, осуществляемый участниками бизнеса и внешними организациями, создает для коммерческих предприятий экономическую среду, где эффективная деятельность является необходимым условием их функционирования и развития.

Список литературы

1. Ансофф И. Стратегическое управление/ М.: Экономика, 2012. 185 с.
2. Армстронг Г., Котлер Ф. Введение в маркетинг. 5-е издание. пер. с англ. М.: Вильямс, 2014. – 640 с.
3. Рассолов В.М., Самарина В.П. Формирование инвестиционного климата крупного металлургического предприятия // Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство/ Материалы Одиннадцатой Всероссийской научно-практической конференции, с международным участием. 2014. С. 165-169.
4. Самарина В.П. Оценка факторов влияния на инновационную деятельность металлургического предприятия // European Social Science Journal. 2013. № 10-2 (37). С. 405-412.
5. Самарина В.П. Основы предпринимательства: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальностям "Бухгалтерский учет, анализ и аудит", "Финансы и кредит". Москва, 2010.
6. Фатхутдинов Р.А. Организация производства. М.: ИНФРА-М, 2012. – 544 с.

УДК 658.235:338.3

О ПОВЫШЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ СПИРТОВОГО И ЛИКЕРОВОДОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВ

Тимофеева Е.М.

Старооскольский технологический институт (филиал) НИТУ МИСиС, Россия, Старый Оскол
e-mail: iuliania05@mail.ru

Гребенкина А.А.

Белгородский университет кооперации, экономики и права, Россия, Белгород
e-mail: grebenkina.alena2016@yandex.ru

***Аннотация:** В статье рассмотрены проблемы повышения эффективности деятельности предприятия за счет совершенствования организации склада на предприятиях ликероводочного производства, в том числе с помощью внедрения фронтальной стеллажной системы и адресного хранения продукции с использованием WMS-системы.*

***Ключевые слова:** ликероводочное предприятие; склад готовой продукции; стеллажные системы; WMS-система; адресное хранение; карта адресного хранения; эффект; эффективность.*

ABOUT INCREASE OF ENTERPRISES' MENAGEMENT IN SPIRIT AND ALCOHOLIC BEVERAGE PRODUCTIONS

Timofeeva E.M.

Stary Oskol institute of technology (branch) NITA MISIS, Russia, Stary Oskol
e-mail: iuliania05@mail.ru

Grebenkina A.A.

Annotation: *This article is devoted to the problems of profitability's increasing of an enterprise due to enhancement of the organization of a warehouse at the entities of alcoholic beverage production by means of implementation of frontal rack system and address storage of products with use of WMS system as well.*

Keywords: *alcoholic beverage entity; finished goods warehouse; rack systems; WMS system; address storage; card of address storage; effect; efficiency.*

Повышение эффективности производственной деятельности предприятия любой формы собственности достигается достаточно большой совокупностью факторов, среди которых можно выделить улучшение организационно-технических условий хозяйствования, применение разработок и современных технологий производственного менеджмента, как в совершенствовании основных процессов производства, так и в организации вспомогательных и обслуживающих хозяйств. При этом важно учитывать отраслевую специфику объекта исследования.

Технологические процессы складов алкогольной и спиртосодержащей пищевой продукции отличаются рядом особенностей, которые обусловлены необходимостью соблюдения большого числа стандартов и требований, спецификой товара и рядом других факторов [3]. Во-первых, алкоголь обладает такими параметрами, как дата розлива и срок годности, которые требуют внимания и контроля на каждой стадии складского процесса. Во-вторых, при складской обработке алкогольной продукции требуется учитывать диапазоны акцизных марок (ФАМ), срок их действия, подлинность и соответствие таре. В-третьих, склады алкогольной продукции отличаются самым сложным и объемным документооборотом [7].

Эффективность работы любого склада зависит, прежде всего, от эффективности организации всех складских операций, протекающих на складе. В настоящее время можно выделить несколько вариантов повышения эффективности организации складов. Например, А.М. Гаджинский, в качестве одного из основных путей предполагает проведение «АВС-анализа» и внедрение WMS системы с использованием принципа адресного хранения. Другие авторы делают упор на правильную организацию складского помещения, которая приведет к увеличению скорости обслуживания, снижению риска создания аварийной ситуации на складе, и как следствие улучшению финансовых показателей. Рациональное использование складского пространства и результативность труда рабочих на складе увеличивается при замене штабельного хранения стеллажным.

Проводимое исследование связано со складами ликероводочной продукции, транспортируемой и хранимой на паллетах или в поддонах. Анализ современных информационных источников, касающихся области исследования включал изучение данных по конструкции, преимуществам и недостаткам того или иного стеллажного оборудования [1], [4]-[5]. Сравнительные характеристики, позволяющие сделать заключение о том, какой тип наиболее полно отвечает поставленным требованиям представлены в таблице 1.

Таблица 1- Сравнительный анализ основных характеристик стеллажей

Тип стеллажей	Фронтальные стеллажи	Глубинные стеллажи	Гравитационные стеллажи	Гравитационные Push Back стеллажи	Мобильные стеллажи	Шаттловые стеллажи
Использование площади	низкое	высокое	высокое	высокое	высокое	высокое
Ассортимент единиц хранения	широкий	узкий	узкий	средний	широкий	узкий
Плотность хранения	низкая	высокая	высокая	высокая	высокая	высокая
Принцип работы	FIFO/LIFO	LIFO	FIFO	LIFO	FIFO/LIFO	FIFO/LIFO
Подъемно-транспорт. оборуд.	стандартное	узко-проходное	стандартное	стандартное	стандартное	стандартное
Скорость доступа к ед. продукции	высокая	низкая	средняя	высокая	высокая	средняя
Стоимость оборудования	низкая	низкая	высокая	высокая	высокая	высокая
Требования к качеству пола	нет	нет	нет	нет	высокие	нет
Расходы на эксплуатацию	нет	нет	нет	нет	Затраты на э/э	Затраты на э/э

Таким образом, было установлено, что при широком ассортименте готовой продукции подходящими являются фронтальные и мобильные стеллажные системы. Однако мобильные стеллажные системы требуют высокого качества пола, имеют достаточно высокую стоимость, а так же требуют дополнительные расходы на эксплуатацию, связанные с использованием электроэнергии. В свою очередь, фронтальные стеллажные системы наиболее распространенный тип стеллажных систем, который позволяет осуществлять складирование широкой номенклатуры изделий.

Основным преимуществом фронтальных стеллажей как типа складского оборудования является обеспечение свободного доступа к паллетам и упрощение контроля хранения груза. [6].

Применение данной системы на предприятии ООО «Старооскольский ликероводочный завод «ЛЮКС» будет являться начальным этапом совершенствования склада готовой продукции [2]. По проекту фронтальная стеллажная система на складе ГП предприятия ООО «Старооскольский ликероводочный завод «ЛЮКС», состоящем из 2 помещений, вмещает 1632 паллеты, что полностью укомплектовывает максимальный запас готовой продукции предприятия, при этом 82 паллетоместа остается для их заполнения при увеличении объема выпускаемой продукции в последующих годах.

Следующим этапом совершенствования склада готовой продукции предполагается внедрение WMS системы с адресным хранением продукции. Так как на предприятии установлена успешно применяемая информационная система «1С: Предприятие», целесообразно будет покупка продукта на платформе 1С, при этом значимыми являются возможность тесной интеграции с программными продуктами, и низкая стоимость.

Главным моментом при внедрении данной системы на складе предприятия является адресное хранение ликероводочной продукции. Размещение товара должно происходить таким образом, чтобы его дальнейший отбор осуществлялся наиболее оптимально. Для этого склад разделен на области, в которых WMS система распределит по ячейкам продукцию, в соответствии с ABC-анализом, построенным по данным объема реализации продукции. На предприятии получились 4 группы, в связи с тем, что среди готовой продукции есть 5

наименований, которые почти не продаются (добавлена группа – D). Получился ABCD-анализ, результаты которого представлены в таблице 2.

Таблица 2- Сводная таблица результатов ABCD- анализа

Группы	Количество наименований в группе	Доля наименований к общей сумме	Доля реализации группы к общей сумме реализации
A	26	20,16	68,10
B	35	27,13	21,96
C	63	48,84	9,94
D	5	3,88	0,00
ВСЕГО	129	100,00	100,00

Для того, чтобы разработать систему адресного хранения на складе в WMS системе «1С-Логистика: Управление складом 3.0», было определено количество паллет каждого вида ликероводочной продукции, находящихся на складе постоянно, которое проранжировано в соответствии с проведённым ABCD-анализом. Полученные данные приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Сведенные данные по количеству паллет в каждой группе

Группы	A	B	C	D
Количество паллет	928	363	249	10
Сумма	1550			

На рисунке 1 представлена смоделированная карта адресного хранения, готовой продукции на складе предприятия, которая является базовым вариантом, позволяющим выявить все плюсы и минусы, для того, чтобы в дальнейшем создать усовершенствованную систему, полностью минимизирующую количество движений на складе, что приведет к формированию оптимальных товарных запасов всего предприятия.. Группы на карте расположены в зависимости от удаленности от склада формирования готовой продукции.

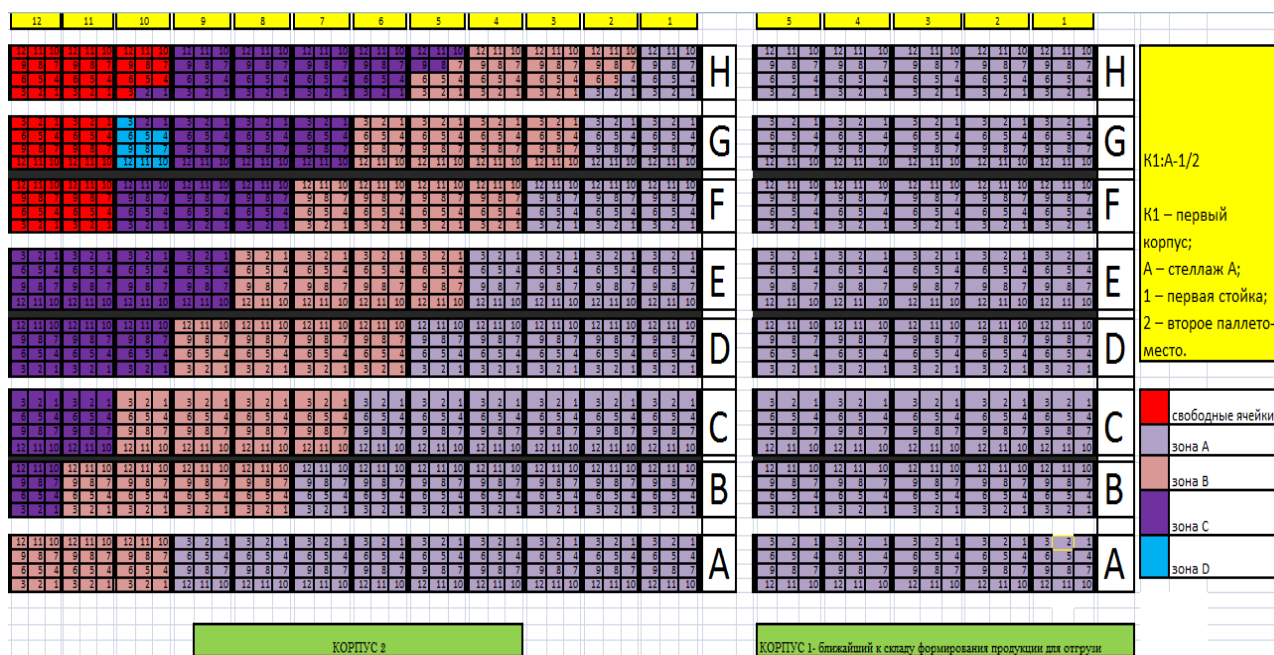


Рисунок 1-Карта адресного хранения готовой продукции

При этом, годовой экономический эффект от внедрения данных мероприятий составляет порядка 1,7 млн.рублей (таблица 4).

Таблица 4 – Формирование годового экономического эффекта от модернизации склада

№ п/п	Наименование показателя	Сумма, руб
1	Дополнительные затраты на оплату труда	- 1552604
2	Страховые взносы во внебюджетные фонды	- 470429
3	Затраты на электроэнергию	- 40075
4	Затраты на ТО	- 28000
5	Затраты на обучение	- 13990
6	Амортизационные отчисления	- 305229
7	Налог на имущество	- 63793
8	Экономия на аренде	+3173688
9	Экономия на оплате труда с учетом стр.вз.	+1046704
	Итого годовой экономический эффект	1746271

Необходимо отметить, что данный проект является эффективным и экономически целесообразным (таблица 5.).

Таблица 5- Основные показатели эффективности инвестиционного проекта

Показатель	Значение
Показатели, не предполагающие использования концепции дисконтирования:	
простой срок окупаемости инвестиций, лет	2,48
чистые денежные поступления, руб.	20485354,53
индекс доходности инвестиций	6,577
Показатели, определяемые на основании использования концепции дисконтирования:	
чистая текущая стоимость, руб.	6020121,05
индекс доходности дисконтированных инвестиций	2,933
внутренняя норма доходности, %	47,728
срок окупаемости инвестиций с учетом дисконтирования, лет	3,18

Рассмотренный вариант модернизации склада, является одним множества возможных путей повышения эффективности хозяйствования, основанном на применении теоретических разработок и практических рекомендаций в сфере производственного менеджмента и логистики складирования для предприятий спиртовой и ликероводочной направленности.

Список использованных источников

- 1.Гравитационные стеллажи: особенности и области применения [электронный ресурс]- Режим доступа: <http://www.bizeducation.ru/library/log/wrhs/10/grav.htm> (дата обращения:10.09.2016);
2. Гребенкина А.А. Особенности и пути повышения эффективности организации склада на предприятиях спиртового и ликероводочного производств/ А.А. Гребенкина // Тринадцатая Всероссийская научно-практическая конференция студентов и аспирантов. - Старый Оскол: СТИ НИТУ «МИСиС», 2016 г. – С.522-525;
- 3.Склад алкогольной продукции [электронный ресурс]- Режим доступа: <http://www.buhta.ru/40-sklad-alkogolnoy-produkcii.html> (дата обращения:11.09.2016);
- 4.Стеллажные системы [электронный ресурс]- Режим доступа: http://ssk.ua/images/files/SSK_Catalog_Stellagi_2013.pdf (дата обращения:09.09.2016);

5. Стеллажные решения от Toyota Material Handling [электронный ресурс]- Режим доступа: [http://www.bt-ukraine.com/SiteCollectionDocuments/PDF files/BT Ukraine _ stock/Стеллажные Системы TOYOTA rus.pdf](http://www.bt-ukraine.com/SiteCollectionDocuments/PDF_files/BT_Ukraine_stock/Стеллажные Системы TOYOTA rus.pdf) (дата обращения: 07.09.2016);
6. Фронтальные паллетные стеллажи [электронный ресурс]- Режим доступа: <http://mail.paragraff.ru/skladskie-stellazhi/frontalnye-palletnyye.html> (дата обращения: 07.09.2016);
7. WMS на складе алкогольной продукции [электронный ресурс]- Режим доступа: http://www.axelotlogistics.ru/know/press/detail_3074/ (дата обращения: 07.09.2016).

УДК 330.101.22

ФУНКЦИИ СВОБОДНОГО ВРЕМЕНИ

Толокина Е.Л.¹, Демина В.В.², Масалыгина О.В.²

¹ГОУ ВО МО Московский государственный областной университет,
Россия, г. Москва

²Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Россия, г. Старый Оскол

***Аннотация.** Экономическое развитие современного общества обусловлено ростом интеллектуального содержания всякого труда, что соединено с формированием условий, когда развитие личности оказывается источником и условием технологического процесса, а экономическое развитие общества становится все более зависимо от творческой деятельности и интеллектуальных ресурсов. В статье констатируется, что именно свободное время удовлетворяет социальные потребности и развивает физические и умственные способности человека, тем самым выполняя основные свои функции.*

***Ключевые слова:** свободное время; знания; образование; экономический рост; рекреация.*

FUNCTIONS OF FREE TIME

E.L. Tolokina¹, V.V. Demina², Masalytina O. V.²

¹Moscow state regional University
Russia, Moscow

²Stary Oskol Technological Institute named after A.A. Ugarov (branch) NUST «MISIS»
Russia, Stary Oskol

***Abstract.** Economic development of modern society due to increasing intellectual content of any work connected with the formation of conditions where the development of the individual is the source and condition of the technological process, and economic development of society is becoming increasingly dependent on creative activity and intellectual resources. The article States that free time satisfies social needs and develops physical and mental abilities, thereby fulfilling their main function.*

***Keywords:** free time; knowledge; education; economic growth; recreation*

В современном обществе неоспоримой ценностью становятся естественно-научные и научно-технические знания, включающие в себя достаточно сложные компоненты. Процесс их овладения, приумножения и использования невозможен без живого, творчески мыслящего человека, который стал самым дорогим активом производства.

Привлечение и подготовка высококвалифицированных и компетентных, коммуникабельных и инициативных, самостоятельных и целеустремленных, обладающих разносторонними знаниями специалистов на сегодняшний день является одной из первостепенных задач предприятий. С другой стороны задачей работников становится стать востребованным специалистом, что требует расходов не только на дополнительное образование, здравоохранение, поиск информации, воспитание детей, удовлетворение возрастающих социальных и культурных потребностей.

Ориентация общества на определенные ценности, а также и ориентация самого человека на уровень интеллектуально-интенсивной работы требует выделения определенного пространства, базой для которого выступает прежде всего свободное время.

Развитие личности является производственным назначением свободного времени. Влияние свободного времени на экономический рост определяется уровнем развития человеческого совершенствования.

Свободное время имеет свои функции, которые определяются историческим развитием. Они способны воздействовать на производственную деятельность людей, предоставлять ей новое содержание. Одна из функций свободного времени – всестороннее развитие человеческой личности, которое происходит в процессе умственной, физиологической деятельности, отдыха, развлечений и других рекреационных мероприятий. В классификации затрат свободного времени выделяются следующие мероприятия, относящиеся к рекреационной сфере: занятия своим имиджем, самообразование, просмотр развлекательных программ дома и вне, посещение развлекательных заведений, спортивных клубов, чтение художественной литературы.

Перечисленные выше мероприятия позволяют поставить вопрос о необходимости увеличения свободного времени. Свободное время – социально-экономическая категория, имеющая непосредственное отношение к развитию человека, интеллектуальных и физических способностей работника, которые связаны с накоплением человеческого капитала. Так в «Капитале» К. Маркс высказывает положение, раскрывающее сущность свободного времени: «...свободное время, время, которым можно располагать, есть само богатство: отчасти для потребления продуктов, отчасти для свободной деятельности, не определяемой, подобно труду, под давлением той внешней цели, которая должна быть осуществлена и осуществление которой является естественной необходимостью или социальной обязанностью, - как угодно»[1]. Свободное время, затраченное на рекреационные мероприятия, является производительным, так как оно способно увеличивать доход общества.

Рост образования – элемент механизма увеличения свободного времени – помогает производству в использовании свободного времени и в борьбе со свободным временем. Так, например, согласно Международному исследованию, проведенному в 2005 г., при изменении условий занятости из четырех видов потенциальных возможностей, согласие (или несогласие) на которые в случае угрозы потери работы должен был выразить каждый респондент (готовность обучаться новым навыкам; согласие на меньшую заработную плату; согласие на менее защищенную работу; согласие на увеличение транспортных издержек), чаще выбиралась возможность переобучения и освоения новых навыков [2, 3].

Приоритетными направлениями экономики, дающими импульс прогрессу, переходу на новую стадию развития, являются, прежде всего, образование и наука. Такой позиции придерживался и один из основателей теории постиндустриализма Д. Белл, отмечавший, что «если в течение последних ста лет главными фигурами были предприниматель, бизнесмен, руководитель промышленного предприятия, то сегодня «новыми людьми» являются ученые, математики, экономисты и представители новой интеллектуальной технологии» [4]. Научные идеи становятся всеобщей основой созидательного экономического процесса, а образование определяет уровень развития экономики.

Лишь в последние годы отмечается взаимодействие государства и частного сектора в сфере образования. Со стороны бизнеса это, прежде всего материальная поддержка в виде

обновления учебного и иного оборудования, и система договорных отношений с кафедрами и факультетами вузов, и стипендиальная поддержка успевающим студентам как потенциальным сотрудникам, а также шефство над школами. Большое внимание данному партнерству государства и бизнеса в сфере образования в настоящее время уделяет Министерство образования и науки РФ.

Функционирование внутри материального производства научно-исследовательских институтов и специализированных учебных заведений и других форм сферы образования (например, ПТУ) способно обезопасить нематериальное производство, с одной стороны, от недостатка финансирования, а с другой стороны, сделать исследования и образование более практически направленными, что даст им возможность эффективно реализоваться в производстве (как было в советское время). Снизятся потери от подготовки выпускников и от лежания на полках интересных научных результатов. Сократится время на поиск новых идей на предприятиях. Функционирование элементов нематериального производства внутри материального дает эффект предсказуемости развития его планомерности и страхует науку и образование от сбоев рыночного механизма. Так Федеральный закон «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности», принятый в августе 2009 года, предусматривающий создание малых инновационных предприятий при вузах и научных учреждениях, расширил возможности реализации студенческих проектов, что, во-первых, стимулирует активную научную деятельность в вузах, а во-вторых, способствует развитию сотрудничества вузовской науки и бизнеса.

Расходы на образование предполагают получение в будущем более высоких доходов как в целом для общества, так и для работника и работодателя. Для работника – это повышение уровня доходов, большее удовлетворение от работы, улучшение условий труда, рост самоуважения, переход в более высокий социальный слой. Для работодателя – это повышение производительности и эффективности труда, сокращение потерь рабочего времени. Для государства – повышение благосостояния граждан, рост валового дохода, повышение гражданской активности. [5]

Образование является необходимой характеристикой современных трудовых ресурсов, от которых зависит не только материальное, но и духовное благополучие отдельного человека, отдельной семьи и общества в целом. Повышение степени полезности и содержательности использования свободного времени, особенно в процессе получения образования, обеспечиваемое развитием комплекса отраслей непродуцированной сферы, способствует всестороннему развитию работников, как сферы материального производства, так и нематериального производства, росту производительности труда, повышению эффективности производства и стабильного развития общества.

Список литературы

1. Маркс К., Энгельс Ф. Капитал. Т. 26, ч. 3, с. 265, 266 // <https://www.marxists.org/russkij/marx/cw/t26-3.pdf>
2. Демина В.В. Теоретико-методологические аспекты формирования спроса и предложения рабочего времени // Вестник МГОУ. Серия «Экономика». – №2. – 2011. М.: Изд-во МГОУ. – С.5-11.
3. Демина В.В., Рассолов В.М. Особая природа ресурсов информационного общества // Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство: материалы Двенадцатой Всероссийской научно-практической конференции, Том III, 25-27 ноября – Старый Оскол, 2015 г. – С.93-97.
4. Bell D. The Coining of Post-Industrial Society. — NY, 1976.
5. Антосенков Е.Г. Профориентация и эффективность экономики // Труд и социальные отношения. – 2011. – №4. – С. 11-17.

УДК 331.108.45

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИНТЕРЕСАНТОВ
РЫНКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ КАК ИСТОЧНИКА ФОРМИРОВАНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ**

Усачева И.Ю., Рассолов В.М.

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Россия, г. Старый Оскол
kapalyalya@mail.ru

Аннотация. Происходящие изменения на современном рынке образовательных услуг дают все основания для вывода о том, что сегодня при формировании профессиональных компетенций конкурентоспособного специалиста практическая компонента образования не менее важна, чем теоретический курс. В статье анализируются проблемы и перспективы взаимодействия высших учебных заведений и работодателей.

Ключевые слова: знания, рынок образовательных услуг, профессиональные компетенции, взаимодействие заинтересованных сторон рынка образовательных услуг.

**PROBLEMS AND PROSPECTS OF THE INTERACTION BETWEEN INTERESTED
PARTIES IN THE MARKET OF EDUCATIONAL SERVICES AS A SOURCE OF
FORMING OF PROFESSIONAL COMPETENCES OF THE ENTERPRISE'S
PERSONNEL**

Usacheva I.Y., Rassolov V.M.

Stary Oskol Technological Institute named after A.A. Ugarov (branch) NUST «MISIS»
Russia, Stary Oskol

Abstract. The changes on the modern market of educational services give every reason to conclude that today in the formation of professional competences of the competitive expert a practical component of education is equally important than a theoretical course. In the article analyzes the problems and prospects of the interaction between higher education institutions and employers.

Keywords: knowledge, a market of educational services, professional competence, the interaction of interested parties of the market of educational services.

В современном мире новой неоспоримой ценностью инновационного развития производства признаны сложно компонентные научные и технические знания. Очевидно, что процесс овладения и использования новой для производства ценности невозможен без активного, творчески мыслящего человека, который становится самым дорогим «капиталом» общества. В свою очередь становление и формирование «человеческого капитала» обусловлено влиянием различных ресурсов, в том числе знаний, приобретенных в процессе получения образовательных услуг.

Рынок образовательных услуг представляет своеобразный сегмент образовательной системы, где покупается и продается товар – знание и информация. Информация – редкостный товар, который играет существенную роль в том, в каком направлении распределяются ресурсы – ее роль важнее, чем роль цен на обычные товары. С другой стороны, информация – это превращенная форма знаний, обеспечивающая их распространение и социальное функционирование. [1] Согласно А.В. Хорошилову, знания представляют собой осознание и толкование определенной информации, с учетом путей наилучшего ее использования для достижения конкретных целей. [2] В. П. Седякин

определяет «знания как отражение окружающего мира в сознании в результате интерпретации и обработки информации». [3]

Кроме того, в сфере образовательных услуг происходят социально значимые процессы воспроизводства человеческого капитала. Во всем мире наблюдается рост спроса на качественных специалистов с высоким образовательным уровнем, с совершенно новой спецификой – самостоятельно мыслящих, быстро адаптирующихся к новым условиям, обладающих потенциалом создания новых идей и приносящих баснословные прибыли своим компаниям. От качественного образования зависит объем и структура человеческого потенциала, представляющего реальное богатство современных стран – лидеров экономического развития и экономического роста. По данным ООН, основанным на исследовании 192 стран, экономический рост на заре XXI века обусловлен: наличием капитала – на 16 %; природными ресурсами – на 20 %; человеческим и социальным потенциалом – на 64 %. [4]

Качество образования является основополагающим показателем системы образования. Это интегральная характеристика подготовки выпускника, обеспечивающая его конкурентоспособности и возможность гарантированного трудоустройства.

После присоединения к Болонскому процессу введено понятие «компетенции», что связано с переориентацией учебного процесса с подготовки «человека знающего» на подготовку «человека деятельного». Компетенции отражают всю сумму знаний, умений и навыков работника, которыми должен овладеть студент за годы обучения и которые должны соотноситься с потребностями «конечных потребителей» – производства и бизнеса. Очевидно, что формирование необходимых профессиональных компетенций должно рождаться при совместной деятельности таких контрагентов рынка образовательных услуг, как «государство – университет – производство».

В настоящее время наука, образование и бизнес развиваются по траекториям, часто не пересекающимся друг с другом. Самым сильным ограничением инновационного развития являются неэффективные механизмы интеграции науки, образования и производства. [5]

Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы, утвержденная Постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 295 (далее – Программа), определяет стратегической целью государственной политики в области образования – повышение доступности качественного образования, соответствующего требованиям инновационного социально ориентированного развития экономики, современным потребностям общества и каждого гражданина.

В Программе указывается, что снижение численности молодежи в возрасте 17 — 25 лет на 12% - 15% к 2016 году по сравнению с уровнем 2010 года обуславливает необходимость, с одной стороны, формирования предложения высокопроизводительных рабочих мест, а с другой стороны, радикального повышения качества подготовки кадров для работы с высокой производительностью. [6]

Рынок образовательных услуг – это система социально-экономических отношений между учебными заведениями («поставщиками знаний»), обучающимися («благополучателями» или потребителями) и работодателями («выгодоприобретателями» или скрытыми потребителями), сформированная в процессе продажи и покупки образовательных услуг. В Программе акцентируется внимание на необходимости установление более тесной связи профессионального образования с субъектами спроса на рынке труда. Результаты эффективного взаимодействия выгодны всем контрагентам рынка образовательных услуг. Обучающиеся получают возможность проходить практику на современном производстве, что повысит шансы трудоустройства по специальности. Вузы станут более открытыми и чувствительными к потребностям реальной экономики, станут готовы к принятию содержательных решений по развитию образовательных программ и актуализации научных исследований. Работодатели получают квалифицированный персонал, обладающий современными компетенциями и навыками практической деятельности. [7]

Нам представляется, что, несмотря на предпринимаемые меры, одной из главных проблем высшего образования на сегодняшний день является разрыв между профессиональными компетенциями выпускников вузов и реальным спросом на человеческий капитал со стороны производства. В итоге, в настоящее время работодатели не стремятся предоставлять работу выпускникам, например, технических вузов и не достаточно высоко оплачивают их труд, что демотивирует молодёжь обучаться таким сложным профессиям.

Сегодня отечественный рынок образовательных услуг столкнулся со следующими проблемами: во-первых, с точным планированием и количественной оценкой потребности в той или иной профессии; во-вторых, с успешным трудоустройством выпускников на предприятиях; в-третьих, с обеспечением достойного размера заработной платы для выпускников.

Проблемы в процессе трудоустройства выпускников профессионального образования подтверждаются статистикой по безработице: в декабре 2015 г. молодёжь в возрасте до 25 лет среди безработных составляла 23,8%, в том числе в возрасте 15-19 лет – 4,7%, 20-24 лет – 19,1%. При этом коэффициент превышения уровня безработицы среди молодёжи (по возрастной группе 15-24 лет) по сравнению с уровнем безработицы населения в возрасте 30-49 лет составил 3,3 раза.

Согласно статистике, в 2015 г. численность российской молодёжи в возрасте 15-24 лет составила 16,1 млн. чел. (18,9% трудоспособного населения страны) против 20,6 млн. чел. (и 23,4% соответственно) в 2010 г. Пагубная тенденция ежегодного уменьшения численности молодёжи, начиная с 2005 г., дополняется тем фактом, что почти четверть молодых людей страны не имеет возможности успешно реализовать свои профессиональные компетенции и адаптироваться к ситуации на рынке труда.

Сложившаяся ситуация в системе взаимоотношений заинтересованных сторон рынка образовательных услуг опасна тенденцией «потери человеческого капитала». Молодые люди не полностью реализуют имеющийся потенциал, что на фоне демографической ситуации может привести к замедлению социально-экономического развития государства в будущем.

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью развития организационно-экономических механизмов взаимодействия заинтересованных сторон отечественного рынка образовательных услуг, обеспечивающего устойчивое экономическое развитие за счет эффективной деятельности по формированию профессиональных компетенций человеческого капитала.

Целевыми показателями Программы предусмотрено увеличение показателя «Удельный вес выпускников организаций профессионального образования последнего года выпуска, трудоустроившихся по полученной специальности» к 2020 году до уровня 60% относительно 42,2 % в 2012 году. Следовательно, предполагается осуществить инновационный виток в развитии рынка образовательных услуг, чтобы обеспечить 42-процентный прирост данного показателя.

Таким образом, необходимо расширять и развивать пути взаимодействия образовательных учреждений и работодателей, привлекая их как партнеров, участников отдельных стадий образовательного процесса формирования профессиональных компетенций студентов. Для этого крайне важно найти способы мотивации участия работодателей в совместной работе с образовательными организациями, а также определить организационно-правовые механизмы и стимулы, которые обеспечили бы заинтересованность бизнеса в развитии сотрудничества с образовательными организациями.

Список литературы

1. Демина В.В., Рассолов В.М. Особая природа ресурсов информационного общества // Современные проблемы горно-металлургического комплекса. Наука и производство: материалы Двенадцатой Всероссийской научно-практической конференции, Том III, 25-27 ноября – Старый Оскол, 2015 г. – С.93-97.
2. Хорошилов А. В. Профессиональное развитие педагогического работника и ИКТ-компетентность // Высшее образование в России: науч.-пед. журн. – 2014. – № 10. – С. 119.
3. Седякин В.П. Информация и знания / В.П. Седякин: Московский гос. ун-т картографии и геодезии // Научные ведомости БелГУ. Сер. Философия. Социология. Право. – 2009. – № 8(63), вып. 8. – С. 180-187.
4. Доклад о развитии человека за 1996. Программа развития ООН. Нью-Йорк: Оксфорд юниверсити пресс, 1996.
5. Галимова Л.И. Образовательный кластер как механизм инновационного развития производственной деятельности // Вестник Казанского технологического университета. – 2009. – №5. – С. 125-127.
6. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. N 295 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2013 - 2020 годы» [Электронный ресурс] // Система ГАРАНТ: <http://base.garant.ru/57406915/#help#ixzz4LNJGx1ба>.
7. Желтенков А.В., Демина В.В., Ялалетдинова Э.А. Формирование рынка образовательных услуг в современной экономике. Москва – 2014.

УДК 338.984

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПЕРАТИВНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Фомина Ю.В., магистрант

Заякина И.А., доцент кафедры ЭУиОП, к.э.н., доцент

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Россия, Старый Оскол

judiregen@yandex.ru

***Аннотация.** Статья посвящена планированию производственных процессов на металлургическом предприятии. Проведено исследование проблем и особенностей оперативно-производственного планирования металлургического производства. Рассмотрены перспективы и проблемы современных систем планирования, используемых предприятиями отрасли.*

***Ключевые слова:** оперативно-производственное планирование; оперативное планирование; система планирования производства; график работы оборудования.*

IMPROVING THE EFFICIENCY OF OPERATIONAL PRODUCTION PLANNING IN THE STEEL PLANT

Fomina Yulia Vladimirovna, postgraduate

Zayakina Irina Aleksandrovna, associate Professor, Department of Economics, management and organization of production, candidate of Economics, associate Professor

Stary Oskol technological Institute n.a. A. A. Ugarov (branch) of Federal state Autonomous educational institution of higher professional education "national research technological University "MISIS", Russia, Stary Oskol

judiregen@yandex.ru

Abstract. *The article is devoted to the planning of production processes at the metallurgical plant. A study of the problems and characteristics of the operational production planning of metallurgical production. The prospects and problems of the current planning systems used by the industry.*

Keywords: *operational production planning; operational planning; production planning; schedule equipment.*

Основная задача планирования производственных процессов на предприятии состоит в установлении технико-экономических показателей его работы и обосновании их выполнения технико-организационными мероприятиями и прогрессивными нормами. В управлении планирование занимает основное место, воплощая в себе организующее начало всего процесса реализации целей организации. Сущность планирования состоит в обосновании целей и способов их достижения на основе выявления комплекса задач и работ, а также определения эффективных методов и способов, ресурсов всех видов, необходимых для выполнения этих задач и установления их взаимодействия [2].

Основная цель оперативного планирования заключается в обеспечении слаженной, чёткой и сопряжённой работы всех подразделений предприятия, необходимой для качественного и своевременного выполнения плановых заданий по выпуску продукции. Эта цель достигается путем согласования и обеспечения ритмичного хода производства, бесперебойной работой всех подразделений, планомерной загрузкой оборудования, сокращением производственных циклов и размеров незавершённого производства [1].

Металлургические предприятия из-за высокой стоимости своих активов придерживаются стратегии обеспечения эффективности за счет максимальной загрузки ресурсов. Обеспечение бесперебойной работы оборудования зачастую провоцирует риск возникновения сверхнормативных запасов на переделах сталеплавильного производства. В особенности остро эта проблема заявляет о себе в случае резких изменений на рынке, когда от руководства металлургического предприятия требуется быстрое и эффективное решение об изменении уровня запасов. Таким образом, даже небольшое улучшение в качестве оперативно-производственного планирования предприятия может снизить риски возникновения убытков. К тому же это позволит предприятию получить дополнительную выручку, благодаря увеличению производительности, повышению выхода годного, снижению затрат на дорогостоящие огнеупорные материалы, а также повышению эффективности управления запасами.

Для эффективного управления производственным циклом металлургического предприятия необходимо учитывать его особенности. Во-первых, цикл производства металлопродукции заключён в преобразовании исходного сырья в жидкий металл с последующим получением из него металлопродукции различного сортамента. Из-за того, что производственная цепочка значительно разветвляется после этапа выплавки и разливки стали, весь последующий план и график производства продукции определяется именно этим этапом. Во-вторых, производственный цикл металлургического предприятия характеризуется высокой длительностью. Последствия такой особенности следующие: чем длительнее производственный цикл, тем больше финансовых средств компании заморожены в запасах, тем более удалено во времени основное производство от реального спроса и тем менее вероятно, что производство сбалансировано со спросом.

Перечисленные особенности производственного цикла металлургического производства подводят к необходимости постоянного пересчета и корректировки графиков работы оборудования для поддержания их в актуальном состоянии.

В настоящее время процесс планирования производства значительно облегчают специальные системы планирования, которые представляют собой набор интегрированных приложений, позволяющих создать единую среду для автоматизации планирования, учета, контроля и анализа всех основных бизнес-операций в масштабе предприятия.

Традиционными системами таких автоматизированных интегрированных систем управления предприятием являются MRP и MRPII (Manufacture Resources Planning — планирование производственных ресурсов), работа которых сводится к планированию распределения материальных и финансовых ресурсов и производственных мощностей, необходимых для осуществления производства. MRP является типичной системой «толкающего» типа.

В основе данного метода планирования лежит идея последовательного расчета: сначала потребностей верхнего уровня (на готовую продукцию), затем, с учетом этих данных, - потребностей нижележащего уровня (полуфабрикаты) и т. д. Однако алгоритм MRP имеет свои недостатки: отсутствие учета производственных мощностей при планировании материалов; нечувствительность к кратковременным изменениям спроса.

В настоящее время, взамен устаревшим стандартам систем планирования классов MRP и MRP-II, пришли системы нового поколения – ERP (Enterprise Resource Planning), APS (Advanced Planning & Scheduling Systems) и MES (Manufacturing Execution Systems). Эти системные решения, апробированные за последние 15-20 лет на различных предприятиях металлургического комплекса, имеют различное назначение, функциональность и могут быть использованы как в отдельности, так и совместно [4].

Например, система APS (Advanced Planning and Scheduling) - это подход к планированию, основанный на оптимальной балансировке спроса и предложения. В отличие от традиционного подхода, APS учитывает существующие возможности и ограничения по удовлетворению спроса одновременно в рамках интегрированной модели, а не последовательно, как это было принято ранее. Актуализация планов осуществляется на трех контрольных уровнях планирования, каждый из которых решает отдельный набор задач: планирование продаж и производства, управление приемкой заказов и составление графиков работы оборудования. Обратная связь между различными уровнями позволяет решениям, принятым на одном уровне, быть учтенными также на других уровнях.

В настоящее время наблюдается тенденция интегрированного использования нескольких систем планирования. Системы, входящие в такой комплекс, имеют возможность, как использовать данные из учетных систем, так и предоставлять данные для них.

Основной целью оперативно-производственного планирования является управление ежедневным производственным процессом. К решению по планированию производства и составлению графиков работы оборудования предъявляют серьезные требования.

Во-первых, в связи с тем, что ни одна модель не может решить одновременно несколько разнородных задач по планированию и составлению графиков работы оборудования на различных участках производства, исходная задача разбивается на ряд подзадач, которые решаются последовательно или параллельно.

Во-вторых, весь процесс производственного планирования и составления графиков работы оборудования должен быть максимально интегрированным для предотвращения временного запаздывания актуализации информации.

В-третьих, каждая подзадача должна решаться с использованием соответствующих ей оптимизационных алгоритмов. В заключение, планы и графики работы оборудования должны быть наглядны для планировщиков на всех стадиях их создания. Это необходимо для того, чтобы планировщик мог убедиться, что результаты планирования и составления графиков работы оборудования соотносятся с поставленными бизнес - целями [3].

В качестве примера рассмотрим оперативное планирование основного процесса всего металлургического производства – выплавки и разливки стали. Из-за того, что рассматриваемые физические процессы имеют большое количество ограничений, бывает крайне сложно для каждого заказа использовать даты начала операций из плана производства в графиках выплавки и разливки. Для решения этой проблемы предлагается использовать следующий подход:

1. Создание сбалансированного плана производства без существенных ограничений по операциям выплавки и разливки, кроме заданных целевых дат. Исключение составляют ограничения по доступному времени ресурсов и фиксированный существующий план на ближайший период.

2. Создание графика выплавки и разливки с максимально близкими к производственному плану датами операций.

3. Корректировка производственного плана на ближайший период согласно результатам составления графиков выплавки и разливки.

Представленный подход к оперативному планированию позволяет предприятию достичь оптимума в стремлении к достижению максимального уровня загрузки ресурсов и минимизации запасов.

Такой принцип планирования нацелен на решение одновременно нескольких задач:

1. Минимизация запаздывания и опережения в исполнении заказов относительно запланированных дат в производственном плане.

2. Минимизация смен марок стали в течение жизненного цикла промежуточного ковша и максимизация коэффициента его полезного использования.

3. Минимизация накопления избыточных запасов.

При оперативно-производственном планировании и составлении графиков работы оборудования (в данном случае - графика выплавки и разливки стали) на каждый отдельный день возможно построить огромное число различных вариантов оперативных графиков. Задача планирования заключается в выборе из этого множества варианта с наилучшими показателями эффективности производства в разрезе вышеописанных задач.

Таким образом, для повышения эффективности оперативно-производственного планирования на металлургическом предприятии необходима разработка и внедрение такой системы планирования, алгоритм которой основывался бы на четырех основных принципах:

1) быстрый расчет графиков работы оборудования и их перерасчет в случае изменений исходных данных;

2) возможность скорректировать график в ручном режиме;

3) наглядность графика (в том числе в разрезе ключевых показателей, определяющих планирование работ оборудования);

4) возможность изменения относительной приоритетности каждого из ключевых показателей в зависимости от внешних и внутренних условий и задач производства.

Список литературы

1. Зеленин Д.А. Оперативно-производственное планирование и диспетчерование: содержание, цели, задачи и методы // Теории и практики развития экономики региона.– 2015.– II.– С.243-249.

2. Новицкий Н.И., Горюшкин А.А., Кривенков А.В. Внутризаводское планирование и менеджмент предприятия.– М.: Изд-во Русайнс,2016.–170с.

3. Солодовников В.В., Конвичка Д. Усиление конкурентных преимуществ производителя стали благодаря повышению качества составления графиков выплавки и разливки // Логистика и управление цепями поставок.– 2014.– №6.– С.18-22.

4. Соломенцев Ю.М., Загидуллин Р.Р., Фролов Е.Б. Планирование в современных системах управления производством // Информационные технологии и вычислительные системы.– 2012.– №4.– С.18-22.

ФОРМИРОВАНИЕ, РАЗВИТИЕ МОНОГОРОДОВ И ГРАДООБРАЗУЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Ченцова Е.П.

*Старооскольский технологический институт им. А.А.Угарова (филиал) ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС»
Россия, г. Старый Оскол
e-mail: chencowa@mail.ru*

доцент кафедры Экономики, управления и организации производства, кандидат экономических наук

Аннотация. В данной статье представлена краткая историческая справка о создании моногородов, указаны причины кризисного состояния. Показаны меры поддержки моногородов. Перечислено краткое описание реализуемых Фондом развития моногородов инвестиционных проектов муниципальных образований с градообразующими предприятиями металлургического профиля.

Ключевые слова: Моногорода; градообразующие предприятия; металлургия; Фонд развития моногородов.

FORMATION, DEVELOPMENT OF MONOTOWNS AND FORMING ENTERPRISES

Chentsova Elena Pavlovna

*Russia, Stary Oskol,
National University of Science and Technology «MISIS»
Starooskolsky Technological Institute of A. A. Ugarov (branch)
e-mail: chencowa@mail.ru
candidate of economic sciences, associate professor*

Abstract. This article presents a brief historical note on the establishment of monotowns, the reasons for the crisis are specified. Support measures of monocities are shown. Brief description of investment projects, realized by the Fund of the monotowns' development, in municipal entities with forming enterprises of metallurgical profile is given.

Keywords: Monocities/monotowns; forming enterprises; metallurgy; Fund of the monotowns' development.

В нашей стране становление моногородов имеет сложный характер. Как представлено на рисунке 1, данный процесс напрямую связан с промышленным освоением Урала, с развитием легкой и текстильной промышленности, с мировыми войнами, с индустриализацией СССР [1]. Отмечается преобладание среди всех отечественных моногородов промышленных, обусловленных наличием градообразующего предприятия, в том числе и металлургических. Появление их обусловлено деятельностью Акинфия Демидова. Под его руководством на Урале было создано около двадцати горнорудных предприятий и городков при них: Златоуст, Челябин, Новая Утка, Кыштым, Касли, Невьянск, Тагил, Миасс и т.д. [2]. Позже он развил подобным образом Рудный Алтай. Большинство этих городков так и остались небольшими моногородами. Есть и такие, которые выросли в крупные многопрофильные центры (Златоуст, Челябинск, Нижний Тагил).

В конце 1980–х годов на территории России насчитывалось около 400 моногородов без учета поселков городского типа и закрытых административно-территориальных образований [2]. Причины кризисного состояния большинства монопрофильных городов в начале 1990-х годов представлены в таблице 1. Перечисленные факторы привели и продолжают приводить к снижению уровня социально-экономического развития моногородов, ухудшению качества жизни населения, безработице, неразвитости городской среды проживания.

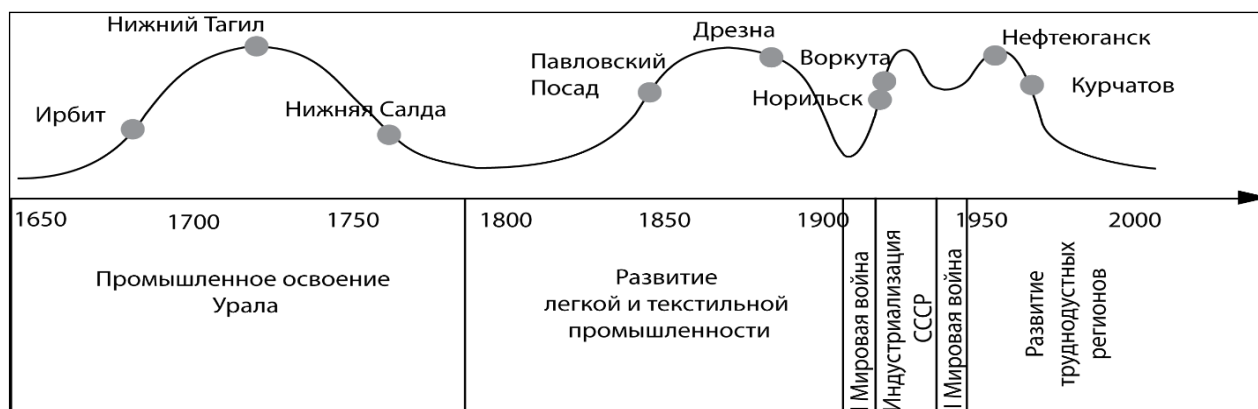


Рис. 1. Периоды возникновения монопрофильных городов РФ [1]

Таблица 1

Причины кризисного состояния монопрофильных городов в начале 1990-х годов

№	Причины кризисного состояния
1.	Разрыв производственных цепочек плановой экономики
2.	Спад производства
3.	Неконкурентоспособность основной продукции монопрофильных городов в условиях рыночной экономики
4.	Высокая доля непрофильных активов в собственности предприятия

В настоящее время счетная палата на портале государственного и муниципального финансового аудита проводит анонимный опрос жителей муниципальных образований, на территории которых расположены «градообразующие» предприятия (моногородов) [3]. Данный опрос проходит с 30 сентября 2016 года по 1 февраля 2017 г. Перечень вопросов о социально-экономическом состоянии моногородов приведен в таблице 2. На территории Белгородской области находится моногород Губкин, жители которого могут участвовать в опросе. Данный город относится к монопрофильному муниципальному образованию со стабильной социально-экономической ситуацией. Хочется выразить надежду, что жители моногородов проявят активность и поучаствуют в опросе, а результаты голосования будут учтены при разработке конкретных проектов развития моногородов.

Таблица 2

Перечень вопросов для жителей моногородов, на территории которых находятся «градообразующие» предприятия [3]

№ вопроса	Содержание вопроса
1.	Укажите населенный пункт, в котором Вы проживаете.
2.	Как Вы оцениваете социально-экономическую ситуацию в Вашем населенном пункте?
3.	Как Вы оцениваете свое материальное положение?
4.	Как Вы оцениваете уровень безработицы в Вашем населенном пункте?
5.	Как Вы оцениваете возможность найти в Вашем населенном пункте достойную работу (с нормальными условиями труда и достойной зарплатой)?
6.	Готовы ли Вы обратиться в службу занятости в случае потери работы?
7.	Оцените уровень предпринимательской активности и перспективные направления развития бизнеса в Вашем населенном пункте.
8.	Знаете ли Вы о предпринимаемых со стороны Правительства Российской Федерации мерах

	поддержки Вашего населенного пункта?
9.	Как Вы считаете, являются ли достаточными меры, предпринимаемые муниципальной властью для улучшения социально-экономической ситуации в Вашем населенном пункте?
10.	Какие проблемы для Вашего населенного пункта являются наиболее острыми и требуют первоочередного решения?
11.	Хотели бы Вы поменять место жительства (переехать в другой населенный пункт) при наличии такой возможности?
12.	Укажите Ваш возраст.
13.	Укажите к какой социальной группе населения Вы относитесь.

26 сентября 2016 г. на кампусе Московской школы управления СКОЛКОВО прошла защита проектов развития моногородов. Проекты развития и модернизации монопрофильных муниципальных образований представили 20 команд [4]. Список участников проектных команд приведен в таблице 3. Отрадно заметить, что в этот список вошел город Новотроицк, в котором находится одно из предприятий металлургического сегмента компании «Металлоинвест» комбинат «Уральская сталь».

Таблица 3

Перечень административных центров монопрофильных муниципальных образований, участвующих в защите проектов

(Составлено по: [4])

№ участника	Административный центр монопрофильного муниципального образования	Субъект Российской Федерации
1.	Кумертау	Республика Башкортостан
2.	Белебей	Республика Башкортостан
3.	Усолье-Сибирское	Иркутская область
4.	Тольятти	Самарская область
5.	Краснокаменск	Забайкальский край
6.	Череповец	Вологодская область
7.	Камешково	Владимирская область
8.	Канаш	Чувашская Республика
9.	Белая Холуница	Кировская область
10.	Селенгинск	Республика Бурятия
11.	Новотроицк	Оренбургская область
12.	Зеленодольск	Республика Татарстан
13.	Димитровград	Ульяновская область
14.	Калтан	Кемеровская область
15.	Таштагол	Кемеровская область
16.	Теплая гора	Пермский край
17.	Чегдомын	Хабаровский край
18.	Усть-Катав	Челябинская область
19.	Байкальск	Иркутская область
20.	Пикалево	Ленинградская область

В настоящее время Фондом развития моногородов проведен анализ 48 инвестиционных проектов с объемом заявленных инвестиций 84,2 млрд. руб. [4]. Одобрены проекты и получена поддержка трех моногородов с градообразующим металлургическим предприятием. Данные по данным административным центрам приведены в таблице 4.

Инвестиционные проекты моногородов с градообразующим металлургическим предприятием, поддержанные Фондом развития моногородов [4]

Характеристики	Череповец (Вологодская область)	Надвоицы (Республика Карелия)	Красноурьинск (Свердловская обл.)
Площадь города, кв. км.	121	105,6	718,93
Численность населения, тыс. чел.	318	7,998	58,597
Градообразующее предприятие	Череповецкий металлургический комбинат ОАО «Северсталь»	Надвоицкий алюминиевый завод (ОАО «Сибирско-Уральская Алюминиевая компания» филиал «НАЗ-СУАЛ»)	Богословский алюминиевый завод, Богословская ТЭЦ
Планируемое количество рабочих мест, шт.	1030	484	2149
Привлечение инвестиций, млн. руб.	5 094	1965	11874,2
Инвестиционные проекты	Строительство завода по производству стружечно-цементных стеновых панелей и плит; строительство трубопрофильного завода; строительство Череповецкого гипсового комбината; строительство мини-завода по производству цементных смесей; строительство завода по производству полимернобитумного вяжущего и дорожных присадок; строительство завода фасадных и профильных материалов; строительство завода по выпуску нетканых материалов из полиэтилена, полипропилена и полиэстер.	Строительство завода по производству комплектов малоэтажного строительства с использованием технологии PENOSTEK ТМ ООО «ПЕНОСТЕК НОРД»; строительство предприятия по производству радиаторов ОАО «РУСАЛ» и Компании ЭЛСО Групп ООО СП «Русский радиатор»; строительство предприятия по производству топливных брикетов ООО «ЦЕНТРАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ МЕХАНИЗАЦИИ»; строительство предприятия по производству пластиковой арматуры ООО «Армком».	Строительство завода по изготовлению изделий из алюминия методом литья, штамповки и механообработки; создание предприятия по комплексной переработке отходов глиноземного производства (красных шламов); строительства завода по выпуску бурового оборудования; строительство завода по производству синтетических моющих средств; организация производства минеральных подкормок на основе отходов глиноземного производства — белого шлама; создание предприятия по производству неорганических пигментов из отходов глиноземного производства; создание предприятия по производству почвенных кондиционеров и сорбентов; создание производственного комплекса по выпуску композитных материалов из полимерных и древесных отходов; создание предприятия по переработке промышленных отходов и т.д.

Очевидно, наиболее остро стоит проблема моногородов, которые принадлежат к одной из трёх категорий: это города с обрабатывающей промышленностью, города со «старыми» предприятиями и маленькие города с населением в 20-40 тысяч человек. Для

многих из перечисленных выше городов перспективы не так уж и радужны. Однако, опыт других стран свидетельствует об обратном. Так, возможно превращение промышленных городов и городков в туристские ловушки. Например, Кутна Гора в Чехии это бывший крупнейший в Европе центр добычи серебра, Калико - бывший эпицентр «серебряной лихорадки» конца XIX века и др.

В настоящее время прорабатываются различные варианты поддержки моногородов и градообразующих предприятий РФ. Так с 1 января 2017 года моногорода 2-й и 3-й категорий имеют право заявки на территории опережающего развития [4]. Основными направлениями развития городов могут являться [5]: развитие центральных обслуживающих функций, связанных с предоставлением услуг для бизнеса и населения; пространственное расширение зон обслуживания и сбыта; укрепление хозяйственных связей с населенными пунктами, входящими в экономическое пространство моногорода; максимальная реализация позитивных агломерационных эффектов.

Список литературы

1. Исследование «Моногорода России: как пережить кризис?» Институт Региональной Политики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.regionalistica.ru/projects/detail.php?ELEMENT_ID=385 (Дата обращения: 10.10.2016).
2. Левинтов А. Е. Экзогенные и эндогенные факторы регенерации индустриальных моногородов [Электронный ресурс] // Сетевое издание «Лабиринт. Журнал социально-гуманитарных исследований». 2014 г. №1. – Режим доступа: <http://journal-labirint.com/wp-content/uploads/2014/05/levintov.pdf> (Дата обращения: 10.10.2016).
3. Официальный сайт Российской Федерации для размещения информации об осуществлении государственного (муниципального) финансового аудита (контроля) в сфере бюджетных правоотношений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://portal.audit.gov.ru/surveys/participate?surveykey=2302352> (Дата обращения: 10.10.2016).
4. Официальный сайт некоммерческой организации «Фонд развития моногородов» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Web: www.frmrus.ru (Дата обращения: 10.10.2016).
5. Ушаков В.А. Города – центры черной металлургии: трансформация роли и функций в региональных системах хозяйства и расселения [Электронный ресурс] // Научно-информационный журнал «Вопросы управления». Выпуск №3(4) декабрь 2008г. – Режим доступа: <http://vestnik.uapa.ru/ru/issue/2008/03/15/> (Дата обращения: 10.10.2016).

К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ СЕТЕВЫХ СТРУКТУР

Ченцова Е. П., Бондаренко А. В.

Россия, г.Старый Оскол, Старооскольский технологический институт им. А.А.Угарова
(филиал) ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС»
chencowa@mail.ru annbondarenko121212@gmail.com

В статье «К вопросу о формировании сетевых структур» представлены к рассмотрению вопросы распространения сетевых структур в связи со становлением нового экономического уклада. Авторами статьи раскрыто понимание понятий «сеть» и «сетевая структура», сформированы разграничения определений ученых-экономистов.

Ключевые слова: сеть, сетевая структура, сетевое взаимодействие, сетевая форма корпораций, сетевая экономика, теория сетевой организации.

THE QUESTION OF THE FORMATION OF NETWORK STRUCTURES

Chentsova Elena Pavlovna, Bondarenko Anna Valerievna

Russia, Sary Oskol,
National University of Science and Technology «MISIS»
Starooskolsky Technological Institute of A. A. Ugarov (branch)

In the article « The Question of the formation of Network Structures» submitted to the consideration of questions of distribution network structures in connection with the formation of a new economic structure. The authors of the article reveals the understanding of the concepts of «network» and «network structure», formed by the differentiation of the definitions of scientists-economists.

Key words: network, network structure, network interaction, network form of corporations, the network economy, theory of the network organization.

Глобализация мировой торговли, предпринятый курс на импортозамещение, введение антикризисных и антисанкционных мер, повышение конкурентоспособности российской экономики - все это послужило тому, что в последнее время наиболее усиленно продвигается идея по переходу к сетевым формам организации различных сфер человеческой деятельности. Распространение сетевых структур связано со становлением нового экономического уклада - сетевой экономики, характеризующейся усложнением коммерческой сферы, быстрыми изменениями в развитии индивидуальных и массовых коммуникаций, наличием факторов повышения инновационной активности и развитием наукоемкого производства, а также размытием границ традиционной многоуровневой иерархии в организации.

В настоящее время анализ экономической литературы свидетельствует о том, что остается несформированной теория сетевой организации, отсутствует детализированное и концептуально последовательное ее определение, не наблюдается согласованного мнения ученых относительно упорядочивания условий, определяющих рациональность сетевой интеграции корпораций.

Подробный анализ теоретических исследований в рамках данной проблемы позволил обобщить и разграничить понятия «сеть», «сетизация», «сетевая структура», «сетевое предприятие». Остановимся на этом подробнее.

В последнее время рассмотрению сетевой формы организаций посвящены научные работы следующих авторов: Е. В. Акинфеевой, Е. И. Евстратовой О. С. Асмоловой, И. В.

Морозова, Е.Верлуп, Р.Коуза, Р.Майлза, Ч.Сноу, А.Чандлера, и др. Трактовка понятия «сеть» представлена в таблице 1.

Таблица 1

Трактовка понятия «сеть»

Автор	Интерпретация понятия «Сеть»
Е. В. Акинфеева	Способ преимущественно мягкой интеграции предприятий, характеризующийся определенными структурными особенностями и основанный как на формальных связях различного типа (организационно-хозяйственных, производственно-кооперационных, информационных и т.п., зафиксированных контрактами и закрепленных совместной или перекрестной собственностью и ресурсно-сырьевой базой), так и на неформальных (социальных и институциональных) отношениях, играющих заметную роль при функционировании рассматриваемой совокупности объектов[1]
Е. И. Евстратова	Устойчивая и структурированная совокупность предприятий (и/или фирм, некоммерческих организаций), вовлеченных во взаимные отношения и объединенных общей целью, действующих без иерархического контроля [2]
О. С. Асмолова	Коммерческая организация, объединяющая в целостную структуру специализированные торговые предприятия и реализующая единую стратегию в управлении закупками и продажами товаров(<i>например, розничная торговая сеть</i>)[3]
И. В. Морозов	Объединение субъектов, созданное для повышения эффективности их деятельности за счет взаимодействия при соблюдении целостности развития и достижения единых целей [4]
В.Катенев	Гибкая горизонтальная управленческая структура, функционирующая за счет существования общей ресурсной базы, в которой ключевым является сетевой информационный ресурс, и наиболее удачно сочетающая формальные и неформальные порядки для координации и согласования деятельности участников сети[5]
Е. Верлуп	Любые виды кооперативных, договорных, информационных, территориальных, правовых, финансовых и других взаимосвязей, не ограничивающиеся какой-либо организационной или правовой формой, отражающие современные тенденции к интеграции, происходящие в экономическом сообществе[6]

Анализ вышеизложенных значений позволяет авторам утверждать, что в основе понимания *сетевой формы корпораций* находится указание на процесс объединения либо интеграции фирм, что подчеркивает растущую значимость неформальных порядков для координации и согласования деятельности участников сети и переход таких компаний на качественно новый, более глобальный уровень конкуренции.

Далее приведем обзор трактовок категории «сетевая структура» (см. табл. 2).

Определение понятия сетевой структуры

Автор	Интерпретация понятия «Сетевая структура»
М. Алейнова	Большая и сложная система, элементами которой являются отдельные участники со своими многообразными и разнообразными интересами, при этом ведущими совместную деятельность в общем экономическом пространстве [7]
Н. Хилько	Организованная в сеть совокупность коммерческих и некоммерческих организаций, довольно близких по размеру, функционально совместимых и дополняющих друг друга в сетевом взаимодействии, большинство из которых совершенно самостоятельны в правовом отношении, но нуждаются в тесных сетевых связях и др.[8]
Н. Алтынова	Организация с единым центром или центрами управления и иерархической структурой, осуществляющей администрирование типовыми розничными объектами, обладающая достаточной гибкостью, с наличием связи между членами сети для достижения целей, некоторые из которых актуализируются, порождая из вертикальной структуры линейную или матричную на время решения стоящей перед организацией задачи, а затем разрушаются до появления новых задач[9]
И. Морозов	Устойчивое территориальное взаимодействие компаний, связанных между собой программой внедрения и реализацией передовых инновационных технологий возможного использования единой ресурсной базы с целью увеличения эффективности и достижения более стабильного развития региона[4]
П. Емилова	Структура, развивающиеся под непосредственным воздействием конкурентной борьбы, находящая выражение в аутсорсинге; формировании партнерства, которое создает добавленную стоимость; создании стратегических альянсов и др.[10]
А. Иванов	Обоснованная реакция организаций, понимающих ограничения и выгоды, которые можно извлечь из сотрудничества и обмена опытом[11]

Анализ вышеуказанных трактовки категории «сетевая структура» позволяет сформировать следующие разграничения:

- сетевую структуру можно рассматривать с позиции совместного сетевого взаимодействия самостоятельных отдельно функционирующих участников (7;8;10;11);
- Сетевую структуру можно рассматривать с позиции совместного сетевого взаимодействия отдельных участников, действующих в рамках единых целевых приоритетов (4;9).

В настоящее время наблюдается очевидной перевес в сторону первой группы. Это обусловлено рядом причин, одна из главных – автономное существование в рамках партнерства, обеспечивающее минимальные риски функционирования. А совместное сетевое взаимодействие, объединенное едиными целями в рамках договорных соглашений, имеет высокую степень неопределенности при выполнении взятых на себя обязательств.

Очевидно, что вопросы сетевых организаций в нашей стране только начинают активно прорабатываться. Становление информационного общества подталкивает к решению проблем сетевого взаимодействия, к разработке механизмов эффективного функционирования.

Список литературы

1. Акинфеева Е.В. Сетевые структуры как способ экономической интеграции и оценка их свойств (на примере ФПП): автореферат дис. ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / Акинфеева Екатерина Владимировна.; Москва, 2004.
2. Евстратова Екатерина Игоревна. Механизмы управления в сетевых организационных структурах промышленных предприятий: автореферат дис. ... кандидата экономических наук: 05.13.10 / Евстратова Екатерина Игоревна; [Место защиты: ГОУ ВПО «Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт)»]. Таганрог, 2006.
3. Асмолова Олеся Сергеевна. Формирование и управление развитием интегрированных сетевых структур в торговом бизнесе: автореферат дис. ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / Асмолова Олеся Сергеевна; [Место защиты: Негосударственном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский институт управления и права»]. Санкт-Петербург, 2009.
4. Морозов Иван Владимирович. Формирование сетевых структур в региональном экономическом пространстве горнолыжных комплексов Российской Федерации: автореферат дис. ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / Морозов Иван Владимирович; [Место защиты: ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»]. Москва, 2015.
5. Катенев В.И. Сетевой подход к организации взаимодействия предпринимательских структур. СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2007.
6. Верлуп Е.В. Особенности маркетинга партнерских отношений в предпринимательских структурах сетевого типа // Вестник Омского университета. 2013. №1. С. 225-228.
7. Алейнова Мария Вячеславовна. Совершенствование моделей управления организационно-инвестиционным взаимодействием участников сетевых бизнес-структур: дис. ... кандидата экономических наук: 05.13.10 / Алейнова Мария Вячеславовна; [Место защиты: отдел гуманитарных и социально-экономических наук Северо-Кавказского научного центра высшей школы]. Таганрог, 2005.
8. Хилько Нина Александровна. Участие вертикально интегрированных корпораций и сетевых организаций в развитии региональных экономических систем современной России (на материалах ЮФО): диссертация ... доктора экономических наук: 08.00.05 / Хилько Нина Александровна; [Место защиты: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Адыгейский государственный университет»]. - Майкоп, 2014.
9. Алтынова Наталья Вадимовна. Формирование сетевых структур на региональных потребительских рынках: автореферат дис. ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / Алтынова Наталья Вадимовна; [Место защиты: ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный радиотехнический университет»]. Москва, 2012.
10. Емилова П. Современные организационные формы, поддерживаемые организационными технологиями // Вестник Финансовой академии. 2007. №1 (41). С. 84.
11. Иванов А.Н. Совершенствование механизма управления сетевым взаимодействием предприятий в условиях информационной экономики: диссертация ... кандидата экономических наук: 08.00.05 / Иванов Артем Николаевич; [Место защиты: ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет»]. - Казань, 2012.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПЕРСОНАЛА

Ченцова Е.П.¹, Ткачева А.С.², Заякина И.А.¹

¹Старооскольский технологический институт им. А.А.Угарова (филиал) ФГАОУ ВО НИТУ
«МИСиС»

Россия, г.Старый Оскол

²Белгородский государственный национальный исследовательский университет НИУ
«БелГУ»

Россия, г. Белгород

Аннотация. В данной статье представлена оценка взаимосвязи инновационного потенциала персонала образовательных организаций и повышения эффективности деятельности предприятий, проектов, реализуемых городами и регионами. Указаны основные направления наращивания инновационного потенциала персонала.

Ключевые слова: эффективность; инновационный потенциал персонала; регион; город; образовательная организация.

REGIONAL ASPECTS OF EFFICIENCY OF USE'S INCREASE OF THE STAFF INNOVATIVE POTENTIAL

Chentsova Elena Pavlovna¹, Tkacheva Anna Sergeevna², Zayakina Irina
Aleksandrovna

¹Russia, Stary Oskol,

National University of Science and Technology «MISIS»
Starooskolsky Technological Institute of A. A. Ugarov (branch)

²Russia, Belgorod, Belgorod National Research University

Abstract. This article provides an assessment of the relationship between the innovative potential of the staff in educational institutions and increase the efficiency of enterprises' activity and projects, implemented by cities and regions. Main directions of the building the staff's innovative capacity are indicated.

Keywords: efficiency; innovative potential of the staff; region; city; educational organization.

В настоящее время региональное развитие не ограничивается лишь инвестиционной составляющей. На передний план выходят проблемы подбора грамотной команды, которая смогла бы использовать предоставляющие инновационные возможности. В этой связи важно отметить огромную роль образовательной среды региона, города.

Образование в соответствии с классификацией субъектов инновационной деятельности в сфере услуг относится к субъектам с интенсивным использованием знаний. Очевидно, что повышение инновационности и эффективности образовательных организаций, интенсивно использующих знания, оказывает существенное влияние на отраслевую структуру и динамику экономики в целом, на повышение эффективности производственно-хозяйственной деятельности предприятий региона в частности [1-5].

По мере развития образовательная организация формирует и реализует качественно разные задачи. С.Н. Кужева выделяет следующие этапы становления организации [6].

1. Стабилизация. На данном этапе необходимо решить текущие проблемы и задачи, т.е. обеспечить стабильное функционирование образовательной организации в текущем периоде.

2. Улучшение операционной деятельности, использование ресурсов, повышение эффективности организации.

На наш взгляд, многие образовательные организации, в частности и высшие учебные заведения, последние десятилетия находились на первом этапе, который характеризовался зачастую «выживанием». В настоящее время можно говорить о втором этапе развития. Однако, для многих образовательных учреждений он таковым является только на бумаге. Существуют организации, в которых тормозится развитие, а творческие идеи, соответственно и творческие работники, не оценены должным образом. Заметим, нет простого рецепта, гарантирующего создание новаторской образовательной организации.

В силу указанных обстоятельств встает вопрос организации внедрения идей и создания благоприятного инновационного климата образовательной организации (ИКО) [6].

В авторской трактовке «ИКО» – это уровень благоприятности среды, обеспечивающей эффективное формирование и использование инновационного потенциала в целях развития образовательной организации [6].

Потенциал – это совокупность средств, источников, возможностей и способностей, использование которых может быть направлено для решения каких-либо задач в определенной сфере деятельности предприятия и каждого отдельно взятого сотрудника [5;7;8].

По-мнению Е.Ф. Никитской, инновационный потенциал организации создает лишь предпосылки для успешной реализации инновационных целей, фактический результат во многом определяется эффективностью управленческого воздействия [9]. Управленческое воздействие на всех уровнях иерархии предполагает отдельное рассмотрение вопросов, связанных с инновационным потенциалом персонала (ИПП) [5;7;8].

Считаем, что ИПП представляет собой готовность и способность образовательной организации к использованию инновационных возможностей в области структуры персонала; политики комплектования кадров; обучения и повышения квалификации; системы оценки персонала; системы оплаты труда и мотивации; отношения труда и управления.

Р.Н. Федосова, С.В. Пименов, Е.В. Родионова все факторы, оказывающие влияние на инновационный потенциал персонала делят на два вида: обеспечивающие развитие и препятствующие развитию [10]. Среди факторов первой группы следует отметить те, которые, на наш взгляд, особенно актуальны для сферы образования: справедливая оплата труда с учетом вклада каждого; формирование имиджа вуза; регулярное повышение квалификации; гибкая система стимулирования учебно-методической и научной деятельности. К факторам, препятствующим развитию образовательной организации следует отнести: отсутствие творческой активности; разочарование, пессимизм работников; отсутствие справедливой оценки труда, личного вклада, новаторства.

Все вышеперечисленные факторы, обеспечивающие развитие, несомненно, можно отнести и к инновационному потенциалу отдельного сотрудника. Однако, на наш взгляд, целесообразно было бы их дополнить с учетом личностных характеристик. Укажем некоторые из них: инициативность в улучшении учебного и научного процессов, стремление к самообразованию и др.

Таким образом, можно констатировать, что функционирование образовательной организации во многом предопределяется состоянием ее инновационного климата и инновационного потенциала персонала. Очевидно, основная предпосылка для создания и использования ИКО заключена в человеческом факторе.

При соблюдении всех вышеперечисленных факторов возможно повышение эффективности работы образовательных организаций городов, регионов, и как следствие, улучшение проектной деятельности в субъектах РФ. Поскольку качество полученного

образования, обучение профессиональным навыкам, умениям напрямую зависит от потенциала персонала образовательных организаций и предопределяет вектор регионального развития.

Список используемой литературы:

1. Заякина И.А. Оценка эффективности деятельности предприятия горно - металлургического комплекса//Современные проблемы горно -металлургического комплекса. Наука и производство: материалы XI Всероссийской научно - практической конференции с международным участием. -Старый Оскол, СТИ НИТУ «МИСиС», 2014. -Т.2 -С.221 -225.
2. Заякина, И.А. Показатели эффективности производственно-хозяйственной деятельности предприятия//ВЕСТНИК Белгородского университета потребительской кооперации. -Белгород: Белгородский университет потребительской кооперации, 2006. -№2. -С.167-173.
3. Заякина, И.А. Система показателей оценки финансовой устойчивости коммерческой организации//Образование, наука, производство и управление: сборник научных и научно-методических докладов всероссийской научно-практической конференции преподавателей, сотрудников и аспирантов: В 3-х т. - Старый Оскол: СТИ НИТУ МИСиС,2011. -Т.2. -С.103-108.
4. Заякина И.А., Ченцова Е.П. Теоретические и методические основы определение эффективности деятельности промышленного предприятия: монография /И.А Заякина, Е.П. Ченцова. - Старый Оскол: ТНТ, 2008. – 128 с.
5. Карпов Э.А., Ченцова Е.П., Черезов А.В. Управление инновационным потенциалом промышленных предприятий. – Старый Оскол, ООО «ТНТ», 2001. – 112 с.
6. Кужева С.Н. Инновационные составляющие развития организации // Вестник Омского университета. Серия «Экономика», 2011. - № 4. - С. 129–134.
7. Ченцова Е.П., Тимофеева Е.М. К вопросу об управлении инновационным климатом организации // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» 2014. № 6 <http://naukovedenie.ru/PDF/142EVN614.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.
8. Ченцова Е.П., Карпов Э.А. Инновационный менеджмент: учебное пособие. - Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2002. – 157 с.
9. Никитская Е.Ф. Концепция управления инновационным потенциалом территориальных субъектов рынка // Интернет-журнал «Науковедение», 2012 №4 (13) [Электронный ресурс]-М.: Науковедение, 2012 -.- Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/sbornik6/4.pdf>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус., англ.
10. Федосова Р.Н., Пименов С.В., Родионова Е.В. Развитие инновационного потенциала персонала. // Креативная экономика, 2009, - № 3 (27). - С.49-59.

АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МОНОПРОФИЛЬНЫХ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Ченцова Елена Павловна¹, Ткачева Анна Сергеевна²

¹Старооскольский технологический институт им. А.А.Угарова (филиал) ФГАОУ ВО НИТУ «МИСиС»

Россия, г.Старый Оскол

²Белгородский государственный национальный исследовательский университет НИУ «БелГУ»

Аннотация. В данной статье описаны ключевые проблемы монопрофильных муниципальных образований РФ. Приведен перечень субъектов РФ со сложным социально-экономическим положением моногородов. Указаны актуальные направления развития монопрофильных муниципальных образований РФ. Рассмотрены меры государственной поддержки моногородов.

Ключевые слова: моногорода; монопрофильные муниципальные образования РФ; направления развития моногородов; государственная поддержка моногородов.

CURRENT DIRECTIONS OF MONOPROFILE MUNICIPAL FORMATIONS' DEVELOPMENT OF THE RUSSIAN FEDERATION

Chentsova Elena Pavlovna¹, Tkacheva Anna Sergeevna²

¹Russia, Stary Oskol,

National University of Science and Technology «MISIS»
Starooskolsky Technological Institute of A. A. Ugarov (branch)

²Russia, Belgorod, Belgorod National Research University

Abstract. This article describes the key challenges of the monoprofile municipal entities in the Russian Federation. The list of subjects of the Russian Federation with a difficult socio-economic situation of monotowns is pointed. Current trends of the monoprofile municipal units' development in the Russian Federation are indicated. Measures of the state support for monotowns are considered.

Keywords: Monocities/monotowns; monoprofile municipal entities of the Russian Federation; directions of monotowns' development; state support for monotowns.

Острая необходимость принятия мер по развитию монопрофильных муниципальных образований РФ обусловлена множеством ярко выраженных проблем. Среди которых следует отметить наиболее значимые: рост безработицы, значительное падения уровня заработной платы, отток населения в места наилучшего проживания, снижение уровня жизни населения, ухудшение экологической ситуации, ухудшение качества городской среды, ограничения по созданию и развитию нового бизнеса.

На данный момент в РФ официально насчитывается 319 моногородов с количеством проживающих там более 15 млн. человек [1,2]. В настоящее время выделено три категории моногородов в РФ: категория 1 – моногорода с наиболее сложным социально-экономическим положением; категория 2 – моногорода с имеющимися рисками ухудшения социально-экономического положения; категория 3 – моногорода со стабильной социально-

экономической ситуацией [2,3]. Критерии отнесения муниципальных образований РФ к монопрофильным (моногородам) представлены на рисунке 1.

Социально-экономическое состояние многих из них можно охарактеризовать как депрессивное. Перечень субъектов РФ с наиболее сложным социально-экономическим положением монопрофильных муниципальных образований Российской Федерации представлен на рисунке 2. Как видно из представленной диаграммы, наиболее тяжелая ситуация сложилась в Кемеровской, Челябинской области и Пермском крае, республике Карелия. Однако, в рамках областей, показывающих тяжелое социально-экономическое положение городов можно отметить и моногорода со стабильным развитием, так в Кемеровской области можно выделить городское поселение Шерегешское, городской округ — поселок Краснобродский, городское поселение Белогорское, г. Новокузнецк; в Челябинской области: г. Озерск, г. Трехгорный, г. Снежинск, г. Магнитогорск. Очевидно, что статус монопрофильного муниципального образования со сложным социально-экономическим положением нельзя распространять на всю территорию области, края или республики.

Категория 1 (наличие не менее 2-х признаков)	Категория 2 (соответствие одному признаку)	Категория 3 (соответствие одновременно признакам)
<ul style="list-style-type: none"> • а) градообразующая организация муниципального образования прекратила производственную деятельность и (или) в отношении такой организации возбуждена процедура несостоятельности (банкротства); • б) имеется информация о планируемом высвобождении работников градообразующей организации в количестве, превышающем 10 процентов среднесписочной численности работников такой организации; • в) конъюнктура рынка и (или) развитие отрасли, в которой осуществляет деятельность градообразующая организация, оцениваются как неблагоприятные; • г) уровень регистрируемой безработицы в муниципальном образовании в 2 и более раза превышает средний уровень безработицы по Российской Федерации; • д) социально-экономическая ситуация в муниципальном образовании оценивается населением как неблагоприятная (по результатам социологических опросов, проводимых Федеральной службой охраны Российской Федерации). 	<ul style="list-style-type: none"> • а) имеется информация о планируемом высвобождении работников градообразующей организации в количестве, превышающем 3 процента среднесписочной численности работников такой организации; • б) уровень регистрируемой безработицы в муниципальном образовании превышает средний уровень безработицы по Российской Федерации. 	<ul style="list-style-type: none"> • а) градообразующая организация осуществляет производственную деятельность на территории муниципального образования; • б) отсутствует информация о планируемом высвобождении работников градообразующей организации в количестве, превышающем 3 процента среднесписочной численности работников такой организации; • в) уровень регистрируемой безработицы в муниципальном образовании не превышает средний уровень безработицы по Российской Федерации; • г) социально-экономическая ситуация в муниципальном образовании оценивается населением как благополучная (по результатам социологических опросов, проводимых Федеральной службой охраны Российской Федерации).

Рис. 1. Критерии отнесения муниципальных образований РФ к монопрофильным (моногородам)

(Составлено по: [3])

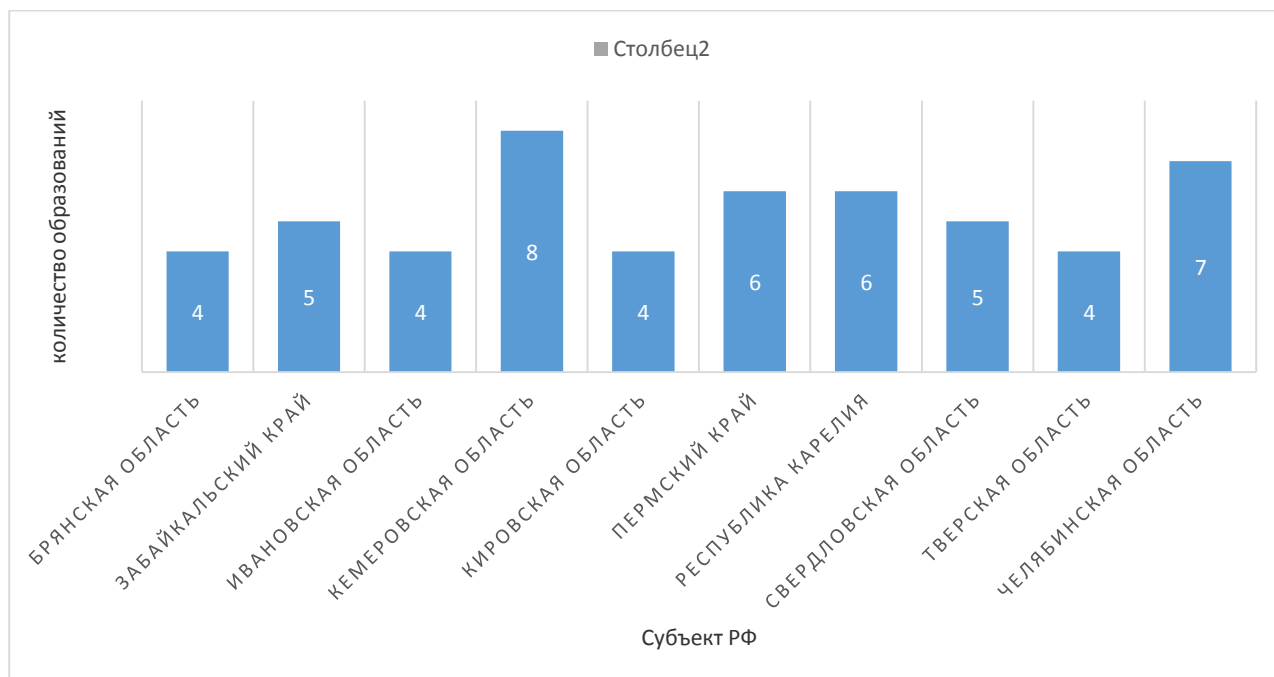


Рис. 2. Перечень субъектов РФ с наиболее сложным социально-экономическим положением монопрофильных муниципальных образований Российской Федерации

(Составлено по: [2,3])

В научной литературе представлены три приоритетных направления развития моногородов [4]:

- а) высокотехнологичное развитие;
- б) усиленное развитие экономической и социальной сферы;
- в) переход на вахтовый метод организации работ на градообразующем предприятии.

Со стороны государства наблюдается очевидная положительная динамика в этом вопросе. Понятно, что развитие монопрофильных муниципальных образований не всегда может оцениваться краткосрочными результатами.

В этом году на заседании Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам утвержден перечень основных направлений стратегического развития Российской Федерации до 2018 года и на период до 2025 года утвержден (протокол от 13.07.2016 № 1). В соответствии с протоколом заседания Совета при Президенте Российской Федерации приоритет «Моногорода» вошел в число 11 направлений стратегического развития Российской Федерации для формирования пилотного портфеля приоритетных проектов и программ. Принимать в реализации нацпроекта «Моногорода» будет Минэкономики, Фонд развития моногородов (ФРМ) и заинтересованные ведомства.

Сейчас у государства имеется два инструмента поддержки монопрофильных муниципальных образований — Фонд развития моногородов и механизм территорий опережающего социально-экономического развития (ТОР). В рамках поддержки развития моногородов председатель Правительства Российской Федерации Дмитрий Медведев подписал постановление от 15 октября 2016 № 1050 и распоряжение от 15 октября 2016 года № 2165-р о проектном офисе. В данном положении прописан порядок организации

проектной деятельности в регионах. Проекты развития и модернизации моногородов должны быть приведены в соответствие с данным положением. Реализация комплекса мероприятий в рамках проектного управления позволит создать благоприятный инновационный климат территории [5,6].

Очевидно, проблема развития моногородов носит долговременный характер. Однако, шаги в этом направлении уже есть. Следует заметить, что уже сегодня Фондом развития моногородов заключено 32 генеральных соглашений с 22 субъектами Российской Федерации о сотрудничестве по развитию [1]. Планируется к концу 18-го года создать 230 тысяч новых рабочих мест на базе монопрофильных муниципальных образований [1]. Хочется надеяться, что национальный проект «Моногорода» позволит многим жителям, казалось бы забытых городов, вздохнуть с надеждой и обрести уверенность в будущем дне.

Список литературы

1. Официальный сайт некоммерческой организации «Фонд развития моногородов» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Web: www.frmrgus.ru (Дата обращения: 10.10.2016).
2. Об утверждении перечня монопрофильных муниципальных образований Российской Федерации (моногородов): распоряжение Правительства РФ от 29.07.2014 N 1398-р (ред. от 16.04.2015) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». (Дата обращения: 10.10.2016).
3. О критериях отнесения муниципальных образований Российской Федерации к монопрофильным (моногородам) и категориях монопрофильных муниципальных образований Российской Федерации (моногородов) в зависимости от рисков ухудшения их социально-экономического положения: постановление Правительства РФ от 29.07.2014 N 709. [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс». (Дата обращения: 10.10.2016).
4. Развитие моногородов России: монография / колл. авт.; под ред. д-ра экон. наук, проф. И. Н. Ильиной. М.: Финансовый университет, 2013.168 с.
5. Ченцова Е.П., Тимофеева Е.М. К вопросу об управлении инновационным климатом организации // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» 2014. № 6 <http://naukovedenie.ru/PDF/142EVN614.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/142EVN614
6. Ченцова Е.П., Кобзева А.Г, Ченцова А.С. Пути улучшения климата социально-экономических систем Наука и образование в жизни современного общества. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 30 декабря 2014 г. Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком», 2015. – с.156-157.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И РАЗВИТИЯ АПК БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Р.И.Найденова¹, А.Ф.Виноходова²

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Россия, г. Старый Оскол
Raisa 1959@mail.ru

Аннотация. В статье проанализированы статистические материалы по динамике основных показателей развития сельского хозяйства Белгородской области за 2000-2014 годы. В ходе проведенного исследования авторы пришли к выводу, что положительная динамика развития животноводческой отрасли во многом явилась результатом реализации региональных целевых программ поддержки и развития животноводства, их ориентации на создание крупного промышленного, высокотехнологичного производства в отрасли свиноводства и птицеводства.

Ключевые слова: Агропромышленный комплекс, устойчивая тенденция экономического развития, индексы производства продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств, производство основных видов продукции сельского хозяйства в хозяйствах всех категорий, структурные сдвиги в формировании мясных ресурсов Белгородской области.

PRESENT STATE AND DEVELOPMENT OF AIC BELGOROD REGION

R.I.Naydenova , A.F.Vinohodova

Sary Oskol Technological Institute named after A.A. Ugarov (branch) NUST «MISIS»
Russia, Sary Oskol

Abstract. The article analyzes statistical data on the dynamics of the main indicators of agricultural development of the Belgorod region in 2000-2014 years. In the study, the authors concluded that the positive dynamics of development of the livestock industry was largely the result of the implementation of regional programs of support and development of livestock, their orientation to create a large industrial, high-tech production in the pig and poultry industry.

In this article, using computer modeling evaluated the stress-strain state of continuous billet in rolls of drawing and straightening unit. The analysis of the obtained values for cast billets of different cross-section are made on based of the modeling results.

Keywords: Agriculture, a steady trend of economic development, agricultural production indices by types of farms, production of major agricultural products in all categories of farms, structural changes in the formation of meat resources of the Belgorod region.

Агропромышленный комплекс Белгородской области представлен совокупностью отраслей экономики, обеспечивающих производство сельскохозяйственной продукции, ее переработку и выпуск продуктов питания, а также реализацию их потребителям. АПК занимает одно из ведущих мест среди отраслей материального производства области. От его состояния зависит продовольственная самодостаточность и социальное развитие села. В сельском хозяйстве Белгородской области за последние годы наметилась устойчивая тенденция экономического развития, сопровождающаяся положительной динамикой роста и инвестиционной привлекательностью.

Общий объем валовой продукции в хозяйствах всех категорий Белгородской области в фактически действовавших ценах в 2014 году увеличился по отношению к 2013 году на 31719 млн. рублей и составил 187120.7 млн. рублей, или на 20.4% больше, чем в 2013 году. По сравнению с 2000 годом объемы сельскохозяйственного производства возросли в 12.4

раза, в т.ч. растениеводческой продукции – в 6.65 раза, животноводческой – в 18.25 раза (таблица 1).

Таблица 1

Динамика объема валовой продукции сельского хозяйства Белгородской области в фактически действовавших ценах, млн. руб.

	2000 г.	2005г.	2010г.	2011г.	2012г.	2013г.	2014г.
Хозяйства всех категорий							
Продукция сельского хозяйства	15109.2	32690.6	98100.9	134619.8	149265.4	155401.7	187120.7
в т.ч. растениеводства	7639.9	13856.7	23309.2	45525.4	46450.4	48844.0	50808.3
животноводства	7469.3	18833.9	74791.7	89094.4	102815.0	106557.7	136312.4
Сельскохозяйственные организации							
Продукция сельского хозяйства	7370.2	21939.9	81308.4	109154.2	125684.6	128285.5	156804.2
в т.ч. растениеводства	4493.2	8805.5	14121.6	28052.9	30262.3	30237.6	28633.6
животноводства	2877.0	13134.4	67186.8	81101.3	95422.3	98047.9	128170.7
Хозяйства населения							
Продукция сельского хозяйства	7318.9	9675.1	14673.6	21642.3	18972.9	22603.6	25296.8
в т.ч. растениеводства	2792.6	4115.7	7559.1	14175.7	12093.4	14787.2	17923.5
животноводства	4526.3	4559.4	7114.5	7466.6	6879.5	7816.4	7373.2
Крестьянские (фермерские) хозяйства							
Продукция сельского хозяйства	420.2	1075.6	2118.9	3823.3	4607.9	4512.5	5019.7
в т.ч. растениеводства	354.1	935.5	1628.5	3296.8	4094.7	3819.2	4251.2
животноводства	66.1	140.1	490.4	526.5	513.2	693.3	768.5

В структуре производства валовой продукции сельского хозяйства в 2014 году на сельскохозяйственные организации приходилось 83.8%, соответственно в 2000 – 48.8%, в 2010 – 82.9%. За исследуемый период удельный вес крестьянских фермерских хозяйств не претерпел значительных изменений и остался на уровне 2.7% (табл. 2).

Таблица 2

Структура валовой продукции сельского хозяйства (в % к хозяйствам всех категорий)

	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Хозяйства всех категорий	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Сельскохозяйственные организации	48.8	67.1	82.9	81.1	84.2	82.6	83.8
Хозяйства населения	48.4	29.6	14.9	16.1	12.7	14.5	13.5
Крестьянские фермерские хозяйства	2.8	3.3	2.2	2.8	3.1	2.9	2.7

В 2014 году в хозяйствах населения Белгородской области произведено валовой продукции на сумму 25296.8 млн. руб., или 13.5%. По сравнению с 2013 годом производство сельскохозяйственной продукции в сопоставимых ценах в хозяйствах населения увеличилось на 11.9%. По сравнению с 2000 годом объемы производимой ими сельскохозяйственной продукции увеличились в 3.5 раза.

С 2011 года наблюдается снижение объемов производства продукции сельского хозяйства, в наибольшей степени снижение коснулось крестьянских (фермерских) хозяйств. Но в 2014 году ситуация улучшилась в хозяйствах населения и крестьянских (фермерских) хозяйствах, что свидетельствует о определенных потенциальных возможностях данных категорий хозяйств (таблица 3)

Таблица 3

Индексы производства продукции сельского хозяйства по категориям хозяйств в сопоставимых ценах, в % к предыдущему году

Годы	Хозяйства всех категорий	Сельскохозяйственные организации	Хозяйства населения	Крестьянские (фермерские) хозяйства
2000	120.3	116.5	123.1	133.7
2005	114.8	126.5	92.7	124.0
2008	127.2	137.4	91.9	135.7
2009	108.7	112.3	99.0	77.5
2010	100.0	104.9	79.8	72.0
2011	132.1	130.7	129.4	206.5
2012	108.4	111.2	95.7	102.6
2013	108.2	109.7	99.4	101.7
2014	105.0	104.4	105.4	119.0

В области уделяется большое внимание поддержке и развитию малых форм хозяйствования в агропромышленном комплексе. В целях повышения уровня занятости сельских жителей в области принята и реализуется с 2007 года областная целевая программа «Семейные фермы Белогорья», направленная на формирование системы производства, переработки и реализации востребованной на рынке сельскохозяйственной продукции, производимой в личных подсобных хозяйствах граждан. За анализируемый период в области наблюдался рост производства отдельных сельскохозяйственных культур. В 2014 году по сравнению с 2000 годом валовой сбор зерна (в весе после доработки) увеличился в 2.6 раза, сахарной свеклы в 1.5 раза, семян подсолнечника в 1.8 раза, овощей открытого грунта в 1.2 раза (табл.4)

Таблица 4

Производство основных видов продукции сельского хозяйства (в хозяйствах всех категорий) в Белгородской области, тысяч тонн

Показатели	Годы						
	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Зерно (в весе после доработки)	1343.1	2020.3	1031.8	2354	2498.3	3015.0	3525.0
Сахарная свекла (фабричная)	1839	2519.2	1788.2	4335.3	4299.9	3057.0	2814.0
Семена подсолнечника	171	191.5	239.3	408.2	361.6	398.0	315.0
Картофель	542.2	576.2	246.9	496.9	454.1	439.0	554.0
Овощи	162.1	170.0	145.6	178.4	181.3	188.0	207.0
Кукуруза	2848.0	1582.0	748.0	1435.0	974.0	918.0	913.0
Скот и птица на убой (в убойном весе)	115.2	202.8	789.0	874.4	1021.4	1170.6	1194.5
Молоко	604.8	517.8	557.4	538.9	557.7	542.7	544.2
Яйцо, млн.шт.	567.3	810.0	1485.1	1492.1	1438.5	1215.0	1300.2

Немаловажным фактором роста урожайности сельскохозяйственных культур является более эффективное использование пахотных земель, повышение уровня интенсификации отрасли. За период 2000 – 2014 гг. внесение минеральных удобрений в сельскохозяйственных организациях Белгородской области увеличилось на 63.1 тыс.т и составило 98.2 тыс.т, что привело к увеличению количества внесенных удобрений на 1 га с 29.1 до 87.7 кг.

Удельный вес удобренной площади минеральными удобрениями во всей посевной площади за исследуемый период увеличился на 41% и составил 80.2%. Количество внесенных органических удобрений за анализируемый период увеличилось на 7331.6 тыс. т и в 2014 году составило 9340.0 тыс.т, что на 1 га посева сельскохозяйственных культур приходится 8.7 т. Удельный вес площади, обработанной органическими удобрениями в 2014 году был на уровне 9.8%, что на 6.8% больше по сравнению с 2000 годом.

Положительная динамика развития животноводческой отрасли во многом явилась результатом реализации региональных целевых программ поддержки и развития животноводства, их ориентации на создание крупного промышленного, высокотехнологичного производства в его наиболее перспективных и так называемых «скороспелых отраслях», а именно свиноводстве и птицеводстве.

В течение 2000-2014 г.г. поголовье свиней в хозяйствах всех категорий увеличилось в 7.8 раза, птицы – в 7.2 раза.

Наблюдаемые тенденции изменения поголовья скота и птицы предопределили структурные сдвиги в формировании мясных ресурсов Белгородской области. Если в 2000 году по 40% производимого в области мяса приходилось на говядину и свинину, то в 2014 году ситуация коренным образом изменилась (табл.5). Удельный вес мяса птицы в структуре производимого скота и птицы на убой (в убойном весе) за анализируемый период увеличился с 20.4% до 47.5%, свиней с 40.2% до 50.7%. Производство мяса крупного рогатого скота снизилось с 38.2% до 1.7%.

Таблица 5

Структура производства скота и птицы на убой (в убойном весе) по видам в хозяйствах всех категорий Белгородской области, %

Показатели	Годы						
	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Крупный рогатый скот	38.2	18.5	3.5	2.8	2.0	1.8	1.7
свины	40.2	25.6	36.9	37.5	45.2	50.7	50.7
птица	20.4	55.4	59.4	59.6	52.7	47.4	47.5
прочие	1.2	0.5	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1

Наряду с изменением тенденции формирования поголовья скота и птицы отмечается некоторое улучшение качественных показателей его использования. В 2014 году по сравнению с 2000 годом среднесуточный привес крупного рогатого скота на выращивании и откорме в хозяйствах всех категорий увеличился в 1.1 раза и составил 165 граммов, свиней - в 1.95 раза (211 граммов), средний надой молока на одну корову – в 2.1 раза (5839 кг), средняя годовая яйценоскость кур – несушек практически не изменилась (264 шт.).

Для дальнейшего успешного развития сельскохозяйственного потенциала на индустриальной основе, наряду с имеющимися благоприятными природными и климатическими условиями, в области практически создана мощная производственная и технологическая база в птицеводстве, свиноводстве, формируется конкурентоспособное молочное животноводство, а в земледелии продолжается курс на интенсификацию сельскохозяйственного производства с внедрением ресурсосберегающих технологий возделывания основных сельскохозяйственных культур.

СЕКЦИЯ: НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

УДК 678.67.03

ПИГМЕНТЫ-НАПОЛНИТЕЛИ НА ОСНОВЕ ПЫЛЕВИДНЫХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Крахт Л.Н., Смирнов А.Н., Мишустин А.С.

Старооскольский технологический институт (филиал) НИТУ МИСиС.

Ach82@mail.ru

Смирнов В.П.

ООО «ФерроПолимер».

***Аннотация:** В статье рассматривается возможность применения пылевидных отходов металлургического производства в качестве основы для изготовления минеральных пигментов. Рассматриваются возможности применения подобных материалов.*

***Ключевые слова:** металлургические отходы, пыль, пигмент.*

EXTENDER PIGMENTS BASED DUST STEEL WASTE AND PROSPECTS OF THEIR USE

Chichvarin A.V., Smirnov A.N., Mishustin A.S.

Stary Oskol Technological Institute (branch) NUST MISA.

Ach82@mail.ru

Smirnov V.P.,

LLC «FerroPolymer».

***Abstract:** The article discusses the possibility of using powdered metallurgical wastes as a basis for the manufacture of mineral pigments. The possibilities of use of such materials.*

***Keywords:** metallurgical wastes, dust, pigment.*

Пигменты – это сухие красящие порошки, нерастворимые в воде, масле и других растворителях. Каждый пигмент обладает определенным цветом и оттенком так как пигменты способны избирательно отражать лучи дневного света. Группа железоксидных пигментов, окраска которых обусловлена наличием в их составе оксидов и гидроксидов железа, включает желтые, красные, черные, коричневые пигменты, получаемые переработкой природных руд и синтетическим путем [1].

С развитием цивилизации спектр областей применения железоксидных пигментов значительно расширился, а мировой объем потребления железоксидных пигментов достиг 1,2 млн. тонн/год, значительно превышая производство других цветных пигментов. Сегодня синтетические оксиды являются крупнейшей группой цветных пигментов по объемам потребления. Причиной широкого распространения железоксидных пигментов стала их доступность, простота использования, широкая цветовая палитра, устойчивость к внешним условиям и совместимость со многими материалами, включая пластмассы и бетон [2].

Железоксидные пигменты характеризуются широкой цветовой палитрой, высокой окрашивающей способностью, хорошей химической стойкостью, высокой устойчивостью к атмосферно-климатическим условиям, токсикологической безопасностью и относительно низкой ценой, что делает их незаменимыми во многих отраслях промышленности. Крупнейшими областями применения являются окрашивание строительных материалов, различных покрытий и полимеров; железоксидные пигменты применяются также в производстве оксидных тонеров для принтеров, керамики, катализаторов и др. Железоксидные пигменты применяют для окраски пластмасс. Важным преимуществом

оксидов железа по сравнению со многими органическими пигментами является их термическая стабильность при температурах переработки большинства полимеров [2].

По информации компании «Альбион» к 2018 году объем рынка железистоокисных пигментов достигнет \$2,8 млрд. Строительная и лакокрасочная отрасли станут катализаторами спроса на этот вид пигментов. Ожидается, что рост рынка остановится на отметке 4,3 %. Он будет выше среднегодового роста мирового ВВП [3].

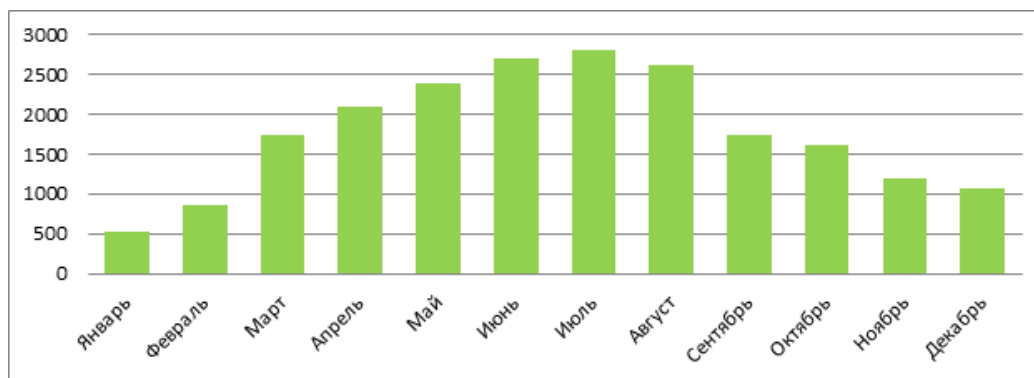


Рисунок 1. Импорт железистоокисных пигментов в Россию в тоннах за 2015 год.

Динамика импорта железистоокисных пигментов в России связана с сезонным спросом, т.е. с увеличением строительства в летний период времени.

Анализ российского рынка пигментов показывает, что в настоящее время в РФ отсутствуют крупные производители железистоокисных пигментов, и практически все потребители ориентированы на импортное сырье, приобретение которого оценивается во многие десятки миллионов долларов. Основными импортерами железистоокисных пигментов являются Китай, Германия, Чехия. В России более 300 предприятий являются потребителями данного вида продукции [4].

На сегодняшний день в России существует только один производитель железистоокисных пигментов – ОАО «Ярославский пигмент», выпускающий все два цвета (желтый и красный), объем производства составляет 6 тыс. т в год. Цены на импортные железистоокисные пигменты от 60 до 120 тыс. руб. за т, в зависимости от качества, цвета и свойств.

Сейчас особый интерес представляют исследования, направленные на разработку и создание универсальных концентратов пигментов, пригодных для окрашивания широкого круга полимерных материалов и обладающих хорошей диспергируемостью, высокой цветоотдачей, равномерностью окраски и воспроизводимостью цвета, экономией за счет высокой концентрации активного агента, кроме того, суперконцентраты пигментов не должны влиять на физико-механические свойства изделия, отличаться простотой дозировки и работы [5].

В рамках данного направления и повышения конкурентоспособности рынка со стороны российского производителя предлагаются пигменты и наполнители из отходов металлургического производства.

В металлургических производствах на различных стадиях образуется значительное количество отходов разного химического и гранулометрического состава. Часть отходов содержит железо, концентрация которого может изменяться от 15 до 90 масс.%. Такие отходы представляют интерес для их вторичной переработки [6].

При высоком содержании железа отходы металлургических производств могут служить сырьем для производства железистоокисных пигментов [7]. Использование в качестве сырья отходов электрометаллургического производства – пыли газоочистки, которая является не утилизируемым отходом производства, позволяет получить не только

минеральные пигменты и наполнители, но и целесообразно с точки зрения экономики и экологической безопасности, так как позволяет утилизировать промышленные отходы.

Полученные отходы металлургического производства после магнитной сепарации подвергались термообработке в диапазоне температур от 500 до 1000°C с последующим помолом в роторно-вихревой мельнице снабженной динамическим воздушно-центробежным классификатором. В результате были получены пигменты-наполнители четырех оттенков коричневого цвета.

Пигмент-наполнитель на основе железосодержащих отходов металлургического производства устойчив к термическому и световому воздействиям, отличается высокой стойкостью к выцветанию, обладает глубоким цветом, пригоден для окрашивания изделий наружного применения.

Химический состав железистого наполнителя определяли по ГОСТ 28033-89 «Метод рентгенофлуоресцентного анализа», результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. Химический состав образцов железистого наполнителя.

Цвет наполнителя	Температура термообработки, °С	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SiO ₂	MnO	C	S
Марс коричневый	700	74,83	0,61	9,49	4,00	5,49	4,61	0,88	0,02
Умбра натуральная	750	74,21	0,62	9,86	4,13	5,56	4,92	0,89	0,02
Гематит холодный	800	73,15	0,64	10,13	4,20	6,00	5,10	0,95	0,02
Умбра жженая	850	72,14	0,68	10,50	4,43	6,08	5,10	0,98	0,02

В результате исследования технологических свойств наполнителя были получены следующие данные:

- Показатель маслопоглощения 31 мл/100 г пигмента
- Показатель маслопоглощения 28,8 г/100 г пигмента
- Удельная электропроводность водного экстракта пигмента R = 786 Ом·м.
- Электропроводность водной вытяжки пигмента R = 16,90 Ом·м.
- Кислотное число пигмента K = 10,6 мл, пигмент имеет щелочную реакцию среды.
- рН водной вытяжки пигмента = 11,105.
- Содержание летучих – 0,87% масс.
- Относительная красящая способность 120%.
- Эквивалентная красящая способность 83:100.
- Объем после уплотнения 100 мл пигмента V = 95 мл.
- Кажущаяся (насыпная плотность) ρ = 1 г/см³.
- Истинная плотность ρ = 3,33 г/см³.

После измельчения наполнителя определяли его гранулометрический состав согласно ГОСТ 21119.4-75. Результат представлен в таблице 2.

Таким образом, основная фракция наполнителя представлена частицами размером менее 63 мкм, а высокое содержание щелочноземельных металлов обуславливает большое значение рН водной вытяжки, что положительно сказывается на технологических свойствах наполнителя при дальнейшем использовании.

Таблица 2. Ситовой анализ пигмента (механический метод).

Сито, №	Масса сита, г	Масса сита с остатком, г	Масса остатка, г	Содержание фракции, %
45	149,95	156,92	6,97	93,03
50	146,26	149,65	3,39	96,61
63	163,09	164,54	1,45	98,55
100	153,85	154,22	0,37	99,63
160	160,54	160,87	0,33	99,67
200	165,26	165,26	0	100

Такие пигменты найдут широкое применение для тонирования и окраски резин и резинотехнических изделий, окраски и наполнения полимеров и инженерных пластиков. Для производства художественных масляных и акриловых красок, водоземлюльсионных красок и грунтовок, грунтов и эмалей, бетона и бетонных смесей, клинкерного облицовочного кирпича и т.д.

Литература

1. Беленький Е.Ф. Химия и технология пигментов: учебное пособие [Текст] / Е.Ф. Беленький, И.В. Рискин. - 4-е изд., перераб. и доп. – Л.: Госхимиздат, 1974. - 757 с.
2. Железоокисные пигменты для пластмасс [Электронный ресурс] // PLASINFO. URL: <http://plastinfo.ru/information/articles/215/> (дата обращения: 09.09.16).
3. Рынок железоокисных пигментов достигнет \$ 2,8 млрд [Электронный ресурс] //ЛКМ ПОРТАЛ. URL: <https://www.lkmportal.com/news/2016-04-26/11546> (дата обращения: 09.09.16).
4. Пигмент железоокисный, г. Держинск [Электронный ресурс] // Техприбор. URL: <http://www.tpribor.ru/otchetpomol125.html> (дата обращения: 09.09.16).
5. Мировой рынок красителей для полимеров [Электронный ресурс] // Аналитический портал химической промышленности. URL: http://newchemistry.ru/letter.php?n_id=1684 (дата обращения: 09.09.16).
6. Пигмент для окраски кирпича и бетона на основе отхода «пыли металлургического производства»: Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского [Текст] / Федосеева Е.Н., Зорин А.Д., Занозина В.Ф., Кузнецова Н.В., Кабанова Л.В., Самсонова Л.Е. 2013, №4 (1), с. 103-108.
7. Краснобай Н.Г., Лейдерман Л.П., Кожевников А.Ф. Производство железоокисных пигментов для строительства [Текст] / Строительные материалы. 2001. № 8. С. 19.

**ФУЛЛЕРЕНЫ И ФУЛЛЕРЕНСОДЕРЖАЩИЕ ВЕЩЕСТВА, КАК
НАНОМОДИФИКАТОРЫ ДЛЯ МИНЕРАЛЬНЫХ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Горожанкин А.С., Смирнова О.А., Чичварин А.В.

Старооскольский технологический институт (филиал) НИТУ МИСиС, г. Старый Оскол.

Ach82@mail.ru

Смирнов В.П.

ООО «НПО «БИНАМ», г. Старый Оскол.

Корнаев А.В.

ФГБОУ ВО «Госуниверситет – УНПК», г. Орел

***Аннотация:** В статье рассматривается возможность применения фуллеренов и фуллереносодержащих веществ в качестве наномодификаторов для минеральных смазочных материалов. Показана эффективность использования фуллеренов для модификации консистентных смазочных материалов.*

***Ключевые слова:** смазка, фуллерен, модификатор, масло.*

**FULLER AND FULLERENES CONTAIN SUBSTANCES NANOMODIFIERS HOW TO
MINERAL LUBRICANTS**

Smirnova O.A., Gorozhankin A.S., Chichvarin A.V.,
Stary Oskol Technological Institute (branch) NUST MISA.

Smirnov V.P.

LLC «NPO BINAM».

Kornaev A.V.

Prioksky State University

***Abstract:** The article discusses the possibility of using fullerenes and fullerene-containing substances as nanomodifiers for mineral lubricants. The efficiency of using fullerenes to modify grease lubricants.*

***Keywords:** lubrication, fullerene, modifier, oil.*

На сегодняшний день нанотехнологии успешно реализованы и продолжают реализовываться в узлах трения, что связано в большей мере с разработкой и внедрением различных антифрикционных добавок [1, 2]. Многообразие существующих и теоретически возможных модификаторов способно обеспечить широкий диапазон требуемых физических свойств смазочных материалов.

Открытие в 1985 году новой аллотропной формы углерода – фуллерена и его способности вступать в химические реакции присоединения и замещения создает большое поле деятельности в разработке новых материалов [3].

Проведенные исследования показали, что фуллерены и их производные при правильном выборе метода и объемов дозировки оказывают по отношению к высокомолекулярным системам действие комплексного модификатора, изменяющего в положительную сторону ряд эксплуатационных свойств [4, 5], увеличивая:

- - температурный интервал применения материалов;
- - сопротивляемость естественному старению и термомеханической деструкции [6];
- - условную прочность и относительное удлинение при разрыве.

Например, при внесении в резину 0,01 масс.% фуллереновой сажи на стадии приготовления маточной смеси дает [7, 8]:

- - увеличение напряжения при 50%-ом растяжении (+76%);
- - увеличение прочности при разрыве (+30%);
- - увеличение твердости по Шору (+16%);

- - увеличение эластичности по отскоку (+13%).

Уверенно можно гарантировать, что приведенные выше результаты исследований экстраполируются на олигомерные органические вещества – минеральные смазки, позволяя улучшить их эксплуатационные свойства. Поскольку модификаторами структуры минеральных смазок являются полимерные материалы, олигомерные органические жидкости, мыла высших жирных и нафтяных кислот, парафины, то действие фуллеренов проявляется по отношению к дисперсной фазе, формирующей пространственную структуру смазочного материала. Введение фуллереносодержащих модификаторов в смазочные материалы ведет к формированию пространственной сетки по механизму, аналогичному клейстеризации или набуханию полимерных материалов и олигомерных смол.

Проведенные исследования ИК-спектров каучуков в присутствии частиц наноразмерного типа позволили выявить механизм взаимодействия фуллеренов с макромолекулами исследуемых полимеров [9, 10]. Для решения поставленных задач был применен многомерный факторный анализ, что позволило выявить характер взаимодействия смеси фуллеренов с полимерной матрицей, а именно: присоединение фуллеренов возможно по несопряженным двойным связям участка полимерной цепи. Такие фрагменты могут соответствовать концевым винильным группам или мономерным включениям алкенов [11].

Для модификации смазочных материалов целесообразно использовать фуллерены на носителе и органические комплексы фуллеренов, которые облегчают диспергирование фуллерена в полимерной матрице. Использование таких соединений приводит к сшиванию цепей макромолекул с фуллеренами и к образованию дополнительных поперечных связей.

Синтез комплекса фуллерена, проводили на основе метода Прато, путем взаимодействия фуллеренов и гетероциклических карбоновых кислот, в качестве которых можно использовать производные индола [12, 13]. Реакция проводится в контролируемых термодинамических условиях на границе раздела фаз используемых при синтезе растворителей (толуол и ацетон) с их постоянным возвратом в реакционную смесь при помощи обратного холодильника. Об окончании процесса судили по изменению температуры реакционной среды. Полученный продукт представляет собой вязкую темно-коричневую жидкость с характерным запахом, ограниченно растворимую в воде и хорошо растворимую в масле и жире.

Взаимодействие подобных наноматериалов с поверхностями трения способно обеспечить выполнение условия «прилипания» гидродинамической смазки, о чем свидетельствуют результаты проведенных исследований [14]. В результате эксперимента по исследованию влияния нанодобавок на трибологические и динамические качества смазки подшипников качения удалось выявить значительное положительное влияние смеси фуллеренов и снижение коэффициента трения до 30% по сравнению с базовым смазочным материалом.

Таким образом, действие фуллеренов проявляется по отношению к дисперсной фазе, формирующей пространственную структуру смазочного материала. Состав загустителя определяет такие свойства как пенетрация, прочность при сдвиге, водостойкость, механическая стабильность, коррозионная активность, вязкость, температурный интервал применения смазки. Использование фуллеренов и их производных существенно влияет на комплекс технологических свойств применяемых смазочных материалов, что наиболее важно с учетом повышения требований к надежности и долговечности работы современных машин и механизмов.

Литература

- 1) Ginzburg B.M., Kireenko O.F., Shepelevskii A.A., Shibaev L.A., Tochilnikov D.G., Leksovskii A.M. Thermal and Tribological Properties of Fullerene-Containing Composite Systems. P. 2. Formation of Tribo-Polymer Films during Boundary Sliding Friction in the Presence of Fullerene C60. *J. Macromol. Sci., B, Physics*. 2005, 44. (1), 93-115.
- 2) Куликов Л.М. Фуллереноподобные наночастицы и нанотрубки дихалькогенидов d-переходных металлов: нанотехнологии, проблемы и перспективы. *Наноструктурированное материаловедение*. М. 2009 - № 2, с. 54-68.
- 3) Kroto H. W., Heath J. R., O'Brien S. C., et. al. C60: Buckminsterfullerene // *Nature* 318, 162 (1985)
- 4) Чичварин А.В., Игуменова Т.И. Особенности термической деструкции переосажденных полибутадиенов под влиянием смеси фуллеренов фракции C50-C92 / *Пластические массы* – №12 – 2012 – С 52-55.
- 5) Chichvarin A.V., Igumenova T.I. Features of the thermal degradation of reprecipitated polybutadienes under the influence of a mixture of C50-C92 fullerenes / *International Polymer Science and Technology*. 2014, 41. № 3. p. 52-54.
- 6) Чичварин А.В., Игуменова Т.И., Гудков М.А. Особенности теплового старения стирольного каучука СКС30АРК под влиянием смеси фуллеренов группы C50-C92. / *Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова*. 2012. № 4. С. 149-151.
- 7) Акатов Е.С., Игуменова Т.И., Попов Г.В., Клейменова Н.Л. Особенности реологии смесей полибутадиенов с фуллеренами группы C50-C92 / *Пластические массы*. 2013. № 3. С. 33-34.
- 8) Игуменова Т.И., Гудков М.А., Попов Г.В. Особенности влияния фуллеренов на свойства резин с минеральными наполнителями. / *Химическая технология*. 2012. Т. 13. № 4. С. 207-209.
- 9) Игуменова Т.И., Чичварин А.В. Дискриминантный анализ спектральных характеристик переосажденных каучуков модифицированных смесью фуллеренов группы C50-C92 / *Вестник Воронежского Государственног Университета*. Серия: Химия. Биология. Фармация - №2-2012 – С. 14-22.
- 10) Крахт Л.Н., Игуменова Т.И., Чичварин А.В. О механизме взаимодействия смеси фуллеренов с макромолекулами полимеров различной структуры // *Современные проблемы науки и образования*. – 2012. – № 6; URL: www.science-education.ru/106-7836 (дата обращения: 27.02.2013).
- 11) Чичварин А.В., Игуменова Т.И., Крахт Л.Н. Исследование инфракрасных спектров пленок каучуков в присутствии модификаторов наноразмерного типа с интерпретацией результатов на основе хемометрического подхода [текст] *Журнал "Фундаментальные исследования"* №12 Ч. 1 – 2011, с. 194-198.
- 12) M. Maggini, G. Scorrano and M. Prato (1993). «Addition of azomethine ylides to C60: synthesis, characterization, and functionalization of fullerene pyrrolidines». *J. Am. Chem. Soc.* 115 (21): 9798–9799
- 13) Трошин П.А. Органическая химия фуллеренов: основные реакции, типы соединений фуллеренов и перспективы их практического использования. [Текст] / П.А. Трошин, Р.Н. Любковская // *Успехи химии* №4 2008 с. 323-369.
- 14) Корнаев А.В., Чичварин А.В., Смирнов В.П., Корнаева Е.П., Лебединский В.И., Ноздричкин М.С. Влияние нанодобавок на трибологические и динамические качества смазки подшипников / *Журнал «Мир транспорта и технологических машин»* – Орел – ФГБОУ ВПО «Госуниверситет - УНПК», 2014, С. 18-26.

**ФУЛЛЕРЕНСОДЕРЖАЩИЕ МОДИФИКАТОРЫ НА ОСНОВЕ ПЫЛЕВИДНЫХ
ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Крафт Л.Н., Смирнов А.Н.,
Старооскольский технологический институт (филиал) НИТУ МИСиС.
Smirandrey95@gmail.com
Смирнов В.П.
ООО «ФерроПолимер».
Игуменова Т.И.
Воронежский государственный университет инженерных технологий.

***Аннотация:** В статье рассматривается возможность применения пылевидных отходов металлургического производства в качестве тонкодисперсных компонентов для модификаторов. Показана эффективность совместного использования железосодержащих наполнителей и соединений фуллеренов для модификации резин.*

***Ключевые слова:** резина, фуллерен, модификатор, наполнитель, металлургические отходы.*

FULLERENE-BASED MODIFIER DUST METALLURGICAL WASTES

Smirnov A.N., Kraht L.N.
Sary Oskol Technological Institute (branch) NUST MISA.
Ach82@mail.ru
Smirnov V.P.,
LLC «FerroPolymer».
Igumenova T.I.,
Voronezh State University of Engineering Technology.

***Keywords:** rubber, fullerene, modifier, filler, metallurgical waste.*

***Abstract:** The article discusses the possibility of using powdered metallurgical wastes as fine components modifiers. The effectiveness of the sharing of iron fillings and fullerene compounds for modifying rubbers.*

На сегодняшний день особый интерес представляет создание полимерных композиций, обладающих повышенными эксплуатационными свойствами. Синтез модификаторов комплексного действия, содержащих в себе частицы наноразмерного типа, позволяет получать композиции материалов с улучшенным спектром эксплуатационных свойств. К таковым относятся углеродные наноматериалы, в частности, углеродные фуллерены и их смеси с другими наноматериалами [1-3].

Основной проблемой на пути промышленного применения фуллеренов при изготовлении резиновых смесей является их высокая стоимость, что вносит существенный вклад в формирование конечной цены готовой продукции. Один из способов решения данной проблемы – поиск высококачественных недорогих сопутствующих наполнителей.

В настоящей работе для получения фуллеренсодержащего модификатора в качестве сопутствующего наполнителя исследовали пылевидные отходы металлургического производства с высоким содержанием железа в форме Fe_2O_3 – железокислый наполнитель.

Перед применением указанные отходы подвергались термической обработке и последующему измельчению в шаровой мельнице. Химический состав железокислого наполнителя определяли по ГОСТ 28033-89 «Метод рентгенофлуоресцентного анализа», результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. Химический состав образцов железокислого наполнителя.

Fe_2O_3	Al_2O_3	CaO	MgO	SiO_2	MnO	C	S
74,83	0,61	9,49	4,00	5,49	4,61	0,88	0,02

После измельчения наполнителя определяли его гранулометрический состав согласно ГОСТ 21119.4-75 (Общие методы испытаний пигментов и наполнителей. Методы определения остатка на сите). Результат представлен в таблице 2.

Таблица 2. Ситовой анализ пигмента (механический метод).

Сито, №	Масса сита, г	Масса сита с остатком, г	Масса остатка, г	Содержание фракции, %
45	149,95	156,92	6,97	93,03
50	146,26	149,65	3,39	96,61
63	163,09	164,54	1,45	98,55

Таким образом, основная фракция наполнителя представлена частицами размером менее 63 мкм, а высокое содержание щелочноземельных металлов обуславливает большое значение pH водной вытяжки, что положительно сказывается на технологических свойствах наполнителя при дальнейшем использовании. Кроме того, основной объем частиц наполнителя имеет размер около 10 мкм, на что указывают результаты седиментационного анализа. Фракционный состав пигмента определяли с использованием лазерного анализатора размеров частиц FRITSCHE ANALYSETTE 22 MicroTec PLUS. Результаты представлены на рисунке 1 и в таблице 3.

Следует отметить, что основная масса частиц железокислого наполнителя сосредоточена в диапазоне от 2 до 20 мкм, а данные микроструктурного анализа (рисунок 2) свидетельствуют, что частицы имеют глобулярную и призматическую форму, что обуславливает хорошие технологические свойства и характеризует дисперсность полученного продукта.

Для получения модификатора железокислый наполнитель смешивали с фуллеренсодержащей смолой и промышленным маслом И-20А, а в качестве микроармирующего компонента использовали волластонит.

С применением данного модификатора была изготовлена резиновая смесь на основе каучука СКЭПТ, по стандартному режиму изготовления [3]. Использование в рецептуре

разработанного модификатора позволяет получить резиновую смесь с высокими физико-механическими показателями вулканизатов.

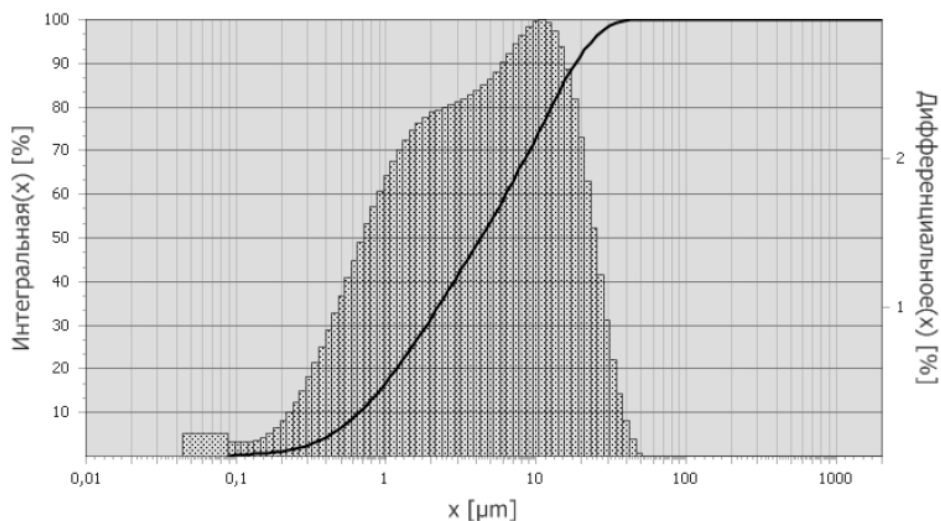


Рисунок 1. Результат анализа размера частиц пигмента.

Готовые резиновые смеси анализировали и определяли: условную прочность при растяжении, относительное удлинение при разрыве (ГОСТ 21751), твердость (ГОСТ 263-75), эластичность по отскоку (ГОСТ 27110-86). Данные анализа представлены в таблице 4.

Таблица 4. Результаты физико-механических испытаний

Показатель	Концентрация фуллереновой смолы (модификатора), мас.%				
	0 (30)	1,5 (31,5)	3 (33)	4,5 (34,5)	6 (36)
Напряжение при 50% растяжения, МПа	5,7	6,9	7,8	5,8	5,8
Условная прочность при разрыве, МПа	14,5	15,7	15,5	14,2	13,6
Относительное удлинение при разрыве, %	550	525	464	508	522
Твердость по Шору, у.е.	57	59	62	57	58
Эластичность по отскоку, % (20°С)	42	41	40	42	43

Таким образом, полученный модификатор в виде сыпучего материала, удобен для промышленного применения при изготовлении резиновых смесей и полимерных композиций, а использование фуллеренов в качестве компонента модификатора позволяет положительно повлиять на такие параметры РТИ как антифрикционные свойства, эластичность, напряжение при разрыве, термическая и окислительная стойкость, стойкость к воздействию агрессивных сред.

Литература

1. Мищенко С.В. Углеродные наноматериалы: производство, свойства, применение. [Текст] / С.В. Мищенко, А.Г. Ткачев. М.: Машиностроение, 2008. – 320 с., ил.
2. Chichvarin A.V., Igumenova T.I., Kraht L.N. Modification of butyl rubbers and its galoid analogues by carbon fullerenes [текст]. European Journal of Natural History. 2013. № 2. С. 23-25.
3. Chichvarin A.V., Igumenova T.I. Features of the thermal degradation of reprecipitated polybutadienes under the influence of a mixture of C50-C92 fullerenes / International Polymer Science and Technology. 2014. Т. 41. № 3. С. 52-54.
4. Игуменова Т.И., Акатов Е.С., Чичварин А.В. Сравнительный анализ структурных переходов в полиэтилене и этиленпропилендиеновом каучуке при модификации углеродными фуллеренами [текст]. Тезисы докладов III Всероссийской конференции «Каучук и резина-2013». Москва, 2013г., С.91-92

УДК 633.11: 632.4 (632.952)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ СЕМЯН НА ОСНОВЕ ФУЛЛЕРЕНОВ ПРОТИВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

Коробов В.А.

ФГАОУ ВО Белгородский государственный национальный исследовательский университет

Чичварин А.В., Мамонов Р.С., Полева Е.А., Здарова Е.Р.

СТИ НИТУ МИСиС

Ach82@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы создания протравителей семян сельскохозяйственных культур на основе углеродных фуллеренов. Рассматривается эффективность их применения для подавления грибных болезней.

Ключевые слова: фуллерен, пестицид, протравитель семян.

EFFICIENCY SEED PROTECTANTS BASED ON FULLERENES AGAINST PATHOGENS FUNGAL DISEASES

Korobov V.A.

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Belgorod National Research University

Chichvarin A.V., Mamonov R.S., Poleva E.A., Zdarova E.R.

Sary Oskol Technological Institute (branch), National Research Technological University MISIS

Ach82@mail.ru

Abstract: The paper deals with the creation of seed dressing of agricultural crops on the basis of carbon fullerenes. The efficiency of their use to suppress fungal diseases.

Keywords: fullerene, pesticide, seed.

В современном растениеводстве посевной материал достаточно часто имеет высокий уровень зараженности экономически значимыми возбудителями болезней: грибами родов *Fusarium*, *Alternaria*, *Bipolaris* и др., считающимися актуальными для стран Западной Европы, США, Канады, Китая и т.д. [1-5]. Существенно снизить потери урожайности основных

сельскохозяйственных культур от поражений названными возбудителями позволяет протравливание семенного материала [6].

Сегодня предлагаются разные способы снижения негативного влияния химических протравителей на окружающую среду: применение биологических средств защиты растений на основе культур и метаболитов микроорганизмов, БАВ растительного происхождения, а также нанопестициды. На кафедре химии Старооскольского технологического института разработан способ получения пестицидов на основе синтеза с новой аллотропной формой углерода - фуллеренами. Обладая ненасыщенными связями, фуллерены могут присоединять до 12 молекул различных химических соединений и транспортировать их в живых системах. Были получены аддукты (комплексы) фуллеренов с пропамокарбом гидрохлоридом, входящего в состав фунгицида Превикур и беномила, на основе которого производится хорошо известный фунгицид Фундазол. В 1 литре полученных образцов содержалось 0,1 г фуллерена и 0,4 г беномила и 0,5 г пропамокарба гидрохлорида. Для сравнения: содержание беномила в Фундозоле составляет 500 г, а содержание пропамокарба гидрохлорида в Превикуре – 607 г на 1 л препаратов.

Нами было проведено изучение фунгицидной активности полученных продуктов. Исследования проводили на чистых культурах возбудителей корневых гнилей *Fusarium culmorum* Sacc., *Fusarium solani* (Mart.) Sacc., *Alternaria alternata* (Fr.) и семенах яровой мягкой пшеницы Новосибирская 29. В качестве эталонов к испытываемым продуктам использовали протравители семян Раксил Ультра и Максим. При изучении фунгицидной активности исследуемых образцов аддуктов фуллеренов на чистых культурах брали полную и половинную дозы. У изученных протравителей с наносоединениями углерода выявлены значительные отличия в фунгицидной активности по отношению к *F. culmorum* (табл. 1). Активность аддукта фуллерена с беномилом оказалась сравнимой с эталонным препаратом Максим. Испытываемый образец полностью подавлял рост фитопатогена как в полной дозе, так и сниженной в 2 раза. В то же время аддукт фуллерена с перимикарб гидрохлоридом ни в половинной, ни в полной дозе не оказывал какого либо отрицательного влияния на рост колоний гриба. Начальная скорость роста гриба и дальнейшее развитие его мицелия в этом варианте полностью совпали с контролем. Не изменялись внешний вид и форма колоний *F. culmorum*. В варианте с аддуктом фуллерена с беномилом, как в контроле, мицелий гриба имел типичную розовую окраску и на нем хорошо выделялись формирующиеся желтоватые и коричневые микросклероции.

Таблица 1. Развитие гриба *F. culmorum* на среде Чапека – Докса с добавлением аддуктов фуллерена

Вариант	Скорость радиального роста в первые 3 суток, см		Диаметр колонии через 10 дней, см	
	Доза 0,5	Доза 1,0	Доза 0,5	Доза 1,0
Контроль, без фунгицидов	3,2	3,2	9,5	9,5
Аддукт фуллерена с беномилом	0	0	0	0
Аддукт фуллерена с перимикарб гидрохлоридом	3,2	3,2	9,5	9
Максим (эталон)	0,7	0	3,2	0
НСР _{0,05}			5,9	

Аддукт фуллерена с беномилом так же активно подавлял фитопатоген *F. solani*. Препарат полностью остановил рост клеток возбудителя уже половинной дозой (табл. 2). Эталонный препарат Максим ограничивал развитие фитопатогена *F. solani* хуже. В первые трое суток в полной дозе он замедлил прирост мицелиальной массы *F. solani* по отношению к контролю в 8 раз, а к 10 дню – в 13,5 раз.

Таблица 2. Развитие гриба *F. solani* на среде Чапека – Докса с добавлением аддуктов фуллерена

Вариант	Скорость радиального роста в первые трое суток, см		Диаметр колонии через 10 дней, см	
	Доза 0,5	Доза 1,0	Доза 0,5	Доза 1,0
Контроль, без фунгицидов	3,2	3,2	9,5	9,5
Аддукт фуллерена с беномилом	0	0	0	0
Аддукт фуллерена с перимикарб гидрохлоридом	1,4	1,8	9,5	9,5
Максим (эталон)	1,6	0,4	3,2	0,7
НСР _{0,05}			5,9	

Учитывая высокую биологическую активность аддукта фуллерена с беномилом в отношении возбудителей болезней им были обработаны семена яровой пшеницы. Последующая фитоэкспертиза семян показала значительно, что испытываемый продукт существенно оздоровил семена пшеницы от фитопатогена *Bipolaris sorokiniana* (Sacc.) Shoemaker, вызывающего гниль корней растений, особенно в условиях недостатка почвенной влаги. Исходная заражённость семян этим грибом составила 26,7-30% при пороге вредоносности 10-15%. После обработки семян аддуктом фуллерена с беномилом она снизилась в 8 раз (табл.3). Аналогичным образом повлиял на заселённость семян *B. sorokiniana* и эталонный препарат Раксил Ультра. Под воздействием аддуктом фуллерена с беномилом практически на 100 % снизилась заражённость семенного материала грибами рода *Fusarium* и на 50% плесневыми грибами *Cladosporium* и *Penicillium*. Эталонный препарат Раксил Ультра на плесневые грибы не подействовал, хотя обеззараживал семена от фузариев.

Таблица 3. лияние обработки семян яровой пшеницы Новосибирская 29 аддукта фуллерена с беномилом на заселённость фитопатогенными грибами

Вариант	<i>Bipolaris sorokiniana</i>	<i>Fusarium spp.</i>	<i>Alternaria spp.</i>	Плесени хранения
Контроль	26,7	3,3	86,7	6,7
Аддукт фуллерена с беномилом	3,3	0	70,0	3,3
Раксил Ультра (эталон)	3,0	0	80,0	6,7
НСР _{0,05}	18,5	3,3	12,0	4,1

На условно патогенные виды рода протравители семян подействовали слабо. Аналог Фундазола статистически доказуемо оздоровил семенной материал от альтернарии на 15,7 %.

Таким образом, испытываемый аддукт фуллерена с беномилом, содержащий многократно меньшую концентрацию действующего вещества, чем, например, фунгицид Фундазол, показал себя как активный фунгицид, подавляющий гелиминтоспориозную и фузариозную семенные инфекции на уровне используемых в производстве препаратов и в перспективе может стать основой для получения эффективного протравителя семян.

Литература

1. Ашмарина Л.Ф. Совершенствование защиты зерновых культур от болезней и вредителей в Западной Сибири: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Новосибирск, 2005. – 42 с.
2. Гагкаева Т.Ю., Гаврилова О.П., Левитин М.М., Новожилов К.В. Фузариоз зерновых культур // Защита и карантин растений (прил.). – 2011. – № 5. – С. 70-119.

3. Казакова О.А. Экологическая оценка патогенного микоценоза семян ячменя в лесостепи Западной Сибири и Восточного Зауралья: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2013. – 18 с.

4. Овсянкина А.В. Грибы рода *Fusarium* на зерновых культурах: видовой состав и внутривидовое разнообразие/ Современная микология в России: материалы III междунар. микологического форума. – М., 2015. – С. 101-104.

5. McMullen M., Jones R., Gallenberg D. Scab of wheat and barley: a reemerging disease of devastating impact // Plant Dis. – 1997. – № 81. – P. 1340-1348.

6. Лухменев В.П. Защита зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков на Южном Урале. – Оренбург, 2000. – 340 с.

УДК 678

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛЫХ СТЕКЛОСФЕР ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ

Найденова Н.А., Рудова А.С., Игуменова Т.И., Щербакова М.С.

ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет инженерных технологий,

Россия, г. Воронеж

t02081960@yandex.ru

Чичварин А.В.

СТИ НИТУ «МИСиС», Старый Оскол

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы создания полимерных красок с регулируемой теплопроводностью путем применения различных наполнителей. Показано, что в отличие от полых микросфер, применение стеклопорошка увеличивает теплопроводность лакокрасочного покрытия.

Ключевые слова: окрашивание, теплоизоляция, полые микросферы, стеклянный порошок

THE USE OF HOLLOW STEKLOVAR TO REDUCE THE THERMAL CONDUCTIVITY OF COATINGS

Naydenova N. A. Rudova, A. S., Igumenova T. I., Shcherbakova M. S.

FSBEE HE Voronezh state university of engineering technologies,

Russia, Voronezh

t02081960@yandex.ru

Chichvarin A.V.

Stary Oskol Technological Institute (branch), National Research Technological University MISIS

Abstract: the article considers the questions of creation of synthetic paints with adjustable conductivity by applying different toppings. It is shown that in contrast to the hollow microspheres, the use of glass powder increases the conductivity coverage.

Keywords: painting, insulation, hollow microspheres, glass powder

Актуальной темой является изучение механизма теплопроводности различных строительных материалов, в частности различных декоративных покрытий, лаков и красок. Известно [1], что использование традиционных теплоизоляционных материалов позволяет уменьшить толщину и массу стен и других ограждающих конструкций, снизить расход основных конструктивных материалов, уменьшить транспортные расходы и, соответственно, снизить стоимость строительства. Наряду с этим при сокращении потерь тепла

отапливаемыми зданиями уменьшается расход топлива на его обогрев. Органические теплоизоляционные материалы подвержены быстрому загниванию, порче различными насекомыми, так как этот вид изделий производят из различного растительного сырья. Теплоизоляция на основе полимеров не всегда экологически безопасна, при этом подвержена возгоранию и также требует обработки антипиренами, как органическая теплоизоляция.

Основными требованиями к окрасочной теплоизоляции является обеспечение защитных, декоративных и теплоизоляционных свойств покрытий на поверхностях различной природы и конфигуративной сложности, в том числе и стойкость к атмосферным факторам и биологическим воздействиям.

В настоящей работе в качестве объектов исследования были выбраны: лакокрасочное изделие – эмаль акриловая глянцевая марки VGT «special», микропеношарики "СХМ" фракции 410-607 мкм и стеклянный порошок СПА-1. Выбранная эмаль изготовлена на основе самоструктурирующейся акриловой дисперсии, обеспечивающей более качественные характеристики по сравнению с другими обычными полимерами за счет высокой укрывистости. Эмаль предназначена для покрытий с нагревом до 160° С и характеризуется хорошей устойчивостью к воздействию высоких температур, водостойкостью, формирует однородное покрытие, обладает длительным сроком службы при финишном окрашивании радиаторов, труб водяного отопления и водоснабжения в бытовых и строительных условиях. Также выбранная эмаль имеет хорошую адгезию к деревянным, бетонным, кирпичным, оштукатуренным и др. минеральным, а также к загрунтованным металлическим поверхностям, что позволяет существенно расширить область ее применения.

В качестве исследуемых наполнителей, которые могут повлиять на теплоизоляционные свойства окрасочного материала были выбраны материалы одного класса (минеральное стекло), но имеющие различную форму и размер частиц стеклянные микропеношарики "СХМ" фракции 410-607 мкм и стеклянный порошок СПА-1 фракции 15-200 мкм. Для полых микросфер, которыми являются микропеношарики "СХМ", характерны такие свойства, как низкое маслопоглощение, инертность и легкость диспергирования, что делает их очень привлекательными в качестве наполнителей. Важным эффектом их применения является снижение расходов дорогостоящих или дефицитных полимеров, а также снижение плотности финишного материала. Полые микросферы из стекла и керамики, как правило, получают путем введения порообразователя в основной материал, затем их измельчают и нагревают для вспенивания порообразователя. Сферическая форма, контролируемые размеры и низкая плотность часто их делают незаменимыми. Стеклянный порошок СПА-1 фракции 15-200 мкм нерастворим в воде, применяется в качестве легковесного наполнителя для производства композиционных материалов различного назначения, представляет собой измельченные отходы натрийборосиликатного стекла и отходов производства стекловолокна.

В исследовательской части проведена оптимизация количества вводимых наполнителей по симплекс-плану, по результатам которого были изготовлены композиции на основе выбранной эмали с введением необходимого количества микропеношариков и стеклянного порошка. Полученная модифицированная эмаль наносилась на жестяную подложку и после высыхания нагревалась индукционным методом до 170 °С. Для измерения кинетики подъема температуры на поверхности нагрева окрашенных образцов использовали тепловизор с программным обеспечением «testo» в точечном режиме. Полученные результаты представлены на рис.1.

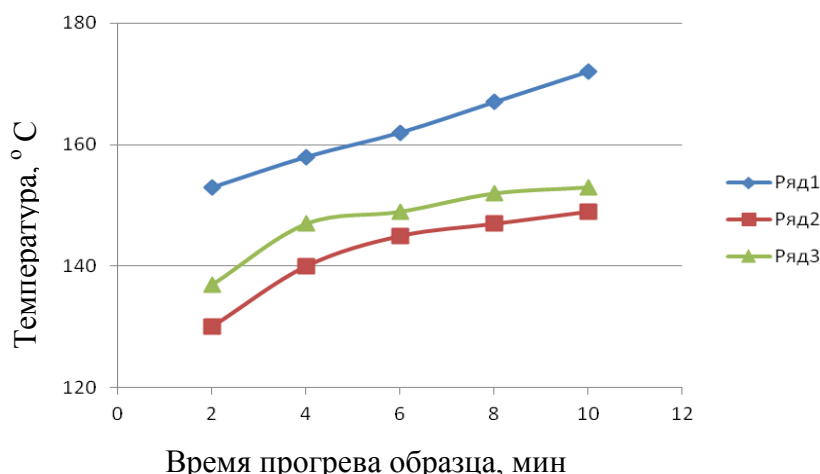


Рис.1 Изменение температуры на поверхности образцов с композитными красками в зависимости от времени прогрева. 1- композиционная краска со стеклянным порошком 2- контрольный образец без краски, 3- композиционная краска с микропеношариками

Показано, что введение в краску стеклянного порошка приводит к увеличению теплопроводности лакокрасочного покрытия за счет волокнистой анизотропной структуры стекла, а также позволяет улучшить устойчивость поверхности к сколам и царапинам. При введении микропеношариков поверхность становится шероховатой и декоративные свойства покрытия ухудшаются, однако теплопередача окрашенного материала снижается в среднем на 4-6° С, что может быть использовано для вспомогательной теплоизоляции помещений, трубопроводов и снижения потерь тепла в окружающую среду.

Литература

1. Халиков Д.А. Классификация теплоизоляционных материалов по функциональному назначению // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 11-6. – С. 1287-1291;
2. Казакова Е.Е., Скороходова О.Н. Водно-дисперсионные акриловые лакокрасочные материалы строительного назначения. // М.: изд-во ООО "Пэйнт- Медиа". 2003. 136 с.
3. Наполнители для полимерных композиционных материалов: справ. пособие; перевод с англ. / Под ред. П. Г. Бабаевского, М.: Химия, 1981. – 736 с.

ТЕНДЕНЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОПЕСТИЦИДОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ФУЛЛЕРЕНСОДЕРЖАЩИХ АГРОХИМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

В.А. Коробов

ФГАОУ ВО Белгородский государственный национальный исследовательский университет
А.В. Чичварин, Р.С. Мамонов, Е.А. Полева, Е.Р. Здарова
СТИ НИТУ МИСиС
Ach82@mail.ru

***Аннотация:** В статье рассмотрены вопросы применения нанопестицидов и создания эффективных агрохимических препаратов, в которых фуллерены выступают в роли носителя активных веществ. Рассмотрена эффективность применения подобных препаратов.*

***Ключевые слова:** фуллерен, пестицид, агрохимический препарат.*

NANO TRENDS OF PESTICIDES AND PROSPECTS FULLERENE CONTAINING AGROCHEMICALS

Chichvarin A.V., Mamonov R.S., Poleva E.A., E.R. Zdarova

Sary Oskol Technological Institute (branch), National Research Technological University MISIS
Ach82@mail.ru

Korobov V.A.

Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Belgorod National
Research University»

***Abstract:** The article discusses the use of nanopesticides and create effective agrochemicals, in which fullerenes act as a carrier of active substances. We consider the efficacy of these drugs.*

***Keywords:** fullerene, pesticide, agrochemical formulation.*

Одна из сфер, где раньше других открылись возможности эффективного использования нанотехнологий - производство и применение пестицидов. Согласно данным исследований, нанопестициды имеют широкий спектр преимуществ, в том числе, повышение стабильности урожаев и устойчивости сельскохозяйственных культур к патогенам, сорнякам и вредителям. При этом для достижения требуемого результата требуется значительно меньшее количество таких соединений. Анализ, проведенный в [1], показал, что наноматериалы для нужд сельского хозяйства могут быть использованы в виде твердых частиц, эмульсий, полимерных композиций и др. Примерно 40% публикаций посвящено материалам на основе углерода (углеродные нанотрубки (УНТ), органические полимеры, липосомы). Затем следуют металлы и оксиды металлов (в основном речь идет о TiO₂ и Ag [2]), силикагели и др. наноматериалы в средствах защиты могут быть как добавками, так и активными компонентами. Добавки в средствах защиты планируется использовать в качестве носителей, обеспечивающих контролируемое выделение, для диспергирования, биодоставки, защиты [3].

Сегодня органическое сельское хозяйство и биологизация сельского хозяйства – общемировой тренд. Они практикуются в 160 странах мира. В 84 странах действуют собственные законы об органическом земледелии, в десятках стран такие законопроекты разрабатываются. В экологизации сельского хозяйства важную роль играют наука и сельскохозяйственная практика. Сельскохозяйственная наука развивается в двух

противоположных направлениях — по пути дифференциации и интеграции. Однако дифференциация знаний без их интеграции может иметь негативные последствия. В настоящее время особенно тревожное положение складывается в природно-ресурсной базе сельского хозяйства. Большой процент сельскохозяйственных угодий страны оказался в состоянии мелиоративной и экологической неустроенности. При поверхностном смыве ежегодно теряется около 3 млрд тонн верхнего, наиболее плодородного слоя почвы. Вместе с ним уносится более 40 млн тонн питательных веществ в виде стандартных удобрений. Между тем при увеличении удельного веса биологических методов защиты растений с текущих 18 до 35 % пестицидная нагрузка на биоценозы могла быть снижена на 20—25 %, а потери урожая от вредителей, болезней и сорняков — до 15—20 %.

В настоящее время возможность перехода на биологическую систему земледелия «в чистом виде» (как ее пропагандируют некоторые экологи) невелика. Увеличить урожайность сельскохозяйственных культур без применения минеральных удобрений, гербицидов и других средств защиты растений почти невозможно. Задача состоит в том, чтобы независимо от объемов их применения максимально использовать все биологические средства повышения плодородия почв и защиты растений. Ресурсоэнергоэкономная и природоохранная система ведения сельского хозяйства должна быть одновременно экономически оправданной и социально приемлемой.

Сельское хозяйство производит свыше 12% валового общественного продукта и более 15% национального дохода России, сосредоточивает 15,7% производственных основных фондов. Достижения науки и техники позволяют резко повысить эффективность сельскохозяйственного производства, расширить ареалы производства. Поэтому основное направление дальнейшего развития сельского хозяйства – глобальная продовольственная безопасность и устойчивое сельское хозяйство, что обуславливает актуальность внедрения нанотехнологий в сельское хозяйство. Это позволит сократить расходы и нормы внесения пестицидов и агрохимикатов и вывести сельскохозяйственное производство на качественно новый уровень.

На сегодняшний день в России формируется государственная политика экологизации сельского хозяйства. На практике это означает, что появятся отдельные программы и меры поддержки отрасли, включая финансовые. В настоящий момент Государственная программа развития сельского хозяйства на 2013-2020 предполагает финансирование биотехнологий в 2015-2020 годах в размере 2,226 млрд. рублей из средств федерального бюджета и 780 млн. рублей из субъектов РФ. По оценкам межведомственной рабочей группы по контролю над внедрением биотехнологий при Правительстве РФ, общий экономический эффект от применения биопрепаратов в растениеводстве и животноводстве России может составить более 100 млрд руб. в год на затраты в размере 10,5 млрд рублей.

В рамках экологизации сельского хозяйства существует проблема создания высокоэффективных агрохимических препаратов, обладающих низкой дозировкой и высокой биологической активностью в отношении: стимуляции роста, защитных функций, повышения урожайности.

В свете этого особый интерес представляют нанопестициды и агрохимикаты на основе активных форм углерода, к которым относится фуллерен. Водорастворимые производные фуллеренов позволяют управлять продукционным процессом растений. Перспективность дальнейших исследований механизмов влияния производных фуллерена на растения с целью создания высокоэффективных нанопрепаратов для использования в растениеводстве открытого и защищенного грунта подтверждена рядом исследований.

Применение фуллереновых комплексов позволяет создавать агрохимикаты, обладающие высокой биологической активностью и низкими нормами расхода. Это достигается благодаря структуре образующихся комплексов в которых фуллерен координирует вокруг себя несколько активных остатков веществ.

Образующийся комплекс обладает более высокой активностью, а фуллерен, который характеризуется высоким биологическим средством облегчает транспорт активных

фрагментов к живым клеткам. Таким образом, достигается необходимый эффект при меньшей дозировке в десятки и сотни раз.

Для реализации поставленной задачи была разработана технология синтеза агрохимических препаратов на основе углеродных фуллеренов, что позволило создать ряд новых инновационных препаратов для растениеводства [6]. Препараты новой серии предназначены для обработки семян и вегетативных органов сельскохозяйственных растений и грибов с целью стимуляции их роста и развития, защиты от болезней и стрессов, а также для борьбы с сорными растениями. Действующие вещества таких препаратов могут быть использованы в качестве компонента для приготовления: питательных растворов, комплексных минеральных (органоминеральных, хелатных) удобрений и пестицидов (фунгицидов, гербицидов, инсектицидов, стимуляторов роста, десикантов). В составе пестицидов фуллеренсодержащие действующие вещества применяются: при выращивании всех видов сельскохозяйственных культур, при выращивании плодовых, декоративных и ягодных культур, при выращивании рассады всех типов овощных, цветочных и ягодных культур, для комнатных и декоративных растений, горшечной культуры, в коммерческом грибоводстве при выращивании маточной культуры и посевного мицелия, в условиях открытого и закрытого грунта, во всех климатических зонах. В составе питательных растворов, комплексных минеральных (органоминеральных, хелатных) удобрений аучксин-фуллереновые стимуляторы роста применяются: при выращивании всех видов сельскохозяйственных культур, цветов, плодовых, декоративных и ягодных культур, для выращивания рассады всех типов овощных, цветочных и ягодных культур, для комнатных и декоративных растений горшечной культуры, в условиях открытого и закрытого грунта, во всех климатических зонах.

Испытания полученных препаратов показали следующий результат, что представлено в таблицах 1 и 2.

Таблица 1. Сахаристость корнеплодов и сбор сахара в зависимости от стимулятора роста и фонов удобренности, т/га

Вариант опыта	Фоны удобренности				Средняя сахаристость, %	Сбор сахара, т/га
	–	N60P60K60	N120P120K120	N60P60K60 + N70		
Контроль	21,0	20,6	21,1	21,3	21,0	13,5
ФИТАКТИV Vita	22,8	23,9	23,5	20,9	22,8	14,6
ФИТАКТИV Extra	24,0	23,2	23,4	21,0	22,9	14,5

Таблица 2. Урожайность гибрида подсолнечника Мас 83.Р в зависимости от стимуляторов роста и способов основной обработки почвы, т/га

Вариант опыта	Способы основной обработки почвы			Урожайность, т/га	Сбор масла, т/га
	Вспашка	Культивация	Чизелевание		
Контроль	2,93	2,86	3,32	3,04	1,45
ФИТАКТИV Vita	3,16	3,03	3,51	3,23	1,55
ФИТАКТИV Extra	3,13	3,06	3,53	3,24	1,62

Испытания на различных тепличных культурах показали следующее:

- всхожесть возросла на 18% соответственно,
- отмечены более интенсивная окраска листьев и увеличение площади поверхности листа на 15-20%.
- потенциальное увеличение продуктивности по числу формирующихся завязей отмечено на уровне 10-25%.

Проведенные предварительные испытания полученных продуктов на различных сельскохозяйственных культурах показали положительные результаты при исследовании на яровой и озимой мягкой и твердой пшенице, горохе, подсолнечнике, сахарной свекле, сое, тепличных культурах.

Литература

1. Gogos A., Knauer K., Bucheli T. D. (2012). Nanomaterials in plant protection and fertilization: current state, foreseen applications, and research priorities. J. Agric. Food Chem. 60, 9781–9792
2. S.Ghasemi et al., J. Hazard. Mater. 199-200, 170 (2012).
3. Наноматериалы на защите урожая: [Электронный ресурс] http://perst.issp.ras.ru/Control/Inform/perst/2013/13_1_2/n.php?file=perst.htm&label=M_13_13.
4. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ АДДУКТОВ СМЕСИ ФУЛЛЕРЕНОВ ФРАКЦИИ C50-C92 И РЕГУЛЯТОР РОСТА РАСТЕНИЙ НА ИХ ОСНОВЕ: пат. RU 2581658, МПК A01N 27/00 (2006.01) A01P 21/00 (2006.01) Игуменова Т.И. (RU), Чичварин А.В. (RU), Синявин М.С. (RU), Елина А.С. (RU) заявл. 10.02.2014, опубл. 20.04.2016 Бюл. № 11

УДК 678

РАЗРАБОТКА НОВЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПОЛИМЕРНОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ ОТДЕЛКИ ПОМЕЩЕНИЙ

Линцова Е.В., Ушакова В.И., Игуменова Т.И.

ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж
t02081960@yandex.ru

Крафт Л.Н.

СТИ НИТУ «МИСиС», Старый Оскол

Аннотация. В статье рассмотрена методика получения новых декоративных материалов на полимерной основе. Описаны результаты по исследованию образцов на основе эпоксидной смолы, в состав которой входят стеклообразный порошок и порошкообразный мрамор в различных соотношениях.

Ключевые слова: эпоксидная смола; порошок стекла; композиты; порошкообразный мрамор; симплекс план; прочность; твердость.

DEVELOPMENT OF NEW DECORATIVE POLYMER-BASED MATERIALS FOR INTERIOR DECORATION

Lintsova E.V., Ushakova V.I., Igumenova T.I.

FSBEE HE Voronezh state university of engineering technologies, Russia, Voronezh
t02081960@yandex.ru

Chichvarin A.V.

Stary Oskol Technological Institute (branch), National Research Technological University MISIS

Annotation. New technique for obtaining decorative materials based on polymers is studied in the article. The results of research on an epoxy resin samples composed of vitreous powder and powdered marble in various proportions are described in the article.

Key words: epoxy resin, vitreous powder, composites, powdered marble, simplex plan, strength, hardness.

В настоящее время для отделки помещений используется большой ассортимент материалов синтетического происхождения, отличающихся своими свойствами, внешним видом и технологией нанесения на поверхность стен и потолка.

Актуальность применения композиционных полимерных материалов в повседневной жизни обусловлено повышением спроса потребителей на данную продукцию, так как традиционные материалы уступают по физико-механическим свойствам полимерным композитам, в основном из-за дороговизны природных материалов [1].

Стабильный интерес у потребителя вызывают материалы на основе эпоксидных полимерных композиций, так как они универсальны и применяются для внутренней и наружной отделки помещений, обладают высокой прочностью, твердостью, износостойкостью, высокой адгезией к различным основаниям. Они просты в технологии нанесения и эксплуатации, устойчивы к действию различных химических сред и истиранию.

Основной целью исследования было совершенствование эпоксидных полимерных композиций для создания декоративных элементов внутренней и наружной отделки. В качестве объекта исследования были проанализированы составы полимерных композитов на основе эпоксидной смолы, применяемые в декоративных целях для отделки помещений. Прозрачные или окрашенные матовые образцы на основе эпоксидных матриц до сих пор получить не удалось, так как не были подобраны наполнители и красители, позволяющие получить заданные эстетические свойства.

В настоящей работе был разработан симплекс-план по исследованию образцов на основе эпоксидной смолы, варьируемыми компонентами состава которого были стеклянный порошок СПА, мелкодисперсный мрамор 5-10 мкм и отвердитель смолы в различных соотношениях. Для расчета состава композиций согласно симплекс-плана были выбраны следующие интервалы концентрации варьируемых компонентов: отвердитель 8-16 мас.ч., мрамор 10-120 мас.ч., порошкообразное стекло 5-15 мас.ч. Получены матовые и полупрозрачные композиты, которые хорошо окрашиваются фталоцианиновыми пигментами. Для визуализации зон оптимальных значений были рассчитаны поверхности отклика и получены изолинии одинаковых значений. На рисунке 1 представлен концентрационный треугольник ударной прочности.

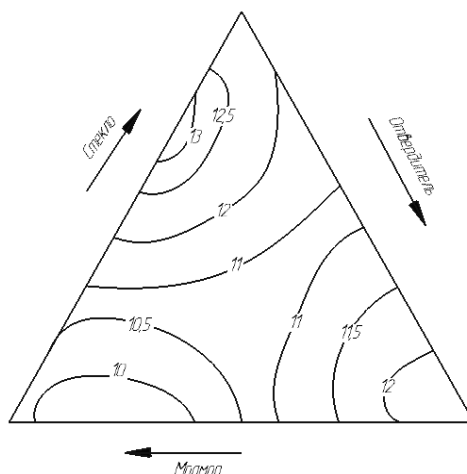


Рисунок 1 –Изолинии ударной прочности, МПа

Показано, что ударная прочность образцов увеличивается при одновременном возрастании концентрации порошков мрамора и стекла. При этом прозрачность образцов зависит только от наличия мрамора, который в тонких слоях придает образцам смолы вид полупрозрачного молочного стекла, добавка стеклопорошка придает образцам гладкую блестящую поверхность и прочность, образцы имеют высокие декоративные свойства и их

поверхность после окрашивания очень схожа с поверхностью отполированных натуральных минералов. При этом небольшой удельный вес и высокая клейкость к большинству поверхностей дает большое преимущество полимерному композиту перед натуральными отделочными камнями.

При дальнейшем исследовании физико-механических характеристик образцов показано, что при оптимальном соотношении компонентов образцы обладают высокой ударной прочностью, твердостью и устойчивостью к истиранию.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что изделия на основе эпоксидной матрицы являются перспективным направлением для развития в отрасли декоративных отделочных материалов, так как образцы обладают высокими физико-механическими показателями, просты в изготовлении, экономически рентабельны и отвечают эстетическим требованиям.

Список литературы

1. Кербер М.Л., и др. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учеб. пособие / Под ред. А.А. Берлина. – СПб.: Профессия, 2008. 560 с.
2. Хозин В. Г. Усиление эпоксидных полимеров. Казань : Изд-во НИК «Дом печати», 2004. 446 с.
3. Р.Р. Галеев, И.В. Колесникова, Л.А. Абдрахманова, Материалы научных трудов Четвертых Воскресенских чтений “ПОЛИМЕРЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ”, Казань, 2014, С.19-20.
4. Хвостов С.А., Ананьева Е.С., Маркин В.Б. Влияние ультрадисперсного наполнителя на физико-механические характеристики полимерных матриц эпоксидной группы // Сборник трудов XII Международной научно-практической конференции «Современные техника и технологии». Томск: Изд-во ТПУ, 2006.т.1. С. 503-506.

УДК 678

СОЗДАНИЕ НАПОЛЬНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ СО СПЕЦИАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Голякевич А.А., Терехов С.А., Игуменова Т.И.

ФГБОУ ВО Воронежский государственный университет инженерных технологий,
Россия, г. Воронеж
t02081960@yandex.ru

Чичварин А.В.

СТИ НИТУ «МИСиС», Старый Оскол

***Аннотация:** В статье рассмотрен вопрос оптимизации компонентов эпоксидной композиции. Составлен симплекс-решётчатый план третьего порядка для трёхкомпонентной смеси. Проанализировано влияние наполнителей на свойства композиционного материала, который может использоваться для создания полимерных противоскользящих наливных напольных покрытий.*

***Ключевые слова:** эпоксидная смола; полимерная композиция; полимерный композиционный материал; наполнители; опилки; фуллерен; стекло; физико-механические свойства.*

THE CREATION OF PLASTIC FLOOR COVERINGS WITH SPECIAL PROPERTIES

Golyakevich A. A., Terekhov S. A., Igumenova T. I.
FSBEE HE Voronezh state university of engineering technologies,
Russia, Voronezh
t02081960@yandex.ru

Chichvarin A.V.

Stary Oskol Technological Institute (branch), National Research Technological University MISIS

Annotation: In the article the question of optimizing the epoxy components of the composition. Compiled simplex lattice plan for third-order three-component mixture. The effect of fillers on properties of the composite material which can be used to create antislip liquid polymeric flooring.

Keywords: epoxy resin; polymer composition; polymer composite material; fillers; sawdust; fullerene; glass; physico-mechanical properties.

Развитие химической индустрии в современных условиях требует разработки и внедрения новых технологий создания высокоэффективных полимерных композиционных материалов (ПКМ). Области применения ПКМ широки: изготовление защитных покрытий для различных конструкций, комплектующие изделия при сборке технологического оборудования на объектах химической, металлургической, стекольной, строительной промышленности и др. ПКМ относятся к новому поколению конструкционных материалов. Они имеют высокую механическую прочность, выдерживают большие нагрузки при сжатии и растяжении, устойчивы к воздействию многих агрессивных сред и температурным воздействиям. Полимерные композиции обладают высокой адгезией к поверхностям разной природы, газо-, гидронепроницаемостью при высоких давлениях [1].

Создание перспективных ПКМ является актуальной научно-технической задачей, имеющей большое практическое значение. Качество полимерных материалов достигается путём их модифицирования, а использование новых технологических приёмов придаёт им заданные характеристики, которые отвечают технологическим, экономическим и экологическим требованиям.

Комплекс уникальных свойств ПКМ позволяет их использовать в качестве напольных покрытий. Полимерные наливные покрытия применяются относительно недавно, однако они уже успели приобрести популярность. На сегодняшний день наливные полимерные полы являются одними из самых перспективных покрытий, т.к. материалы и технологии их нанесения, позволяют удовлетворять самым разнообразным требованиям [2].

Существующие древесно-полимерные композиты получают экструдированием смеси опилок и гранул полимера. Эти материалы абсолютно нечувствительны к влаге, морозу, истиранию и насекомым, ударопрочные и гибкие. При постепенном повышении температуры до +40⁰С расширение древесно-полимерного композита может составлять 6 мм на 1 м².

Другой вид материала, содержащий опилки, состоит из прессованной смеси отходов деревоперерабатывающей промышленности и пластмассы, выступающей в роли связующего субстрата. Такой материал сочетает в себе свойства современных полимеров и натуральной древесины. Материал прочен, долговечен, обладает широким спектром декоративных свойств. К недостаткам материала относят плохую переносимость воздействия двух негативных факторов-высокая влажность и высокая температура, что приводит к быстрому износу напольного покрытия из ДПК, возникновение плесени при отсутствии вентилирования помещения, с которой могут справиться только наличие специальных токсичных добавок, которые дают высокая себестоимость. В настоящее время ассортимент продукции из данного полимера очень узкий, так как данный материал является относительно новым и его свойства до конца не изучены.

Целью настоящей работы являлось создание полимерных материалов для напольных покрытий с широким спектром свойств и которые должны обладать высокой ударной прочностью, твёрдостью, гидронепроницаемостью и иметь противоскользящие свойства.

Объекты исследования

Объектами исследования были выбраны полимерные композиции на основе эпоксидной смолы ЭД-20 (ГОСТ 10587-84), с отвердителем полиэтиленполиамин (ПЭПА) ТУ 2413-357-00203447-99 и наполнителей. В качестве противоскользящих наполнителей использовались опилки деревьев хвойных пород и вторичная измельчённая резина. Также при создании композиции использовали микродисперсный наполнитель - порошок стекла СПА и наномодификатор - раствор фуллеренов фракции С60-С90 в толуоле.

Экспериментальная часть

Были проведены исследования влияния соотношения различных компонентов на свойства полимерных композиций. В ходе эксперимента изготавливались образцы композиций, которые были подвергнуты физико-механическим испытаниям для получения основных физико-механических показателей.

В ходе исследования применялся математический метод планирования эксперимента. В качестве матрицы планирования использовали комплексный симплекс-решётчатый план третьего порядка. Варьируемыми факторами служили X_1 – древесные опилки, в количестве $15 \div 30$ масс. ч.; X_2 – смесь фуллеренов, в количестве $0 \div 0,03$ масс. ч.; X_3 - стекло, в количестве $5 \div 10$ масс. ч. За функции отклика брали следующие показатели: ударная прочность, МПа; твердость по Шору, усл. ед.; набухание, %. Количество эпоксидной смолы, отвердителя в течение всего эксперимента не менялось (100 масс. ч./10 масс. ч.).

Были изготовлены указанные составы по 6 образцов в каждом. Отверждение происходило в течение 16 часов. В результате статистической обработки экспериментальных данных были получены уравнения регрессии для:

Ударной прочности:

$$y = 11,8x_1 + 13,47x_2 + 12,77x_3 + 4,99x_1x_2(x_1 - x_2) - 6,735(x_1 - x_3) + 30,11x_1x_2x_3 \quad (1)$$

Твёрдости по Шору:

$$y = 93,47x_1 + 93,38x_2 + 93,82x_3 + 13,5x_1x_3 - 15,94x_2x_3 - 19,99x_1x_2(x_1 - x_2) + 54,41x_2x_3 \quad (2)$$

Набухания в воде:

$$y = 15,25x_1 + 13,63x_1x_2 + 16,71x_2x_3 + 50,745x_1x_3(x_1 - x_3) + 58,99x_1x_2x_3 \quad (3)$$

По данным уравнения были построены следующие изолинии (Рис.1-3), отражающие влияние состава на свойства композиции

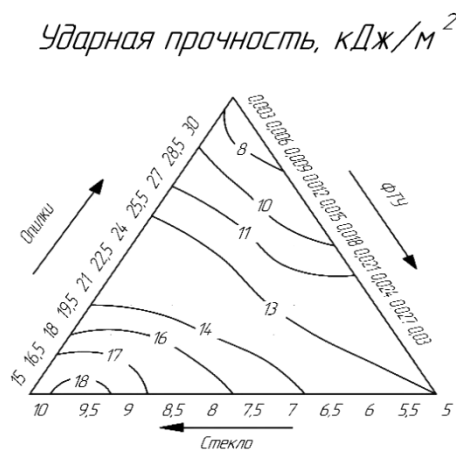


Рис 1. Изолинии ударной прочности

Твердость по Шору, усл.ед.

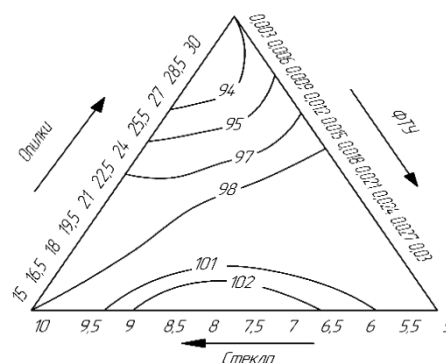


Рис 2. Изолинии твёрдости по Шору.

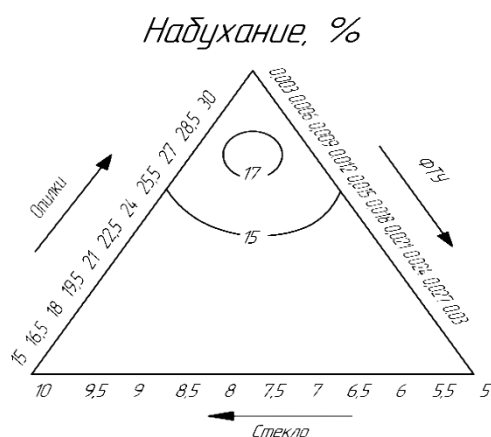


Рис 3. Изолинии влагопоглощения (набухание)

Полученные данные позволили получить опытные образцы с наилучшим соотношением показателей прочности, твёрдости и устойчивости к агрессивным факторам: анализ зависимости влияния состава на ударную прочность, выявил, что максимальная прочность композиции достигается при следующем содержании компонентов: 15 масс. ч. опилок, 9,5 масс. ч. стекла, 0,03 масс. ч. фуллеренов и составила 18 кДж/м^2 . Максимальная твёрдость по Шору составила 100 усл. ед. при следующем составе композиции: 15 масс. ч. опилок, 8 масс. ч. стекла, 0,03 масс. ч. фуллеренов, максимальное набухание составило 17% в композиции с наполнением опилками 30 масс. ч., при этом полностью теряется технологичность такой композиции, очень низкая текучесть не позволяет равномерно нанести состав на поверхность пола. При проведении оптимизации состава был достигнут минимальный расход композита на квадратный метр с учетом технологичности и уровня эстетического вида продукции.

Отдельно были изготовлены образцы на основе оптимизированного состава эпоксидной матрицы с наполнением из крошки вторичной вулканизированной резины различных цветов. После грубого шлифования поверхности образцов с крошкой включения резиновой крошки выходят на поверхность и придают его поверхности противоскользящие свойства и сопротивление набуханию в воде. Кроме этого, комбинирование цветов крошки позволяет создать декоративные образцы подобных наливных композиций.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы: стеклянный порошок и фуллерены являются армирующими добавками, опилки и резиновая крошка придают композициям противоскользящие свойства.

Таким образом, методом математического планирования эксперимента были выявлены оптимальные соотношения наполнителей и их влияние на свойства эпоксидной полимерной композиции, которая может использоваться для создания полимерных влагостойчивых противоскользящих наливных напольных покрытий.

Список литературы

1. Тюльнин В. А. Полимерные дисперсно-армированные композиции для газонепроницаемых износостойких покрытий с повышенной температурой деструкции // Строительные материалы, оборудования технологии XXI века. -2015. - № 5. – с. 20-23
2. Васильева, А.А. Наномодифицированные эпоксидные связующие для конструкционных композитов // А.А. Васильева, Е.А. Беляева, С.В. Шацкий, А.К. Кычкин, В.С. Осипчик // Дизайн. Материалы. Технология. - 2012. - №5 (25). - С. 145-147.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГЕНЕРАЦИИ РАДИАЦИОННЫХ ДЕФЕКТОВ НА ТЯЖЕЛЫХ МИШЕНЯХ

Ефимов А.К.¹, Купчишин А.И.², Шмыгалев Е.В.², Шмыгалева Т.А.³

¹ СТИ НИТУ «МИСиС», Россия, Старый Оскол,

² Казахский национальный педагогический университет им. Абая, Казахстан, Алматы

³ Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Казахстан, Алматы
shmyg1953@mail.ru

Аннотация. Работа посвящена получению закономерностей, возникающих при моделировании радиационных процессов в тяжелых ионах, облученных различными ионами. Найдены закономерности, возникающие при расчетах каскадно-вероятностных функций в зависимости от глубины проникновения частиц, числа взаимодействий и шага для расчета. Определены реальные области нахождения результата концентрации радиационных дефектов, произведены расчеты для различных налетающих частиц и тяжелых мишеней в интервале энергий 100- 1000 кэВ. Результаты расчетов представлены в виде графиков и таблиц.

Ключевые слова: Моделирование; ион; тяжелая мишень; концентрация радиационных дефектов; область.

MATHEMATICAL MODELING OF PROCESS OF RADIATIVE DEFECTS FORMATION ON HEAVY TARGETS

Efimov A.K.¹, Kupchishin A.I.², Shmygalev E.V.², Shmygaleva T.A.³

¹ Stary Oskol Technological Institute (branch) NUST "MISIS", Stary Oskol

² Abay Kazakh National pedagogical university, Kazakhstan, Almaty

³ al-Farabi Kazakh National university, Kazakhstan, Almaty

Abstract. Work is devoted to obtaining the regularities arising at radiative process modeling in the heavy ions irradiated with various ions. The regularities arising at cascade-and-probability functions calculation depending on particles penetration depth, interactions and calculation step are found. As well the real radiative defects concentration result areas are determined; the calculations are made for various projectile particle and heavy targets in the 100 - 1000 keV energy range. Calculations results are presented in the schedules and tables form.

Keywords: modeling; ion; heavy target; radiative defects concentration; area.

В настоящее время широкое развитие получили исследования, связанные с математическим моделированием физических процессов. Математическая модель процесса, численный алгоритм, программа расчета на ЭВМ, анализ результатов и объекта исследования позволяют объяснить и описать многие явления. Среди этих явлений большое место уделяется задачам, посвященным процессам взаимодействия частиц с веществом. При взаимодействии заряженных частиц с твердыми телами, образуются различные вторичные частицы, в том числе и первично-выбитые атомы (ПВА), которые являются родоначальниками атом-атомных каскадов. Взаимодействуя с веществом, ПВА образуют вторично-выбитые, третично-выбитые атомы и т. д. В результате изменяется структура твердого тела и происходит изменение многих свойств облученного вещества. Для того чтобы определить количество образующихся дефектов необходимо рассчитать

энергетический спектр первично-выбитых атомов, знание которого позволяет также моделировать распределение дефектов по глубине и размерам. При описании этих процессов возникает проблема выбора теоретического метода исследования. Наиболее известные и широко применяемые для этих целей теоретические методы расчета - это метод Монте-Карло, кинетические уравнения Больцмана, уравнения Фокера-Планка и различные специализированные методы и модели. Нисколько не умаляя широко известных численных методов и моделей, по-видимому, можно сказать, что несомненным преимуществом по сравнению с ними обладают аналитические методы, даже если с их помощью удастся лишь приближенно описать какое-то явление. Среди таких методов в последнее время широко стал использоваться каскадно-вероятностный (КВ) метод [1], успешно применяющийся при решении космофизических, радиационных, позитронно-физических задач.

Для получения моделей расчета спектров первично-выбитых атомов и концентрации радиационных дефектов необходимо получить аналитическое выражение каскадно-вероятностных функций (КВФ), имеющих смысл вероятности того, что частица, генерированная на глубине h' , достигнет глубины h после n -го числа соударений. Нами была использована КВФ с учетом потерь энергии для ионов, имеет следующий вид [1]:

$$\psi_n(h', h, E_0) = \frac{1}{n! \lambda_0^n} \left(\frac{E_0 - kh'}{E_0 - kh} \right)^{-l} \exp\left(-\frac{h-h'}{\lambda_0}\right) * \left[\frac{\ln\left(\frac{E_0 - kh'}{E_0 - kh}\right)}{ak} - (h-h') \right]^n, \quad (1)$$

λ_0 , a , k , E_0 – параметры аппроксимации, входящие в следующее рекуррентное соотношение [1]:

$$\sigma(h) = \sigma_0 \left(\frac{1}{a(E_0 - kh)} - 1 \right). \quad (2)$$

Результаты подбора аппроксимационных коэффициентов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Аппроксимационные параметры для азота в серебре

E_0	$\sigma_0 * 10^7$	a	E_0'	k	η
1000	1,3133	0,36851	0,82213	1146,6	0,995
800	1,2888	0,36454	0,6889	1154,9	0,993
500	1,4084	0,24477	0,76697	1927,2	0,996
200	0,12745	0,086887	0,088925	526,19	0,9999
100	0,22612	0,035704	0,19625	2353,2	0,999

Результаты расчетов КВФ по формуле (1) в зависимости от числа взаимодействий и глубины проникновения частиц представлены на рисунках 1,2.

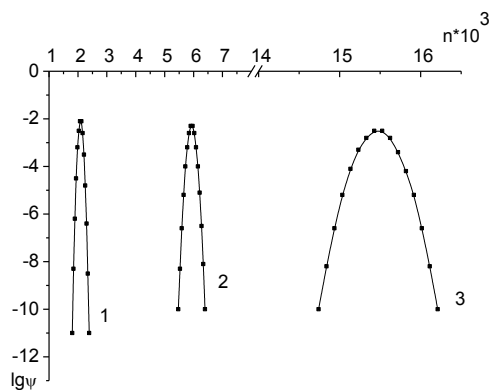


Рисунок 1. Зависимость КВФ для алюминия в железе от числа взаимодействий при $E_0=500$ кэВ и $h=0,1 \cdot 10^{-3}; 0,2 \cdot 10^{-3}; 0,3 \cdot 10^{-3}$ (см) (1-3)

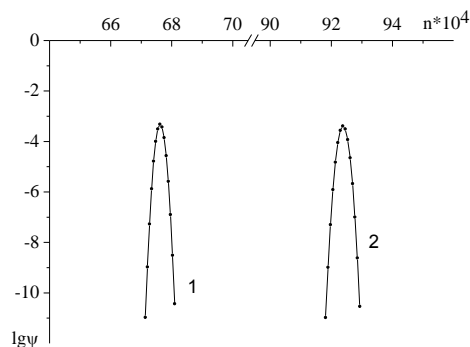


Рисунок 2. Зависимость КВФ для вольфрама в вольфраме от числа взаимодействий при $E_0=200$ кэВ и $h=18,0 \cdot 10^{-6}; 21,0 \cdot 10^{-6}$ см. (1,2)

Отметим основные закономерности при расчете КВФ в зависимости от числа взаимодействий, возникающие при нахождении области результата.

1. С уменьшением первоначальной энергии (налетающая частица и мишень одна и та же) при одной и той же глубине проникновения область результата смещается влево.
2. Для тяжелых мишеней область результата смещается влево, процент смещения левой границы области уменьшается медленнее, правой границы резко уменьшается.
3. С увеличением глубины наблюдения область результата сужается и смещается влево.
4. Шаг для расчета увеличивается.

Закономерности, возникающие при расчетах КВФ в зависимости от глубины проникновения следующие:

1. С увеличением атомного веса налетающей частицы шаг увеличивается, достигая нескольких сотен и даже тысяч.
2. При большом атомном весе налетающей частицы и мишени очень сильно увеличивается время счета и усложняется подбор границ.
3. С увеличением глубины наблюдения область результата смещается вправо и сужается.

4. С уменьшением первоначальной энергии область результата смещается вправо и сужается.

Далее была рассчитана концентрация радиационных дефектов при ионном облучении [1]. Результаты расчетов представлены на рисунке 3 и в таблице 2.

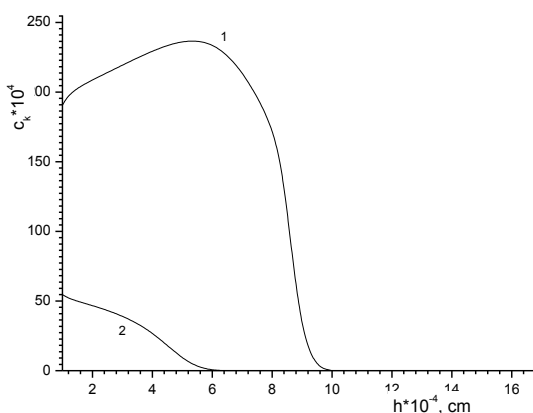


Рисунок 3. Зависимость концентрации каскадных областей от глубины при облучении меди ионами алюминия: $E_0=200$ кэВ, $E_c=50$ (1), 100 (2) кэВ

Таблица 2. Границы области определения концентрации радиационных дефектов для золота в серебре при $E_c=50$ кэВ и $E_0=200$ кэВ

$h \cdot 10^5$, см	C_k , см	E_0 , кэВ	n_0	n_1	τ
0,1	7007867,7	200	15644	18053	7'
0,2	7302275,4	180	33412	36880	
0,3	7511692,1	160	52883	57218	46'
0,5	8284898,7	140	97458	103303	1ч44'
0,7	8873991,1	120	150932	158182	3ч
0,9	8996191,7	100	215684	224336	5ч
1,1	7783588,7	80	295270	305387	5ч 18'
1,2	6039618,3	70	342258	352550	7ч01'
1,3	2777112,7	60	395295	407000	10ч06'
1,4	-3336586,8	50	455708	468109	9ч52'

Таким образом, с увеличением атомного номера мишени для одной и той же налетающей частицы значение функции в точке максимума незначительно увеличивается, значения глубин уменьшаются, то есть в более тяжелой мишени вакансионных скоплений образуется больше, особенно в приповерхностной области.

Литература

1. Э.Г. Боос, А.А.Купчишин, А.И.Купчишин, Е.В. Шмыгалев, Т.А.Шмыгалева. Каскадно-вероятностный метод, решение радиационно-физических задач, уравнений Больцмана. Связь с цепями Маркова. Монография. Алматы.: КазНПУ им. Абая, НИИ НХТ и М КАЗНУ им. аль-Фараби. 2015 г. – 388 с.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДИАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ТВЕРДЫХ ТЕЛАХ, ОБЛУЧЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ ИОНАМИ

Ефимов А.К.¹, Купчишин А.И.², Шмыгалев Е.В.², Шмыгалева Т.А.³

¹ СТИ НИТУ «МИСиС», Россия, Старый Оскол,

² Казахский национальный педагогический университет им. Абая, Казахстан, Алматы

³ Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Казахстан, Алматы
shmyg1953@mail.ru

Аннотация. В данной работе рассматривается моделирование процессов радиационного дефектообразования в твердых телах, облученных тяжелыми ионами в рамках каскадно-вероятностного метода (КВМ). Получены выражения для спектров первично-выбитых атомов и концентрации радиационных дефектов. Разработаны алгоритмы расчета и произведены расчеты спектров первично-выбитых атомов и концентрации радиационных дефектов для ионов, облученных тяжелыми ионами. Выявлены закономерности нахождения и поведения области результата в зависимости от атомного номера мишени, первоначальной энергии первичной частицы, глубины проникновения.

Ключевые слова: моделирование; дефектообразование; взаимодействие; сечение; ион; мишень; концентрация; вакансионные кластеры; спектр первично-выбитых атомов.

COMPUTER-BASED MODELING OF RADIATIVE PROCESSES IN SOLID BODIES IRRADIATED WITH HEAVY IONS

Efimov A.K.¹, Kupchishin A.I.², Shmygalev E.V.², Shmygaleva T.A.³

¹ Stary Oskol Technological Institute (branch) NUST "MISIS", Stary Oskol

² Abay Kazakh National pedagogical university, Kazakhstan, Almaty

³ al-Farabi Kazakh National university, Kazakhstan, Almaty

Abstract. This work considers radiation defects generation processes modeling in solid bodies irradiated with heavy ions within the cascade-and-probability method (CPM) limits. Expressions for radiation defects at primary knocked-on atoms spectrums and concentration are obtained. The calculation algorithms are developed; calculations on primary knocked-on atoms spectrums and concentration for radiation defects at the ions radioactively treated with heavy ions are made. Regularity result determination and behavior result area patterns are depending upon on the target atomic number, primary particle and depth penetration initial energy are educed.

Keywords: modeling; defect formation; interaction; section; ion; target; concentration; vacancies clusters; primary knocked-on atoms spectrum.

Облучение металлов тяжелыми ионами, которым соответствуют более высокие плотности, формируются дефекты: дислокационные петли вакансионного типа. В этом случае предполагается [1], что междоузельные атомы мигрируют из образованной дефектной зоны, а оставшиеся в ядре зоны вакансии атермически и термически перестраиваются и коллапсируют в вакансионную петлю. Отметим, что коллапсирование дефектной зоны в аморфную в полупроводниках и вакансионную петлю в металлах отражает различную эффективность миграции точечных дефектов, а также влияние типа межатомных связей. Таким образом, имеющиеся работы и существующие методы расчета концентрации дефектов, возникающих при облучении металлов быстрыми ионами, либо существенно

завышают экспериментальные данные по концентрации и не объясняют их наблюдаемые размеры, либо в предложенных моделях имеются свободные параметры, которые не определяются из каких-то физических соображений.

Рассмотрим процесс образования дефектов и вакансионных кластеров в рамках каскадно-вероятностной модели. Рассчитаем энергетический спектр ПВА $W(E_0, E_2, h)$ на различных глубинах, далее найдем концентрацию каскадных областей. Для расчета концентрации вакансионных кластеров используется формула [2]:

$$C_k(E_0, h) = \int_{E_c}^{E_{2\max}} W(E_0, E_2, h) dE_2, \quad (1)$$

$$E_{2\max} = \frac{4m_1c^2m_2c^2}{(m_1c^2 + m_2c^2)^2} E_1.$$

Спектр ПВА $W(E_0, E_2, h)$ определяется формулой [2]:

$$W(E_0, E_2, h) = \sum_{n=0}^{n_1} \int_{h-k\lambda_2}^h \psi_n(h') \exp\left(-\frac{h-h'}{\lambda_2}\right) \frac{\omega(E_1, E_2, h')}{\lambda_1(h')} \frac{dh'}{\lambda_2}, \quad (2)$$

где n_1 – максимальное число упругих столкновений, $\psi_n(h')$ – каскадно-вероятностная функция с учетом потерь энергии для ионов после n -го числа взаимодействий на глубине генерации h' . Для нахождения λ_2 рассчитываем σ_2 по формуле Резерфорда. Спектр ПВА в элементарном акте на глубине h' определяется как отношение дифференциального резерфордовского сечения к интегральному, т.е. [2]:

$$w(E_1, E_2) = \frac{d\sigma(E_1, E_2)/dE_2}{\sigma(E_1)}, \quad (3)$$

$$\frac{d\sigma(E_1, E_2, h)}{dE_2} = 4\pi a_0^2 E_r^2 z_1^2 z_2^2 \frac{1}{E_1 E_2} 10^{24}. \quad (4)$$

В конечном счете, получаем формулу для вычисления вакансионных кластеров [2]:

$$c_k(E_0, h) = \frac{E_d}{E_c} \frac{(E_{2\max} - E_c)}{(E_{2\max} - E_d)} \sum_{n=n_0}^{n_1} \int_{h-k\lambda_2}^h \psi_n(h') \exp\left(-\frac{h-h'}{\lambda_2}\right) \frac{dh'}{\lambda_1(h')\lambda_2}. \quad (5)$$

Результаты расчетов представлены на рисунке 1 и в таблицах 1,2.

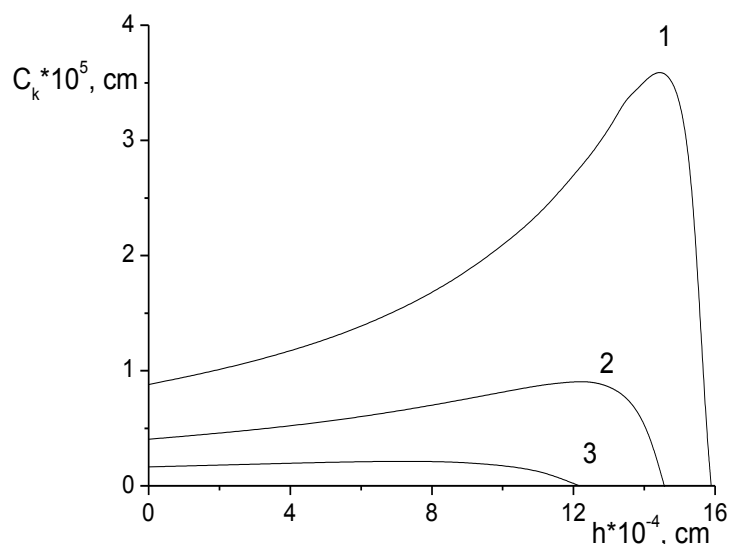


Рисунок 1. Зависимость концентрации радиационных дефектов от глубины при облучении кремния ионами серебра при $E_0=1000$ кэВ, $E_c=50$ кэВ (1), 100 кэВ (2), 200 кэВ (3)

Таблица 1. Границы области определения концентрации радиационных дефектов для серебра в кремнии при $E_c=50$ кэВ, $E_0=1000$ кэВ

$h \cdot 10^4$, см	C_k , см	E_0 , кэВ	n_0	n_1	τ
0,1	88082,9	1000	174	417	4'' 37
1,81	99324,6	900	60299	63742	15'
3,60	113195,6	800	130090	135256	46'
5,37	130454,8	700	210534	217106	1° 33'09''
7,11	152649,5	600	304159	311851	2° 37'
8,84	181910,5	500	416958	426047	4° 11'
10,52	220917,3	400	553995	564515	6° 25'58''
11,35	246186,7	350	636131	647055	7° 39'
12,17	275726,9	300	730486	742372	9° 33'
12,50	288048,2	280	773157	785169	10° 13'
12,82	301953,9	260	817668	830230	11° 16'
13,14	327040,8	240	865743	878584	12° 13'
13,47	345536,9	220	919681	932919	13° 55'
13,79	343932,4	200	976991	991171	14° 20'
14,11	354807,8	180	1040229	1054285	15° 31'
14,43	360602,6	160	1110714	1125270	16° 28'
14,74	355618,9	140	1187615	1202706	20° 35'
15,07	330194,8	120	1281471	1297282	1,5 сут
15,39	254778,6	100	1388250	1404749	1,7 сут
15,72	61259,9	80	1521343	1538931	1,8 сут
15,89	0	70	1602632	1620512	2 сут

Таблица 2. Границы области определения концентрации радиационных дефектов для золота в серебре при $E_c=50$ кэВ и $E_0=200$ кэВ

$h \cdot 10^5$, см	C_k , см	E_0 , кэВ	n_0	n_1	τ
0,1	7007867,7	200	15644	18053	7'
0,2	7302275,4	180	33412	36880	29'
0,3	7511692,1	160	52883	57218	46'
0,5	8284898,7	140	97458	103303	1ч44'
0,7	8873991,1	120	150932	158182	3ч
0,9	8996191,7	100	215684	224336	5ч
1,1	7783588,7	80	295270	305387	5ч 18'
1,2	6039618,3	70	342258	352550	7ч01'
1,3	2777112,7	60	395295	407000	10ч06'
1,4	-3336586,8	50	455708	468109	9ч52'

Поведение концентрации вакансионных кластеров следующее:

При $E_c = 50$ кэВ в профилях появляется максимум, что говорит о локализации каскадных областей на небольшой глубине. С увеличением первоначальной энергии частицы область повреждения смещается в глубину материала. При одинаковых E_0 и E_c для более тяжелых частиц на единицу пути движения иона образуется больше областей. При энергиях налетающей частицы $E_0=100$ КэВ максимум функции наблюдается у поверхности мишени, причем значение ее мало и быстро обращается в ноль, следовательно образуется очень малая поврежденная область, которая лежит в пределах 10–100 нм.

Нахождение области результата концентрации вакансионных кластеров при ионном облучении позволило выявить следующие закономерности:

1. В зависимости от глубины проникновения начальное и конечное значения числа взаимодействий увеличиваются, интервал области результата (n_0 n_1) увеличивается и смещается вправо.

2. С уменьшением первоначальной энергии первичной частицы интервал области результата смещается вправо, значения концентрации радиационных дефектов возрастают, значения глубин проникновения уменьшаются.

3. С увеличением атомного номера мишени интервал области результата значительно смещается вправо и увеличивается.

4. При большом атомном весе налетающей частицы и мишени резко возрастают значения концентрации.

5. При различных значениях пороговой энергии границы области результата остаются прежними. С увеличением пороговой энергии уменьшаются значения концентрации, значения глубин проникновения уменьшается.

Таким образом, в работе рассмотрен процесс взаимодействия тяжелых ионов с твердым телом. В качестве мишени были взяты легкие и тяжелые элементы. По предложенным алгоритмам проведены расчеты спектров первично-выбитых атомов, концентрации радиационных дефектов. Результаты расчетов представлены в виде графиков и таблиц. Получены новые закономерности поведения спектров ПВА, концентрации вакансионных кластеров. Полученные данные свидетельствуют о том, что концентрация каскадных областей является очень чувствительной функцией к изменениям первоначальной энергии налетающей частицы, пороговой энергии на образование каскада, атомному весу мишени, аппроксимационным параметрам.

Полученные модели, алгоритмы и результаты расчетов могут использоваться специалистами по радиационной физике твердого тела, позитронной физике, космофизике, прикладной математике.

Литература

1. Комаров Ф. Ф. Ионная имплантация в металлы. – М, Metallurgy, - 1990. – 216 с.
2. Э.Г. Боос, А.И. Купчишин, А.А. Купчишин, Е.В.Шмыгалев, Т.А.Шмыгалева. Каскадно-вероятностный метод. Решение радиационно-физических задач, уравнений Больцмана. Связь с цепями Маркова.- Алматы, КазНПУ им. Абая, НИИ НХТ и М им. аль-Фараби, ТОО «КАМА», 2015.-388 с.

УДК 66.011

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРПОЛИМЕРНЫХ СВЯЗУЮЩИХ ДОБАВОК В ПРОИЗВОДСТВЕ ОКАТЫШЕЙ И АГЛОМЕРАТА

Виничук Б.Г., Мальцева В.Е., Беленко Е.В.

ООО «Бентонит Хакасии», г. Черногорск, Республика Хакасия

APPLICATION INTERPOLYMER BINDER ADDITIVES IN THE PRODUCTION OF EYE-TYSHEY AND AGGLOMERATE

Vinichuk B.G., Maltseva V.E., Belenko E.V.

«Bentonite Khakassia» LLC, Chernogorsk, Republic of Khakassia

Из мировой практики известно, что радикальный способ снижения себестоимости металла и увеличения производительности доменных печей определяется улучшением качества железорудного сырья за счет увеличения содержания железа и снижения доли мелочи (менее 5 мм) в доменной шихте. В России в составе доменной шихты преобладает агломерат, а доля окатышей в общем объеме окускованного сырья находится в пределах 35%.

Минеральные добавки к железорудному концентрату, в том числе и бентоподобные, не всегда способствуют хорошей комкуемости шихты, требуемой кинетики процесса и оптимального фракционного состава гранул.

В этой связи вполне оправданно применение комплексного связующего из минерального носителя и полимерных реагентов. Известно, что полимерные реагенты в чистом виде, используемые в качестве связующих, обладают существенным недостатком, связанным с повышенной липкостью влажных окатышей, что приводит к развитию процессов образования конгломератов из окатышей и снижению выхода технологически эффективной фракции железорудных гранул. Этим недостатком лишен принципиально новый класс интерполимерных связующих (ИПС), представляющий собой молекулярные и ионные комплексы органо-полимерного и неорганического компонентов. Как показали лабораторные и промышленные испытания на ГОКах РФ, железорудные окатыши на основе ИПС сочетают высокую механическую прочность и однородность с улучшенными металлургическими свойствами, характерными для окатышей с применением органических связующих.

По мнению доктора химических наук Беленко Е.В., дело в том, что в присутствии полимера изменяется заряд поверхности железорудных агрегатов, и механизм цементирования окатыша приобретает амфифильный характер. Для этого макромолекулы полимера должны иметь, как гидрофильные, так и гидрофобные свойства, то есть, обладать амфифильностью. Тогда на межслоевой поверхности железорудной гранулы молекула полимера одной своей частью (гидрофильной) прочно удерживается на железорудной поверхности, а другой (гидрофобной) - ориентируется внутрь, в межслоевое пространство гранулы (рис.1). Вода в такую «пору» поступает медленно, без закупоривания пор и разрыва

агрегатов заземленным воздухом. При этом окатыши увеличиваются в объеме. Окатыш как бы становится единой сцементированной массой. Полимерные макромолекулы своими гидрофобными окончаниями держатся друг за друга, не позволяя молекулам воды разорвать гидрофобные связи. Чем больше гидрофобных окончаний, тем устойчивее межслоевые связи внутри железорудной гранулы и тем сильнее они противостоят механическому истиранию и расклинивающему действию воды. Исходя из этого представления, правильно подобранный один или несколько полимерных реагентов, позволят оптимизировать кинетику гранулообразования, плотность структуры, уменьшить дефектообразование на стадии образования сырой гранулы и как следствие, в целом обеспечить требуемый фракционный состав.

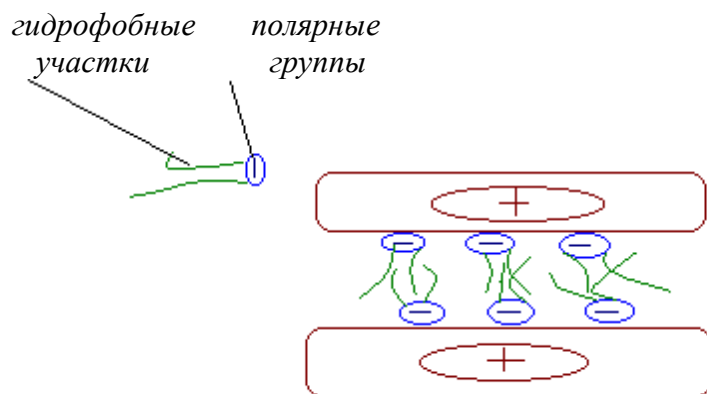


Рис.1 Возникновение устойчивых межслоевых связей внутри окатыша благодаря амфифильным свойствам полимерного связующего. Гидрофобные компоненты прочно связываются друг с другом, а гидрофильные — с железорудной поверхностью. Такой органо-рудный комплекс устойчив и к механическим воздействиям, и к разрушающему влиянию воды.

Более того, в состав ИПС возможно включение минеральных носителей, типа магний, кальций и алюмосодержащих веществ, дополняющих металлургическую ценность производимой железорудной продукции. Сочетанное внесение добавок в данную композицию ИПС дает возможность на стадии сырого окомкования обеспечить технологичность процесса и повышение качества сырых гранул, а на стадии высокотемпературного обжига оптимизацию общего количества образующегося расплава, который обуславливает пористость окатышей, тем самым влияя на снижение или повышение холодной прочности.

Для производства агломерата ООО «Бентонит Хакасии» разработано новое интерполимерное связующее ИПС-ТФ на основе полифункционального полимерного продукта «ТЕКСФОЛ».

Уникальность данной связующей добавки состоит в одновременном наличии в макромолекулах полимера несвязанных разнородных функциональных групп, которые обеспечивают их высокую адгезию как по отношению к полярной поверхности рудных частиц, так и по отношению к неполярной поверхности частиц твердого топлива.

Поэтому, при добавлении ИПС-ТФ в качестве связующего в шихту, в отличие от обычного способа озернения шихты, когда гидрофобные частицы твердого топлива удерживаются в комке рудного материала исключительно за счет механического воздействия, сцепление частиц различной природы обеспечивают дополнительно функциональные группы ИПС-ТФ. В связи с этим появляется возможность расположения

частиц топлива не в объеме гранулы окомкованного материала, а на его поверхности. Это позволяет повысить эффективность горения топлива и, соответственно, улучшить процесс спекания агломерата .

Использование комплексных связующих ИПС-ТФ, составленных на основе ТЕКСФОЛА, при окомковании агломерационных шихт с высоким содержанием тонкодисперсных концентратов позволяет получать микрогранулы , устойчивые к разрушению при переувлажнении, и при этом сохранить газопроницаемую структуру спекаемого материала, создавая предпосылки для увеличения высоты слоя аглошихты (рис.2):

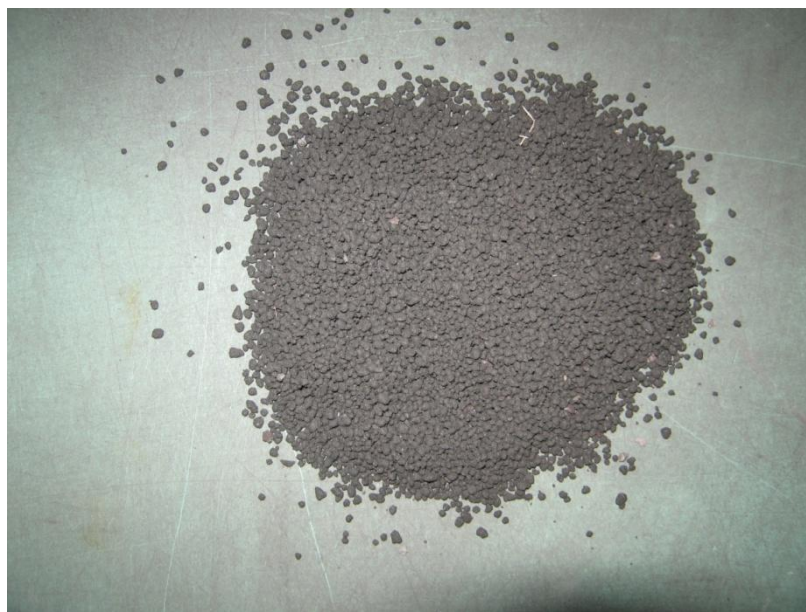


Рис. 2. Прочные микрогранулы промышленной аглошихты с ИПС-ТФ.

Наличие в составе ИПС-ТФ дополнительно различных неорганических добавок (алюмосиликатных, карбонатных и др.) позволяет положительно влиять на структуру и прочность, как зерен сырой шихты, так и спеченного агломерата, в отдельных случаях являясь катализатором интенсификации процессов обжига агломерата.

В процессе спекания агломерата полимер выгорает, что является причиной увеличения их общей пористости и повышения его металлургической ценности.

Промышленные испытания , проведенные в 2015 г. на аглофабрике «ЕВРАЗ КГОК» , и последующее внедрение в течение 2016 г. подтвердили положительное влияние добавки ИПС-ТФ на свойства агломерата.

При использовании ИПС-ТФ количество класса -1,6 мм в шихте, поступающей в окомкователь, на 5% меньше, а класса 1,6- 5 мм на 5% больше, в сравнении с базовым режимом. Обусловлено это тем, что количество центров окомкования при использовании полимера возрастает и что приводит к повышению степени окомкования аглошихты.

Увеличение степени окомкования положительно влияет на качество шихты, вследствие чего улучшаются условия термообработки гранулированной шихты, что позволяет повышать слой, сохраняя качество агломерата. Влияние степени окомкования на барабанную пробу по классу + 5 мм иллюстрирует рис. 3.

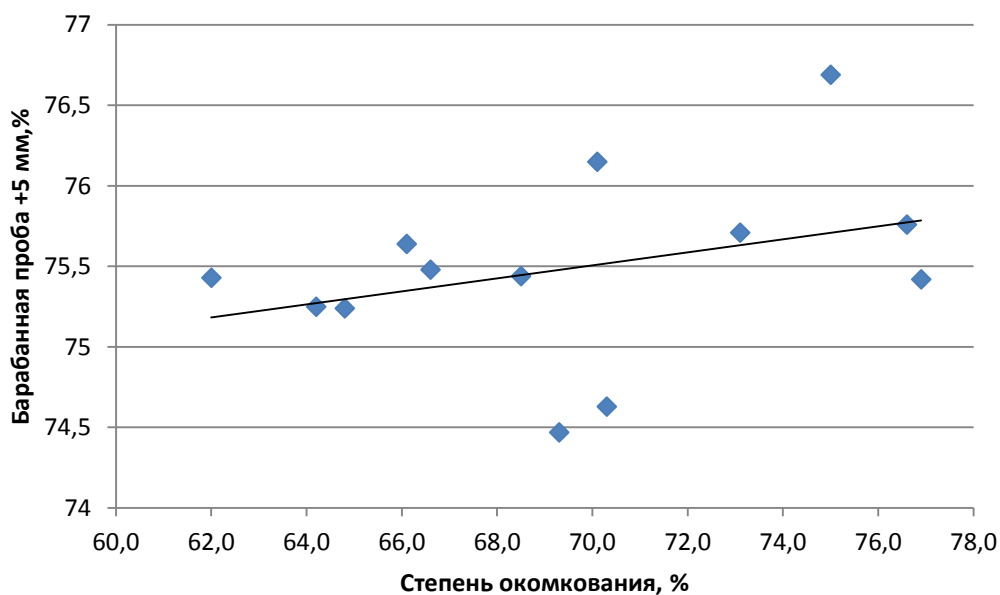


Рис.3 Зависимость механической прочности (класс +5 мм) от степени окомкования .

Озеренная шихта с достаточно прочными комками создавала благоприятные условия для протекания процессов спекания за счет оптимального соотношения крупных и мелких фракций аглошихты. При этом мелкие частицы кокса не закатывались внутрь гранул шихты, а укрупнялись и располагались между озеренной шихтой, что обеспечивало равномерное спекание агломерата (рис.4):



Рис.4. Равномерное спекание агломерата за счет оптимизации гранулометрического состава озеренной шихты

В результате получали прочный агломерат с минимальным содержанием мелких фракций (рис.5):



Рис. 5. Слева - спек агломерата с ИПС-ТФ, справа –спек агломерата при базовом варианте.

По результатам промышленных испытаний в 2015 г. и последующего внедрения ИПС-ТФ в 2016 г отмечено следующее:

1. Использование полимерного продукта ИПС-ТФ обеспечивает повышение степени окомкования аглошихты с 60...62% при базовом режиме до 67...73% с применением ИПС-ТФ. При этом возможно улучшение качества железорудного агломерата с повышением барабанной прочности по классу +5 мм до 75-77% и снижением аглоотсева до 111 кг/т.

2. За период испытаний механическая прочность произведенного агломерата по данным ОТК повысилась до среднего значения по выходу класса +5 мм – 75,48 % против 70,25 %. Содержание класса - 5 мм снизилось и составило 4,97 % против 7,1 % . Истираемость (содержание класса-0,5 мм) также снизилась – 4,11 % против 4,92 % .

Таким образом, теоретические разработки, лабораторные и промышленные испытания на ГОКах показали целесообразность применения интерполимерных связующих в производстве окатышей и агломерата.

МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДЛЯ МИНИМИЗАЦИИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ИЗГИБА ПОЛОСЫ ПРИ АСИММЕТРИЧНОЙ ПРОКАТКЕ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ*

¹Песин А.М., ²Пустовойтов Д.О., ³Швеёва Т.В., ⁴Чукин Д.М.

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Россия,
г. Магнитогорск

Аннотация. В работе выполнен анализ влияния параметра формы очага деформации на вертикальный изгиб полосы и величину интенсивности деформации металла при холодной асимметричной тонколистовой прокатке алюминиевого сплава 5083. Показано, что при $l_0/h_{cp} = 5,5...6,0$ возможно практически прямолинейное движение полосы.

Ключевые слова: метод конечных элементов; асимметричная прокатка; интенсивная пластическая деформация; полоса; вертикальный изгиб; параметр формы очага деформации; алюминиевый сплав.

MODELING AND ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL POSSIBILITIES TO MINIMIZE VERTICAL BENDING OF THE STRIP DURING ASYMMETRIC ROLLING OF ALUMINUM ALLOYS

¹Pesin A.M., ²Pustovoytov D.O., ³Shveyova T.V., ⁴Chukin D.M.

1 - pesin@bk.ru, 2 - pustovoitov_den@mail.ru, 3 - asttv@mail.ru, 4 - chukindmitry@gmail.com

Abstract. The paper presents the analysis of the influence of the shape parameter of the deformation zone on a vertical bending of the strip and an effective strain during cold asymmetric sheet rolling of aluminum alloy 5083. It is shown that $l_0/h_{cp} = 5,5...6,0$ provides almost straight motion of the strip.

Keywords: finite element method; asymmetric rolling; severe plastic deformation; strip; vertical bending; the shape parameter of the deformation zone; aluminum alloy.

Введение

Создание и развитие новых промышленно-применимых методов интенсивной пластической деформации (ИПД), позволяющих получать ультрамелкозернистую (УМЗ) и наноструктуру не в малоразмерных образцах, а в тонких металлических листах из конструкционных алюминиевых сплавов для достижения в них сверхвысокой прочности является актуальной научно-технической проблемой. Решение такой задачи открывает перспективы применения легких и сверхпрочных материалов в авиационной, автомобильной и других отраслях промышленности.

Перспективным методом ИПД является процесс асимметричной тонколистовой прокатки с рассогласованием окружных скоростей валков, обеспечивающий создание в обрабатываемом металле сверхвысоких сдвиговых деформаций [1-10]. При асимметричной прокатке деформированное состояние металла описывается тензором, учитывающим все составляющие деформации: линейные, угловые и поворотные. Поворотная деформация и сдвиги обеспечивают немонотонность течения металла и значительное приращение интенсивности деформации, что является отличительной особенностью процесса асимметричной прокатки как метода ИПД. Однако одним из недостатков данного процесса является значительный вертикальный изгиб полосы, который приводит к ухудшению геометрии, а также высоким остаточным напряжениям. Поэтому целью данной работы является определение технологических параметров, обеспечивающих минимизацию

* Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №15-19-10030)

вертикального изгиба алюминиевой полосы при асимметричной прокатке со сверхвысокими сдвиговыми деформациями.

Материалы и метод исследования

Исследование проводили на основе математического моделирования методом конечных элементов с использованием программного комплекса DEFORM 2D. В качестве деформируемого материала рассматривали алюминиевый сплав 5083 с начальным пределом текучести 330 МПа. При моделировании процесса асимметричной тонколистовой прокатки были приняты следующие допущения: 1) плоско-деформированное состояние металла; 2) деформируемая среда – упрочняющаяся жесткопластическая; 3) верхний и нижний рабочие валки – равного диаметра и абсолютно жесткие; 4) закон контактного трения – Кулона; 5) условия деформирования – изотермические (температура деформируемого металла 20 °С); 6) прокатку проводили за один проход без натяжений.

Во многих работах [2, 7] показано, что интенсивная пластическая деформация при асимметричной прокатке создается за счет рассогласования окружных скоростей валков V_1 и V_2 при соотношении $V_1/V_2 \geq 2$, причем прокатку осуществляют в условиях высокого контактного трения ($\mu = 0,25 \dots 0,4$) с высокой степенью деформации за проход ($\varepsilon \geq 50\%$). Поэтому анализ вертикального изгиба полосы проводили для следующих условий моделирования: 1) начальная толщина полосы: 1; 2; 4; 8 мм; 2) диаметр рабочих валков: 50; 100; 200; 300; 400; 500; 600 мм; 3) коэффициент контактного трения принимали постоянным $\mu = 0,4$; 4) степень деформации за проход: 50%; 5) окружная скорость нижнего валка: 100 мм/с, верхнего валка: 50 мм/с; 6) начальная длина заготовки: 50 мм; 7) для деформируемой полосы задавали сетку конечных элементов из 550...1100 четырехузловых элементов.

Радиус кривизны ρ определяли в соответствии с формулами (1) и (2):

$$\rho = 1/R, \quad (1)$$

$$R = \frac{4C^2 + L^2}{8C}, \quad (2)$$

где C и L – геометрические параметры, определяемые в соответствии со схемой на рис. 1.

В качестве основного фактора, влияющего на кривизну ρ полосы после асимметричной прокатки, рассматривали параметр отношения длины очага деформации к его средней толщине l_d/h_{cp} . Данный параметр является комплексным и включает в себя такие технологические факторы, как диаметр валков, начальная толщина полосы, степень деформации.

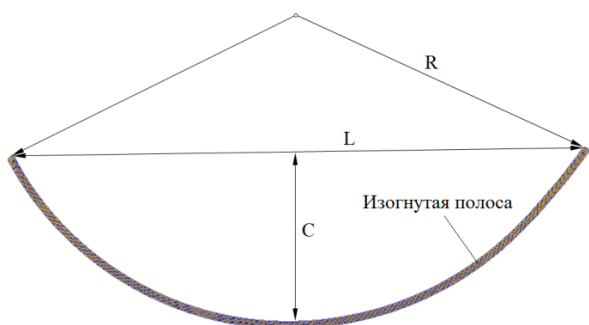


Рис. 1. Схема к определению радиуса кривизны полосы после асимметричной прокатки

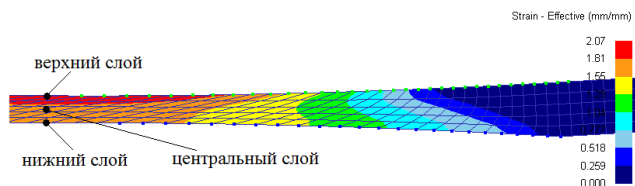


Рис. 2. Положение точек измерения величины интенсивности деформации (по толщине)

Результаты моделирования и их обсуждение

На основе математического моделирования установлено, что во всех вариантах расчета длина очага деформации l_d на контакте с верхним валком больше на 1,0...23,5%, чем на контакте с нижним. При асимметричной прокатке тонких полос толщиной 1...8 мм в валках диаметром 50...600 мм со степенью деформации 50% и рассогласованием скоростей валков 50% параметр l_d/h_{cp} меняется в интервале 1,9...17,3 для верхнего (более медленного) валка и в интервале 1,5...15,3 для нижнего (более быстрого). В зависимости от условий прокатки, в частности, от величины параметра l_d/h_{cp} может происходить изгиб полосы как вверх (рис. 3а), так и вниз (рис. 3в), а возможно и практически прямолинейное движение полосы (рис. 3б) при рассогласовании скоростей валков 50%. На рис. 4 графически представлена зависимость изменения радиуса кривизны от параметра l_d/h_{cp} . Здесь и далее l_d – длина очага деформации на контакте с верхним валком. Положительное значение радиуса кривизны ρ соответствует изгибу вверх (в сторону валка, вращающегося с меньшей скоростью), отрицательное – вниз (в сторону валка, вращающегося с большей скоростью).

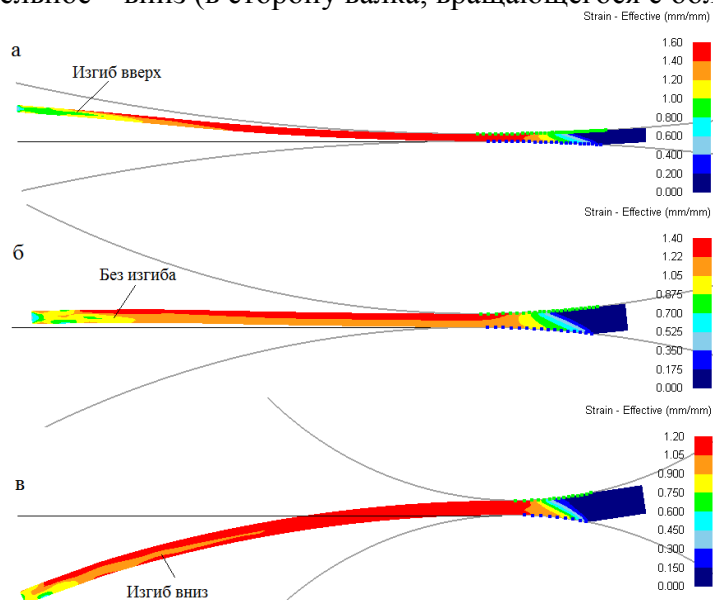


Рис. 3. Поле интенсивности деформации и направление изгиба полосы при различном параметре формы очага деформации: а) $l_d/h_{cp} = 12,1$; б) $l_d/h_{cp} = 6,0$; в) $l_d/h_{cp} = 3,3$

Получено (рис. 4), что наибольшая (до $0,027 \text{ мм}^{-1}$) кривизна полосы соответствует условиям асимметричной тонколистовой прокатки, при которых $2,4 \leq l_d/h_{cp} \leq 3,7$, а наименьшая – при $4 \leq l_d/h_{cp} \leq 6$, причем при $l_d/h_{cp} = 5,5...6,0$ возможно практически прямолинейное движение полосы при асимметричной прокатке. При $6 < l_d/h_{cp} \leq 17,3$ радиус кривизны составляет от $0,002$ до $0,005 \text{ мм}^{-1}$.

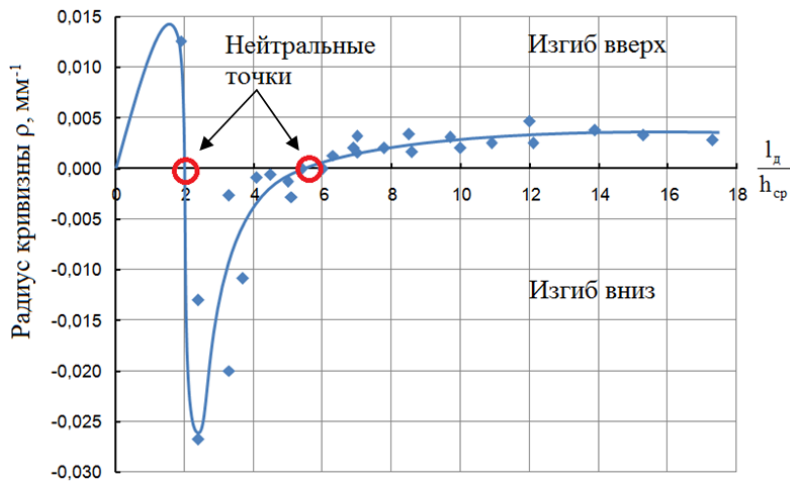


Рис. 4. Взаимосвязь радиуса кривизны полосы с параметром формы очага деформации l_d/h_{cp}

Минимизация вертикального изгиба полосы должна достигаться при условии обеспечения высоких значений интенсивности деформации в обрабатываемом алюминиевом сплаве. Получена прямо пропорциональная зависимость между параметром l_d/h_{cp} и интенсивностью деформации металла (рис. 5). С увеличением l_d/h_{cp} с 1,9 до 17,3 интенсивность деформации возрастает с 0,95 до 2,97 в верхнем слое полосы, с 0,85 до 2,39 в центральном слое и с 0,99 до 2,29 в нижнем слое. Это объясняется дополнительными сдвиговыми деформациями под действием противоположно направленных сил трения, которые возрастают с увеличением параметра l_d/h_{cp} .

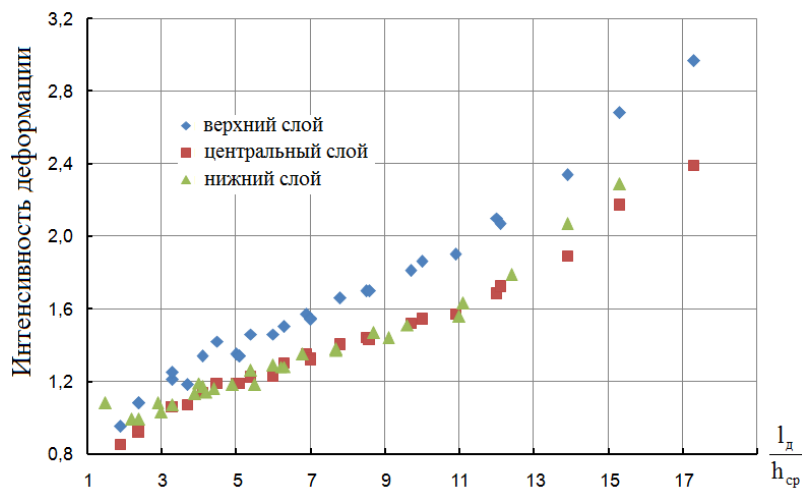


Рис. 5. Влияние параметра формы очага деформации l_d/h_{cp} на величину интенсивности деформации в верхнем, центральном и нижнем слое материала полосы

Выводы

1. Длина очага деформации на контакте с верхним (медленным) валком больше на 1,0...23,5%, чем на контакте с нижним (быстрым) валком при асимметричной прокатке тонких полос (Al 5083) толщиной 1...8 мм в валках диаметром 50...600 мм со степенью деформации 50%, рассогласованием скоростей валков 50% и коэффициентом трения 0,4.

2. Наибольший изгиб полосы соответствует условиям асимметричной прокатки, при которых $2,4 \leq l_d/h_{cp} \leq 3,7$, а наименьший – при $4 \leq l_d/h_{cp} \leq 6$, причем при $l_d/h_{cp} = 5,5...6,0$ возможно практически прямолинейное движение полосы; при $6 < l_d/h_{cp} \leq 17,3$ радиус кривизны меняется в интервале от 0,002 до 0,005 мм⁻¹.

3. С увеличением l_d/h_{cp} с 1,9 до 17,3 интенсивность деформации возрастает в 3,1 раза (с 0,95 до 2,97) в верхнем слое полосы, в 2,8 раза (с 0,85 до 2,39) в центральном слое и в 2,3 раза (с 0,99 до 2,29) в нижнем слое.

4. Результаты исследования могут быть полезны при разработке оптимальных режимов асимметричной тонколистовой прокатки алюминиевых сплавов для получения УМЗ структуры и повышенных прочностных свойств.

Благодарность

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект №15-19-10030)

Список литературы

1. Ji Y.H., Park J.J. Development of severe plastic deformation by various asymmetric rolling processes // *Materials Science and Engineering: A*. Vol. 499. 2009. P. 14-17.
2. Pesin A., Pustovoytov D. Influence of process parameters on distribution of shear strain through sheet thickness in asymmetric rolling // *Key Engineering Materials*. Vol. 622-623. 2014. P. 929-935.
3. Jiang J., Ding Yi, Zuo F., Shan A. Mechanical properties and microstructures of ultrafine-grained pure aluminum by asymmetric rolling // *Scripta Materialia*. Vol. 60. 2009. P. 905-908.
4. Пустовойтов Д.О., Песин А.М., Свездлик М.К. Математическое моделирование эволюции зерна при асимметричной прокатке чистого алюминия и сплава 7075 // *Вестник Магнитогорского государственного технического ун-та им. Г.И. Носова*. 2015. № 4. С. 81-87.
5. Lorentz, Young Gun Ko. Microstructure evolution and mechanical properties of severely deformed Al alloy processed by differential speed rolling // *Journal of Alloys and Compounds*. Vol. 536S. 2012. P. S122-S125.
6. Cui Q, Ohori K. Grain refinement of high purity aluminum by asymmetric rolling // *Materials Science and Technology*. 2000. Vol. 16. P. 1095-1101.
7. Песин А.М., Пустовойтов Д.О. Моделирование кинематики течения металла при асимметричной тонколистовой прокатке алюминиевого сплава 5083 // *Заготовительные производства в машиностроении*. 2016. № 4. С. 26-31.
8. Zuo F., Jiang J., Shan A. Shear deformation and grain refinement in pure Al by asymmetric rolling // *Transactions of Nonferrous Metals Society of China*. Vol. 18. 2008. P. 774-777.
9. Патент № 2542212 РФ, МПК В21В 1/28. Способ производства холоднокатаной полосы / А.М. Песин, Д.О. Пустовойтов. Заявл. 06.11.2013; опублик. 20.02.2015; Бюл. №5.
10. Bobor K. et al. Microstructure and mechanical properties of Al 7075 alloy processed by differential speed rolling // *Mechanical Engineering*. Vol. 56. 2012. P. 111-115.

ФУНКЦИЯ ГРИНА ОБЫКНОВЕННОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ II ПОРЯДКА И РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ОБ УСТОЙЧИВОСТИ СТЕРЖНЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПРИЛОЖЕННОЙ К НЕМУ ПРОДОЛЬНОЙ СИЛЫ

И.Н. Беляева¹, Б.М. Башкатов¹, Н.А. Чеканов¹, О.С. Кравцова²

¹Белгородский государственный национальный исследовательский университет НИУ «БелГУ», Россия, г. Белгород

²Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова (филиал) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» Россия, г. Старый Оскол

Аннотация. В работе описан алгоритм символьно-численного построения функции Грина краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения II порядка и дано решение задачи об устойчивости стержня, под действием приложенной к нему продольной силы. Получены собственные значения для конусообразного стержня и найдена величина внешней нагрузки, при которой стержень теряет устойчивость. Показано что полученные результаты хорошо согласуются с аналогичными величинами, имеющимися в литературе.

Ключевые слова: обыкновенные дифференциальные уравнения, функция Грина, краевая задача, задача на собственное значение, компьютерное моделирование.

GREEN'S FUNCTION OF TWO DEGREE AND SOLUTION PROBLEM OF STABILITY OF ROD UNDER EXTERNAL LONGITUDINAL FORCE

I.N. Belyaeva¹, B.M. Bashkatov¹, N.A. Chekanov¹, O.S. Kravtsova²

¹Belgorod National Research University, Russia, Belgorod

²Stary Oskol Technological Institute named after A.A. Ugarov (branch) NUST «MISIS» Russia, Stary Oskol

Abstract . The paper describes the algorithm symbol-numerical construction of the Green's function for ordinary differential equation of two degree and solution problem of stability of rod under external longitudinal force is made. Get eigenvalues for the tapered rod and found the value of the external load , in which the rod loses stability . It is shown that the results are in good agreement with those values available in the literature.

Keywords: ordinary differential equations, Green's function, boundary value problem, eigenvalue problem, computer modeling.

Пусть стержень сжимается силами, которые приложены к его торцам. Величину каждой из этих сил обозначим буквой P .

Уравнение изогнутой оси, как известно из теории сопротивления материалов, имеет вид [1]

$$\frac{d}{dx} Fz \frac{dy}{dx} = M, \quad (1)$$

где z - момент инерции в сечении с абсциссой x , E - модуль Юнга материала стержня, M - изгибающий момент, равный $M = -Py$.

В результате имеем дифференциальное уравнение (1) с граничными условиями

$$y(0) = y(L) = 0 \quad (2)$$

которые отражают, что концы стержня не смещаются в направлении перпендикулярном к стержню длиной L .

Требуется определить наименьшую силу P . При которой стержень теряет устойчивость (происходит продольный изгиб). Эта критическая сила равна произведению модуля Юнга на наименьшее характеристическое число уравнения (1) с условиями (2).

Пусть стержень имеет форму усеченного конуса. В этом случае уравнение (1) будет иметь вид

$$\frac{d}{dx}(1 + \alpha x)^4 \frac{dy}{dx} + \lambda^2 y = 0, \quad \lambda^2 = \frac{2P}{\gamma r_0^4} \quad (3)$$

Здесь r_0 - радиус наименьшего основания конуса, $R = r_0(1 + g)$ - радиус большего основания

конуса, γ - плотность стержня, $\alpha = \frac{g}{L}$.

В настоящем докладе для изучения вопроса об устойчивости конусообразного стержня под действием продольных сил решается при помощи функции Грина, построенной для дифференциального уравнения второго порядка (3) с ограничениями (2).

Вначале описывается алгоритм символами численного построения функции Грина для обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка с краевыми условиями, а затем решается задача на собственные значения для нахождения наименьшего характеристического числа и определяется критическая величина сила, при которой стержень теряет устойчивость. Полученный результат сравнивается с аналогичной величиной известной в литературе.

Пусть дана следующая краевая задача

$$P_0(x)y'' + P_1(x)y' + P_2(x)y = 0 \quad (1a)$$

$$U[y(x)] = \sum_k \alpha_{ik} y^{(k)}(a) + \sum_k \beta_{ik} y^{(k)}(b) \quad (1б)$$

$P_0(x), P_1(x), P_2(x)$ - непрерывные вместе с непрерывными производными коэффициенты - функции в области $[a, b]$.

Изложим общую схему получения функции Грина обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка

$$P_0(x)y'' + P_1(x)y' + P_2(x)y = 0 \quad (4)$$

с граничными условиями

$$\begin{aligned} \alpha_{10}y(a) + \alpha_{11}y'(a) + \beta_{10}y(b) + \beta_{11}y'(b) &= 0 \\ \alpha_{20}y(a) + \alpha_{21}y'(a) + \beta_{20}y(b) + \beta_{21}y'(b) &= 0 \end{aligned} \quad (5)$$

Коэффициенты - функции $P_0(x), P_1(x), P_2(x)$ и их производные непрерывны на отрезке $[a, b]$.

Как известно [2] функция Грина $G(x, \xi)$ имеет следующие свойства:

- 1) она и ее производная по x являются непрерывными на отрезке $[a, b]$;
- 2) вторая производная имеет разрыв в точке ξ из отрезка $[a, b]$ и ее скачек в этой точке

равен $\frac{1}{P_0(\xi)}$;

- 3) удовлетворяет дифференциальному уравнению (4) и граничным условиям (5).

В силу свойства (3) функция Грина является линейной комбинацией двух независимых решение уравнения (4), которые обозначим как $y_1(x)$ и $y_2(x)$, поэтому функцию Грина будем искать в следующем виде

$$G(x, \xi) = \begin{cases} G_L(x, \xi), & \text{if } a \leq x \leq \xi \leq b \\ G_R(x, \xi), & \text{if } a \leq \xi \leq x \leq b \end{cases}, \quad (6)$$

где

$$\begin{aligned} G_L(x, \xi) &= \sum_{k=1}^2 [A_k(\xi) + B_k(\xi)] y_k(x) \\ G_R(x, \xi) &= \sum_{k=1}^2 [A_k(\xi) - B_k(\xi)] y_k(x) \end{aligned} \quad (7)$$

Из выражений (6) и (7) следует, что для вычисления $G(x, \xi)$ необходимо найти функции $A_k(\xi)$ и $B_k(\xi)$, $k=1,2$. Из свойств непрерывности $y(x)$ и $y'(x)$. А так же условия скачка в точке $x = \xi$. Получаем следующую систему алгебраических уравнений для определения $B_1(\xi)$ и $B_2(\xi)$:

$$\begin{cases} B_1(\xi) y_1(\xi) + B_2(\xi) y_2(\xi) = 0 \\ B_1(\xi) y_1'(\xi) + B_2(\xi) y_2'(\xi) = -\frac{1}{2P_0(\xi)} \end{cases} \quad (8)$$

Определитель этой системы $W(\xi) = y_1(\xi) y_2'(\xi) - y_2(\xi) y_1'(\xi) \neq 0$ не равен нулю, так как это есть вронскиан $W(\xi)$ двух линейно независимых функций. Поэтому система (8) имеет единственное решение $B_1(\xi)$ и $B_2(\xi)$.

Для вычисления функций $A_1(\xi)$ и $A_2(\xi)$ используем граничные условия (5), которым должна удовлетворять функция Грина. В результате получаем следующую систему для определения $A_1(\xi)$ и $A_2(\xi)$

$$\begin{aligned} & A_1(\xi) [\alpha_{10} y_1(a) + \alpha_{11} y_1'(a) + \beta_{10} y_1(b) + \beta_{11} y_1'(b)] + \\ & A_2(\xi) [\alpha_{10} y_2(a) + \alpha_{11} y_2'(a) + \beta_{10} y_2(b) + \beta_{11} y_2'(b)] = \\ & B_1(\xi) [\alpha_{10} y_1(a) + \alpha_{11} y_1'(a) - \beta_{10} y_1(b) - \beta_{11} y_1'(b)] + \\ & B_2(\xi) [\alpha_{10} y_2(a) + \alpha_{11} y_2'(a) - \beta_{10} y_2(b) - \beta_{11} y_2'(b)] \\ & A_1(\xi) [\alpha_{20} y_1(a) + \alpha_{21} y_1'(a) + \beta_{20} y_1(b) + \beta_{21} y_1'(b)] + \\ & A_2(\xi) [\alpha_{20} y_2(a) + \alpha_{21} y_2'(a) + \beta_{20} y_2(b) + \beta_{21} y_2'(b)] = \\ & B_1(\xi) [\alpha_{20} y_1(a) + \alpha_{21} y_1'(a) - \beta_{20} y_1(b) - \beta_{21} y_1'(b)] + \\ & B_2(\xi) [\alpha_{20} y_2(a) + \alpha_{21} y_2'(a) - \beta_{20} y_2(b) - \beta_{21} y_2'(b)] \end{aligned} \quad (9)$$

Из системы (9) при уже найденных $B_1(\xi)$, $B_2(\xi)$ находим функции $A_1(\xi)$ и $A_2(\xi)$.

Подставляя далее вычисленные $A_k(\xi)$ и $B_k(\xi)$, $k=1,2$ в выражения (7) и (6) определяем функцию Грина $G(x, \xi)$.

Все вышеприведенные вычисления были проведены при помощи системы компьютерной алгебры MAPLE.

Согласно описанной общей схеме рассмотрим уравнение нагруженного стержня, уравнение которого имеет вид (3). Это уравнение имеет следующие линейнонезависимые решения.

$$\begin{aligned} y_1(x) &= \alpha \cos \left[\frac{\lambda}{\alpha(1+\alpha x)} \right] + \frac{\lambda}{1+\alpha x} \sin \left[\frac{\lambda}{\alpha(1+\alpha x)} \right], \\ y_2(x) &= -\alpha \sin \left[\frac{\lambda}{\alpha(1+\alpha x)} \right] + \frac{\lambda}{1+\alpha x} \cos \left[\frac{\lambda}{\alpha(1+\alpha x)} \right] \end{aligned} \quad (10)$$

С помощью которых построена функция Грина (6), (7)

$$\begin{aligned} G_L(x, \xi) &= -\frac{\sin[z_1(x, \lambda)] \cdot \sin[z_2(\xi, \lambda)] \cdot (\alpha^2 + \alpha^3 x - \alpha^2 x \cdot \text{ctg}[z_1(x, \lambda) \cdot \lambda + \lambda^2])}{\sin[z(L, \lambda)] \cdot (1 + \alpha\xi) \cdot (1 + \alpha x) \lambda^3 \cdot (\alpha^2 + \alpha^3 L - \alpha^2 L \cdot \text{ctg}[z(L, \lambda) \cdot \lambda + \lambda^2])}, \\ G_R(x, \xi) &= -\frac{\sin[z_1(\xi, \lambda)] \cdot \sin[z_2(x, \lambda)] \cdot (\alpha^2 + \alpha^3 \xi - \alpha^2 \xi \cdot \text{ctg}[z_1(\xi, \lambda) \cdot \lambda + \lambda^2])}{\sin[z(L, \lambda)] \cdot (1 + \alpha\xi) \cdot (1 + \alpha x) \lambda^3 \cdot (\alpha^2 + \alpha^3 L - \alpha^2 L \cdot \text{ctg}[z(L, \lambda) \cdot \lambda + \lambda^2])} \end{aligned} \quad (11)$$

$$z(L, \lambda) = \frac{\lambda L}{1 + \alpha L}, \quad z_1(x, \lambda) = \frac{\lambda x}{1 + \alpha x}, \quad z_2(\xi, \lambda) = \frac{\lambda(L - \xi)}{(1 + \alpha L)(1 + \alpha\xi)} \quad (12)$$

Собственные значения находятся из следующего трансцендентного уравнения

$$\lambda^2 - \alpha^2 L \text{ctg} \left(\frac{\lambda L}{1 + \alpha L} \right) \lambda + \alpha^2 + \alpha^3 L = 0 \quad (13)$$

Для значений $L=1$ и $L=0,01$ используя формулу (13) найдено значение $\lambda \approx 3,17$, а в книге [2] приводится значение $\lambda \approx 3,11$. Приведенные значения λ отличаются менее чем на 2%, то есть имеется неплохое согласие.

Литература

1. С.Г. Михлин. Приложения интегральных уравнений к некоторым проблемам механики, математической физики и техники. М.- Л.: Гос. Изд-во технико – теор. Литературы, 1947, 304 с.
2. Э.Л. Айнс. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Харьков: НКТП, 1939, научно-техническое издательство Украины, 719 с.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ: АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Андреева Е.Ю., Лазебный К.Н. ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАКУПОК МТР ДЛЯ ГРУПП «МЕТАЛЛОИНВЕСТ» НА БАЗЕ СИСТЕМЫ SAP ERP.....	3
Блюмин С.Л., Боровкова Г.С., Сысоев А.С. ОБРАТНЫЕ ЗАДАЧИ В ЛАГРАНЖЕВОМ АНАЛИЗЕ КОНЕЧНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ	6
Боева Л.М., Основина О.Н. ОПТИМИЗАЦИЯ РЕМОНТНОГО ЦИКЛА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ НА ОСНОВЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕГО ПОДХОДА.....	11
Галкин А.В., Сараев П.В., Сысоев А.С. ВЫПОЛНЕНИЕ ОПЕРАЦИЙ С ИНТЕРВАЛЬНОЗНАЧНЫМИ ТИПАМИ В БАЗАХ ДАННЫХ.....	15
Гамбург К.С., Криволапов Д.В., Мякотина М.В., Уварова И.В. СУЭП ВРАЩЕНИЯ ОПОРНОГО ВАЛА С ДИСКАМИ ВАКУУМ-ФИЛЬТРА.....	18
Губина Л.В. ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КОНТЕНТОМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ.....	20
Дагман А.И., Блюмин С.Л., Галкин А.В., Сараев П.В., Титов В.Н., Анциферов Р.Н. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ИЗМЕНЕНИЯ УДЕЛЬНОГО РАСХОДА КОКСА И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ДОМЕННЫХ ПЕЧЕЙ.....	24
Евсеев А.М., Бойков А.И., Пикалов В.В. ПРИНЦИП ПРОГРАММИРОВАНИЯ ЧАСТОТНОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПОСРЕДСТВОМ ПРОГРАММНОЙ СРЕДЫ MATLAB.....	28
Еременко Ю.И., Глущенко А.И., Петров В.А. ОБ АДАПТАЦИИ ПАРАМЕТРОВ РЕГУЛЯТОРА СКОРОСТИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПРОКАТНОЙ КЛЕТИ ПРИ ЗАХВАТЕ ЗАГОТОВКИ.....	30
Еременко Ю.И., Глущенко А.И., Фомин А.В. О РЕАЛИЗАЦИИ НЕЙРОСЕТЕВОГО НАСТРОЙЩИКА ПАРАМЕТРОВ ПИ-РЕГУЛЯТОРА НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРОВ ФИРМЫ SIEMENS SIMATIC S7-300/400.....	33
Еременко Ю.И., Олюнина Ю.С. ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПАРАМЕТРОВ КЛАВИАТУРНОГО ПОЧЕРКА	35
Еременко Ю.И., Шептуха А.В. ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ КОНТУРОВ ЗАЛЕЖИ ЖЕЛЕЗНОРУДНОГО СЫРЬЯ ПО ЕСТЕСТВЕННОМУ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМУ ФОНУ.....	37
Коврижных Ю.А., Полещенко Д.А. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ НАЛИЧИЯ ШЛАКА ПРИ СЛИВЕ СТАЛИ ИЗ СТАЛЬКОВША В ПРОМКОВШ.....	40
Ковтун Н.И., Самойлова Н.С. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОЦЕНКИ ВНЕУЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ.....	42
Козлова А.Н., Цуканов М.А. РАЗРАБОТКА АДАПТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ АГРЕГАТОВ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ЦЕХА НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ.....	45
Козырь О.Ф., Кривонос В.А. СТРАТЕГИИ ВЫБОРА ВАРИАНТА ДЕЙСТВИЙ ДЛЯ АВТОНОМНЫХ СЦЕНАРИЕВ.....	48
Кривонос В.А., Козырь О.Ф. ВИРТУАЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ОКАТЫШЕЙ ПО ЗОНАМ ОБЖИГОВОЙ МАШИНЫ.....	50
Крысанов В.Н., Мельникова И.В. МНОГОУРОВНЕВАЯ АДАПТИВНАЯ СИСТЕМА	

УПРАВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСОМ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ	52
Кухаренко П.С., Михайлюк Е.А. АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА МЕНЕДЖЕРА ПО ПРОДАЖАМ В ТОПЛИВНОМ ПРЕДПРИЯТИИ.....	57
Лазарева Т.И. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО УЧЕТА.....	59
Малахов Д.С., Глущенко А.И. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ НЕЙРОСЕТЕВОГО НАСТРОЙЩИКА ПАРАМЕТРОВ ПИ-РЕГУЛЯТОРА ПРИ ОТРАБОТКЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА В ПЕЧИ НАГРЕВА МЕТАЛЛА.....	62
Мельникова И.В. ПРИМЕНЕНИЕ ИММУННЫХ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ СЛУЖЕБНЫХ ПРОЦЕССОВ.....	65
Михайлюк Е.А. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ ДОГОВОРОВ НА ОКАЗАНИЕ ОХРАННЫХ УСЛУГ.....	69
Молодых А.В. МОДЕЛЬ ПОЗИЦИОННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА С СДПМ В MATLAB + SIMULINK.....	72
Моторина Н.П. К ВОПРОСУ УПРАВЛЕНИЯ АСИНХРОННЫМИ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ.....	74
Основина О.Н., Боева Л.М. МЕТОДИКА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ ИЗМЕРЕНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ.....	77
Пименова Л.В., Михайлюк Е.А. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЦЕННОСТЕЙ.....	81
Полещенко Д.А. ИДЕНТИФИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ ПРЕДЗАВАЛА ШАРОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ С ПОМОЩЬЮ СЕТИ АРТ-2.....	83
Полещенко Д.А., Гольев А.И. РАЗРАБОТКА НЕЙРОСЕТЕВОЙ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ОБОРУДОВАНИЯ ПРОКАТНОГО ЦЕХА.....	85
Полещенко Д.А., Цыганков Ю.А. ИДЕНТИФИКАЦИЯ МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ.....	88
Полещенко Д.А., Якунин С.В. ПРИМЕНЕНИЕ КОНКУРЕНТНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ЗАПОЛНЕНИЯ ШАРОВОЙ МЕЛЬНИЦЫ.....	91
Положенцев К.А. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПО СБОРУ, АНАЛИЗУ И АРХИВАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ.....	93
Самойлова Н.С. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ О ПООЩРЕНИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	96
Сапрыкина А.Н., Михайлов А.П. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ НЕСТАЦИОНАРНОЙ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ.....	99
Сараев П.В., Блюмин С.Л., Галкин А.В. НЕЙРОСЕТЕВОЕ И НЕЙРО-НЕЧЕТКОЕ РЕМОДЕЛИРОВАНИЕ В УПРАВЛЕНИИ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ.....	102
Соловьев А.Ю. О ПРОБЛЕМЕ ОБРАБОТКИ БИОГЕННЫХ СИГНАЛОВ.....	105
Уварова Л.В. МОДЕРНИЗАЦИЯ АСУ ТЕМПЕРАТУРНЫМ РЕЖИМОМ ГАЗОНАГРЕВАЕМЫХ ЗОН ПЕЧИ ОТЖИГА «ЭБНЕР» СПЦ-2 ОАО «ОЭМК».....	107
Уварова Л.В. МОДЕРНИЗАЦИЯ СУШИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕНТОНИТОВОЙ ГЛИНЫ НА ФО АО «ЛГОК».....	109
Филатов В.А., Симонова А.Г. МЕТОДЫ ОТОБРАЖЕНИЯ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ В БАЗУ ДАННЫХ.....	112
Халапян С.Ю., Анпилов А.О. ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ЖЕЛЕЗОРУДНОГО КОНЦЕНТРАТА НА ОСНОВЕ	

КОСВЕННЫХ ИЗМЕРЕНИЙ.....	114
Харитонов М.А. АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ФУНКЦИИ СЛОЖНОСТРУКТУРИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВ.....	117
Цуканов М.А., Божкова О.А. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ ДЕТЕРМИНИРОВАННОГО ХАОСА В ЗАДАЧЕ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ.....	120
Цуканов М.А., Мамян К.А. МУЛЬТИАГЕНТНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СКЛАДОМ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ.....	122
Цуканов М.А., Ульянова О.П. ДИСПЕТЧИРОВАНИЕ РАЗЛИВОЧНЫХ КРАНОВ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ.....	125
Часовских К.С. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ РАСПОЗНАВАНИЯ ТЕКСТА...	127
Шафоростова Е.Н., Аничкин А.В. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОНЛАЙН ОБУЧЕНИЯ	130
Шафоростова Е.Н. РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ СППР ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ПРИМЕРЕ АО «ОЭМК».....	133

СЕКЦИЯ ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Акулова Е.А. МОТИВАЦИЯ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ УСПЕШНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ.....	136
Акулова Е.А., Ильичева Е.В. СИНХРОНИЗАЦИЯ ЭТАПОВ ЭВОЛЮЦИИ РАЗВИТИЯ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА И ПОДХОДОВ К УЧЕТНОЙ ПОЛИТИКЕ.....	139
Асланян Ю.С. ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЯЗАТЕЛЬНОГО МЕДИЦИНСКОГО СТРАХОВАНИЯ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ.....	143
Булухта Е.Ю., Орехова А.С., Кабулова Е.Г. РОЛЬ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В АРХИТЕКТУРЕ ПРЕДПРИЯТИЯ	147
Булухта Е.Ю., Сапрыкина А.Н., Орехова А.С. ERP-СИСТЕМА	149
Виноградская О.В. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ И ОПТИМИЗАЦИИ ЗАПАСОВ В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ...	151
Гриднева Г.И. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОЙ ЛОГИСТИКИ.....	155
Демина В.В., Полева Н.А. К ВОПРОСУ О ДЕЙСТВИИ ЗАКОНА ЭКОНОМИИ ВРЕМЕНИ	158
Карпова Н.В. УПРАВЛЕНИЕ КАК ОТНОШЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ.....	162
Кремлева Н.Н., Ляхова Н.И. МАТЕРИАЛЬНЫЕ ПОТОКИ.....	166
Кремлева Н.Н., Самарина В.П. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОГО КОМБИНАТА.....	170
Ладыгина Э.Р. ОЦЕНКА РЕЙТИНГА ПРОЦЕССА СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВНУТРЕННЕГО АУДИТА.....	174
Лесунова Л. Ю., Кабулова Е.Г. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ И БИЗНЕС-АНАЛИТИКА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СРЕДЫ.....	177
Лесунова Л.Ю., Ряполова К.И., Сапрыкина А.Н. СИСТЕМЫ BUSINESS INTELLIGENCE.....	181
Ляхова Н.И., Кобзева А.Г. РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДЫ.....	185
Ляхова Н.И., Кобзева А.Г. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДЫ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	189
Малашенко В.П. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ....	192

Орехова А.С., Булухта Е.Ю., Кабулова Е.Г. ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА БИЗНЕС - АНАЛИТИКИ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ.....	198
Пашкова Е.Э., Кабулова Е.Г. АНАЛИЗ МЕХАНИЗМОВ УПРАВЛЕНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ КОНФЛИКТОВ.....	201
Пикулева А.Н., Лопырева О.В., Кабулова Е.Г. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ BUSINESS INTELLIGENCE В ПРОИЗВОДСТВЕ.....	205
Пикулева А.Н., Лопырева О.В., Сапрыкина А.Н. ИНСТРУМЕНТЫ ИНТЕРНЕТ-МАРКЕТИНГА.....	207
Ряполова К.И., Кабулова Е.Г. МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ.....	211
Ряполова К. И., Лесунова Л.Ю., Сапрыкина А.Н. РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ	213
Савон Д.Ю., Лапатина С.И. ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ РАБОТ В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НАКЛОННОГО ПОДЪЕМА АВТОСАМОСВАЛОВ ОТКРЫТОГО КАРЬЕРА	217
Самарина В.П., Рассолов В.М. СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ КЛАСТЕРОВ РОССИЙСКОЙ ЧЕРНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ.....	221
Самарина В.П., Булгакова М.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ	224
Самарина В.П., Полякова Ю.В. ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПЛАНА МАРКЕТИНГА НА ПРЕДПРИЯТИИ.....	227
Самарина В.П., Прохорова А.К. ПОНЯТИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОММЕРЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ	230
Тимофеева Е.М., Гребенкина А.А. О ПОВЫШЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ СПИРТОВОГО И ЛИКЕРОВОДОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВ.....	233
Толокина Е.Л., Демина В.В., Масалытина О.В. ФУНКЦИИ СВОБОДНОГО ВРЕМЕНИ.....	238
Усачева И.Ю., Рассолов В.М. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИНТЕРЕСАНТОВ РЫНКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ КАК ИСТОЧНИКА ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ.....	241
Фомина Ю.В., Заякина И.А. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОПЕРАТИВНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ.....	244
Ченцова Е.П. ФОРМИРОВАНИЕ, РАЗВИТИЕ МОНОГОРОДОВ И ГРАДООБРАЗУЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	248
Ченцова Е. П., Бондаренко А. В. К ВОПРОСУ О ФОРМИРОВАНИИ СЕТЕВЫХ СТРУКТУР.....	253
Ченцова Е.П., Ткачева А.С., Заякина И.А. РЕГИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПЕРСОНАЛА.....	257
Ченцова Е.П., Ткачева А.С. АКТУАЛЬНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МОНОПРОФИЛЬНЫХ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.....	260
Найденова Р.И., Виноходова А.Ф. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И РАЗВИТИЯ АПК БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	264

СЕКЦИЯ НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Крахт Л.Н., Смирнов А.Н., Мишустин А.С. ПИГМЕНТЫ-НАПОЛНИТЕЛИ НА ОСНОВЕ ПЫЛЕВИДНЫХ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ.....	269
Горожанкин А.С., Смирнова О.А., Чичварин А.В., Смирнов В.П., Корнаев А.В. ФУЛЛЕРЕНЫ И ФУЛЛЕРЕНСОДЕРЖАЩИЕ ВЕЩЕСТВА, КАК НАНОМОДИФИКАТОРЫ ДЛЯ МИНЕРАЛЬНЫХ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ.....	273
Крахт Л.Н., Смирнов А.Н., Игуменова Т.И. ФУЛЛЕРЕНСОДЕРЖАЩИЕ МОДИФИКАТОРЫ НА ОСНОВЕ ПЫЛЕВИДНЫХ ОТХОДОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	276
Коробов В.А., Чичварин А.В., Мамонов Р.С., Полева Е.А., Здарова Е.Р. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ СЕМЯН НА ОСНОВЕ ФУЛЛЕРЕНОВ ПРОТИВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ.....	279
Найденова Н.А., Рудова А.С., Игуменова Т.И., Щербакова М.С., Чичварин А.В. ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛЫХ СТЕКЛОСФЕР ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ.....	282
Коробов В.А., Чичварин А.В., Мамонов Р.С., Полева Е.А., Здарова Е.Р. ТЕНДЕНЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОПЕСТИЦИДОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ФУЛЛЕРЕНСОДЕРЖАЩИХ АГРОХИМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ.....	285
Линцова Е.В., Ушакова В.И., Игуменова Т.И., Крахт Л.Н. РАЗРАБОТКА НОВЫХ ДЕКОРАТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ПОЛИМЕРНОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ ОТДЕЛКИ ПОМЕЩЕНИЙ.....	288
Голякевич А.А., Терехов С.А., Игуменова Т.И., Чичварин А.В. СОЗДАНИЕ НАПОЛЬНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ СО СПЕЦИАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ	290
Ефимов А.К., Купчишин А.И., Шмыгалев Е.В., Шмыгалева Т.А. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГЕНЕРАЦИИ РАДИАЦИОННЫХ ДЕФЕКТОВ НА ТЯЖЕЛЫХ МИШЕНЯХ	294
Ефимов А.К., Купчишин А.И., Шмыгалев Е.В., Шмыгалева Т.А. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДИАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ТВЕРДЫХ ТЕЛАХ, ОБЛУЧЕННЫХ ТЯЖЕЛЫМИ ИОНАМИ.....	298
Виничук Б.Г., Мальцева В.Е., Беленко Е.В. ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРПОЛИМЕРНЫХ СВЯЗУЮЩИХ ДОБАВОК В ПРОИЗВОДСТВЕ ОКАТЫШЕЙ И АГЛОМЕРАТА.....	302
Песин А.М., Пустовойтов Д.О., Швеёва Т.В., Чукин Д.М. МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДЛЯ МИНИМИЗАЦИИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ИЗГИБА ПОЛОСЫ ПРИ АСИММЕТРИЧНОЙ ПРОКАТКЕ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ.....	307
Беляева И.Н., Башкатов Б.М., Чеканов Н.А., Кравцова О.С. ФУНКЦИЯ ГРИНА ОБЫКНОВЕННОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ II ПОРЯДКА И РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ОБ УСТОЙЧИВОСТИ СТЕРЖНЯ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПРИЛОЖЕННОЙ К НЕМУ ПРОДОЛЬНОЙ СИЛЫ.....	312

Научное издание

Современные проблемы
горно-металлургического комплекса.
Наука и производство

Материалы Тринадцатой Всероссийской научно-практической конференции, с
международным участием

23-25 ноября 2016 г.

г. Старый Оскол

Отпечатано в типографии управления делами АО «ОЭМК»

Выражаем благодарность:

ООО УК «МЕТАЛЛОИНВЕСТ»

АО «Оскольский электрометаллургический комбинат»

АО «Лебединский горно-обогатительный комбинат»

ОАО «Стойленский горно-обогатительный комбинат»

за помощь в организации конференции!



Металлоинвест



Металлоинвест
ОЭМК



Металлоинвест
Лебединский ГОК



Стойленский ГОК