

AIR TRANSPORT

FOUNDER

Aviation University of Georgia

EDITOR-IN-CHIEF

Sergo Tepnadze, professor; academician of Engineering Academy of Georgia; The Member of the New York Academy of Sciences and International Academy of Transport; Chancellor Aviation University of Georgia. 16, K. Tsamebuli str, Tbilisi, 0144, GEORGIA Tel: +(99532) 2773138; Tel/fax +(99532) 2776572;

E-mail: tau_tbilisi@hotmail.com; mail@ssu.edu.ge.

FIRST DEPUTY CHIEF EDITOR

Archil Betaneli, professor of engineering faculty, honourable doctor of quality support service Aviation University of Georgia. 16, K. Tsamebuli str, 0144, Tbilisi, GEORGIA

DEPUTY EDITORS-IN-CHIEF

Ramil Zukakishvili, professor, chief of quality support service Aviation University of Georgia. 16, K. Tsamebuli str, 0144, Tbilisi, GEORGIA

Pantiko Tordia, director of LTD “TBILAVIAMSHENI”; professor of engineering faculty Aviation University of Georgia; 16, K. Tsamebuli str, 0144, Tbilisi, GEORGIA

Givi Tsirekidze, professor, dean of engineering faculty Aviation University of Georgia; 16, K. Tsamebuli str, 0144, Tbilisi, GEORGIA

Givi Lobzhanidze, professor, dean of faculty of jurisprudence Aviation University of Georgia; 16, K. Tsamebuli str, 0144, Tbilisi, GEORGIA

Avtandil Apkhaidze, professor of department of general education and general technician disciplines Aviation University of Georgia; 16, K. Tsamebuli str, 0144, Tbilisi, GEORGIA

Seit Bliadze, professor of engineering faculty Aviation University of Georgia; 16, K. Tsamebuli str, 0144, Tbilisi, GEORGIA

Emzar Barbakadze - Deputy Rector of Aviation University of Georgia. 16, K. Tsamebuli str, 0144, Tbilisi, GEORGIA

Executive secretary

Manana Kalandadze

SCIENTIFIC-EDITORIAL BOARD

Professor A. Betaneli. TBILISI.GEORGIA.

Professor V. Kobrin. KHARKOV.UKRAIN.

Professor P. Tordia. TBILISI.GEORGIA.

Professor A.Dumbadze TBILISI.GEORGIA.

Professor V. Tsipenko. MOSCOW.RUSSIA.

Professor N. Dumbadze. TBILISI.GEORGIA.

Professor Z. Kandelaki TBILISI.GEORGIA.

Professor D.Vepkvadze. TBILISI.GEORGIA.

Professor S. Khoshtaria. TBILISI.GEORGIA.

Professor A.Davitadze. TBILISI.GEORGIA.

Professor B. Zubkov. MOSCOW.RUSSIA.

Professor N.Dmitrichenko. KIEV.UKRAIN.

Professor F. Kogan. TBILISI.GEORGIA.

EXECUTIVE COUNCIL OF COMMITTEE

Chairman: **Professor S. Tepnadze**, Georgia.

Vice-chairman: **Professor R. Zukakishvili**, Georgia.

Secretary: **Professor G.Imedashvili**, Georgia.

Councillors: **Professor R. Zukakishvili**, Georgia.
Professor N. Dumbadze. Georgia.

ВОЗДУШНЫЙ ТРАНСПОРТ

УЧРЕДИТЕЛЬ

Авиационный университет Грузии

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

С.А.Тепнадзе, профессор; Академик инженерной академии Грузии и международной академии транспорта; Член Нью-Йоркской академии наук; Ректор Авиационного университета Грузии. Грузия, Тбилиси, 0144, пр. К. Цамебули №16 Тел. +(99532) 2773138 Тел/факс +(99532) 2776572 эл-почта: tau_tbilisi@hotmail.com; mail@ssu.edu.ge.

ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛ. РЕДАКТОРА

А.И.Беганели, профессор инженерного факультета, почётный доктор службы обеспечения качества Авиационного университета Грузии; Тбилиси 0144, пр. К. Цамебули №16.

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Р.И. Зукакишвили, профессор, начальник службы обеспечения качества Авиационного университета Грузии; Тбилиси 0144, пр. К. Цамебули №16.

П.Ш. Тордия, директор О.О.О. «Тбिलाвиамшени», профессор инженерного фак-та Авиационного университета Грузии; Тбилиси 0144, пр. К. Цамебули №16.

Г.Г. Цирекидзе, профессор, декан инженерного факультета Авиационного университета Грузии; Тбилиси 0144, пр. К.Цамебули №16.

Г.Ш. Лобжанидзе, профессор, декан юридического факультета Авиационного университета Грузии; Тбилиси 0144, пр. К. Цамебули №16.

А.А. Апхаидзе, профессор департамента общеобразовательных и общетехнических дисциплин Авиационного университета Грузии; Тбилиси 0144, пр. К. Цамебули №16.

С.Г. Блиадзе, профессор инженерного факультета Авиационного университета Грузии; Тбилиси 0144, пр. К. Цамебули №16.

Э.Э.Барбакадзе, Заместитель Ректора Авиационного университета Грузии, Тбилиси 0144, пр.К.Цамебули №16

НАУЧНО-РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Профессор А.И.Беганели. ТБИЛИСИ.ГРУЗИЯ.
Профессор В.Н.Кобрин. ХАРЬКОВ.УКРАИНА.
Профессор П.Ш. Тордия. ТБИЛИСИ.ГРУЗИЯ.
Профессор А.А. Думбадзе. ТБИЛИСИ.ГРУЗИЯ.
Профессор В.Г.Ципенко. МОСКВА.РОССИЯ.
Профессор Н.И. Думбадзе. ТБИЛИСИ.ГРУЗИЯ.
Профессор З.Ш. Канделаки. ТБИЛИСИ.ГРУЗИЯ.
Профессор Д.А.Вепхвадзе. ТБИЛИСИ.ГРУЗИЯ.
Профессор С.Н. Хоштария. ТБИЛИСИ.ГРУЗИЯ.
Профессор А.В.Давитадзе. ТБИЛИСИ.ГРУЗИЯ.
Профессор Б.В. Зубков. МОСКВА.РОССИЯ.
Профессор Н.Ф.Дмитриченко. КИЕВ.УКРАИНА.
Профессор Ф.Г. Коган. ТБИЛИСИ.ГРУЗИЯ.

Исполнительный совет комитета

Председатель: **Профессор С.А. Тепнадзе**, Грузия.
Зам.председателя: **Профессор Р.И. Зукакишвили**, Грузия.
Секретарь. **Профессор Г.П. Имедашвили**, Грузия.
Члены совета: **Профессор Р.И. Зукакишвили**, Грузия.
Профессор Н.И. Думбадзе, Грузия

Ответственный секретарь **М.Г.Каландадзе**

Contents

D. Vepkhvadze , Using the expert systems in civil aviation.....	10
D. Vepkhvadze, M. Ediberidze , Expert systems.....	19
T. Kapanadze, ATsintsadze , Qusioptional diagram of management.....	32
T. Kapanadze, ATsintsadze , Determination of the parameters for generalized model of the complicated techno-dynamical systems in case of system decomposition.....	39
G. Tsirekidze, A. Gordeziani, G. Gordeziani , Technology of production articles from explosion-Proof Alloys.....	48
O.Mikadze, N. Maisuradze, A. Gordeziani, G. Mikadze, R. Zekalashvili G. Rtveliashvili , High temperature interaction of chromium with air components.....	56
V. Kakabadze , Determination of the air transports Competitiveness level.....	63
I. Sukhitashvili, M. Sukhitashvili , Research of the world booking and air transportation sales systems and perspectives of their future development.....	70
I. Sukhitashvili, S. Papashvili , the importance of benchmarking for the efficient development of national air carriers of Georgia.....	83
Z. Kandelaki, S. Papashvili , Cargo transportation marketing.....	100
N. Dumbadze, A. Noniadze, N. Khuchua , Major factors influencing on volume and distribution of passenger transportation between railway and air transport of Georgia.....	112
E. Danilova, V. Novak , Problem of micromanagement in the activity of modern enterprises.....	121
R. Zukakishvili, A. Betaneli , Outstanding American aircraft designer with the Georgian Nationally.....	129
R. Zukakishvili, A. Betaneli , GiorgiBeriev (Berishvili) Outstanding Soviet Aviation Designer, Genius of the naval aviation.....	142
G. Tsirekidze, R. Chagunava , Information on metals in old treaties	

of XI century Georgia.....158

СОДЕРЖАНИЕ

Д.А. Вепхвадзе. О ПРИМЕНЕНИИ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ В ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ.....	10
Д.А. Вепхвадзе, М.Р. Эдиберидзе. ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ.....	19
Т.В. Капанадзе, А.В. Цинцадзе. КВАЗИОПТИМАЛЬНЫЕ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.....	32
Т.В. Капанадзе, А.В. Цинцадзе. ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И ОБОБЩЕННОЙ МОДЕЛИ ПРИ ДЕКОМПОЗИЦИИ СЛОЖНЫХ ТЕХНОДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ.....	39
Г.Г. Цирекидзе, А.Г. Гордезиани, Г.А. Гордезиани. ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНЫХ СПЛАВОВ.....	48
О.И. Микадзе, Н.И. Майсурадзе, А.Г. Гордезиани, Г.О. Микадзе, Р.К. Зекалишвили, Г.В. Ртвелиашвили . ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ХРОМА С КОМПОНЕНТАМИ ВОЗДУХА.....	56
В.В. Какабадзе. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА.	63
Ю.В. Сухиташвили, М.Ю. Сухиташвили. ИССЛЕДОВАНИЕ МИРОВЫХ СИСТЕМ БРОНИРОВАНИЯ И ПРОДАЖИ АВИАПЕРЕВОЗОК И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ.....	70
Ю.В. Сухиташвили, С.Э. Папашвили, ЗНАЧЕНИЕ АВИАЦИОННОГО БЕНЧМАРКИНГА ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ АВИАКОМПАНИЙ ГРУЗИИ.....	83
З. Ш. Канделаки, С.Э. Папашвили. МАРКЕТИНГ ГРУЗОВЫХ АВИАПЕРЕВОЗОК.....	100

Н.И. Думбадзе, А.В. Нониадзе, Н.Н. Хучуа. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ОБЪЕМ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК МЕЖДУ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ И ВОЗДУШНЫМ ТРАНСПОРТАМИ ГРУЗИИ.....	112
Е.И.Данилова, В.А. Новак, ПРОБЛЕМА МИКРОМЕНЕДЖМЕНТА В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ.....	121
Р.И. Зукакишвили, А.И. Беганели . ВЫДАЮЩИЙСЯ АМЕРИКАНСКИЙ АВИАКОНСТРУКТОР ПО НАЦИОНАЛЬНОСТИ ГРУЗИН.....	129
Р.И. Зукакишвили, А.И. Беганели. Г.М. БЕРИЕВ (БЕРИАШВИЛИ) ВЫДАЮЩИЙСЯ СОВЕТСКИЙ АВИАКОНСТРУКТОР, ГЕНИЙ МОРСКОЙ АВИАЦИИ.....	142
Г.Г. Цирекидзе, Р.В. Чагунава. СВЕДЕНИЯ О МЕТАЛЛАХ В ДРЕВНЕГРУЗИНСКОМ ТРАКТАТЕ XI ВЕКА.....	158

შინაარსი

დ. ვეფხვაძე, სამოქალაქო ავიაციაში ექსპერტული სისტემების გამოყენების შესახებ.....	10
დ. ვეფხვაძე, მედიბერიე, ექსპერტული სისტემები.....	19
თ. კაპანაძე, ა. ცინცაძე, მართვის კვაზიოპტიმალური სქემები.....	32
თ. კაპანაძე, ა. ცინცაძე, რთული ტექნოდინამიკური სისტემების ფუნქციონირების განზოგადოებული მოდელის პარამეტრების განსაზღვრა, სისტემის დეკომპოზიციის შემთხვევაში.....	39
გ. ცირეკიძე, ა. გორდეზიანი, გ. გორდეზიანი, აფეთქებაუსაფრთხო შენადნობებისაგან ნაკეთობის მიღების ტექნოლოგია.....	48
ო. მიქაძე, ნ. მაისურაძე, ა. გორდეზიანი, გ. მიქაძე, რ. ზეკალაშვილი, გ. რთველიაშვილი, ქრომისა და ჰაერის კომპონენტების მაღალტემპერატურული ურთიერთქმედება.....	56
ვ. კაკაბაძე, საჰაერო ტრანსპორტის კონკურენტუნარიანობის დონის განსაზღვრა.....	63
ი. სუხიტაშვილი, მ. სუხიტაშვილი, ავიაგადაყვანა-გადაზიდვების დაჯავშნის და რეალიზაციის მსოფლიო სისტემების ანალიზი და მათი განვითარების პერსპექტივები.....	70
ი. სუხიტაშვილი, ს. პაპაშვილი, საავიაციო ბენჩმარკინგის მნიშვნელობა საქართველოს ნაციონალური ავიაკომპანიების ეფექტური განვითარებისათვის.....	83
ზ. კანდელაკი, ს. პაპაშვილი, სატვირთო ავიაგადაზიდვების მარკეტინგი.....	100

ნ.დუმბაძე, ა. ნონიაძე, ნ. ხუჭუა, საქართველოს სარკინიგზო და საჰაერო ტრანსპორტებს შორის სამგზავრო გადაყვანების მოცულობისა და გადანაწილებაზე მოქმედი ძირითადი ფაქტორები.....	112
ე. დანილოვა, ვ. ნოვაკი, მიკრომენეჯმენტის პრობლემა თანამედროვე საწარმოების საქმიანობაში.....	121
რ. ზუკაკიშვილი, ა. ბეთანელი, ქართული ეროვნების გამოჩენილი ამერიკელი ავიაკონსტრუქტორი.....	129
რ. ზუკაკიშვილი, ა. ბეთანელი, გიორგი ბერიევი (ბერიაშვილი) გამოჩენილი საბჭოთა ავიაკონსტრუქტორი, საზღვაო ავიაციის გენიოსი.....	142
გ. ცირეკიძე, რ. ჩაგუნავა, ცნობები მეტალების შესახებ XI ს. ძველქართულ ტრაქტატში.....	158

Искусственный интеллект

О применении экспертных систем в гражданской авиации

Д.А. Вепхvadze*

(Авиационный университет Грузии, пр.Кетеван Цамебули 16, Тбилиси, 0144, Грузия)

Резюме:

Приведен анализ развития первого и второго поколений экспертных систем. Подчеркнута возможность использования в экспертных системах второго поколения эвристического компонента и имитационных моделей, являющихся их основным отличием, как гибридных систем, от экспертных систем первого поколения. Отмечены преимущества таких (гибридных) систем, как динамических систем реального времени, по сравнению со статическими экспертными системами первого поколения.

Показана необходимость перехода на разработку экспертных систем третьего поколения, как интеллектуальных интегрированных комплексов моделирования на основе создания систем обработки распределенных знаний и

мультиагентных систем. Рассмотрена детальная характеристика назначения каждого из составляющих компонентов такой перспективной системы.

Рассмотрена возможность внедрения перспективных экспертных систем на современных самолетах гражданской авиации. Предложено, включение системы информационной поддержки принятия решения, как экспертной системы, в структурную схему бортовой информационно-управляющей системы самолета.

Также Рассмотрены специфические требования, предъявляемые к вновь создаваемым ЭС, в составе бортовых автоматизированных систем управления и даны некоторые рекомендации для их решения.

Ключевые слова: *Экспертная система первого поколения, экспертная система второго поколения, экспертная система третьего поколения, перспективная*

**Профессор*

экспертная система, логический вывод, блок анализа, структурная схема, пользователь, блок диалога, бортовая информационно-управляющая система самолета.

1. Введение

Экспертные системы (ЭС) представляют собой одно из наиболее значительных практических достижений в области искусственного интеллекта (ИИ).

В начале восьмидесятых годов прошлого века в исследованиях по ИИ сформировалось самостоятельное направление, получившее название «экспертные системы». Цель исследований по ЭС состоит в разработке программ, которые при решении задач, трудных для эксперта-человека, получают результаты, не уступающие по качеству и эффективности решениям, получаемым экспертом.

До сегодняшнего дня история развития ЭС насчитывает два поколения ЭС. В настоящее время ведется целенаправленная интенсивная работа для осуществления разработки ЭС третьего поколения (так называемые ЭС нового поколения).

2.Основная часть

ЭС первого поколения (1985-1996гг.) представляли собой системы с интеллектом пассивного ассистента пользователя: они располагали только теми знаниями, которые были получены от экспертов, переработаны «инженерами знаний» и введены в базе знаний (БЗ) в удобном для ЭВМ виде. ЭС этого поколения, получившие практическое использование, были статическими, т.е. системами в которых БЗ и данные не изменялись во времени и в них не учитывались изменения окружающего мира, происходящие за время решения задачи.

ЭС второго поколения-это (1996-2007) динамические системы реального времени, обеспечивающие работу в режиме реального времени, с непрерывным переосмыслением поступающих данных. Специфические требования, предъявляемые к ЭС второго поколения, привели к тому, что их архитектура отличается от архитектуры статических систем. В архитектуру ЭС второго поколения были введены новые компоненты-подсистемы моделирования внешнего мира, связи с внешним окружением (осуществляемым через систему датчиков и контроллеров), учета временной логики обрабатываемых событий. Эти системы обладают более удобными средствами взаимодействия. Они стали «активными» ЭС, играющими роль активного помощника пользователя (партнерские системы) или исполнительного механизма в автоматизированных системах управления (управленческие ЭС)

Основным отличием ЭС второго поколения от ЭС первого поколения является интегрированность. На основе объединения с традиционными информационными технологиями они стали гибридными системами (интеллектуальными комплексами моделирования), включающими эвристический комплекс имитационных моделей (расчетные методики, статистический анализ, математические модели, базы данных). Это значительно расширило их возможности.

ЭС второго поколения применяются для решения следующих задач: мониторинга в реальном масштабе времени, систем управления верхнего уровня, систем обнаружения неисправностей, диагностики, систем проектирования, оптимизации и т.д.

В наше время происходит переход к разработке и применению ЭС третьего поколения- (2007-2011) интеллектуальным интегрированным комплексам моделирования. Главный смысл их создания заключается в том, что такие перспективные ЭС должны осуществлять переход от индивидуальных, автономных систем к распределенной обработке информации и разработке мультиагентных информационных систем (ИС).

Главной особенностью перспективных ЭС является их распределенность, обеспечение обработки и применения распределенных знаний.

Перспективные ЭС должны обеспечивать обработку смыслов, а не только знаний и данных. Эти системы могут анализировать фразы естественного языка и строить соответствующие их семантическому содержанию сетевые структуры. ЭС становится способной понимать смысл сообщений, формируемых в естественной форме, и синтезировать фразы, относящихся к данной проблемной области (ПО). Для этих целей актуальной задачей становится разработка систем распознавания управленческих ситуаций. Важная ее особенность заключается в том, что результат распознавания должен отражать смысл ситуации, который в нее вкладывают пользователи, эксперты и лица принимающие решения. По мнению автора для решения данной проблемы подготовлена хорошая теоретическая и практическая база в области ИИ и накопленный опыт создания и использования ЭС и, в том числе, извлечения смысловой информации в интернете.

Перспективная ЭС должна строить модель исследуемой ПО, т.е. создавать ее теорию, строить модель пользователя (обучаемого) и модель самой себя, чтобы оптимизировать процесс формирования модели исследуемой ситуации в сознании обучаемого.

Логический вывод перспективных ЭС позволит имитировать человеческую способность рассуждений по аналогии и находить близость анализируемой и эталонной ситуации (с помощью набора уже исследуемых ситуаций, хранящихся в памяти ЭВМ). Такой прием позволяет существенно ускорить процесс логического вывода, особенно в больших базах знаний.

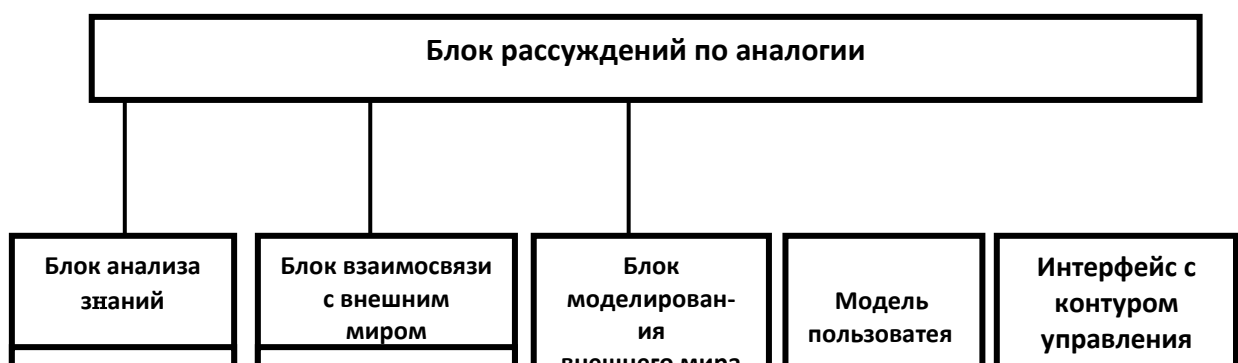
Блок анализа данных создаваемых систем должен обеспечивать обработку больших массивов разнотипных данных, представленных в триаде «объект-свойство-время». Программы распознавания в процессе обучения должны обнаруживать закономерные связи между описывающими и целевыми характеристиками объектов и использовать эти закономерности в процессе распознавания новых объектов. Перспективные ЭС должны иметь средства автоматической поддержки и даже улучшения своих рабочих характеристик в ходе эксплуатации и поддержания гомеостатического состояния. Программы гомеостата определяют работоспособность системы, обнаруживают новые закономерности и индицируют сведения для пользователя.

В перспективных ЭС должны применяться: методы ИИ для полного и адекватного представления экспертных знаний о процессах на основе распределенной обработки знаний, графический объектно-ориентированный язык для описания моделей и проектов, средства анимации и имитационного моделирования исследуемых процессов.

Возможная структура перспективной ЭС приведена на рис. 1.

Таким образом, перспективная ЭС представляет собой интегрированное интеллектуальное средство с графической средой для разработки, внедрения и сопровождения в широком диапазоне условий.

Применение экспертных систем на воздушных судах гражданской авиации в настоящее время является весьма актуальной задачей. В связи с этим можно отметить следующее. Если в воздушных судах гражданской авиации нового поколения бортовая информационно-управляющая система совместно с бортовой цифровой вычислительной машиной обработки информации (БЦВМ1) и БЦВМ управления (БЦВМ2) будет содержать систему информационной поддержки принятия решений (СИППР), то тогда экипаж будет обеспечен разъяснительной или рекомендательной информацией при возникновении особых ситуаций в полете.



Реализация подобных СИППР, возможна в первую очередь с помощью ЭС, которые с применением логико-лингвистических моделей и соответствующих средств ИИ успешно будут справляться с поставленной задачей.

Структурная схема самолетной бортовой информационно-управляющей системы с применением СИППР представлена на рис.2, которая кроме указанной системы и бортовых цифровых вычислительных машин (БЦВМ1, БЦВМ2), еще включает в себя: датчики полетной информации, пульты, СРПИ (система регистрации полетной информации) САУП (система автоматического управления полетом). В этой структурной схеме самолет рассматривается как объект управления.

и

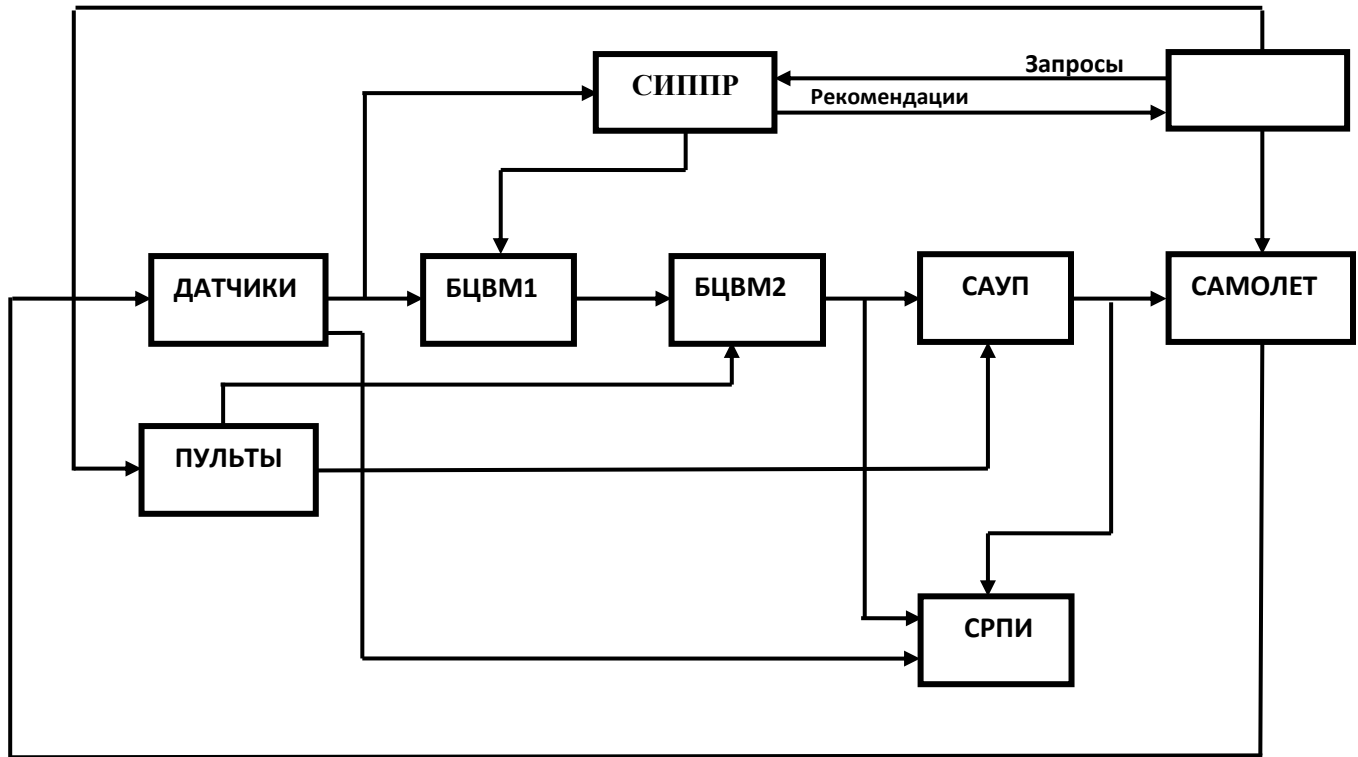


Рис.2. Структурная схема самолетной бортовой информационно-управляющей системы

К настоящему времени частично достигнут определенный успех по разработке поддерживающих и советующих ЭС, помогающих экипажу принять правильное решение при управлении самолетом в особых ситуациях полета. Это, в основном возможно достигнуть с симбиозом-совокупностью двух алгоритмов-алгоритмов бортовых цифровых вычислительных машин (БЦВМ-алгоритмы) и алгоритмов деятельности экипажа (АДЭ). Такая совокупность сейчас называется «бортовым интеллектом»

В настоящее время определилась определенная группа интеллектуальных систем летательных аппаратов, включающая в себе бортовые оперативно-советующие ЭС (БОСЭС) типовых ситуаций (ТС) полета и ЭС бортовых измерительных и исполнительных устройств

(БИИУ). БОСЭС призваны оперативно вырабатывать рекомендации экипажу по решению возникающих в текущей ТС проблем. БИИУ обеспечивает максимально полное получение, необходимой в данный момент, информации о внешней обстановке и состоянии бортовой аппаратуры. БИИУ работает в тесном взаимодействии с БОСЭС.

Что касается применения управленческих динамических ЭС, бортовых автоматизированных систем управления (АСУ) должна быть предусмотрена обработка комплекса взаимоувязанных задач и потоков информации обрабатываемых процессов, а также определена динамическая обстановка. Это потребует более глубокой проработки методологических вопросов создания и применения ЭС.

Такие системы должны обеспечивать выполнение временного интервала, в течение которого реакция ЭС на входное воздействие не превышает заданного значения, определяемого необходимой точностью моделирования конкретной АСУ (так называемого показателя постоянной реального времени). Для бортовых ЭС реального времени эта постоянная должна находиться в интервале микро и миллисекунды, что требует оптимизации построения ЭС, максимального учета специфики системы и решаемых в ней задач.

Вновь создаваемые ЭС управления будут стремиться к принципу «прозрачности работы». Все они будут гибридными, сочетающими в себе как абсолютно predetermined, «детерминистские», так и «интеллектуальные» и нечеткие элементы. Большую роль будут играть методы фиксации данных-построение датчиков самого разного вида и обработка нечетких знаний, основанные на идеи использования нечетких множеств, применение которых поможет решить проблему надежности в ЭС.

3. Заключение

Реализация функций в ЭС будущего поколения позволит вплотную подойти к достижению системой уровня высококвалифицированного специалиста данной ПО. В целом можно прогнозировать, что в будущем создание большого спектра интеллектуальных программных средств позволит ЭС, как интеллектуальным системам на нужном уровне,

решать сложные задачи в конкретной ПО и принимать решения даже в условиях неопределенности.

Предложена структурная схема самолетной бортовой информационно-управляющей системы с применением системы информационной поддержки принятия решений (СИППР).

ЛИТЕРАТУРА

- 1. Ручкин В.Н, Фулин В.А. Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы. Санкт-Петербург: «БХВ-Петербург, 2009.-240с.**
- 2. Баин А.М. Современные информационные технологии систем поддержки принятия решений. Москва.: «ФЕНИКС», 2009, -240с.**
- 3. Макаров И.М., Лохин В.М., Манько С.В., Романов М.П. Искусственный интеллект и интеллектуальные системы управления. Москва.: «Наука», 2006, -336с.**
- 4. Ахмедов Р.М., Бибутов А.А., Васильев А.В. Автоматизированные системы управления воздушным движением: новые информационные технологии в авиации. Санкт-Петербург, «Политехника», 2004,-446с.**
- 5. Бочкарев В.В., Крыжановский Г.А., Сухих Н.Н. Автоматизированное управление движением авиационного транспорта. Москва.: «Транспорт», 1999, -139с.**
- 6. Федунов Б.Е. Бортовые оперативно-советующие экспертные системы-новый класс алгоритмов управления. International book series “Information science and computing”. Book 3,2008, p. 123-132.**

Using the expert systems in civil aviation

D. Vepkhvadze

The expert systems of the first and the second generation as the analysis of the static and dynamic expert systems are discussed in the article. The expert systems of the second generation as the advantage of the hybrid systems compared to the first generation expert systems is discussed. The expert systems of the third generation as the changing to the processing of modeling intellectual integrated complexes are mentioned. The possible general structural diagram of such perspective systems and its compound components detailed description is offered. The possibility of introduction of the expert systems in civil aviation planes is discussed and in such circumstances the information backing in decision making process is offered-as the possibility of expert systems involvement in the structural diagram of the board-management information system.

სამოქალაქო ავიაციაში ექსპერტული სისტემების გამოყენების შესახებ

დ. ვეფხვაძე

სტატიაში განხილულია პირველი და მეორე თაობის ექსპერტული სისტემების-როგორც სტატიკური და დინამიკური ექსპერტული სისტემების ანალიზი. ხაზგასმულია მეორე თაობის ექსპერტული სისტემების-როგორც ჰიბრიდული სისტემების უპირატესობანი პირველი თაობის ექსპერტულ სისტემებთან შედარებით. აღნიშნულია მესამე თაობის ექსპერტული სისტემების-როგორც მოდელირების ინტელექტუალური ინტეგრირებული კომპლექსების დამუშავებაზე გადასვლის აუცილებლობა. შემოთავაზებულია ასეთი პერსპექტული სისტემის შესაძლო ზოგადი სტრუქტურული სქემა და მისი შემადგენელი კომპონენტების დეტალური დახასიათება. ასევე განხილულია ექსპერტული სისტემების დანერგვის შესაძლებლობა სამოქალაქო ავიაციის თვითმფრინავებზე და შემოთავაზებულია ასეთ შემთხვევაში გადაწყვეტილების მიღების ინფორმაციული მხარდაჭერის სისტემის-როგორც ექსპერტული სისტემის ჩართვის შესაძლებლობა საბორტო საინფორმაციო-მმართველი სისტემის სტრუქტურულ სქემაში.

(Поступило 16.06. 2011)

Искусственный интеллект

Экспертные системы

Д.А. Вепхvadze *, М.Р. Эдиберидзе **

(Авиационный университет Грузии, пр.Кетеван Цамебули 16, Тбилиси, 0144, Грузия)

Резюме: *В статье рассмотрены; структура, классификация и технология разработки экспертных систем. Даны базовые понятия и определения, связанные с составными компонентами обобщенной структуры экспертных систем, их классификация по различным критериям, схема разработки с определением тех задач, которые решаются на каждом этапе разработки. Показан итеративный характер разработки экспертных систем, с помощью которых достигается получение их усовершенствованного (промышленного) варианта.*

Ключевые слова: *экспертная система, обобщенная структура, эксперт, инженер по знаниям, технология разработки, идентификация, концептуализация, формализация, база знаний.*

1.Введение

В настоящее время новые информационные технологии, опирающиеся на системы искусственного интеллекта (ИИ), начинают доминировать над традиционным подходом и постепенно вытесняют его. И это естественно, потому что задачи проектирования, управления, массовых производств, потреблений и т.д., по требованиям времени перманентно усложняются, а обучаемость человека имеет свои пределы. Следовательно, необходима автоматизация работы со знаниями (знание-совокупность сведений, образующих целостное описание, соответствующее некоторому уровню осведомленности об описываемом вопросе, предмете, проблеме и

* Профессор

**** Ассистент- Профессор**

т.д.). Экспертные системы (ЭС) как раз и предназначены для компьютерного хранения, тиражирования и применения знаний.

Под экспертной системой понимается система, объединяющая возможности компьютера со знаниями и опытом эксперта в такой форме, при которой система может предложить разумный совет или осуществить разумное решение поставленной задачи в некоторой предметной области (ПО).

2.Обобщенная структура ЭС

Обобщенная структура ЭС приведена на рис.1. Структурные составляющие имеют следующее толкование.

Конечный пользователь-специалист ПО, для которого предназначена ЭС. Обычно его квалификация недостаточно велика. Поэтому он нуждается в помощи данной ЭС.

Инженер по знаниям-специалист, основной задачей которого является проектирование БЗ и наполнение их знаниями по ПО. В процессе этой деятельности инженер по знаниям выбирает форму представления знаний, организует приобретение знаний из различных источников и осуществляет перенос знаний эксперта в ЭС при ее построении.

Эксперт-это человек, являющийся признанным специалистом в конкретной ПО и умеющий ясно объяснить свои методы, приемы и стратегии решения проблем.

Подсистема общения-это комплекс программ, реализующий диалог пользователя с ЭС как на стадии ввода информации, так и на стадии получения результатов в процессе эксплуатации ЭС на языке, максимально приближенном к профессиональному языку в конкретной области экспертизы.

База знаний-совокупность программных средств обеспечивающих поиск, хранение, преобразование и запись в памяти компьютера сложно структурированных информационных единиц (знаний), описывающих рассматриваемую область.

Механизм вывода-это программа ответственная за порядок и способ организации алгоритмической части базы знаний. В ней реализуется некоторая стратегия выбора соответствующей информации из БЗ, тесно связанная со способом представления знаний и генерирования рекомендаций по решению искомой задачи. Она приводится в действие для построения умозаключений и ее действия аналогичны рассуждениям эксперта.

Подсистема объяснения-это программа, позволяющая пользователю получить ответ на вопрос или рекомендации в форме объяснений получения решения задачи. Таким образом, БЗ должна быть многоуровневой, позволяющая не только выполнять решение задачи, но и выдавать рекомендации или объяснения, ведущие к получению окончательных решений.

Интеллектуальный редактор БЗ- это программа, предоставляющая инженеру по знаниям возможность создания базы данных и работы с ними в диалоговом режиме.

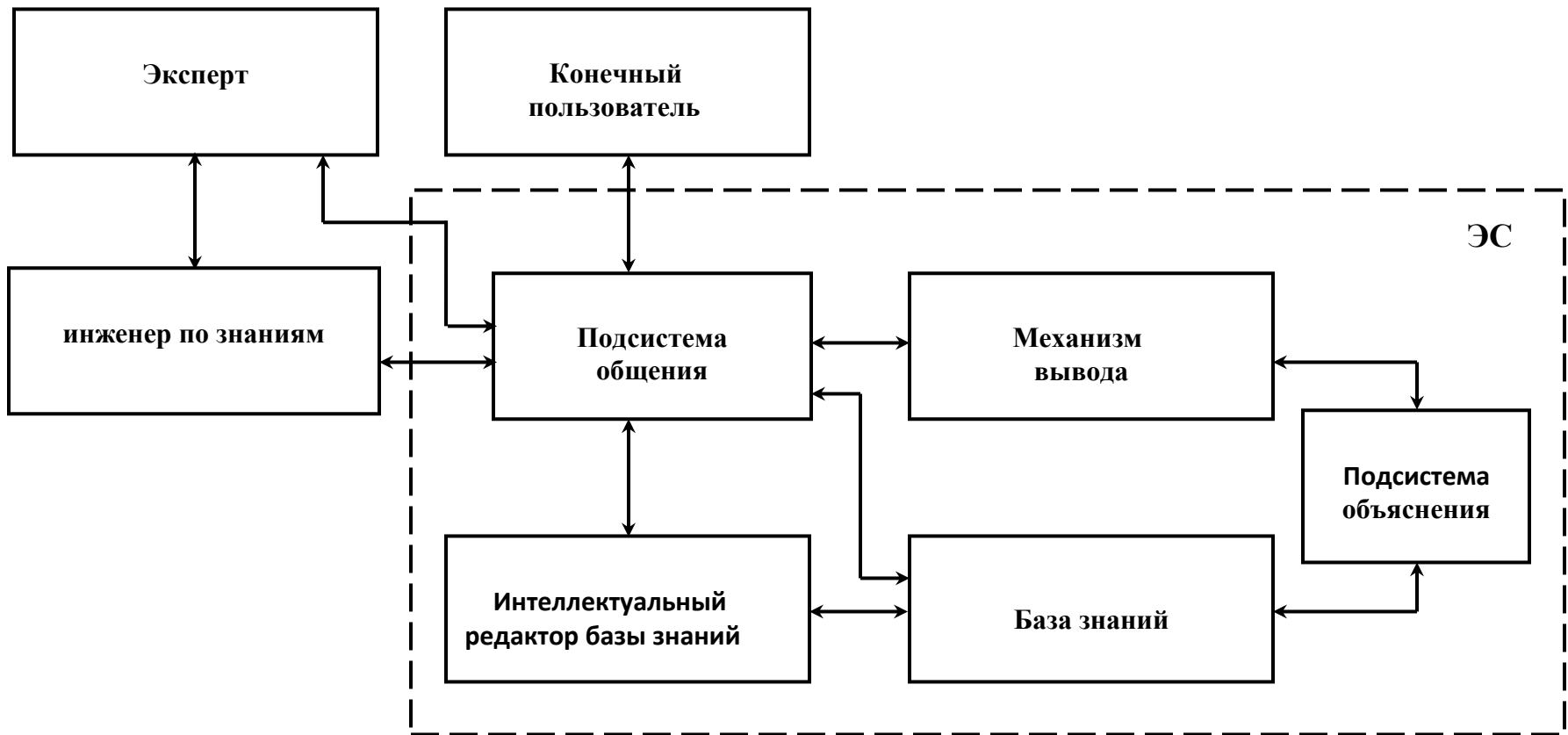


Рис.1. Структура экспертной системы

3. Классификация экспертных систем

ЭС можно классифицировать по различным критериям. Полезными могут оказаться классификации, представленные на рис.2, исходя из которых различают ЭС:

1. По решаемой задаче.
2. По связи с реальным временем.
3. По типу ЭВМ.
4. По степени интеграции с другими программами.

Основными категориями решаемых ЭС задач являются: интерпретация данных, диагностика, проектирование, планирование, прогнозирование, мониторинг, управление, поддержка принятия решений, обучение.

Интерпретация данных-процесс определения смысла данных, результаты которого должны быть согласованными и корректными. ЭС, как правило, проводят многовариантный анализ данных.

Диагностика. Под диагностикой понимается обнаружение неисправностей в некоторой системе (отклонений параметров системы от нормативных значений).

Проектирование - создание ранее не существовавшего объекта и подготовка спецификаций на создание объектов с заранее определенными свойствами. ЭС, решающие задачи проектирования, реализуют процедуры вывода решения и объяснения полученных результатов.

Планирование - построение планов действий объектов, способных выполнять некоторые функции. Работа ЭС по планированию основана на моделях поведения реальных объектов, которые позволяют проводить логический вывод последствий планируемой деятельности.

Прогнозирование - предсказание последствий некоторых событий или явлений на основе анализа имеющихся данных. Прогнозирующие ЭС логически выводят вероятные следствия из заданных ситуаций. В прогнозирующей системе обычно используется параметрическая динамическая модель и выводимые из этой модели следствия составляют основу прогнозов с вероятностными оценками.

Мониторинг. Основные задачи мониторинга-непрерывная интерпретация данных в реальном масштабе времени и сигнализация о выходе тех или иных параметров за допустимые пределы.

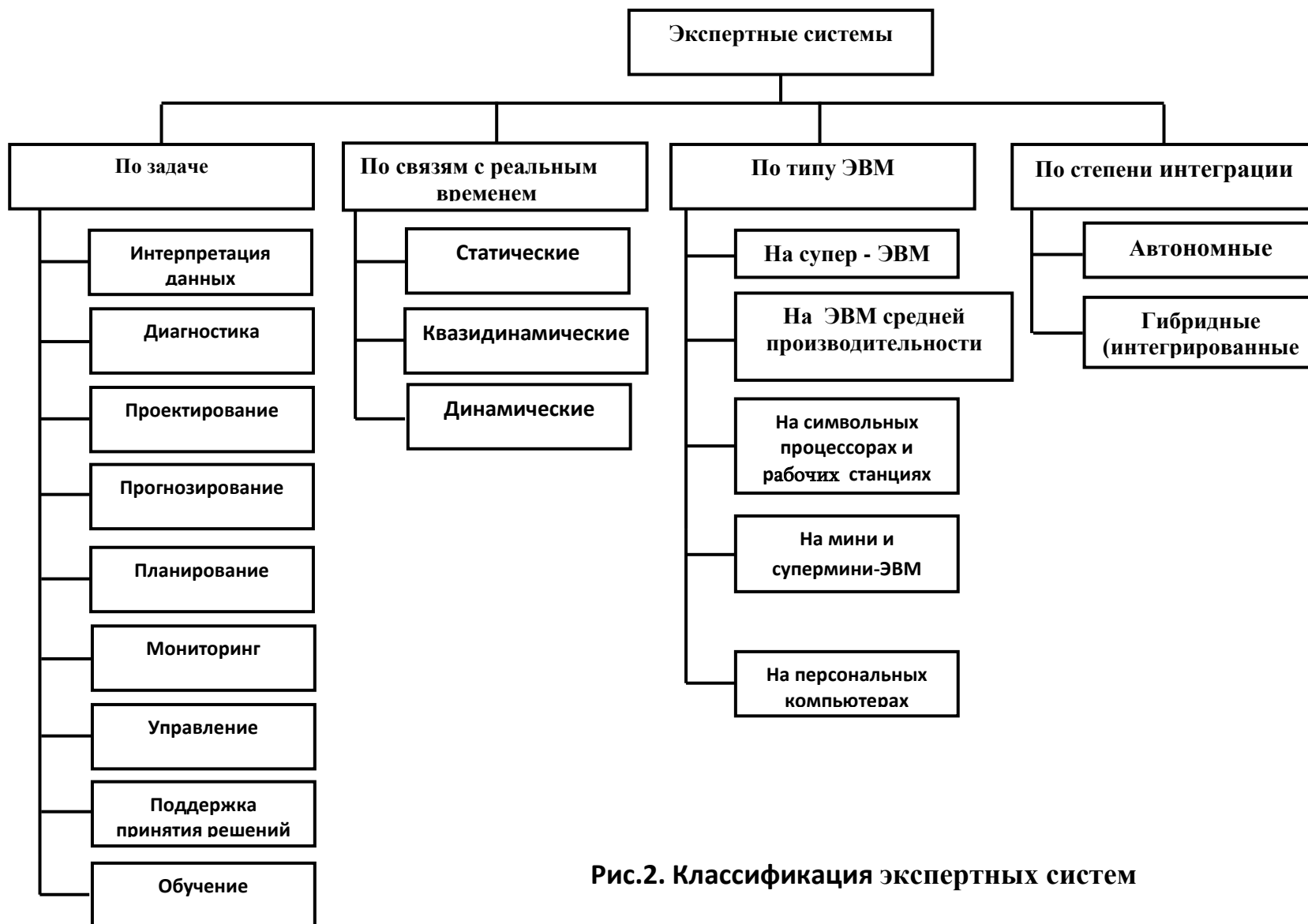


Рис.2. Классификация экспертных систем

Управление- функция управляющей системы, поддерживающая определенный режим её функционирования. ЭС данного типа предназначены для управления поведением сложных систем в соответствии с заданными спецификациями.

Поддержка принятия решений – совокупность процедур, обеспечивающая лицо, принимающее решения, необходимой информацией и рекомендациями, облегчающими процесс принятия решения. Такого рода ЭС собирают в себе информацию помогающую специалистам принять правильное решение из множества возможных ответственных решений в какой-либо ситуации.

Обучение- использование компьютера для обучения какой-либо дисциплине или предмету.

ЭС по связи с реальным временем существуют: статические, квазидинамические, динамические.

Статические ЭС-это системы, в которых БЗ и данные не изменяются во времени.

Квазидинамические системы интерпретируют ситуацию, которая меняется с фиксированным интервалом времени.

Динамические ЭС обеспечивают работу в режиме реального времени с непрерывным переосмыслением поступающих данных.

На сегодняшний день ЭС по типу ЭВМ существуют:

1. ЭС для уникальных, стратегически важных, задач на супер - ЭВМ ((Эльбрус, CRAY.CONVEX и др.)
2. ЭС на ЭВМ средней производительности (типа ЭС ЭВМ, mainframe).
3. ЭС на символьных процессорах и рабочих станциях (SUN, APOLLO).
4. ЭС на мини и супермини-ЭВМ (VAX, micro-VAX и др.).
5. ЭС на персональных компьютерах (IBM PC, MAC II и подобные).

По степени интеграции с другими программами ЭС существуют две основные разновидности: автономные и гибридные.

Автономные ЭС работают непосредственно в режиме консультации с пользователем для специфических задач, для решения которых не требуется привлекать традиционные методы обработки данных (расчеты, моделирование и т.д.).

Гибридные ЭС представляют программный комплекс, агрегирующий стандартные пакеты прикладных программ (ППП) (например, математическую статистику, линейное программирование или системы управления базами данных) и средства манипулирования знаниями.

4.Технология разработки ЭС

На сегодняшний день сложилась определенная технология разработки ЭС, включающая шесть этапов (рис.3): идентификация, концептуализация, формализация, выполнение, тестирование и опытная эксплуатация.

Этап 1. Идентификация

На этапе идентификации определяются те задачи, которые предстоит решать будущей ЭС. Планируется ход разработки прототипа ЭС, определяются: цели, нужные ресурсы и источники знаний для решения установленных задач.

В процессе идентификации задачи инженер по знаниям и эксперт работают в тесном контакте. Начальное неформальное описание задачи экспертом используется инженером по знаниям для уточнения терминов и ключевых понятий. Эксперт корректирует описание задачи, объясняет, как решать ее и какие рассуждения лежат в основе того или иного решения. После нескольких циклов, уточняющих описание, эксперт и инженер по знаниям получают окончательное неформальное описание задачи.

Этап 2. Концептуализация

На данном этапе проводится содержательный анализ ПО, выявляются используемые понятия и их взаимосвязи, определяются методы решения задач, создается модель ПО.

Результатом этапа концептуализации является неформальное описание знаний о ПО и построение ее модели включающая в себе основные концепты и отношения.

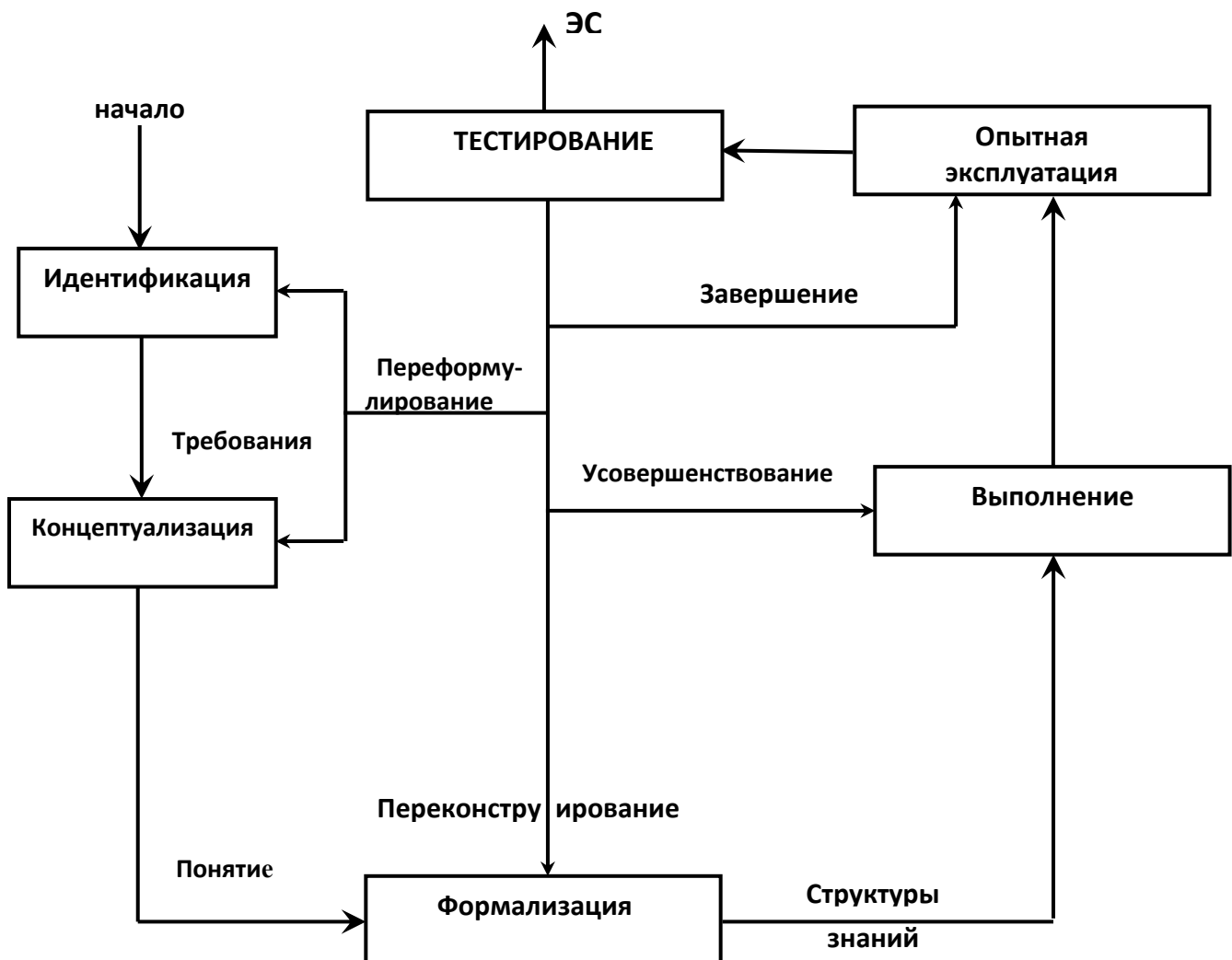
Этап 3. Формализация

На этапе Формализации все ключевые понятия и отношения, выявленные на этапе концептуализации, выражаются на некотором формальном языке, предложенном (выбранном) инженером по знаниям.

Выходом этапа формализации является описание того, как рассматриваемая задача может быть представлена в выбранном или разработанном формализме.

Этап 4. Выполнение

Цель этого этапа-создание одного или нескольких прототипов ЭС, включающие БЗ и другие подсистемы.



Главное в создании прототипа заключается в том, чтобы этот прототип обеспечил проверку адекватности идей, методов и способов представления знаний решаемым задачам. После разработки первого прототипа ЭС (ЭС-1) круг предлагаемых для решения задач расширяется, и собираются пожелания и замечания, которые должны быть учтены при разработке в очередных версиях (ЭС-2, ЭС-3 и т.д.).

Таким образом, итеративная разработка последующих версии прототипа ЭС-1 доведет разрабатываемую ЭС до определенного (приемлемого) усовершенствования и после этапа тестирования она может классифицироваться как промышленная ЭС.

Этап 5. Тестирование

В ходе данного этапа производится оценка выбранного способа представления знаний, прототип проверяется на удобство и адекватность интерфейсов ввода-вывода, эффективность стратегии управления, качество проверочных тестовых примеров.

Тестирование- это выявление ошибок в выбранном подходе, выявление ошибок в реализации прототипа, а также выработка рекомендаций по доводке системы до промышленного варианта.

Этап 6. Опытная эксплуатация

На этапе опытной эксплуатации и внедрения проверяется пригодность ЭС для конечного пользователя. Здесь система занимается решением всех возможных задач при работе с различными пользователями. К этому этапу следует переходить лишь после того, как система, по мнению эксперта, будет успешно решать все требуемые задачи. Пригодность системы для пользователя определяется в основном удобством работы с ней и ее полезностью.

Процесс создания ЭС не сводится к строгой последовательности перечисленных выше этапов. В ходе разработки приходится неоднократно возвращаться на

более ранние этапы и пересматривать принятие там решения (переформулирование понятий и требований, переконструирование представления знаний, усовершенствование прототипа) (рис.3).

5. Заключение

Предлагаемые структура, классификация и схема технологии разработки ЭС дают так называемую «классическую схему» цикла создания ЭС, учитывающую различные категории решаемых задач.

В настоящее время при разработке ЭС наметилась тенденция проведения их разработки без инженера по знаниям. Повсеместное применение персональных компьютеров позволяют перейти к созданию ЭС самими экспертами.

Ожидается, что накопление знаний путем непосредственного элемента в создании ЭС-инженера по знаниям, а также извлечения их из протоколов экспериментов, использование устного диалога, статей, инструкций, руководств, чертежей, схем будут основным направлением формирования знаний при построении перспективных ЭС.

ЛИТЕРАТУРА

7. Ручкин В.Н, Фулин В.А.. Универсальный искусственный интеллект и экспертные системы. Санкт-Петербург: «БХВ-Петербург, 2009.-240с.
8. Черноруцкий И.Г. Методы принятия решений. Санкт-Петербург: «БХВ-Петербург, 2005.-416с.
9. Дубровин Л.Д. Интеллектуальные информационные системы. Москва: МГУКИ, 2008.-230с.

10. Гаврилова Т.А, Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. Санкт-Петербург: «Питер», 2005.-384с.

11. Андрейчиков А.В, Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы. Москва:Финансы и статистика, 2006.-424с.

Expert Systems

D. Vepkhvadze, M.Ediberidze

The structure, classification and processing technologies of expert systems are discussed in the article. There are given basic concepts and definitions, which are connected to the constitutive components of the generalised structure of expert systems, is cited their classification by different criteria and is presented a processing scheme/diagram determining those tasks that are solved on each stage of their processing. Also, is shown the iterative characteristics of expert systems by which achieved their improved (industrial) variant.

ექსპერტული სისტემები

დ. ვეფხვაძე მ. ედიბერიძე

სტატიაში განხილულია ექსპერტული სისტემების სტრუქტურა, კლასიფიკაცია და დამუშავების ტექნოლოგია. მოცემულია საბაზო ცნებები და განსაზღვრებები, რომლებიც დაკავშირებული არიან ექსპერტული სისტემების განზოგადებული სტრუქტურის შემადგენელ კომპონენტებთან, მოყვანილია მათი კლასიფიკაცია

სხვადასხვა კრიტერიუმების მიხედვით და წარმოდგენილია დამუშავების სქემა იმ ამოცანების განსაზღვრით, რომლებიც წყდებიან მათი დამუშავების თითოეულ ეტაპზე. ნაჩვენებია ექსპერტული სისტემების დამუშავების იტერაციული ხასიათი, რომლის დახმარებით მიიღწევა მათი გაუმჯობესებული (სამრეწველო) ვარიანტი.

(Поступило 29.06. 2011)

Моделирование систем управления

КВАЗИОПТИМАЛЬНЫЕ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Т.В.Капанадзе **, А.В.Цинцадзе*

(Авиационный университет Грузии, пр. Кетеван Цамебули,16, Тбилиси,

0144, Грузия)

(Грузинский технический университет, ул. Костава,77, Тбилиси, 0175,Грузия)

Резюме: *В работе рассматривается технология построения практических схем квазиоптимального управления автоматизированных систем, которые успешно можно использовать для идентификации сложных систем.*

Ключевые слова: квазиоптимальный, оптимальный, система, автоматизированный, идентификация.

Построение сложных технических систем, автоматизированных систем управления, обладающих способностью работать в реальном масштабе времени, стѳит перед необходимостью выбора квазиоптимальной схемы управления. Идея квазиоптимального управления предусматривает

построение математической модели. посредством этой модели вычисляется оптимальное управляющее воздействие и осуществляется управление. Затем модель уточняется, вырабатывается новое управляющее воздействие и т.д.

Основным в этой схеме (Рис.1) является идентификатор, т.е. та часть программного обеспечения вычислительной системы, которая на основе поступающих информации решает задачу параметризации (идентификации).

Система управления работает в двух режимах: обучения и управления.

В режиме обучения регулятор не работает, а идентификатор на основании поступившей информации уточняет параметры идентификации. Исходя из принципов квазиоптимального управления, модель строится, включая управляющее воздействие.

*Профессор.

**Ассоциированный профессор.



Рис 1. Квазиоптимальная схема управления с идентификатором

Математическая модель имеет следующее выражение :

$$Y^M = (x + \alpha)^n = \sum_{j=0}^n C_j X_j + C_{n+1} \alpha^n$$

где C_j - неизвестный параметр модели ($j = 1, 2 \dots n$) ;

Y^M - выходная величина модели;

X_j ($j = 1, 2, \dots, n$) - входные величины объекта;

α - управляющее воздействие.

В режиме обучения определяются неизвестные параметры C_j ($j = 1, 2, \dots, n + 1$)

По окончании режима обучения система начинает работать в режиме управления. Входными величинами объекта и оцененными параметрами модели вычисляются предполагаемые значения выходной величины модели, т.е. объекта. Включается регулятор, в котором пропорционально разности $Y_0 - Y^M$ вычисляется коррекция управляющего воздействия:

$$A_{n+1} = [Y_0 - Y_{n+1}^m] C_{n+1, n+1}^{-1}$$

Исходя из описания процесса ясно, что точность управления в основном обусловлена эффективностью идентификатора.

Схема управления классификатором (Рис.2) напоминает квазиоптимальную схему управления с идентификатором с той разницей, что здесь вместо идентификатора параллельно с регулятором включен классификатор. Эффективность системы низка, но главное достоинство ее заключается в простоте реализации управления. Иногда при управлении сложными техническими или экономическими объектами этот фактор имеет особенно большое значение. На практике с целью упрощения управления, идут на сравнительное снижение эффективности.



Рис 2.Схема управления с классификатором

Классификатор (т.е. та часть вычислительной машины , где реализована программа опознавания видов) различает два класса – два режима работы объекта – нормальный и управляющий. В режиме нормальной работы объект функционирует в допустимых пределах (например, выпускает стандартную продукцию) и нет необходимости перестраивать его управляющим воздействием. В режиме управления недопустимо оставлять объект без осуществления управления (бракованная продукция, нарушена нормальная работа системы и т.д.) В это время происходит максимальное приближение к нормальному режиму работы путем полного перебора в области допустимых значений управляющего воздействия.

Сама система управления функционирует в двух режимах : обучения и управления. В режиме обучения функционирует только классификатор и за счет информации, поступившей из системы датчиков, формируются классы, соответствующие нормальному и управляющему режимам.

Следует отметить, что такая упрощенная схема практически является весьма ценной.

Нередко в системах «человек-машина» оператор берет на себя решение о работе системы, ее управлении. В таком случае становится важной оценка статистических или факторных характеристик (характерных величин) функционирования объекта(Рис.3).



Рис 3. Информационная система с анализатором

Статистический анализатор-вычислитель – та часть программного обеспечения вычислительной системы, в которой реализованы алгоритмы статистического анализа. С системы датчиков он получает текущую информацию, перерабатывает ее и подает оператору оценку статистических характеристик работы объекта. Эти результаты использует также факторный анализатор, т.е. соответствующая часть программного

обеспечения факторного анализа. Исходя из того, что информация для обработки поступает на вычислительную систему с датчиков, к тому же необходимо получить результат в реальном масштабе времени и отразить изменчивую, нестационарную природу объекта, алгоритмическое

обеспечение возможно адаптивными алгоритмами и соответствующей методикой факторного анализа.

Если объект работает в нескольких режимах то как для идентификации, так и для прогноза лучше сначала решить задачу классификации, разобрать различные режимы работы, а затем построить «собственную» модель (как классификации, так и прогноза) для каждого режима в отдельности. Исходя из этого практического принципа построена следующая схема прогноза (Рис.4), где место идентификатора (т.е. программы алгоритма адаптивного идентификатора) занимает блок прогноза (т.е. программа алгоритма многоступенчатого адаптивного прогноза).



Рис 4.Схема прогноза /идентификации / с классификатором

Принципы работы схем, изображенных на Рис.1–4, почти идентичны. Статистический анализатор, классификатор, факторный анализатор и идентификатор – это те части программного обеспечения, в которых осуществлены соответствующие программы полной идентификации.

Невозможно подобрать универсальную схему, которая была бы применима во всех практических случаях, а также исходя из особенностей объекта невозможен однозначный подбор «оптимального» для всех схем или объектов алгоритма.

В зависимости от сложности технических, промышленных или хозяйственных задач, поставленных практикой, меняется использованная схема, а также подобранный алгоритм.

Заключение

Во время проектирования больших технологических систем , одним из сложных вопросов является построение квазиоптимальных схем процессов управления. Такие схемы как в режиме обучений, так и в режиме управлений в зависимости от объекта управления носят индивидуальный характер.

В статье рассматривается 4 варианта квазиоптимальных схем, оригинальность которых состоит в следующем: исходя из структуры квазиоптимальных схем, представляется возможным построить одну обобщённую структуру в виде вычислительного алгоритма, реализация которых не предоставляет трудности в современных вычислительных системах.

Наличие обобщённых алгоритмов квазиоптимальных схем значительно повысит степень процесса управления автоматизированных систем управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Н.С. Рейбман, В.М. Чадев «Адаптивные модели в системах управления».- М.: Советское радио. 1996г. - 248 с.
2. П. Эйкхофф, «Основы идентификации систем управления» М: Мир, 1975г. - 180с.
3. А.В. Цинцадзе, Лелашвили Ш.Г. «Применение методов факторного анализа в задаче идентификации». Конференция молодых ученых, Тбилиси 1985г. - 190 с.

Quasioptimal diagram of management

T.Kapanadze, A.Tsintsadze

In the following notes there is a discussion about control of quasioptimal automatic systems, practice plans building technology, which can be used to identify hard realistic objects.

კვაზიოპტიმალური მართვის სქემა

თ.კაპანაძე, ა.ცინცაძე

ნაშრომში განხილულია კვაზიოპტიმალური მართვის ავტომატიზებული სისტემის პრაქტიკული სქემების აგების ტექნოლოგია, რომელიც წარმატებით შეიძლება გამოყენებული იქნას რთული რეალური ობიექტების (სისტემის) იდენტიფიკაციისათვის.

(Поступило 16.05. 2011)

Моделирование систем управления

ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБОБЩЕННОЙ МОДЕЛИ ПРИ
ДЕКОМПОЗИЦИИ СЛОЖНЫХ ТЕХНОДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Т.В.Капанадзе**, А.В.Цинцадзе*

(Авиационный университет Грузии, пр. Кетеван Цамебули ,16, Тбилиси,
0144, Грузия)

(Грузинский технический университет, ул. Костава,77, Тбилиси, 0175,Грузия)

Резюме: *Как известно, моделирование сложных систем связано с рядом проблем, вызванных многоуровневой иерархической структурой, большой размерностью реализуемых задач и т.д. В статье рассматривается принцип декомпозиции системы на основе теории технологии, при котором опираясь на теорию технологии, осуществляется сознательное разделение объектов управления на отдельные автономные подобъекты – элементы, с дальнейшим моделированием элементов систем и установление связи между их модулями. На основе теории идентификации, рассмотрена методология определения связывающих параметров элементов системы(их моделей) при объектах линейного характера.*

Ключевые слова: технология, система, декомпозиция, моделирование, параметры,техно-динамика , итерация.

Технология, согласно определению это совокупность методов и инструментов для достижения желаемого результата, способ преобразований вещества, энергии, информации в процессе обработки и переработки материалов, контроля качества управлений.

Задачей технологии является выявление разных закономерностей о природе превращения обрабатываемых средств из одного вида в другой с целью определения и использования эффективных производственных процессов. Это направление в науке получило название «технодинамика» , а в практике – «производственная технология» (www.teh-nano.ru).

* Профессор

** Ассоциированный профессор

Обобщенная схема произвольного (априорного) технологического процесса изображена на рис.1.

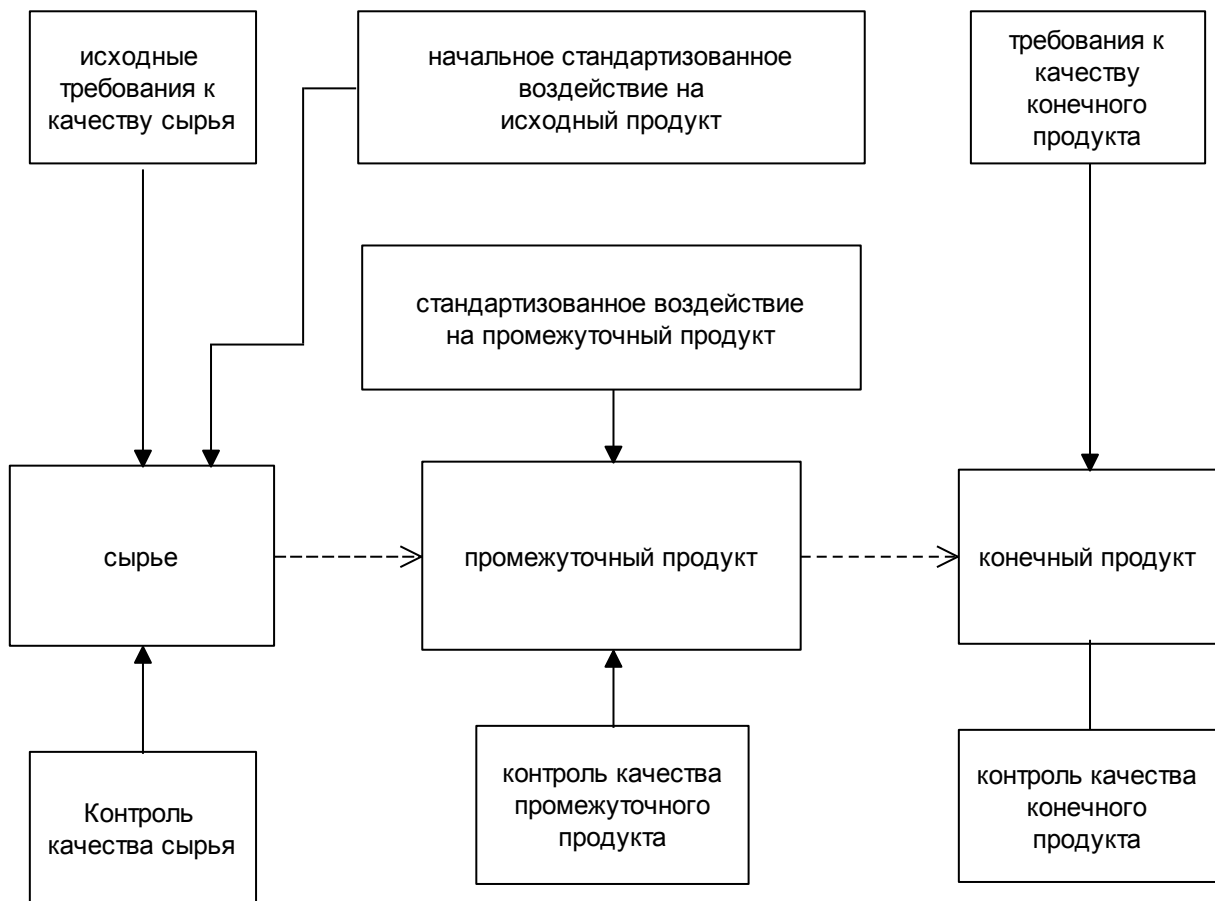


Рис 1. Обобщенная схема произвольного технологического процесса

Для преобразования сырья в конечный продукт необходимо осуществить над сырьем управляемый процесс, в результате которого исходный объект, проходя ряд промежуточных состояний, перейдет в требуемое конечное состояние. Процесс, который проектируется и осуществляется на основе известных закономерностей, протекание которого контролируется с помощью известных процедур с применением определенных средств управления, будем называть производственным технологическим процессом.

С точки зрения математической теории систем [1] производственные технологии относятся к сложным (большим) системам управления, характерными признаками которых являются – сложность моделей процессов, большая размерность задач управления, наличие векторных критериев качества, иерархичность структур, множественность связей элементов и т.д.

Для эффективного ведения технодинамического процесса одним из важных факторов является создание автоматизированных систем оптимального управления.

Оптимальное управление технологическим процессом самым тесным образом связано с решением задач идентификации, имеющих целью построение математической модели рассматриваемого объекта управления (ОУ).

Современные методы теории идентификации являются достаточно мощным инструментом и позволяют построить даже при отсутствии сведений о структуре или неполной информации об объекте управления математическую модель, которая с известной наперед точностью описывает формальную зависимость между входными и выходными параметрами исследуемого или управляемого процесса.

Априорный технологический процесс получения продукции из исходных реагентов (полупродуктов, сырья) представим обобщенной блок-схемой (рис.2), на которой через $x_1(t)$, $x_2(t)$, $x_n(t)$ обозначены возмущающие воздействия, определяющие выходные параметры $y_1(t)$, $y_2(t)$, $y_m(t)$.

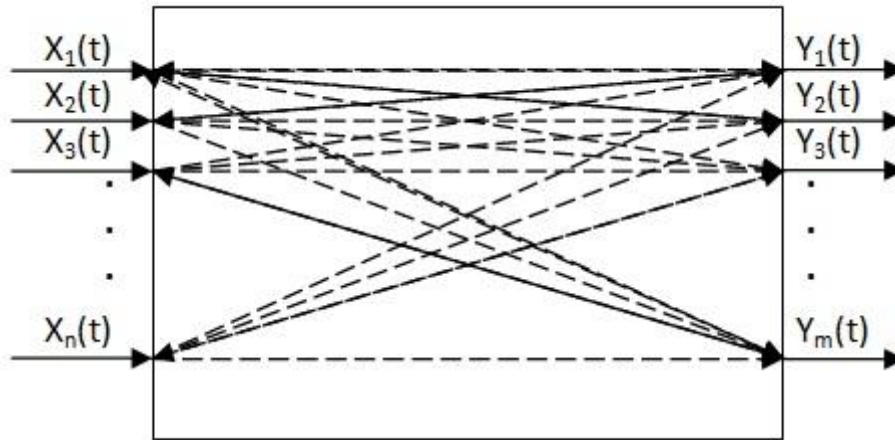


Рис.2. Обобщенная блок - схема

1a

С точки зрения идентификации возмущающие воздействия (входные параметры), действующие на ОУ, можно разделить на следующие группы:

- 1) возмущающие воздействия, информацию о которых можно собрать и с помощью которых строится математическая модель ОУ,
- 2) множество неизмеряемых возмущающих воздействий, информацию о которых получить не представляется возможным, т.е. невозможно собрать данные об их существовании,
- 3) выходные воздействия $y(t)$, для которых строится и решается математическая модель ОУ.

Однако, представление сложного объекта систем в обобщенном виде оказывается нецелесообразным, потому что в цепи последовательных технологических стадий переработки сырья и обработки полупродуктов встречаются элементы систем различающимися процессами, протекающими в них.

Из теории технологии известен принцип дифференциации декомпозиции технологии, который предлагает разделение технологического процесса на отдельные операции, переходы, приемы и движения. Анализ особенностей каждого элемента позволяет выбрать наилучшие условия для его осуществления, обеспечивающих минимизацию суммарных затрат всех видов ресурсов. Поэтому с практической точки зрения правильным было бы искусственно расчленить исследуемый объект управления на отдельные, достаточно автономные стадии технологического процесса и детализировать их, т.е. поставить задачи идентификации для каждой отдельной (конкретной) стадии,

установить связь между входными и выходными параметрами на каждой стадии. Несмотря на то, что такая детализация приводит к росту числа решаемых задач, значительно упрощается задача моделирования управляемого процесса, повышается точность вычисления коэффициентов моделей и, самое главное, комплекс математических моделей достаточно адекватно описывает весь технологический процесс, позволяя воздействовать на более тонкие механизмы управления качеством конечного продукта.

В общем виде схема отдельного ОУ изображена на рис.3.

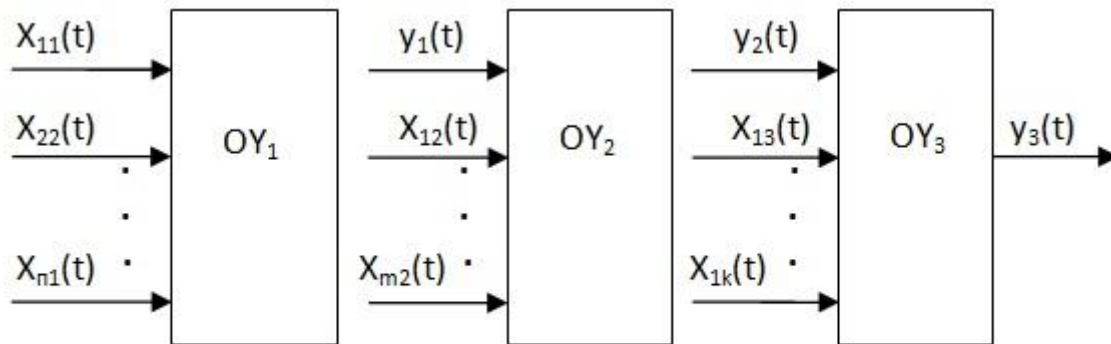


Рис.3. Детализация объекта управления

Величины $x_{10}(t)$, $x_{20}(t)$, $x_{n10}(t)$ на входе ОУ1 преобразуются в вектор выходной величины $y_1(t)$, который одновременно вместе с воздействующими величинами $x_{11}(t)$, $x_{21}(t)$, $x_{n21}(t)$ является входным для второго ОУ2 и т.д. При такой детализации получается последовательный ряд ОУ, соответствующих отдельным стадиям, и задача идентификации ставится отдельно для каждой стадии. При таком подходе математические модели для каждой технологической стадии будут разные, но будут относиться к одному классу задач.

Значение каждого входного $X(t)$ и выходного $Y(t)$ векторов является функцией времени t . Векторы $X(t)$, $Y(t)$ – случайные функции, значения которых при фиксированном значении t суть случайные величины.

Итак, технологический процесс производства детализирован по стадиям-подобъектам. Каждый отдельный подобъект управления рассматривается как «черный ящик», структура которого неизвестна, как и закон динамики, связывающий друг с другом входные и выходные параметры.

Имея в виду соображения о линейных моделях технологических элементов участвующих в каждой стадии, задачу идентификации в общем случае сводим к следующему.

Отыскать с помощью величин $X(t)$ и $Y(t)$, снятых при нормальном функционировании ОУ, такие истинные параметры $\beta_1(t), \beta_2(t), \dots, \beta_n(t)$, которые выделяют свойства ОУ и позволяют установить, по какой закономерности происходит преобразование входного воздействия $X(t)$ в выходной параметр $Y(t)$.

Для линейного объекта управления справедливо уравнение:

$$Y_k^m = \sum_{i=1}^n \beta_i X_i$$

где β_i - истинные параметры модели.

Схему моделирования можно представить таким образом при котором каждому истинному параметру β_i ОУ соответствует α_i параметр модели. Необходимо определить такие значения α_i параметров модели, которые с максимальной точностью оценивали бы β_i параметры.

Если неизвестные параметры модели отыскиваются, например, с помощью метода наименьших квадратов (или другими известными классическими методами), то сначала требуется дать оценку моментных характеристик входных и выходных параметров и лишь потом определить, решив систему линейных уравнений, значения неизвестных параметров модели. Такой способ не только затрудняет определение последних, но и дает низкую точность моделирования. Кроме того, его использование при управлении в реальном масштабе времени практически невозможно, так как вычисление коэффициентов сопряжено с большими затратами машинного времени.

Новые возможности открывают самообучающиеся итерационные алгоритмы [2], с помощью которых вычисляются коэффициенты.

$$a_{iN} = a_{iN-1} + \gamma_N \frac{Y_N - \sum_{j=1}^n a_{jN-1} X_{jN}}{\sum_{j=1}^n X_{jN}^2} X_{iN}$$

Здесь a_{iN-1} – априорная информация модели, a_{iN} вектор нового параметра модели на N-ом шаге, γ_N – весовой параметр N-го шага итерационного алгоритма.

Специфику функционирования алгоритма в основном определяет весовой параметр γ_N , который в общем виде является функцией количества итерационных шагов $\gamma_N = f(N)$. Предложенный алгоритм – видоизмененный алгоритм стохастической аппроксимации, известный как алгоритм Робсона-Монро. Что касается весового коэффициента, то с практической точки зрения его берут равным :

$$\gamma_N = \frac{1}{N}$$

Важным этапом моделирования объекта является проверка степени изоморфизма между моделью и объектом. В теории предлагаются несколько критериев, с помощью которых оценивается степень изоморфизма. Из них особенно следует выделить, отличающийся простотой и определенной универсальностью, критерий известный как корреляционное отношение /2/

$$\eta = \sqrt{1 - \frac{\frac{\sum_{i=1}^N \Delta_i^2}{N} - \left(\frac{\sum_{i=1}^N \Delta_i}{N}\right)^2}{\frac{\sum_{i=1}^N y_i^2}{N} - \left(\frac{\sum_{i=1}^N y_i}{N}\right)^2}}$$

где

$$\Delta_i = y_i - y_i^m$$

- отношение между выходом объекта и модели соответственно.

Вышеизложенная методология касается элементов таких систем оптимального управления математических моделей, которые имеют линейный характер.

В целом модели функционирования элементов системы могут быть и нелинейными, но для нахождения параметров связи между элементами в любом случае можно использовать вышеотмеченную методологию с учетом содержания моделей элементов систем.

Заклучение

В труде рассмотрены принципы декомпозиции технодинамических систем, построение моделей управления. Указанный подход широко используется в системах управления моделями. Это методология, в случае классического моделирования, не предусматривает особенности связи между его элементами (переходящие процессы между элементами) при процессе функционирования систем, и выходящие параметры одного объекта представлены как входящие параметры следующего объекта.

В предложенной процедуре моделирования выше указанные особенности связи предусматриваются и так называемыми микромоделями осуществляется формирование входных параметров второго объекта на основе выходных параметров первого объекта.

Такой (конструкционный) подход процесса моделирования систем относительно усложняет реализацию моделей, легко выполняемых в условиях современных вычислительных систем, но при этом значительно увеличивает степень адекватности к реальным объектам управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Масарович М. , Такахара Я. – «Общая теория систем: математические основы». М. «Мир» - 1978г. - 343 с.
2. Райбман Н.С, Чадеев В.М «Построение модели процессов производства» М.Энергия. 1985. - 248 с.
3. Капанадзе Т.В «Априорная формализация некоторых проблем моделирования биотехнологических систем». Transactions Georgian Technical University AUTOMATED CONTROL SYSTEM - № 1(8) 2010. - 135 с.
4. Чоговадзе Г.Г., Цинцадзе А.В., Капанадзе Т.В. «Решение задачи идентификации коллективом адаптивных алгоритмов». АСУ – Тбилиси «საბჭოთა საქართველო» -1981. - 120 с.

Determination of the parameters for generalized model of the complicated techno-dynamical systems in case of system decomposition.

T.Kapanadze, A.Tsintsadze

Abstract: As it is well-known modeling of complex systems is connected with lots of problem caused by multi-level hierarchy structure, complexity of modeling process, big dimensions of realized tasks and etc.

The paper discusses decomposition principle of system based on the theory of technology implying the following: object of management is purposefully divided into autonomous sub-objects-elements, later autonomous elements are being modeled and links between their models established. In the paper based on the theory of identification methodology of defining connection parameters between elements of system (models) is discussed in case of linear object of management.

რთული ტექნოდინამიკური სისტემების ფუნქციონირების განზოგადოებული მოდელის პარამეტრების განსაზღვრა, სისტემის დეკომპოზიციის შემთხვევაში
თ.კაპანაძე, ა.ცინცაძე.

როგორც ცნობილია, რთული სისტემების მოდელირება დაკავშირებულია რიგ პრობლემებთან, როგორცაა მრავალდონიანი იერარქიული სტრუქტურა, სარეალიზაციო მოდელთა პარამეტრების დიდი განზომილება და სხვა.

ნაშრომში, ტექნოლოგიის თეორიაზე დაყრდნობით, განხილულია დეკომპოზიციის პრინციპი რაც მდგომარეობს შემდეგში. ხდება რთული სისტემის ქვესისტემებად ხელოვნური დაყოფა - ცალკეული ქვესისტემების (ელემენტების) ავტონომიის შენარჩუნებით. შემდგომში ხდება ავტონომიური ქვესისტემების (ელემენტების) მოდელირება და მათ შორის კავშირის დამყარება.

ნაშრომში იდენტიფიკაციის და სისტემების მოდელირების თეორიაზე დაყრდნობით განხილულია კავშირის პარამეტრების პოვნის მოთედოლოგია, წრფივი მოდელების შემთხვევაში.

(Поступило 16.05.2011)

Авиационные конструкционные материалы

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ВЗРЫВОБЕЗОПАСНЫХ СПЛАВОВ

Г.Г. Цирекидзе *, А.Г. Гордезиани *, Г.А. Гордезиани **

**(Авиационный университет Грузии, пр. Кетеван Цамебули, 16, Тбилиси,
0144, Грузия)**

(Грузинский технический университет, ул. Костава, 77, Тбилиси, 0175, Грузия)

Резюме: *Предложены технология производства взрывобезопасных сплавов и рекомендации по расширению зоны применения деталей и инструментов, изготовлен-*

ных из этих сплавов, с целью их эксплуатации во взрывоопасных средах, которые могут образовываться в производственных условиях авиационных, нефтехимических, газопроизводительных, газотранспортирующих и других предприятиях.

Ключевые слова: взрывобезопасный, бронза, детали, инструменты, механические свойства.

1. ВВЕДЕНИЕ

Расширение зоны эксплуатации сплавов, предназначенных для производства изделий, работающих во взрывоопасных средах или устройствах с оборудованием, в которых по условиям технологического процесса или вследствие аварии, могут образовываться взрывоопасные смеси горючих газов или паров всех категорий воспламенения, является актуальной задачей.

В настоящее время взрывобезопасные инструменты, изделия и отдельные детали, изготавливаемые из различных бронз, не могут удовлетворять требования по механическим свойствам и стойкости. С увеличенными размерами продукция получается громоздкой и тяжелой, неудобна в эксплуатации, коэффициент использования

*Профессор

**Ассоциированный профессор

металла при изготовлении является низким. Применение бериллиевой бронзы, а также марганцовистых мельхиоров нецелесообразно, так как они являются дорогими материалами в связи с дефицитностью составляющих компонентов. Кроме того, токсичность бериллия проявляется не только при выплавке, но и при последующих операциях пластической деформации и механической обработки.

С учетом назначения объекта эксплуатации (зажимной , трущийся, ударный, режущий и др.) разработаны сплавы на основе меди, изделия из которых могут применяться во взрывоопасных средах, где энергия соударения деталей не превышает 100Дж/с и скорость скольжения – 6,3м/с [1].

При эксплуатации деталей в вышеуказанных условиях, отсутствие искры в основном обеспечивается химическим составом сплава.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Для изготовления зажимных и трущихся деталей, рекомендуемые сплавы представляют собой алюминиевую бронзу с никелем, дополнительно легированную хромом и цирконием. Известно [2], что медь образует с никелем непрерывные твердые растворы во всем диапазоне температур и концентрации ниже солидуса. Растворимость алюминия в меди, при легировании никелем, значительно снижается и еще больше уменьшается с понижением температуры. Поэтому легирование никелем алюминиевых бронз с высоким содержанием алюминия (11-12%) способствует получению значительно высоких механических свойств после закалки и старения (400-420°C с выдержкой 2ч), вследствие выделения интерметаллидов Ni_3Al и $NiAl$.

Дополнительным легированием хромом до 0,7%, алюминиевые бронзы приобретают после закалки и старения хорошее сопротивление износу, вследствие присутствия в структуре выделенного хрома. Цирконий также обеспечивает высокие прочностные свойства. Однако более эффективно одновременное легирование хромом и цирконием. Таким путем получается мелкозернистая и однородная структура и, соответственно, высокое сочетание свойств. Введение хрома до 1,0% способствует повышению сопротивления износу и ползучести. После закалки и старения при 530-540°C, с выдержкой 30-45мин, из твердого раствора выделяется дисперсная фаза $Cr_2 Zr$, а также $NiAl$, что резко повышает твердость, временное сопротивление разрыву и предел текучести, при этом несколько снижается ударная вязкость.

Химический состав исследованных сплавов системы Cu- Al- Ni -Cr -Zr приведен в табл.1.

Химический состав (%) сплавов

Таблица 1

Основные компоненты						Примеси	
Сплав	Al	Ni	Cr	Zr	Cu	Fe	P
№1	11,8-12,15	5,8-6,3	0,5-0,7	0,25-0,36	Остальное		

№2	11,7-12,1	7,7- 8,2	0,55-0,65	0,25-0,35	Остальное	0,2	0,05
----	-----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----	------

Термообработка позволяет изменять свойства сплава в широких пределах, возможна ее переработка литьем, пластической деформацией и механической обработкой. Кроме того, сплав устойчив против коррозии.

Механические свойства взрывобезопасной алюминиевой бронзы при разных состояниях приводятся в табл.2.

Алюминиевая бронза с никелем и дополнительно легированная хромом и цирконием (или титаном 0,2-0,9%) при ударном воздействии не искрится и характеризуется относительно высокими прочностными показателями. Она подвержена термообработке.

Механические свойства алюминиевой бронзы

Таблица 2

Состояние сплава	Временное сопротивление разрыву, σ_B , МПа не менее	Условный предел текучести, $\sigma_{0,2}$, МПа не менее	Ударная вязкость, α_k , кДж/см ²	Твердость по Бринелю, НВ
Литой	820-860	600-660	3,0-3,2	290-310
Литой термообработанный	850-900	750-780	2,0-2,5	340-360
Обработанный давлением в горячем состоянии	770-800	700-740	3,0-3,4	350-370
Обработанный давлением с последующей термообработкой	650-950	500-850	1,0-5,0	380

В таблице 2 даны механические характеристики литого сплава №2 после термообработки: температура закалки $T_{зак} = 920-940^{\circ}\text{C}$, время выдержки при этих температурах – 1ч, закалочная среда – вода, температура старения $T_{ст} = 490-510^{\circ}\text{C}$, с выдержкой – 2 ч.

При необходимости повышения твердости сплава рекомендуется понижение температуры закалки до $T_{зак} = 880-900^{\circ}\text{C}$, время выдержки при температуре закалки 35мин, температура старения

– 450-470⁰С, время выдержки при температуре старения 35мин. Такой режим обеспечивает следующие механические свойства: $\sigma_b = 820-860$ МПа, $\sigma_s = 720-780$ МПа, $\delta = 1\%$, НВ – 370-390.

Из взрывобезопасного сплава, кроме отливок, можно получать прутки, трубы, проволоку, поковки для изготовления слесарно-монтажных инструментов, деталей, работающих в тяжелых условиях сильного трения во взрывоопасной среде, которая может быть образовываться в производственных условиях на нефтехимических, авиационных и др. предприятиях.

Для определения литейных свойств сплава заливку проводили в диапазоне температур 1200⁰С - 1150⁰С. Установлено, что при указанных температурах на пробах трещины не обнаруживаются, линейная усадка составляет 1,5-2,2%, жидкотекучесть высокая (340-320мм).

Плавку сплавов осуществляли в индукционных печах повышенной частоты, которая позволяет проводить процесс с меньшими потерями на угар и значительно понижает уровень загрязнения окружающей атмосферы. Применение флюсов позволяло уменьшить не только угар металла, но и получить качественное по металлу литье. Шихтовые материалы, в основном медь и алюминий, предварительно подогревали в камерных электропечах до температуры 250-300⁰С для удаления остатков масла и влаги. Химический анализ на основные компоненты проводили для каждой плавки.

При плавке взрывобезопасной алюминиевой бронзы с никелем основными материалами служили: медные слитки и чушки первичного алюминия, нарезанные на мерные куски, никель гранулированный, а также собственный возврат (литники, прибыли, брак) и лигатура Al, Ni и Cr.

Лигатура хрома и циркония для быстрого растворения и меньшего угара выплавляли в той же плавильной печи и разливали в чушки. При плавке основного металла расчет шихты производили (корректировали) по составу этих элементов в сплаве.

Шихтовые материалы, по расчету шихты, подавали к тиглям печей и загружали согласно технологическому процессу плавки. Лигатуру вводили вместе со всеми другими шихтовыми материалами, а йодидный цирконий - перед окончанием плавки. Жидкий металл разогревали до температуры 1180-1200⁰С и с помощью подвесного электрического крана раздавали в раздаточные печи.

В раздаточной печи поддерживали постоянную температуру разлива сплава в пределах 1120-1150⁰С. Разливку металла производили в кокильные машины.

Отливки собирали в специальной железной таре и после охлаждения подавали на участок плазменной резки для удаления литниковой системы, а профильные отливки (литые галтели) для получения деталей малых размеров, от стояка отбивали вручную и затем подавали под штамповку.

Для изготовления взрывобезопасных ударно-режущих инструментов (зубил, крейцмейселей, кернеров и др.) рекомендуется марганцовистая бронза с никелем дополнительно легированная цинком, алюминием и, в отдельных случаях, хромом и титаном. Марганцовистая бронза с содержанием до 22% Мп имеет однофазную структуру во всем интервале температур до линии солидуса, так как Мп растворяется в твердой меди в больших количествах. Исходя из этого она высокопластична, при одновременном сохранении высокой прочности, хорошо подвергается обработке в горячем и холодном состояниях. Сплав производился из следующих шихтовых материалов: медных слитков, гранулированного никеля, цинковых и алюминиевых чушек, электротермического марганца, металлического хрома или губчатого титана, собственного возврата (литники, прибыли, брак).

Хром вводился в виде лигатуры, а титан в чистом виде в конце плавки. Жидкий металл разогревался до температуры 1050-1150⁰С и раздавался в раздаточные печи. Разливка металла производилась ковшами в кокильные машины. Выбитые отливки подавались на участок отрезки для удаления литниковой системы. Литые заготовки переносились на участок термомеханической обработки.

Химический состав указанного сплава приведен в табл.3

Химический состав марганцовистой бронзы

Таблица 3

Основные компоненты						Примеси
Al	Ni	Zn	Мп	Cr или Ti	Cu	C
1,0-1,6	19-21	17-21	19-21	0,2-0,5	Остальное	0,08 не более

Наилучшее сочетание механических свойств ($\sigma_s = 880-1120$ МПа, $HRC_s 39-42$, $\alpha_k = 3,5^{кДж/см^2}$) можно получить при следующем режиме термомеханической обработки : нагрев под закалку 800-820⁰С, выдержка при этой температуре 3ч, охлаждение в воде, холодное

деформирование со степенью деформации $\varepsilon = 35-45\%$, старение в интервале температур $370-400^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 12-16ч. Для получения наибольшей прочности температуру старения следует брать $450-470^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 4-6 ч.

Для улучшения структуры сплава рекомендуется модифицирование хромом (0,2-0,5%) или титаном (0,2-0,5%).

Сплав хорошо обрабатывали разными методами пластической деформации при достаточно широком температурном интервале ($830-600^{\circ}\text{C}$).

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Технология штамповки заготовок из взрывобезопасной алюминиевой бронзы с никелем и дополнительно легированная хромом и цирконием принципиально не отличается от технологии штамповки стальных заготовок. Штамповку заготовок со сложными поперечными сечениями желательно проводить на быстроходных установках с применением смазочных материалов. Обрезку облоя рекомендуется производить в нижнем интервале температуры штамповки ($580-650^{\circ}\text{C}$) или после нормализации ($T_{\text{норм}} = 700 \pm 50^{\circ}\text{C}$, выдержка 2,5-3 ч, охлаждение на воздухе) Отштампованные заготовки и обрезанные поковки во избежание искривления необходимо уложить по линии обрезки облоя.

В связи с высокой прочностью и твердостью в литом состоянии алюминиевую бронзу состава №1 и №2, указанных в табл.1, целесообразно использовать в основном для производства инструментов, работающих во взрывоопасных условиях. Оптимальный режим термической обработки сплава №1 – закалка в воде с температуры $960-970^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 1ч и старение при температуре $480-520^{\circ}\text{C}$ с выдержкой 3-4 ч., последующее охлаждение на воздухе.

Взрывобезопасный сплав для изготовления ударно-режущих инструментов и деталей, в отличие от алюминиевой бронзы, обрабатывается лишь в холодном состоянии как пластическим деформированием, так и механической обработкой. Поэтому с целью сохранения высоких технико-экономических показателей, необходимо максимально приблизить литье к изделию по формам и размерам. В случае невозможности этого, производить пластическую деформацию до $\varepsilon = 50\%$ и механообработку (исключая шлифование абразивным инструментом).

ЛИТЕРАТУРА

1. Минстанкопром СССР. Исследования и разработка новых сплавов, модифицированных(легированных) редкими металлами для изготовления взрывобезопасного слесарно-монтажного инструмента. –Тбилиси , ПТНИИМЭ, 1969–98с.
2. Колачев Б.А., Ливанов В.А., Елагин В.И. Металловедение и термическая обработка цветных металлов и сплавов. – Москва.: Металлургия 1981 – 414 с.
3. Цирекидзе Г.Г., Харебава Ю.М., Чкония Д.И. Получение изделий из взрывоопасных сплавов. Труды Грузинского технического университета №4(428). – Тбилиси: Изд-во «Технический университет». 1999. – с.120-125 .

TECHNOLOGY OF PRODUCTION ARTICLES FROM EXPLOSION-PROOF ALLOYS

G.Tsirekidze, A.Gordeziani, G. Gordeziani

The technology of production of explosion-proof alloys and recommendations to widen of the sphere of application of articles and tools made from these alloys are presented with the aim of using them in potentially explosive conditions, which might exist in aviation , petrochemical, gas production enterprises, gas transporting organizations and others.

აფეთქება უსაფრთხო შენადნობებისაგან ნაკეთობების მიღების ტექნოლოგია

გ. ცირეკიძე, ა. გორდეზიანი, გ. გორდეზიანი

წარმოდგენილია აფეთქებაუსაფრთხო სპილენძის ფუძეზე შენადნობების წარმოების ტექნოლოგია და რეკომენდაციები ამ შენადნობებისაგან მიღებული დეტალების და ინსტრუმენტების უფრო ფართოდ გამოსაყენებლად აფეთქებადსაშიშ გარემოებებში, რომელიც შეიძლება საავიაციო, ნავთობქიმიურ, აირსამრეწველო და სხვ. საწარმოებში წარმოიშვას.

(Поступило 20.04. 2011)

Авиационное материаловедение

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ХРОМА С КОМПОНЕНТАМИ ВОЗДУХА

О.И. Микадзе^{*}, Н.И. Майсурадзе^{**}, А.Г. Гордезиани^{*}, Г.О. Микадзе^{***},
Р.К. Зекалашвили^{***}, Г.В. Ртвелиашвили^{***}

(Грузинский технический университет, ул. Костава, 77, Тбилиси 0175, Грузия.
Институт металлургии и материаловедения им. Фердинанда Тавадзе,
ул.Казбеги,15, Тбилиси 0160, Грузия)

Резюме: *в процессе высокотемпературного окисления хрома в атмосфере воздуха на металлической поверхности образуется оксидная пленка, которая лишь на начальных стадиях задерживает азотирование матрицы. Глубокая очистка хрома от примесей внедрения ведет к заметному торможению проникновения компонентов воздуха в металл и снижению скорости его окисления при температуре 1225 °С.*

Ключевые слова: хром, кислород, азот, оксидная пленка, нитридная прослойка.

1.ВВЕДЕНИЕ

Высокая температура плавления, хорошее сопротивление окислению, низкая плотность и высокая теплопроводность хрома еще с сороковых годов прошлого века обусловили всемирный бум, вызванный стремлением его применения в авиационных реактивных двигателях. Однако две основные причины затормозили широкое применение хрома в горячих узлах газовых турбин. Во-первых, температура хрупко-вязкого перехода хрома обычно выше комнатной и, во-вторых, хром склонен к дальнейшему охрупчиванию в результате загрязнения азотом при высокотемпературной выдержке на воздухе, что является даже более серьезной проблемой, чем низкотемпературная хрупкость хрома.

В последнее время к системам на основе хрома обращен новый взгляд [1,2]. При условии исключения или сведения к минимуму указанных проблем, хром действительно

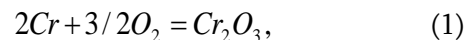
* Профессор

** Асоц.профессор

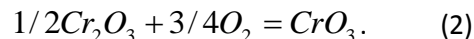
*** Академический доктор

имеет весьма притягательный потенциал для конструкторов высокотемпературных узлов летательных аппаратов.

Окисление нелегированного хрома при высоких температурах ($t > 800^{\circ}\text{C}$) вызывает формирование окалины из оксида хрома. Суммарную реакцию этого процесса можно описать простым химическим уравнением, которое, однако, не раскрывает комплексного характера реакционного механизма [3]



Как известно, дополнительной особенностью реакции окисления хрома при высоких температурах является т.н. «окислительное» испарение оксида в результате формирования летучего субоксида [4]



Из этого уравнения видно, что скорость такого испарения пропорциональна $P_{\text{O}_2}^{3/4}$ и, следовательно, при пониженных давлениях кислорода она будет незначительной. Как правило, окислительное испарение оксида хрома становится важным составляющим процесса на воздухе или в атмосфере кислорода выше 1000°C , т.е. при близатмосферных давлениях кислорода и высоких температурах.

Очевидно, что присутствие азота в окислительной атмосфере существенно меняет общую картину взаимодействия кислорода с хромом, так как по всей поверхности окисляемого на воздухе металла, даже в местах его плотного контакта с окалиной, обнаруживается подокалинный слой, основным фазовым составляющим которого является нитрид хрома Cr_2N [5].

С учетом того факта, что разный уровень примесей внедрения, особенно углерода и азота, обуславливает разброс скоростей окисления нелегированного хрома [6] и что воспроизводимые результаты получались лишь на металле с контролируемой чистотой, испытаниям подвергались

образцы предварительно обезуглероженного электролитического хрома с суммарным содержанием примесей $\sum(N, C, O) \approx 0,02\%$ и высокочистого йодидного хрома с $\sum(N, C, O) \approx 0,002\%$.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Реакция кислорода с чистой металлической поверхностью протекает исключительно быстро. Однако она также быстро замедляется с появлением на поверхности тончайшего оксидного слоя, который препятствует проникновению реагирующих компонентов друг к другу.

Начиная с этого момента, утолщение окалины может происходить путем встречной диффузии реагентов через первичный слой и взаимодействия внутри окалины.

При окислении хрома на воздухе, как и в кислороде, формируется однофазная окалина, состоящая из Cr_2O_3 . Поскольку хром обладает значительно большим химическим сродством к кислороду, чем к азоту, в поверхностном слое нитрид не образуется. Однако азот, благодаря более высокой диффузионной подвижности в оксиде хрома по сравнению с кислородом, проникает глубже и образует подокалинную нитридную прослойку (см. рис.1).

Толщина этой прослойки h_2 на начальных стадиях окисления с ростом температуры практически не меняется, тогда как окалина за этот же период явно утолщается h_1 , что, следовательно, ведет к увеличению диффузионного пути через оксидный слой.

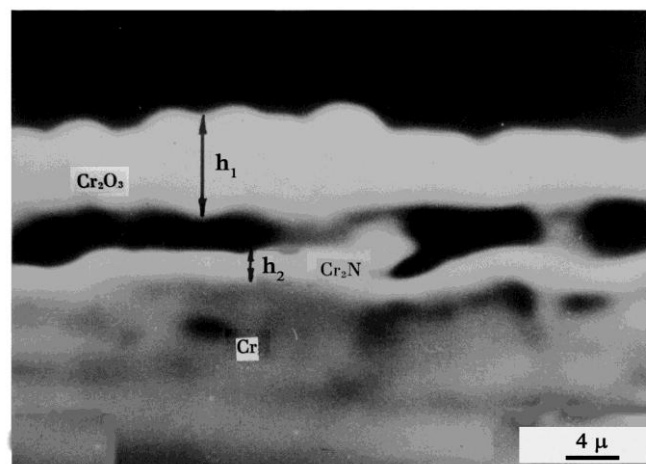


Рис. 1. РЭМ изображение поперечного излома хрома, окисленного на воздухе при 1200 °С за 0,5 ч.

Вероятно, азот переносится в металл через сплошную окалину как объемной, так и зернограничной диффузией. Роль последней в оксиде хрома значительна и при высоких температурах. Азот, добравшись по оксидным кристаллам до матрицы, проникает дальше по границам зерен металла. Некоторым подтверждением этой точки зрения служит отсутствие азотированного подслоя на монокристаллическом хrome при условии сплошности окалины [7].

Сформированный при длительном периодическом окислении подокалинный слой представляет собой нитридно-оксидную смесь с металлическим хромом. Включения типа Cr_2N и Cr_2O_3 встречаются на большой глубине массива и вдоль границ зерен матрицы. В объеме каждого зерна металла границы субзерен декорированы дисперсными частицами нитрида хрома (рис.2).

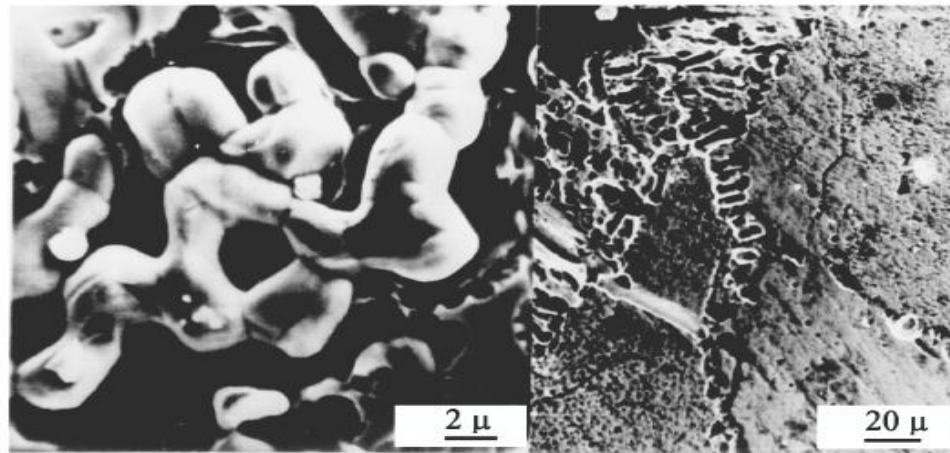


Рис.2. РЭМ изображение подокалинного слоя, сформированного при 1200 °С за 200 ч.

Увеличение длительности окисления приводит к интенсивному отслоению окалины и фронтом реакции становится оголенная нитридная поверхность. Прибывающие сюда атомы кислорода окисляют эту поверхность, а высвободившийся азот проникает глубже и может принять участие в новом нитридообразовании. Внутренняя граница Cr_2N перемещается в глубь металла, формируется практически равномерный нитридный слой, толщина которого достигает 1-2 мм.

Следовательно, сформированная на поверхности хрома оксидная пленка не способна подавить диффузию азота, однако, пока она остается сплошной и адгерентной препятствует утолщению нитридного слоя. Кроме того, необходимо отметить, что глубина проникновения азота в матрицу, при нагреве электролитического хрома на воздухе в интервале температур 900-1000°C, резко меняется в зависимости от структурного состояния металла, полученного при различных режимах осаждения из электролита [8].

Металлографическое исследование окисленных на воздухе структур электролитического хрома выявляет наличие подокалинного нитридного слоя толщиной 200-500 мкм, тогда как в йодидном хrome высокой чистоты о подокалинной прослойке ощутимой толщины говорить не приходится

(рис.3). Это дает основание полагать, что глубокая очистка хрома от примесей внедрения приводит к заметному уменьшению проникновения азота в хром.

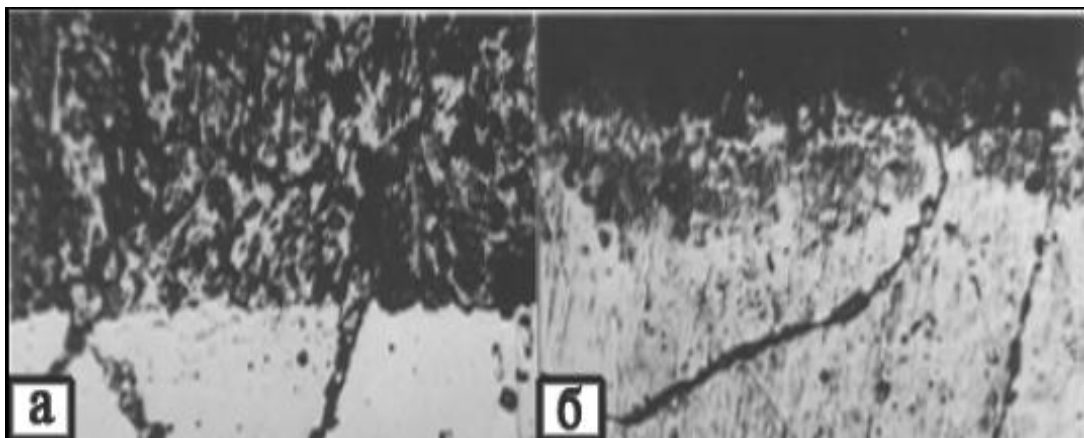


Рис.3. Микроструктура окисленного хрома при 1225 °С :

а) электролитического; б) йодидного

х100

Кинетика окисления нелегированного хрома, представленная на рис.4, свидетельствует, что с рафинированием матрицы от азота, углерода и кислорода процессы массопереноса через окалину существенно замедляются. Плавный ход кривой 2 с уменьшением скорости окисления во времени подтверждает, что в процессе окисления йодидного хрома на его поверхности образуется хорошо сцепленная с металлическим субстратом пленка, которая понижает скорость дальнейшего окисления.

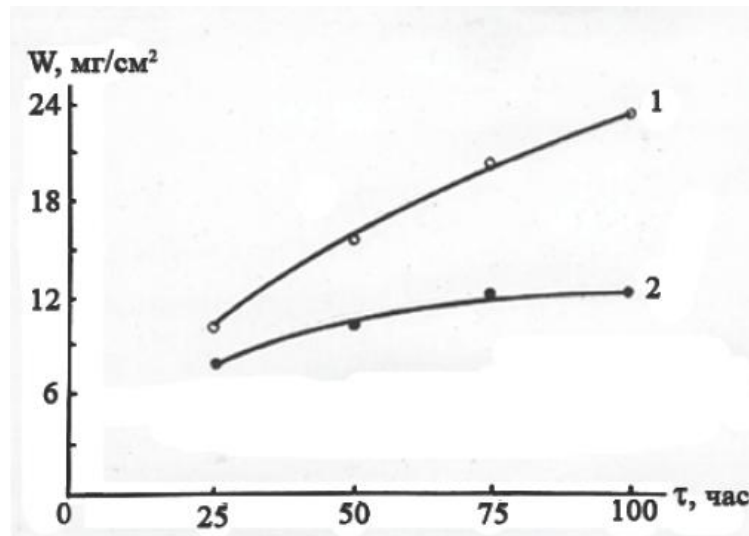


Рис.4. Кинетика окисления хрома на воздухе при 1225 °С :

1) электролитического; 2) йодидного

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При высокотемпературном взаимодействии нелегированного хрома с компонентами воздуха на его поверхности образуется однофазная окалина, слабо связанная с матрицей. Формирование подокалинного слоя, расположенного между металлом и окалиной, является следствием проникновения азота через окалину, фронт реакции которого опережает фронт реакции кислорода с хромом. Наличие нитридной прослойки на границе раздела с металлом ухудшает адгезионность окалины, которая лишь на начальных стадиях окисления препятствует утолщению подокалинного слоя. Глубокая очистка хрома от примесей внедрения приводит к уменьшению проникновения компонентов воздуха в металл и понижает скорость его окисления. Однако, чтобы заинтересовать производителей авиадвигателей материалами на основе хрома с целью замены современных никелевых суперсплавов, по-видимому, потребуется радикальное решение проблемы азотного охрупчивания матрицы путем создания барьерных защитных покрытий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ro Y. et al. Development of Cr-base Alloys and Their Compressive Properties// Scr. Metall., 2002, 46, p.333-338.
2. Gu Y.F., Harada H., and Ro Y. Chromium and Chromium Based Alloys: Problems and Possibilities for High-Temperature Service// JOM, 2004, 56, №9, p.28-33.
3. Lillerud K.P., Kofstad P. Oxidation of Annealed Thermally Etched Chromium at 800-1000 °C//J. Electrochem. Soc., 1980, 127, N11, p.2397-2410.
4. Stearns C.A., Kohl F.J., Fruburg G.C. Enhanced Oxidative Vaporization of Cr_2O_3 and Chromium by Oxygen Atoms//J. Electrochem. Soc., 1974, 121, p.952-956.
5. Микадзе О.И., Кутелия Э.Р., Булия Б.П., Дзиграшвили Т.А. О механизме высокотемпературного окисления хрома//Научные труды Грузинского политехнического института, 1985, №1(283), с.20-23.
6. Тавадзе Ф.Н., Микадзе О.И. Влияние РЗМ на некоторые физико-химические свойства хрома//Изв. АН ГССР, Сер. химическая, 1975, 1, №1, с.102-107.

7. Микадзе О.И., Ракицкий А.Н., Тавадзе Ф.Н., Трефилов В.И. Окисление монокристаллического хрома// Сообщ. АН ГССР, 1974, 73, №2, с.425-428.
8. Конев В.Н., Кушнер М.П. Изучение процесса высокотемпературного окисления электролитического хрома в атмосфере воздуха//Физика твердого тела, 1983, №13, с.61-65.

HIGH TEMPERATURE INTERACTION OF CHROMIUM WITH AIR COMPONENTS

O. Mikadze, N. Maisuradze, A. Gordeziani, G. Mikadze, R. Zekalashvili, G. Rtveliashvili

Chromia scales formed on unalloyed chromium in air at high temperatures hinder its nitridation only at the initial stages of oxidation. The deep purification of chromium from incorporated impurities appreciably retards air component penetration into the metal and leads to reduction of the oxidation rates even at 1225 °C.

ქრომისა და ჰაერის კომპონენტების მაღალტემპერატურული ურთიერთქმედება

ო. მიქაძე, ნ. მაისურაძე, ა. გორდუზიანი,
გ. მიქაძე, რ. ზეკალაშვილი, გ. როველიაშვილი

წარმოდგენილია კვლევის შედეგები, რომელთა მიხედვით ჰაერის ატმოსფეროში ქრომის მაღალტემპერატურული ჟანგვის პროცესში მეტალურ ზედაპირზე ოქსიდური ფურჩის წარმოქმნის გამო მატრიცის დაზოტება მუხრუჭდება, მხოლოდ საწყის სტადიებზე. დადგენილია, რომ ჩანერგვის მინარევებისგან ქრომის ღრმა გაწმენდა იწვევს მეტალში ჰაერის კომპონენტების შეღწევის მნიშვნელოვნად დამუხრუჭებას და 1225⁰C ტემპერატურაზე ჟანგვის სიჩქარის შემცირებას.

(Поступило 29.11.2010)

Management

Determination of the air transport's competitiveness level

V. Kakabadze *

Aviation University of Georgia, 16 Ketevan Tsamebuli str. 0144, Tbilisi, Georgia.

Summary: In the contemporary business environment, the concept of competition has assumed a new meaning. In particular, competition is a relative characteristic of goods, which includes the totality of demonstrated demands of the market at a given moment and for given goods, or a relative complex assessment of the totality of quality and economic characteristics (parameters) in relation to the characteristics of analogous goods. The present article gives substantiation to this concept and presents novelties. Specifically, it introduces the optimal benefit indicator of commercial activity of

air transport. It also determines the coefficient of correlation of the interests of consumers and producers (sellers) and, accordingly, the sale (rational) price of goods.

Key words: profitability, priority indicators, coefficient of relative interests.

How can we make economic activity as beneficial as possible both for the entrepreneur and the consumer, and for the society as a whole? This question has become very relevant in business. In order to answer it, one has to determine how maximum economic effect can be achieved in this or that activity. When the aspiration for increasing the profit is confronted by certain natural or artificial barriers (e.g. competition, coexistence of competitors, ecological, economic, political, ethnic, and other kinds of security problems, interests of private persons, etc.), it is necessary to **determine the optimal benefit of commercial activity** considering all the factors in play and, for this reason, to determine the criteria with which it should be assessed.

In order to achieve the optimal benefit of commercial activity, it is necessary to determine several possible variants that are optimally close to doing business, so that we can select the most optimal (beneficial) of them. If there is only one variant, it will be impossible to make a choice, since we

*Professor

won't be able to make a comparison. And when we make a comparison, we can deem optimal and choose the variant which makes it possible to make maximum profit with minimum costs while also satisfying the demand. It is this postulate that drives business and leads us to **the benefit of competition**, and, at the same time, rules out the possibility of creating a price monopoly.

The aforementioned postulate is true for all areas of economic activity, including the civilian air transport. And in this area, too, the optimal benefit of commercial activity is affected by the following indicators [5; 2, pp. 40-75]:

- **General effectiveness indicator.** The general effectiveness of commercial activity on a concrete air line largely depends on the individual elements of total expenditures (the cost of flight hour, airport and navigation costs, advertisement costs, state taxes, etc.) which are subject to the influence of time. To determine the effectiveness, the costs of the base year (costs borne in the first

year of the activity) and those of the research year (expected) are used, which is expressed with the following formula: $I=C_1-C_2$, in which “I” is general effectiveness, and “C₁” and C₂” are costs of commercial activity in the base and research periods, respectively, expressed in monetary values. The indicator “I” can be $I<0$, $I>0$ or $I=0$. And if the effectiveness indicator is below zero, this means that the effectiveness indicator of the activity lags behind the demands of time [3; 5];

- **Average commercial load on an air line.** The size (tonnage) of average commercial load on air lines in direct and backward directions is calculated with the formula $g=G \times \gamma$, in which “G” stands for maximum commercial load, while “ γ ” is the coefficient of usage of maximum commercial load.

- **Length of air line** (km) – “L”.

- **Number of flights** is calculated with the formula $R=Q_1+Q_2/N \times \beta$, in which “Q₁” and “Q₂” stand for passenger flows in direct and backward directions; “N” is the number of seats in an aircraft; and “ β ” is the coefficient of occupation of seats.

Thus, for example, if we have several aircraft (“Z₁”, “Z₂”, “Z₃”) and need to determine the optimal benefit of their operation, we use the comparison method which consists of several elements, and a change in any of them causes a change in the general result (Table 1).

Table 1

Indicators determining optimal activity	Type of aircraft (Z ₁)	Type of aircraft (Z ₂)	Type of aircraft (Z ₃)
1. Effectiveness indicator (I)	$I<0$	$I>0$	$I=0$
2. Average commercial load on air lines in direct and backward directions (g)	a (t)	b (t)	c (t)
3. Length of air line (L)	L ₁ km	L ₂ km	L ₃ km

4. Number of flights per week (R)	2	3	4
-----------------------------------	---	---	---

In order to select the best variant, we need to calculate the operation expenses borne on each aircraft on each direction (which are included in the effectiveness indicator – “I”) and income, which will enable us to determine the optimal benefit based on their correlation (expenses/income). And based on this, the bigger the indicator of correlation, the less competitive one variant in relation to another.

Therefore, we can say that the competitiveness of commercial activity of air transport constitutes the totality of commercial-technical indicators, while its optimal benefit can be determined based on comparison with another analogous activity. Thus, in an activity as complex as commercial exploitation of civilian air transport, competitiveness should be assessed in a complex manner, based on technical-economic characteristics and normative-legal factors, which, in turn, are formed with a lot of indicators as early as when the technical task of a new model is determined.

At the same time, the technical-economic indicators of air transport should ensure its competitiveness not only in the given segment of the market, but also attract consumers from overland and maritime transport. In the case of the latter, indicators of service, safety, and saving of time come to the fore.

In the area of air transport, the process of launching the activity should be merged with the solution of commercial and technical tasks. In the contemporary business environment, it is necessary to put seven basic indicators in order to solve technical tasks: purpose, reliability, durability, technology, ergonomics, esthetics, and ecology. And in the case of commercial tasks, the

manager should have a marketing strategy that is different from others (those of competitors), and that will guarantee success when launching the activity in a competitive environment.

In a competitive environment, high technological and economic indicators are necessary, but they are not enough for its highest effectiveness to be recognized (achieved). For this purpose, it is

necessary not only to ensure that the competitiveness indicators correspond with the level accepted around the world, but also to satisfy consumers' demands by using it. An entity in this field can have high technological characteristics, but consumers may not be satisfied with them and make a choice based on other criteria, for example, good service, low ticket price, better guarantees for safety, etc.

Competitiveness of air transport can be assessed with the aforementioned indicators which include the basic parameters (capacity, speed) of the given means of air transport. A change in these parameters will increase or decrease competitiveness.

Apart from the abovementioned effectiveness indicator ("I"), we can use a generalized indicator – the prime cost of transportation in the given conditions of exploitation – when assessing the effectiveness of means of air transport, which, at first sight, makes it possible to determine the rationality of construction of air transport in a simple way, because the prime cost gives an immediate description of the economic indicators of the use of air transport.

Thus, we can say that the effectiveness of the exploitation of air transport is a characteristic that is realized with the work carried out in the given conditions of exploitation and assessed by its economy, productivity, reliability, flight and ecological safety, passenger comfort, safety of cargo, and compatibility with other means of air transport.

Like technical capabilities, we should not neglect organizational-management advantages either. An enterprise cannot start working effectively without corresponding human resources. It is precisely human resources rather than equipment and production supplies that is the main basis of competitiveness, economic growth and effectiveness. The main aspects that influence the effectiveness of a human factor firm are the following: selection and advancement of staff – upgrading their qualifications; training and continuous education of staff; material and moral support of staff's work [4, p. 356]. And what is most important, pursuing the right business policy.

Under market economy, population's attitude towards this or that air transport company and, accordingly, to air transport in general is very important. There are several methods of giving a priority to a variant: purely subjective, when consumers choose the best variant based on their conclusions (impressions), and when they weigh up the indicators of benefit based on the information they get. These indicators are summed up for every variant (the optimal benefit indicator plays a big role at this time) and the best variant is chosen in accordance with the results.

At this time, consumers try to neglect risk. This is done by extremely rational persons who choose the best of the best.

In practice, the most common method is to give a priority according to the index and unit weight. The content of this method is as follows [2, pp. 70-83]:

1. Compiling a list of “results of the aim”;
2. Assessing the results. For example, if we have variant “i” with “n” results, then for variant “i” we will have such an assessment: $Q_{i1}, Q_{i2}, \dots, Q_{in}$.
3. Each “result of the aim” is assessed with a certain size according to its importance – N_1, N_2, \dots, N_n .
 - We take the product: $N_n \times Q_n$.
 - The product obtained is summed up according to variants: $S_1 = (N_1 \times Q_{i1}) + (N_2 \times Q_{i2}) + \dots + N_n \times Q_{in}$
 - Of the sums obtained, we give a priority to one of the variants.

But, at the same time, if civilian air transport consists of two kinds of services, namely, business class and economy class, then one more definition comes into play – the coefficient of correlation of interests (K), which is a result of the orientation to the consumer. At this time, indicators of effectiveness are connected with the complex of consumer qualities whose totality determines the price and quality of service. From the quantitative point of view, the correlation of interests is two (consumer) to three (producer, seller) and equals 0.6. At this time, price comes under a bipolar environment which can be expressed with the following formula: $P = P_e + (P_e \times K)$, in which P stands for the rational price (price that is acceptable for the buyer and seller) of individual goods (an airplane seat), P_e is the price of the goods (a seat) that corresponds to the costs, and K is the coefficient which equals 0.6. Thus, P is the price at which the goods will definitely be sold if, of course, the buyer wants to buy it, or if it fits into the complex of consumer qualities.

Conclusion: Finally, based on the present scientific article, we can single out the following novelties: the indicator of the optimal benefit of commercial activity of air transport has been introduced; and the coefficient of correlation of interests (K) and, accordingly, the sale (rational) price of goods (in our case, airplane seats) have been determined.

REFERENCE:

1. Dumbadze N., Noniadze a. Methodology to determine the prime cost of flight hour. // “Tobalisi”, Tbilisi, 2006. (in Georgian);
2. Kakabadze V. Business, principles and directions. // “Barton”, Tbilisi, 2009. (in Georgian);
3. Kakabadze V., Sinsadze N. Determining the optimal benefit of commercial activity of air transport. // „Social Economy magazine” # 2, p. 95, Tbilisi, 2009. (in Georgian);
4. Tkeshelashvili g. Microeconomics. // „Nike”, Tbilisi, 2003. (in Georgian);
5. Sinsadze N. Management system of the activity of air transport and determining its effectiveness in the contemporary business environment. // magazine: „ Economics” # 4,p. 73, Tbilisi, 2009. (in Georgian).

Определение уровня конкурентоспособности воздушного транспорта

В.В.Какабадзе

В данной статье рассмотрен метод определения оптимальной доходности коммерческой деятельности воздушного транспорта. Подчеркнуто, что оптимальная доходность коммерческой деятельности воздушного транспорта зависит от единства коммерческих и технических показателей.

Новизна данной научной статьи состоит в следующем: Определен показатель оптимальной полезности коммерческой деятельности воздушного транспорта, установлен коэффициент (К) соотношения интересов между продавцом и покупателем, и соответственно, продажная (рациональная) цена товаров (в случае места в самолете).

**სამოქალაქო ტრანსპორტის კონკურენტუნარიანობის დონის განსაზღვრა
ვ.ვ. კაკაბაძე**

წარმოდგენილ სამეცნიერო სტატიაში განხილულია საჰაერო ტრანსპორტის კომერციული საქმიანობის ოპტიმალური სარგებლიანობის დადგენის მეთოდი. ასევე, საზგასმითაა ნათქვამი, რომ საჰაერო ტრანსპორტის კომერციული საქმიანობის ოპტიმალური სარგებლიანობა დამოკიდებულია კომერციულ-ტექნიკურ მაჩვენებელეთა ერთობლიობაზე.

წარმოდგენილი სამეცნიერო სტატიაში შეიძლება გამოვეყნოთ შემდეგი მეცნიერული სიახლეები: განსაზღვრულია საჰაერო ტრანსპორტის კომერციული საქმიანობის ოპტიმალური სარგებლიანობის მაჩვენებელი და დადგენილია ინტერესთა თანაფარდობის კოეფიციენტი (K - მყიდველის და გამყიდველის) და, შესაბამისად, საქონლის (ჩვენს შემთხვევაში თვითფრინავის სავარძლის) სარეალიზაციო (რაციონალური) ფასი.

(Received on 07.04.2011)

Секторная экономика

ИССЛЕДОВАНИЕ МИРОВЫХ СИСТЕМ БРОНИРОВАНИЯ И ПРОДАЖИ АВИАПЕРЕВОЗОК И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ

Ю.В. Сухиташвили*, М.Ю. Сухиташвили**

(Авиационный университет Грузии, пр. Кетеван Цамебули 16,
Тбилиси, 0144, Грузия)

Резюме: *В статье темой исследования является анализ мировых систем бронирования и продажи авиаперевозок и их влияние на реализацию продукции авиаперевозчиков, выполняющих регулярные международные пассажирские перевозки, обеспечение стабильности и повышение эффективности экономической деятельности в условиях рыночной экономики. На основании проведенного анализа разработаны рекомендации по совершенствованию методов и форм реализации авиаперевозок в гражданской авиации Грузии путем широкого применения современных компьютеризованных систем бронирования и продажи авиаперевозок.*

Ключевые слова: “Global Reservation System”(GRS), “Global Distribution System” (GDS), Компьютерные системы бронирования (КСБ), Глобальные системы бронирования (ГСБ), Глобальные распределительные системы (ГРС), экспансия, National marketing company (NMC), Европейское сообщество (ЕС), Европейская конференция гражданской авиации (ECAC), Billing and Settlement Plan (BSP), Multinational information technology company (SITA).

1. ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе, в условиях рыночной экономики и все усиливающейся жесткой конкуренции, невозможно осуществить полноценное продвижение и реализацию основного продукта деятельности гражданской авиации - пассажирских авиаперевозок,

* Профессор

** Магистрант Авиационного Университета Грузии

без компьютеризации процесса продажи. Коммерческая деятельность авиакомпаний и, в частности, реализация транспортных услуг на рынке посредством компьютерных Систем Бронирования (КСБ) является вопросом особой важности, так - как от него во многом зависит экономическая эффективность деятельности предприятия. Кроме того, усиливающаяся конкурентная борьба на рынке туристических услуг и, как следствие, ставка туристических фирм (travel agencies) на технологичность процесса реализации своих услуг, а также бум Интернета и использования электронной коммерции, все больше захватывает в последнее время мировой туристический рынок. Развитие этого рынка немыслимо без использования дистрибуционной сетью (агентствами по продаже авиаперевозок) глобальных компьютерных систем бронирования. Это приведет к дальнейшему расширению рынка компьютерного бронирования.

В этих условиях безусловно немаловажным является владение потенциальными будущими пользователями (как авиаперевозчиками, так и турагентствами), достоверной информацией о каждой из КСБ (спектр технологических возможностей, простота и безотказность в работе, сопоставление цены с качеством и т.п.), для того, чтобы сделать правильный выбор. Исходя из вышеизложенного, авторами данной статьи, была поставлена перед собой задача исследования мировых систем бронирования и продажи авиаперевозок и туристических услуг, с целью определения их влияния на реализацию продукции и повышения эффективности их экономической деятельности в условиях рыночной экономики на современном этапе развития.

2. ИССЛЕДОВАНИЕ МИРОВЫХ СИСТЕМ БРОНИРОВАНИЯ И ПРОДАЖИ АВИАПЕРЕВОЗОК

Впервые понятие КСБ появилось в Европе и США в 60-х годах двадцатого столетия, во времена этапа активного развития гражданской авиации. “Ручная” (телефонная) технология бронирования и продажи

ავიაперевозок авиакомпаниями и их дистрибутерской сетью – туристическими агентами, “бумажная” технология управления загрузкой рейсов авиаперевозчиками стали “тормозом” в обслуживании активно растущего пассажиропотока, что привело к необходимости автоматизации подобного рода деятельности. Первоначально, созданные различными отдельными авиаперевозчиками КСБ предназначались исключительно для организации собственной продажи и обслуживания нужд своих турагентств, что привело к установке в активных турагентствах нескольких терминалов КСБ, принадлежащих разным авиакомпаниям. Однако, необходимость их технологического развития, требующее все больших материальных вложений, привело к объединению усилий авиакомпаний в разработке и продвижению КСБ на рынке. Несмотря на то, что до сих пор в мире имеется множество КСБ, логическим следствием такой интеграции стало возникновение “Global Reservation System”(GRS) и “Global Distribution System” (GDS), функции которых отличаются друг от друга .

В соответствии с данными ICAO пять глобальных систем бронирования “Global Reservation System-GRS” – “Amadeus”, “Galileo”, “Sabre” и “Worldspan” и российская “Сирена Трэвел” успешно функционируют на рынке бронирования и продажи авиатранспортных услуг. Необходимо отметить , что “Sabre” в течении ряда лет является лидером в бронировании и реализации авиаперевозок (34%), далее следуют “Galileo” - 26%, “Amadeus” - 24%, “Worldspan” - 16%. Эти системы бронирования считаются первоклассными, так как в них используются передовые технические средства бронирования и последняя информация о рынке перевозок. Что касается авиакомпаний, которые владеют собственными системами бронирования, то их руководство постепенно начинает понимать, что передача этой деятельности более крупным авиакомпаниям обеспечит лучшее качество обслуживания и при этом им нет необходимости делать большие инвестиции, которые необходимы для своевременного внедрения новых технологий.

Нельзя не подчеркнуть ярко проявившуюся в последние двадцать лет тенденцию глобализации деятельности КСБ, которая привела к возникновению совершенно нового типа компаний по реализации услуг в организации путешествий (travel services) – глобальные распределительные системы (ГРС) “Global Distribution System - GDS”. Среди причин вышеуказанной глобализации, по мнению авторов статьи, следует особо отметить следующие:

- необходимость расширения ареала продаж и более эффективного присутствия на новых рынках сбыта услуг по организации путешествий (travel services);

- нестабильная экономическая ситуация в современном мире, жесткая и усиливающаяся конкуренция, вынуждают представителей среднего и большого бизнеса, которые представляют собой основных клиентов международных авиаперевозчиков, искать и осваивать новые рынки сбыта продукции за пределами своих стран на международной арене, а география их поездок не знает границ. В связи с вышеизложенным и с целью удовлетворения потребностей клиентов, крупные авиакомпании и глобальные авиационные альянсы предлагают своим потребителям путешествия практически в любую точку мира за счет разветвленной сети маршрутов, для которой требуется бесперебойное, круглосуточное (в связи со сменой часовых поясов), оперативное обеспечение бронирования и продажи авиаперевозок в глобальном масштабе;
- необходимость обеспечения дистрибьюторской сети (агентств по продаже) глобальной информацией по рейсам, предоставление им возможности пользоваться данными по бронированию и продажам авиаперевозок во всем мире, чтобы суметь продолжать выполнять свою функцию одного из основных реализаторов услуг авиаперевозчиков на международной арене;
- расширение международными авиаперевозчиками географии полетов в немалой степени обусловлено риск-факторами. Освоение новых авиарынков и многогранная географическая экспансия значительно снижает риск в целом и, особенно, финансовый, связанный с отрицательными экономическими тенденциями в отдельно взятой стране или определенном регионе мира, что естественно ведет к уменьшению затрат и, как следствие, к увеличению прибыли от деятельности КСБ.

„Amadeus“ - самая молодая и популярная из крупнейших ГРС (штаб-квартира в Мадриде, Испания). Она была основана в 1987 году авиакомпаниями Air France, SAS, Lufthansa и Iberia. Хотя все они европейские, „внутренняя начинка“ у „Amadeus“ - американская. В основе системы бронирования „Amadeus“ лежит широко известная на американском рынке бронирования и продажи авиаперевозок „System One“, которая представляла собой в прошлом систему бронирования авиакомпании Eastern. „Amadeus“ обеспечивает в режиме реального времени доступ к ресурсам провайдеров авиатранспортных и туристических услуг. Система предоставляет доступ к ресурсам более, чем 500 авиакомпаний (позволяя просматривать расписание 718 авиакомпаний мира), около 86000 тыс. гостиниц (объединенных в 322 гостиничные цепочки), 36000 офисов 25 компаний по

прокату автомобилей (“rent a car”). Более 99000 агентств в 195 странах мира осуществляют продажу перевозок через „Amadeus“, что одновременно позволяет им работать с широким спектром продуктов туроператоров, формировать турпакеты и реализовывать услуги различных видов транспорта (авиация, железные дороги, автотранспорт, круизные компании), страховых фирм и т.п. Являясь лидером в Европе и Южной Америке, система занимает прочные позиции на американском рынке (49,2%). На сегодняшний день в Грузии наибольшее количество “терминалов” (пультов бронирования) туристических агентств и офисов авиакомпаний по продаже авиаперевозок подключено к „Amadeus“ и эта система прочно занимает первое место по объемам бронированных сегментов и продажи, имея удачное решение “интерфейса” системы и мобильную поддержку пользователей (help desk).

Права собственности на “Sabre” - старейшую из автоматизированных систем бронирования – оставались неизменными до 1997 года, когда часть акций была продана частным лицам. В 1999 году American Airlines решила окончательно избавиться от “Sabre”, и теперь она полностью принадлежит частным акционерам.

Вначале “Sabre” осуществляла свою деятельность преимущественно в США. В конце восьмидесятых годов прошлого века “Sabre” и “Amadeus” вступили в переговоры о слиянии, которые, впрочем, ничем увенчались. Однако впоследствии в “Sabre” было создано Европейское отделение компании, после чего она начала активно осваивать другие региональные рынки авиаперевозок. Первое международное соглашение было заключено с авиакомпанией Qantas, которая взялась продавать услуги “Sabre” в Австралии под маркой “Fantasia”. После австралийского успеха “Sabre” решила освоить латиноамериканский рынок. Однако, вследствие того, что тогда American Airlines выполняла относительно малое количество рейсов в Латинскую Америку и не имела там надежного партнера, который помог бы ей в продвижении на этом рынке авиаперевозок продукта “Sabre”, то данный проект потерпел неудачу и не был реализован. Хотя затем, в 1990 году, когда American откупила латиноамериканские маршруты у Eastern Airlines, ситуация изменилась и “Sabre” уверенно стала завоевывать данный рынок. В 1998 году, после заключения долгосрочного соглашения с “Abacus” - первой азиатской КСБ, “Sabre” начала функционировать в Азии. В настоящее время система функционирует в 112-и странах мира, охватывая 56000 офисов агентств и обрабатывая 37% от мирового объема бронирований пассажирских авиаперевозок, однако

наибольший объем её деятельности приходится на США (74,3% от общего объема бронированных сегментов).

Одной из наиболее успешных сделок “Sabre” за последние пять лет следует отметить подписание в 2005 году с Аэрофлотом “Договора на предоставление услуг” и его миграцию (вместе с агентской сетью-2183 агентов) с системы “Gabriel” на GDS “Sabre”, после чего последняя уверенно набирает обороты на российском авиарынке, постоянно увеличивая количество бронированных сегментов и активно наступая „Amadeus“-у на пятки.

“Worldspan” обязана своим рождением системе “PARS”, разработанной корпорацией IBM на стыке 60 - 70-х годов прошлого века. В 1986 году Northwest Airlines выкупила у авиакомпании TWA 50% принадлежавших ей акций PARS. Авиакомпания решили разделить КСБ на две самостоятельные организации – PARS “Travel Information System” (PTIS) и PARS “Service Partnership” (PSP). В 1990 году авиакомпания Delta решила соединить свою систему бронирования “DATAS” с “PTIS”, и новая объединенная система получила название “Worldspan”. Ею по сей день владеют три авиакомпании, причем авиакомпания Delta принадлежит 40% акций, Northwest – чуть менее 34%, остальными же владеет TWA.

В Азиатско-Тихоокеанском регионе действует ГРС “Abacus”. Данная система работает с национальной маркетинговой компанией (National marketing company - NMC), которая обеспечивает обучение персонала, сопровождение оборудования и информационную поддержку. За свои услуги NMC получает процентные комиссионные от суммы сборов за бронирование авиаперевозок.

В системе „Abacus“ участвуют до 300 авиаперевозчиков и она представлена в 16 странах Азиатско-Тихоокеанского региона, из которых особо следует отметить японский авиарынок.

В соответствии с данными BSP, Япония занимает второе место в мире по продажам после США. На ее территории находится 799 сертифицированных пунктов продаж IATA, которые приносят 14,7 млрд дол. США – в среднем по 18,4 млн дол. США с каждого агентства, что является самым высоким показателем в мире. Для сравнения – в США каждое агентство в среднем приносит 2,2 млн дол. США, а в Великобритании – 2,6 млн дол. США. Япония, в которой функционируют шесть КСБ (“Amadeus”, “Axess”, “Galileo”, “Infini”, “Sabre” и “Worldspan”), является наиболее привлекательным и конкурентоспособным рынком бронирования и продаж авиаперевозок в мире.

Привлекательность и независимость японского рынка объясняется тем, что все его крупные участники придерживаются собственной политики по отношению к ГРС, а также историческими,

культурными традициями и языковыми особенностями. Правительство Японии предписывает оформлять билеты на внутренние рейсы только на японском языке, чем закрывается доступ не японским ГРС на внутренний рынок.

В странах постсоветского пространства существенная доля бронирования осуществляется посредством КСБ **“Gabriel”**, разработанной в начале 70-х годов компанией **SITA** (первоначальное название-“Societe Internationale de Telecommunications Aeronautiques”), которая до настоящего времени является мировым лидером в сфере коммуникационных услуг для авиатранспорта. Система дает возможность бронирования мест, расчета тарифа и оформления автоматизированных билетов, представляя собой комплексное решение по бронированию перевозок и управлению наличием мест на авиакомпаниях, обеспечивая высокий уровень безопасности и конфиденциальности информации. В мире насчитывается около 150 авиакомпаний – пользователей системы. **“Gabriel”** имеет интерактивное подключение со всеми основными GDS (Amadeus, Galileo, Sabre, Worldspan, Abacus, а также российскими **“Сирена Трэвел”** и **“Сирина”**), предоставляя в режиме реального времени информацию о наличии мест на эти GDS и дает авиакомпаниям возможность организации взаимодействия с турфирмами во всем мире. Крупнейший авиаперевозчик Грузии - **“Air Zena”**, ресурс мест содержит в **“Gabriel”**, осуществляя дистрибуцию в агентской сети как с помощью последней, так и Amadeus, лидирующим на грузинском рынке.

Что касается GRS **“Galileo International”**, то ее основателями являются две компании – **“Galileo”** (основанная авиакомпаниями British Airways, KLM и Swissair), с одной стороны, и **“Covia”**, с другой. Последняя образовалась в 1986 году, когда United решила избавиться от своей системы бронирования **“Apollo”**. В 1992 году две системы слились воедино – так образовалась первая поистине глобальная распределительная система. В настоящее время около 75% акций **“Galileo”** принадлежит частным лицам, тогда как остальные находятся в собственности нескольких авиакомпаний. Система входит в состав департамента дистрибуции туристических услуг компании **“Travelport”**, к которому также относится GDS **“Worldspan”**.

Система представлена на всех континентах, ее используют более 50 тыс. турагентств в 140 странах мира. С 178 тыс. терминалов, подключенных к системе **“Galileo”**, можно забронировать ресурсы более 500 авиакомпаний, 47 тыс. гостиниц, объединенных в 233 гостиничных цепочках, 37 компаний по прокату автомобилей, имеющих 18 тыс. отделений по всему миру, 368 туроператорских групп и всех основных круизных компаний. Ежедневно вычислительный центр **“Galileo”** обрабатывает

197 млн. запросов на информацию, а общее число транзакций (бронированных сегментов) в год превышает 105 млрд. Именно в “Galileo” представлено больше “Low Cost” авиаперевозчиков, чем в любой другой GDS. Из пяти глобальных КСБ на украинском рынке авиаперевозок уверенно лидирует “Galileo International”.

Специалистами “Galileo” была проведена работа по обеспечению совместимости системы с системами “Gabriel” и “Сирена”. Для стран постсоветского пространства была специально разработана программа “Galileo Print & Office”, основным назначением которой является компьютеризация процесса выписки билетов на принтерах типа OKI Microline 320/390FB в системах “Gabriel”, “Galileo” и “Сирена” с возможностью сохранения информации в базе данных для дальнейшей обработки.

Основной российской аккредитованной распределительной системой бронирования перевозок – GDS является “Сирена Трэвел”, которая по своим функциональным характеристикам соответствует рекомендациям IATA для дистрибутивных систем и позволяет осуществлять бронирование и продажу авиаперевозок авиакомпаний, хранящих ресурсы мест в системах “Amadeus”, “Sabre”, “Gabriel” в интерактивном режиме. Несмотря на относительно низкую технологичность, по сравнению с мировыми аналогами GDS, она учитывает специфику рынка авиаперевозок России и стран СНГ и, что особенно важно, имеет сравнительно низкую стоимость своих услуг.

При этом необходимо в глобальном масштабе отметить такие отличительные особенности и положительные стороны функционирования КСБ в современных условиях, как:

- использование интернет сети для бронирования и продаж воздушных перевозок;
- использование интернет сети для бронирования и продаж других видов транспортных пассажирских перевозок;
- бронирование посредством КСБ широкого спектра дополнительных сервисов, таких как заказ гостиниц, экскурсий, круизов, автомобилей, театров, музеев, услуг гида-переводчика и т.п.;
- использование интернета для осуществления “он-лайн”(on line) продаж, что привело к резкому росту объемов электронной продажи авиаперевозок;
- организацию и продажу грузовых перевозок посредством широкого использования коммуникационных сайтов в интернет сети, на которых размещена необходимая для поставщиков и заказчиков грузовых перевозок со всего мира информация;

- возможность использования КСБ для менеджмента и маркетинговых исследований процесса бронирования и продаж авиаперевозок;
- управление финансами (выручкой от продаж) посредством КСБ;
- расширение посредством интернет сети географии бронирования и продаж всех вышеперечисленных видов услуг.

На больших рынках многие авиаперевозчики рассматривают участие в одной или нескольких КСБ как существенную необходимость. Однако некоторые государства придерживаются мнения, что КСБ, являясь мощным рычагом осуществления конкуренции, содержат также и потенциал для злоупотреблений, направленных на несправедливое поощрение некоторых авиаперевозчиков или предоставляемых ими услуг. При внедрении и на первоначальном этапе развития КСБ, их деятельность по регулированию в основном касалась следующих основных сфер:

- Отображения информации (последовательность, с которой отображаются рейсы; каким образом следует обращаться с различными типами рейсов одной авиакомпании или совместно используемыми рейсами различных перевозчиков);
- Участия авиаперевозчиков (включая условия, сборы, расписания не участвующих авиаперевозчиков, а также доминирующих на некоторых рынках);
- Запроса данных (предоставление информации об индивидуальном бронировании, защита конфиденциальности личных данных, предоставление сводных данных);
- Включение (или исключение) нерегулярных рейсов.

Проведенное исследование показало, что при эксплуатации КСБ до сих пор, основными проблемами являются:

- несовместимость различных систем бронирования, используемых разными авиакомпаниями, что нередко приводит к установке в отдельно взятом офисе агентской сети различных терминалов более, чем одной системы бронирования, что не только значительно усложняет работу персонала агентств, но и повышает расходы дистрибьютеров как по профессиональному обучению операторов, так и затраты на содержание КСБ);
- Использование агентской сетью (отдельными агентствами) КСБ одной авиакомпании для бронирования и продажи пассажирских мест на рейсы перевозчиков-конкурентов.

Поэтому учитывая, что КСБ выгодны не только авиаперевозчикам, но и потребителям (клиентам), необходимость предоставления пользователям возможности выбора вариантов

удовлетворения своих потребностей, а также во избежание злоупотребления указанными системами, Совет ICAO принял “Кодекс поведения по регулированию использования автоматизированных систем бронирования” (далее Кодекс) и Резолюцию с призывом к государствам соблюдать данный “Кодекс”, который вошел в силу после окончательной редакции с 01 ноября 1996 года. В то же время, Европейское сообщество (ЕС) приняло дополнительный “Кодекс”, обязательный для исполнения, а Европейской конференцией гражданской авиации (ECAC) был принят добровольный “Кодекс”.

Лейтмотивом указанных документов является прозрачность, доступность, отсутствие дискриминации и справедливая конкуренция на рынке КСБ, предоставление потребителям услуг международного воздушного транспорта доступа к более широкому выбору спектра сервиса. Основным различием между американским и европейским вариантом “Кодекс”-а является то, что американские правила позволяют КСБ использовать любой вариант (алгоритм) вывода данных на дисплей терминала, при условии, что он является нейтральным и не ущемляет прав других КСБ, а в Европе принят единый алгоритм. В соответствии с европейским алгоритмом, на экран дисплея терминала рейсы должны выводиться в соответствии с расписанием полетов: вначале беспосадочные, потом транзитные (прямые), затем трансферные (стыковочные). Единственным критерием для установления последовательности вывода на дисплей прямых и стыковочных рейсов является полетное время. Кроме того в европейском варианте “Кодекс”-а более строго устанавливаются правила, касающиеся организации взаиморасчетов между сторонами.

По мнению авторов принятие “Кодекс”-а имело положительное влияние на деятельность КСБ, что выразилось в резком снижении количества злоупотреблений и нарушений, дискриминации и нечестной конкуренции со стороны различных КСБ и авиакомпаний. Однако, здесь же необходимо подчеркнуть, что принятие “Кодекс”-а подразумевает унификацию программного обеспечения разных КСБ с целью их совместимости, максимального приближения к мировым стандартам, что требует их технологического совершенствования и, как следствие, дополнительных расходов. Вполне естественно, что эти расходы лягут на плечи основных потребителей продукта – авиакомпаний дополнительным бременем. Кроме того, это может привести к уменьшению прибыли самих КСБ, что не будет способствовать их дальнейшему совершенствованию и развитию, отрицательно отразится в целом на результатах их экономической деятельности. Грузия до сих пор не является страной, присоединившейся к “Кодекс”-у и не соблюдает его требования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенного исследования, рассмотрев потенциал возможностей различных КСБ, авторы статьи делают вывод, что в настоящее время КСБ представляют собой не только уникальный и незаменимый инструмент управления и организации продаж ресурсов мест авиаперевозчиков, но и широкого спектра туристических продуктов на мировом рынке транспортных и туристических услуг, что в перспективе приведет к стабильному развитию авиационного и туристического бизнеса.

Несмотря на общность задачи, стоящей перед разными КСБ, между ними существуют определенные программные отличия, как то:

- Полнота и оперативность выдаваемой информации - набор услуг и количество владельцев различных видов ресурсов, имеющих соглашение с конкретной КСБ, уровень доступности к их базам данных.
- Удобство и простота формирования запросов на бронирование, программного обеспечения используемого в КСБ и устанавливаемого на персональном компьютере туристического агентства.
- Надежность технического обеспечения и возможность выбора средств связи между агентством и центром обработки данных.
- Размер оплаты за пользование услугами системы и порядок ее формирования.

Исходя из этого, на глобальном уровне очевиден тот факт, что такие КСБ как “Amadeus”, “Galileo”, “Sabre”, “Gabriel” являются лидерами на мировом рынке бронирования авиаперевозок и туристических услуг и ушли далеко вперед от российских аналогов, таких как “Сирена Трэвел”, “Сирена 2.3”, “Сириус”, “Ключ”, “Туринтел”, “Тур Резерв”, так - как их программное обеспечение и технический уровень значительно ниже. Зарубежные системы более мобильны, многофункциональны, надёжны и просты в управлении, а проводимая тарифная политика на предоставляемые ими услуги достаточно гибкая и учитывает конъюнктуру конкретных рынков.

Но, несмотря на это, общим остаётся то, что все они являются незаменимыми для авиакомпаний, существенными помощниками дистрибуционной сети и турагентств.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Воздушный кодекс Грузии. Тбилиси, 1996.
2. Циркуляр ICAO 299.
3. ICAO Doc 9587. Политика и инструктивный материал в области экономического регулирования международного воздушного транспорта.
4. ICAO Doc 9644. Доклад на Всемирной авиатранспортной конференции по регулированию международного воздушного транспорта.
5. Туризм практика, проблемы, перспективы. 2001г. №4
6. businesspres.ru
7. www.sirena-travel.ru
8. www.amadeus.com
9. www.travelport.com
10. www.galileo.com
11. www.sita.com
12. www.sabretravelnetwork.ru

**RESEARCH OF THE WORLD BOOKING AND AIR TRANSPORTATION SALES
SYSTEMS AND PERSPECTIVES OF THEIR FUTURE DEVELOPMENT**

I. Sukhitashvili, M. Sukhitashvili

Research subject in the given article is the analysis of world booking and air transportation sales systems and their influence on realization of production of the air carriers which are carrying out regular international passenger transportations, on maintenance of stability and increase of efficiency of economic activities in the conditions of market economics. On the basis of the carried out analysis recommendations about perfection of methods and forms of realization of air transportations in civil aircraft of Georgia by wide application of the modern computerized systems of booking and sale of air transportations are developed.

**ავიაგადაყვანა-გადაზიდვების დაჯავშნის და რეალიზაციის მსოფლიო
სისტემების ანალიზი და მათი განვითარების პერსპექტივები**

იური სუხიტაშვილი, მიხეილ სუხიტაშვილი

სტატიაში კვლევის თემა არის ავიაგადაყვანა-გადაზიდვების დაჯავშნის და რეალიზაციის მსოფლიო სისტემები და მათი გავლენა რეგულარული საერთაშორისო ავიაპროდუქციის გაყიდვებზე. ასევე კვლევის საგანია, საბაზრო ეკონომიკის პირობებში სტაბილობის უზრუნველყოფა და ეკონომიკური საქმიანობის ეფექტიანობის გაზრდა.

ჩატარებული ანალიზის საფუძველზე დამუშავებულია რეკომენდაციები, დაკავშირებული ავიაგადაყვანა-გადაზიდვების დაჯავშნასა და გაყიდვებთან. სრულყოფილია ავიაგადაზიდვების რეალიზაციის მეთოდები და ფორმები, რაც მიზანშეწონილია დაინერგოს საქართველოს სამოქალაქო ავიაციაში.

(Поступило 07.02. 2011)

THE IMPORTANCY OF BENCHMARKING FOR THE EFFICIENT DEVELOPMENT OF NATIONAL AIRCARRIERS OF GEORGIA

I.Sukhitashvili*, S. Papashvili**

(Georgian Aviation University, 16 Ketevan Tsamebuli av, Tbilisi, 1003, Georgia)

Abstract: This article aims to explore application of benchmarking techniques implemented by airlines in Europe and USA. This article also focuses on potential benefits of benchmarking application to further development of Georgian air companies.

Key Words: Benchmarking, Air companies, Airlines, Management, Business Processes, IATA, ICAO, ANSP, ATM, Air Transport World, Airline Management Activity, Airline Quality Rating, Economic Environment, Competition, National Airline Development.

Benchmarking Definitions

Benchmark: A standard or point of reference used in measuring and judging quality or value.

Benchmarks are fixed pieces of information that can be used to make comparisons with other similar fixed pieces of information. In practice it is the process of undertaking benchmarking that generates most benefits because it challenges current norms. Benchmarks provide managers with comparative data on performance and productivity.

Benchmarking: The process of continuously comparing one business processes and performance metrics against industry bests anywhere in the world to gain information that will help the organization take action to improve its performance.

The term benchmarking was first used by cobblers to measure people's feet for shoes. They would place someone's foot on a "bench" and mark it out to make the pattern for the shoes. Benchmarking is used to measure performance using a specific indicator (cost per unit of measure, productivity per unit of measure, cycle time of x per unit of measure or defects per unit of measure) resulting in a metric of performance that is then compared to others.

*Professor, ** Doctoral Candidate

Dimensions typically measured are quality, time and cost. In the process of benchmarking, management identifies the best firms in their industry, or in another industry where similar processes

exist, and compare the results and processes of those studied (the "targets") to one's own results and processes. In this way, they learn how well the targets perform and, more importantly, the business processes that explain why these firms are successful.

Also referred to as "best practice benchmarking" or "process benchmarking", this process is used in management and particularly strategic management, in which organizations evaluate various aspects of their processes in relation to best practice companies' processes, usually within a peer group defined for the purposes of comparison. This then allows organizations to develop plans on how to make improvements or adapt specific best practices, usually with the aim of increasing some aspect of performance. To be effective, benchmarking should not be considered a one-off exercise. Instead, it must become an ongoing, integral part of an ongoing improvement process with the goal of keeping abreast of ever-improving best practice but is often treated as a continuous process in which organizations continually seek to improve their practices.

The potential of benchmarking is both in the early stages of the technology management process — as part of the scanning for signals for change — and also at the end, as a way of assessing whether the process could be managed better. Benchmarking offers a structured methodology for learning. It is increasingly being used by external agencies who see it as a lever with which to motivate enterprises to learn and change.

Benchmarking works in two ways to facilitate learning:

- It provides a powerful motivator since comparison often highlights gaps which – if not closed – might well lead to problems in competitiveness later.
- It provides a structured way of looking at new concepts and ideas.

There is no single benchmarking process that has been universally adopted. The wide appeal and acceptance of benchmarking has led to the emergence of various benchmarking methodologies.

Application of benchmarking involves four key steps:

- Understand in detail existing business processes
- Analyse the business processes of others

- Compare own business performance with that of others analysed
- Implement the steps necessary to close the performance gap

Benchmarking in Air Transport

Consumers want to be treated with more respect and to receive more reliable service. This is the primary motive airlines have to constantly measure their own service.

Airlines are certainly willing to provide good services simply because it is their basis for attracting more passengers, generating more revenue, and yielding higher profits.

Naturally, airlines implement benchmarking techniques to measure airline service and control the decision to take action to improve service or prevent problems. Although air passengers may apply benchmarked results when choosing their next flights, the ultimate responsibility for benchmarking remains with the airlines.

Overview of benchmarking in Europe

Airline management has long recognized the importance of comparing of airline performance both within the airline and in relation to the performance of other airlines. Cost data comparisons from published sources by organizations such as The International Air Transport Organization (IATA), the International Civil Aviation Organization (ICAO), the UK Civil Aviation Authority, and periodicals such as Air Transport World and Aircraft Economies are available for use by management to assess comparative performance and as a starting for exploring the reasons behind the performance differences. Some of these differences can be explained by geographical variation in labour and other input costs. In addition to published statistics a number of reports providing ‘benchmark’ statistics and comparisons of airlines performance have emerged in recent years (Mason at all, 2000; Morrlee at all, 2000; Transport Research Laboratory 2002a). Quality of service indicators are collected by airlines internally and by International Air Transport Association’s annual world passenger survey which monitors customer satisfaction with 29 aspects of airline service (IATA, 2002). Each airline can compare itself with the ratings for the rest of the sample to provide a measure of relative performance.

Table 1 shows that international airlines from Europe, North America and Asia/Pacific demonstrated a higher propensity to benchmark, with Europe showing the highest propensity. These three regions are also the world's strongest performing regions in terms of world airline traffic. In terms of airline size, larger airlines are more likely to engage in some sort of benchmarking activity than smaller airlines.

Table 1. Regional prevalence of airline benchmarking

Region	Percentage benchmarking (n=41)
Europe	95
North America	86
Asia/Pacific	86
Latin America/Caribbean	67
Africa/Middle East	67

Benchmarking was found to be a given part of airline management activity at all airlines handling ten million passengers or more. This is consistent with the findings of Holloway at all (1999) that who found that larger organizations were more likely to benchmark than the smaller ones.

Airline alliances were found to provide useful frameworks for benchmarking activity with the survey discovering that 49% of airlines undertook benchmarking with alliance partners. Given the trend towards globalization of the industry, benchmarking with alliance partners creates a natural opportunity for benchmarking activity that are ought to be less prone to data sensitivity and confidentiality issues.

Quite often benchmarking partners are selected from airlines that are perceived as non competitors, typically those operating in different geographic markets, for example Southwest Airlines learning about low cost model of airline operation through visits and spending time with Pacific Southwest Airlines in California; or Ryanair spent time with Southwest Airlines to understand how to develop a low cost airline.

Although benchmarking is widely used in civil aviation, the nature of these activities is variable in terms of how and what information is collected and the use(s) made of it. There are differences between the airlines and airports in terms of some of the specifics of the benchmarking activities.

Benchmarking is a tool or a means to initiate and direct continuous improvement processes throughout European Air Navigation Services Providers (ANSPs), in particular in the field of economic effectiveness and quality of services. In essence, benchmarking relies on (1) disclosure of relevant and specific information, (2) the development of one or some specific Key Performance Indicators (KPI), (3) comparisons of performance, and (4) analysis of best practice and improvement potential.

Since 2003 the EUROCONTROL PRC/PRU (Performance Review Commission/Unit) releases annual air traffic management / surveillance system (ATM/CNS) cost-effectiveness (ACE) benchmarking reports. These reports are based on mandatory information disclosure provided by the European Air Navigation Services Providers (ANSPs) to the PRC. They comprise factual data and analysis on cost-effectiveness and productivity, including historic and forward-looking trend analysis. The scope of the ACE reports is both en-route and terminal navigation services (i.e. gate-to-gate). The main focus is on the ATM/CNS provision costs as these costs are under the direct control and responsibility of the ANSP. Costs borne by airspace users for less than optimal quality of service are also considered.

Because ATM is provided on the basis of a statutory monopoly and because charges, except in the UK, are based on the full cost recovery principle, it is essential from an economic efficiency point of view, that best practice performance is identified and promoted. For these reasons, the PRC and PRU have pioneered open and transparent “benchmarking” for Air Navigation Service Providers (ANSP) in Europe.

Adoption of the Single European Sky legislation further reinforces the role of benchmarking in European Air Navigation Services.

In this context, ANSP disclosure of relevant and specific information should be seen as a normal obligation imposed on statutory monopoly as the counterpart of its monopoly rights.

Since 1999, Member States have been required to ensure that ANSPs provide users, other ANSPs and the PRC/PRU with information on:

- Separate accounts for their air traffic management activities, prepared in accordance with Generally Accepted Accounting Principles and independently audited;
- A limited separation of key revenue, cost and asset items into those for en-route and those for approach and airport activities, also independently audited;
- Information on the physical inputs used by the ATSP and the outputs/capacity produced;
- plans which show how ANSPs will meet projected demand, covering staff, investment and training, and supported by appropriate resourcing plans including projected charges.

This information must be provided annually and in compliance with the PRC's "Specification for Information Disclosure", which came into force in 2001.

The PRC set up an ad-hoc ATM Cost-effectiveness (ACE) Working Group to analyse and process the operational and financial data provided by ANSPs. The ACE WG consists of representatives of ANSPs, airspace users, regulatory authorities, and of the PRU.

The value of benchmarking increases through time, as data availability, consistency, comparability and common understanding grow. There is a learning process for all the stakeholders. The inherent limits of data comparability should be recognized given heterogeneity in the sample of European ANSPs. Notwithstanding the considerable effort by the Working Group participants to ensure greater comparability, this is a complex task which requires further work in the coming years. Some caution must therefore be exercised in the interpretation of the analysis contained in the ACE reports.

Benchmarking can be performed across ANSPs ("cross-section") and across time ("time series").

Cross-sectional benchmarking requires comparing "apples with apples", which is challenging given the wide heterogeneity of European ANSPs. Time series benchmarking is less subject to comparability caveats since it focuses on comparing performance trends within a given ANSP.

Every year, the ACE Working Group presents a benchmarking analysis of ATM cost-effectiveness for ANSPs in Europe [1], based on the information provided by ANSPs under

Decision N° 88 of the EUROCONTROL Permanent Commission. Such information is valuable for many stakeholders:

- Policy makers can make more informed decisions;
- Regulators can compare the organizations they regulate with similar organizations;
- Airspace users, airports and ANSPs have comprehensive information for consultations on future plans and performance;
- ANSP managers are provided with a tool to identify areas where potential performance improvement is possible, and staff can see where they fit in the overall European picture.

The analytical framework for cost-effectiveness used in the ACE analysis has been extensively used by ANSPs, airspace users, and regulators as a basis for performance measurement.

Overview of benchmarking in the USA

The Airline Quality Rating (AQR) was first announced in the early 1990s as an objective mechanism of measuring airline service performance based on multiple selected criteria important to air travel consumers. Since then, AQR results have assisted the government in decision making and airlines in measuring service quality.

The initial objective of the AQR was to develop a method for accurately measuring airline quality.

To date, airlines widely recognized and used the AQR reports to promote service quality and attract potential passengers (Spencer, 1999).

Bowen, Headley, and Kane (1998) first applied benchmarking techniques in evaluating annual AQR reports between 1991 and 1997. They stated that benchmarking airline performance was a functional way to monitor “overall industry performance and the resulting effects of situational environment changes” for regulatory officials, financial investors, and interest groups. By benchmarking service, airlines can locate specific service indicators that need to be enhanced. Although benchmarking airline quality does not provide solutions for the airlines, it can identify critical issues for airline operators, who can then seek remedies for these issues (Bowen et al., 1998). During the years, the AQR has provided objective measurements about airline service quality for the

public, the government, and the airline industry. In the meantime, the project of benchmarking the AQRs (Bowen et al., 1998) has helped to promote airline quality.

For it is crucial for commercial industry to make progress, meet customer requirements, become more competitive, and generate profits, the benchmarking technique is one of the prevailing aids for achieving desired business goals (Camp, 1989; Patterson, 1996). For example, to improve productivity and enhance service quality, many airlines (such as American and Southwest) conducted benchmarking analysis with success (Camp, 1989; Fitz-enz, 1993; Patterson, 1996; Tucker, 1996). Southwest Airlines used benchmarking to accelerate both its aircraft-refueling process and the turnaround time of its ground luggage cars; this helped to shorten the carrier's ground operating time and improve its on-time performance (Fitz-enz, 1993). Conversely, a lack of benchmarking is among a laundry list of problems plaguing Trans World Airlines (TWA). Focusing on price wars instead of its customer service, financial, or management performance, TWA's financial statement had been in "the red" for 5 years and the company did not make any increase in market share in the late 1980s (Fitz-enz, 1993). An independent benchmarking evaluation revealed that customer satisfaction in TWA's service had declined dramatically during that period, which led to a loss of customers as well as of skilled employees between 1988 and 1991 and to its bankruptcy in 1992 (Fitz-enz, 1993). TWA's case highlights the importance of accurately targeting and benchmarking business performance.

Planning operational procedures plays an important role in benchmarking methodology (Camp, 1989). Many researchers provided various sets of benchmarking procedures based on their unique disciplines and research purposes. The benchmarking remarks contributed by quantitative researchers such as Camp (1989), Tucker (1996), Patterson (1996), and others synthesized a workable set of benchmarking processes used in this article, as outlined in the following steps: (a) calculate AQR scores from 1998 to 2001 and display general findings, (b) decide specific elements to be benchmarked, (c) identify benchmarking criteria, (d) conduct data analysis and compare results, and (e) find problems (Fitz-enz, 1993; Neufville & Guzmán, 1998; Patterson, 1996; Tucker, 1996). Benchmarking actions were applied after AQR reports had been calculated. Because AQRs were benchmarked for period between 1998 and 2001 and the database was ready for use, a secondary data analysis was implemented combining benchmarking procedures.

Based on 10 major airlines, the AQR industry average score shows the entire industry declined in service quality from 1998 (-1.59) to 1999 (-1.87) to 2000 (-2.16), improving in 2001 (-1.62) (see Figure 1).

Figure 1

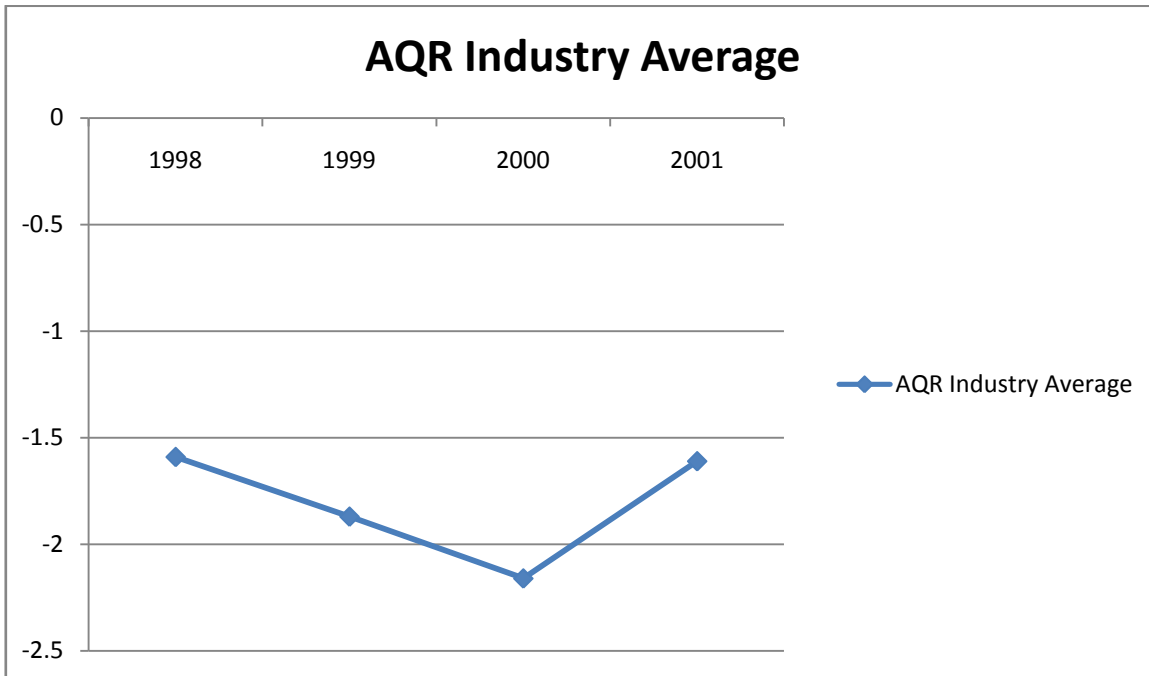


Figure 1: Average Airline Quality Rating (AQR) Scores, 1998-2001

SOURCE: Bowen and Headley (1998, 1999, 2000, 2001, 2002) were used in conducting these calculations.

NOTE: Average AQR scores are based on monthly AQR score calculations using the AQR weighted average method as reported in the cited research monographs. The calendar year is used to arrive at the average AQR score for the year.

Scores are -1.59 in 1998, -1.87 in 1999, -2.16 in 2000, and -1.62 in 2001. The 4-year average score is -1.81 .

The average industry AQR score was -1.81 , which was used as the criterion of annual benchmarking analysis in measuring on-time performance, mishandled baggage, involuntary denied boarding's, and consumer complaints.

Table 2 shows a descriptive analysis of 4 years of performance by the airline industry.

Table 2: Descriptive Analysis of Airline Quality Ratings

	2001	2000	1999	1998
Mean	-1.61	-2.16	1.87	-1.59
Median	-1.47	-1.96	-1.88	-1.48
Standard deviation	0.45	0.67	0.32	0.48
Range	1.10	1.96	1.11	1.30
Minimum	-2.16	-3.43	-2.39	-2.16
Maximum	-1.05	-1.47	-1.28	-0.86

Downloaded from pwm.sagepub.com on October 16, 2011

Regardless of the constant falling of AQR scores from 1998 to 2000, it is reasonable that the median shifted from -1.48 in 1998 to -1.47 in 2001, whereas the mean (average) AQR score scarcely declined from -1.59 in 1998 to -1.62 in 2001. The value of the standard deviation in 2001 was smaller than that in 2000. This situation accurately mirrored a smaller range of AQR scores in 2001 than in 2000. The worst individual AQR score (-3.43) was found in 2000, and the best individual AQR (-0.86) was observed in 1998. The descriptive analysis of AQR score in 2000 indicated that the service performance of 10 major airlines varied dramatically (comparing the reports of 1998, 1999, and 2001).

The benchmarking technique is useful to target the performance difference among units of analysis. Consequently, an enhancement program tailored to bridge the specific performance gap can thus be framed (Keehley, Longmire, Medlin, & MacBride, 1997). Airline operators should proactively and continuously search for the best practices for promoting customer services through the use of benchmarking skills (Bowen et al., 1998). To this end, the criteria of benchmarking should be defined beforehand and then compared to the variance among performances.

The benchmarking criterion was defined as the annual industry average performance followed by a cross-section and horizontal analysis. Researchers can easily observe the difference between airlines as well as the deviation compared with the industry average, thus enabling a

detailed analysis. By following the benchmarked analysis of annual AQR scores, readers can also identify specific airlines that either performed well or needed to reform their poor service practices.

Findings revealed that the AQR scores of the whole industry declined from 1998 to 2000 but showed promising performance in 2001. The overall performance industry-wide was capricious.

The entire industry maintained fair performance for most of 1998, but that performance dropped substantially near the end of the year. Service performances in most months in 2000 were less than average, and overall airline service was observed to be at the lowest point in 2000.

Airlines started to improve in 2000 and achieved the highest AQR score in November 2001 (-1.17). This improvement began in December 2000, and most airlines in 2001 performed higher than the overall annual average. It is interesting that airlines seemed to routinely have difficulty in providing good service during winter holiday (December and January) and summer (June, July, and August) months.

Other correlated facts uncovered by the benchmarking analysis should also interest passengers, airlines, and government authorities. Southwest, Northwest, Alaska, and Continental Airlines had noteworthy performances during the period in question, and indeed, a selected benchmarked analysis comparing five airlines and the industry average from 1998 to 2001 is discussed in the appendix section. Furthermore, four benchmarked evaluations of airline service during the past 4 years also reveal significant service deviations compared with annual industry averages.

On-time rates. The benchmarked AQR chart shows that the overall on-time arrival percentage declined from 1998 to 2000 (72.5% in 2000 compared with 76.1% in 1999 and 77.4% in 1998) and then increased to 79% in 2001. Alaska Airlines constantly performed poorly in on-time service throughout the 4 years. Northwest Airlines encountered difficulty maintaining its on-time service in early 1998; after September 1998, its on-time rates improved and remained above average. Southwest Airlines had superior on-time rates (although it experienced 2 difficult months—March and October 2000).

Involuntary denied boarding rates. The cases of involuntary denied boarding's increased (1.03 per 10,000 passengers in 2000) compared with 0.89 in 1999 and 0.88 in 1998). Continental Airlines performed extremely well in 1998 and 1999 but saw significantly increased numbers of

denied boarding cases after the first quarter of 2000. The industry average remained consistently low. Continental Airlines generated the highest amount of denied boarding's in the fourth quarter of 2000 and 2001. The denied boarding rates of Southwest and America West Airlines remained higher than average in all quarters from 1998 to 2001.

Mishandled baggage rates. The overall mishandled baggage rates were mainly stable throughout the 4 years—5.29 per 1,000 passengers in 2001, 5.29 in 2000, 5.11 in 1999, and 5.16 in 1998. Most cases of mishandled baggage happened during the Christmas and summer periods. Cases of mishandled baggage started to increase in December 1998 and January 1999. In 2000, the peak level of mishandled baggage was also in December. Benchmarked results showed that Alaska and Northwest Airlines had poor results in handling baggage in 1998 and 1999 but good results in 2000 and 2001. Continental and Southwest Airlines seemed to better handle passengers' baggage than did Alaska and Northwest Airlines.

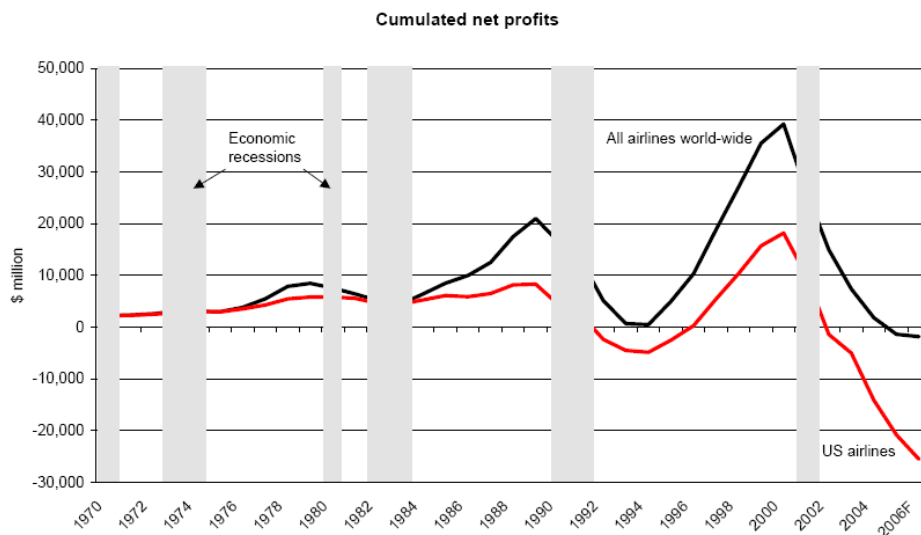
Consumer complaint rates. Overall consumer complaint rates increased from 1.08 per 100,000 passengers in 1998 to 2.47 in 1999 to 2.96 in 2000 and finally to 2.08 in 2001. Northwest Airlines consistently received the most complaints regarding service, whereas Southwest received the least. However, Southwest Airlines experienced a substantial increase in customer complaints in 2001. Alaska Airlines showed average performance in the category of customer complaints. Most passengers filed their complaints to airlines (a) between July and October in 1998, 1999, 2000, and 2001 or (b) during two extremely poor service periods in September 1999 and December 2000.

Overview of the development of the airline sector since 1970

Since the 1970s, Airlines face an increasingly volatile environment. Picture 1 shows the strong changes in the overall airline profitabilities since 1970. The blank areas are indicating economic recessions or special political events such as the first Gulf war 1990 to 1992 and the aftermath of the terror attacks in 2001/02.

The picture points at the divergence between the US airline sector and the global sector, too.

Picture 1: Cumulated net profits of airlines worldwide and in the US (IATA, 2007)



Several general influences can be identified for the airline sector.

First, there are general economic crises that hit the volatile aviation industry harder than other sectors. There is general consensus on an above proportional relationship between the world GDP growth and the growth of the world demand for air travel. Oum estimates this value to be about 2 (hence 2% growth of aviation growth for every 1 % of world GDP growth). Oum and Yu identify a regular 10 year rhythm of boom and bust that is characteristic for the airline economy (Oum and Yu, 1998). The growing magnitude of changes in overall profitability displayed in picture 1 hints at an increase of sector volatility of the airline business over time.

Second, major political events can influence airlines in two ways. The example of the gulf war and crisis from 1990 to 1992 shows a direct impact on crucial inputs, especially oil and the

willingness to travel of passengers from perceived security risks. Indirect impact refers to the changes in the global economy resulting from global or regional geo-strategic insecurity.

Third, technology influences aviation directly through its impact on operational cost, security and productivity. Examples for this can be seen in the annual reports of regional airline associations such as the Air Transport Association (ATA) or global associations such as the IATA. Indirect influences originate from adjacent technology adjacent to the delivery of air line travel, such as distribution, baggage services, etc.

This factor includes both technologies such as airplanes as well as complementary technology such as air navigation systems or airports.

Fourth, legislation influences the aviation market both on a national and a global level. It affects the operations possible, the conditions to carry these out and the way market processes can take place. International mergers across borders for instance, are still subject to significant international legislative constraints, even in the recent open skies agreement between the European Union and the United States (BMVBS, 2007). The legislative heritage of a vast number of bilateral air service agreements was effectively forming the international aviation market since the 1950s (Good, Roeller and Sickles, 1995) is in major parts still effective.

Fifth, airlines are subject to competition from other airlines within the framework of macroeconomic, political, technological and legislative conditions. With ongoing globalization (the continuous growth of international economic connections creating one global economic environment) and a continuous decrease of government intervention in the course of liberalization (USA, EU, AUS, NZ), this factor becomes increasingly important. The rise of “no frills” carriers such as South West Airlines (as so-called “blue-print”), Ryan Air, Gol and Air Asia to name but a few of highly successful Low-Cost Carriers shows the increasing importance of this factor.

New competition on the supply-side influences demand patterns over time. Changes of demand patterns may also arise from general changes in the economic environment.

All five influences developed significant impact since the 1970s. Prior to this, the most important aspects were the implementation of the new jet technology in the 1960s and the Chicago convention of 1944.

Introduction of benchmarking in Georgia

Generally, benchmarking compares one organization with others giving particular attention to the identification of best practices and key success factors that can be implemented to maximize the probability of goal achievement.

Benchmarking experience of Georgian airlines against the European, North American (USA) and CIS experience would facilitate further development of national airlines in Georgia.

This approach would include identification of best practices and success factors for viable air transportation of passenger and cargo in Georgia; expose areas where improvements are needed in the Georgian air transport; reveal underlying problems in the Georgian air transport.

To assess overall performance of the Georgian airlines and identify the best practices to follow, benchmarking of processes and results could be applied.

For that we would suggest that the current state of the Georgian air transport industry is analyzed to present its peculiarities and position in the world air transport industry; the economic environment in which the Georgian air transport/airlines operate is assessed; applicable success factors are identified through benchmarking the Georgian airlines experience with the European, USA and CIS experience.

Despite of past decades of economic instability, including the contraction of Georgian economy by 4% in 2009 as a result of the global economic crisis and the 2008 Georgia-Russia conflict, present economic climate in Georgia gives an incentive to apply benchmarking techniques in order to facilitate further development of the Georgian Air Airlines.

The World Bank has recognized Georgia as one of the world's fastest-reforming economies, and in 2010 ranked it as the world's 11th-easiest place to do business, an improvement from 115th in 2005 and now in the same tier as countries such as Australia, Norway, and Japan. The World Bank's "Anti-Corruption in Transition 3" report places Georgia among the countries showing the most dramatic improvement in the struggle against corruption, due to implementation of key economic and institutional reforms, and reported reduction in the bribes paid by firms in the course of doing business.

Improvements in the competitiveness of various agriculture and non-agricultural sectors (e.g. tourism, products for export) will require further growth and sophistication in transportation and logistics which will act as catalytic enablers to the further development of the Georgian airlines.

Conclusion

For organizations to be successful in the competitive world today, constant evaluations of activities and goals should be assessed to most effectively adapt to customer needs.

Benchmarking involves looking outward, outside a particular business, organisation, industry, region or country, to examine how others achieve their performance levels and to understand the processes they use. In this way benchmarking helps explain the processes behind excellent performance. When the lessons learnt from a benchmarking exercise are applied appropriately, they facilitate improved performance in critical functions within an organisation or in key areas of the business environment.

The aim of our work is to identify success factors and best practices in the European, North American and CIS experience and selectively apply to development of Georgian airlines. Application of international benchmarking experience would be beneficial for further development of the state air companies (in case there are) and privately owned airlines of the republic of Georgia.

References

- [1] EUROCONTROL (2006a), *ATM Cost Effectiveness (ACE) 2004 Benchmarking Report*, http://www.eurocontrol.int/prc/public/standard_page/doc_ace_reports.html
- [2] EUROCONTROL (2005a), *The impact of fragmentation in European ATM/CNS*, http://www.eurocontrol.int/prc/public/standard_page/doc_other_reports.html
- [3] EUROCONTROL (2005b), *Complexity Metrics for ANSP Benchmarking Analysis*, http://www.eurocontrol.int/prc/public/standard_page/doc_other_reports.html

[4] NERA (2006), *A Cost Benchmarking of Air Navigation Service Providers: A Stochastic Frontier Analysis*, a report commissioned by the PRU,

[http://www.eurocontrol.int/prc/public/standard_page/doc
_other_reports.html](http://www.eurocontrol.int/prc/public/standard_page/doc_other_reports.html)

[5] *Benchmarking in Civil Aviation, An International Journal*, No.2
G. Francis, I. Humphreys. pages 125-137.

[6] *Five Years Experience In ATM Cost Benchmarking*
Giovanni Nero, Sébastien Portet.

EUROCONTROL Performance Review Unit, 2007, pages 1-7.

[7] *Benchmarking Airline Service Performance : A Reference Point for Airline and Government Evaluation. Public Works Management Policy* 2003 7: , DOI: 10.1177/1087724X02238855, pages 188-204.

Brent Bowen, Dean E. Headley and Chien-Tsung Lu.

[8] A review of literature on airline benchmarking – work in progress. *Internationaler Studiengang Volkswirtschaftslehre, Sem. 10. University of Applied Sciences Bremen – SIB (School of International Business)*, pages 1-27.

Henning Schmidt.

**Значение авиационного бенчмаркинга для эффективного развития
национальных авиаперевозчиков Грузии.**

Ю.В. Сухиташвили , С.Э. Папашвили

В данной статье темой исследования является состояние мирового авиационного рынка, а также степень и методы применения авиационного бенчмаркинга на европейском и американском авиарынках. Также здесь приведены рекомендации по внедрению

бенчмаркинга в Грузии с целью дальнейшего позитивного развития национальных авиакомпаний.

**საავიაციო ბენჩმარკინგის მნიშვნელობა საქართველოს ნაციონალური
ავიაგადამზიდავების ეფექტური განვითარებისთვის**

ი. სუხიტაშვილი, ს. პაპაშვილი

მოცემული ნაშრომის ძირითადი კვლევის საგანი არის მსოფლიო საავიაციო ბაზრის მდგომარეობა და საავიაციო ბენჩმარკინგის გამოყენების მეთოდები ამერიკის შეერთებული შტატების და ევროპის ავიაბაზრებზე, ასევე არის მოყვანილი რეკომენდაციები საქართველოში ბენჩმარკინგის დანერგვასთან დაკავშირებით.

(received 28.10.11)

Секторная экономика

МАРКЕТИНГ ГРУЗОВЫХ АВИАПЕРЕВОЗОК

З.Ш.Канделаки* , С.Э.Папашвили**

(Авиационный университет Грузии, пр.Кетеван Цамебули 16, Тбилиси, 0144, Грузия)

Резюме: В данной статье представлен обзор маркетинга грузовых авиаперевозок, включая стратегическое планирование деятельности авиакомпаний (стратегия деятельности), основные потребности клиента и виды транспортной продукции. Дана классификация грузовых и конвертируемых ВС с точки зрения маркетинга. Также

приведены рекомендации по маркетингу грузовых перевозок с позиции аэропорта и рассмотрены структуры рынка грузовых авиаперевозок. Уделено внимание политике ценообразования и указано как эта политика может варьировать в зависимости от стратегии конкретной компании. Для эффективного стратегического/тактического планирования и управления, необходимо иметь полное и по мере возможности, исчерпывающее представление не только о процессах связанных с текущей деятельностью предприятия, но и о процессах и тенденциях наблюдаемых на внешних рынках, деятельность которых обязательно прямо или косвенно, отражается и внедряется на наших рынках.

Ключевые слова: маркетинг, авиаперевозки, стратегическое планирование, транспортная продукция, ценообразование, внешние рынки.

* Профессор. ** Докторант Авиационного Университета Грузии.

Введение в маркетинг грузовых перевозок

Прежде чем вдаваться в детальное рассмотрение маркетинга грузовых перевозок, надо определить почему грузовые перевозки являются важной стратегией для авиакомпаний и аэропортов.

Стратегия авиакомпании и стратегическая деятельность.

«Стратегическое планирование—процесс, посредством которого авиакомпании формулируют и обеспечивают выполнение стратегий, выработанных для достижения конкретных целей при заданных ресурсах и в доступной для этого среде».

Чтобы преуспевать в бизнесе, необходимо больше времени и сил затратить на маркетинг и планирование. Не надо надеяться на случай. Это в итоге может дать трещину.

Дерегулирование означает увеличение конкуренции и падение совокупных доходов. Гарантия прибыльности от основной деятельности авиакомпании зависит от дополнительных доходов, приносимых грузовыми перевозками.

Если доходы от пассажирских перевозок не оправдывают ожидания, авиакомпания может оказаться в положении, когда доходы от грузовых перевозок становятся решающим фактором, определяющим – дальнейший суверенитет авиакомпаний. Для обычного перевозчика (комбинирующего пассажирские и грузовые перевозки), доходы от грузовых перевозок составляют от 5% до 20% от совокупных доходов. При спаде пассажиропотока грузовые перевозки становятся стратегической деятельностью.

Развитие бизнеса указывает на:

1. Увеличение объема производственных операций (количественный аспект),
2. Направление усилий в отношении заказчиков и рынков (качественный аспект),
3. Освоение новых видов деятельности (инновация),
4. Развитие творческого подхода и усилий посредством организации (посвящение в профессию),

Миссии корпорации.

Миссия корпорации, также известная как концепция бизнеса, определяет оправдание существования компании. Корпоративная миссия авиакомпании, выполняющей грузовые перевозки может быть сформулирована следующим образом.

Обеспечить данный регион (страну) воздушными перевозками, при привлекающим тарифом предполагаемой клиентуре, выше сказанное, также исправная и качественная работа персонала является залогом получения максимальной прибыли авиакомпанией.

Миссия корпорации основывается на:

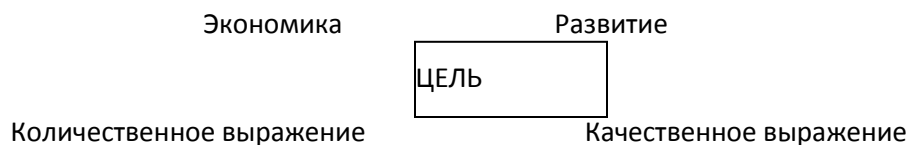
- потребностях рынка;
- клиентах;
- продукции;
- конкурентном преимуществе.

Только когда вышеперечисленные элементы определены – можно начинать выработать стратегии бизнеса.

Миссия корпорации должна основываться на:

- концепции, которую легко понять и передать;
- концепции, которая основана на том, что будет подходить потребителю продукции;
- концепции, объясняющей почему потребитель будет покупать у этой компании, а не у ее конкурентов.

Когда корпоративная миссия установлена, можно начать устанавливать краткосрочные и долгосрочные цели. Краткосрочные цели нужно определять четко, они должны быть несколькими способами представлены в количественном выражении и измерены.



Компания должна иметь перспективу. Под перспективой понимается как краткосрочные, так и долгосрочные планы развития.

Когда краткосрочные и долгосрочные цели определены, можно формулировать стратегию и технику ведения бизнеса. Далее стратегия бизнеса разделяется на функциональные стратегии для каждого отдела или подразделения компании, так или иначе связанного с хозяйственной деятельностью.

Успех в предприятии при ограниченных ресурсах во многом зависит от способности управленческого состава эффективно поддерживать связь и обеспечивать выполнение стратегии бизнеса. Но это бывает только тогда, когда стратегия бизнеса трансформируется в

функциональные стратегии в пределах отдельного подразделения компании таким образом, что компания может улучшить его производительность и поддержать заданное направление с вложенными в дело ресурсами. Главными направлениями являются: развитие, маркетинг, производство и управление, но в ближайшем будущем среди главных направлений окажутся коммуникация и персонал.

Целевое управление

Целевое управление требует установление отдельным индивидуумом своих собственных целей, воспринимая ситуацию сложившуюся на данный момент в качестве отправного пункта. Цели оговариваются и устанавливаются как управленческим составом так и подчиненными. Часто цели выравниваются. Для этого проводится мониторинг развития. Достижение и превышение намеченных краткосрочных и долгосрочных планов создает фундамент для систем стимулирования и вознаграждений.

Новшеством является применение стратегического контроля. Это более ограничивающая форма управления, благодаря этому, управляющим персоналом дается не полная свобода действий для достижения намеченной цели. Появляется необходимость пересмотреть стратегию предприятия с момента увеличения доходов принимать этот момент отчетной точкой. Такие действия дают возможность совершенствовать стратегию управления. Это увеличивает шансы перевоплощения намеченной цели.

Стратегическая деятельность

Стратегическая деятельность-это тот вид деятельности, который больше всего соответствует миссии, предвидению, цели компании. В деятельности авиакомпании это означает не только предоставление свободных кресел или тоннажа, но и потребность потребителя к путешествию, включая документы, деньги, размещение в гостинице, прокат машин, безналоговую торговлю, страхование, развлечения, пищу и напитки; потребности, связанные с багажом, информацию и т. д.

Потребностью клиента грузоперевозок обычно является доставка от двери до двери. Но также оплата, обеспечение необходимой документацией, страхование, хранение, стоимость перевозки, прием груза для перевозки, доставка, информации. Совет также является формой потребности при перевозке. Для авиакомпании все эти направления означают стратегическую деятельность, т. к. перевозка по воздуху является связующим звеном в целой цепочке перевозок. Это не означает, что авиакомпания должна все объединить в своих собственных стратегических планах. Это преимущества крупных экономических объектов и тщательного рассмотрения всех видов деятельности.

Далее авиакомпания может решить каким образом контролировать стратегическую деятельность. Она может или всем владеть, или все сама контролировать, или делать это по договору с третьими лицами, такими как агенты, грузовые авиатранспортные предприятия, другие авиакомпании, аэропорты и т.д.

Стратегическая деятельность может быть разделена на основную и неосновную. Так как оба вида деятельности требуют контроля, в настоящее время наблюдается тенденция вложения инвестиций только в основную деятельность и оставление неосновной деятельности субподрядчикам или третьим лицам, которые могут находится в лучшем положении для специализации и развития конкретного вида деятельности. Часто владение большей частью акций компании или контракт является достаточным для достижения необходимого сдерживания. Оно может приносить прибыль, оно может быть использовано для проверки иных направлений деятельности при ограниченном риске, т. к. обычно дешевле приобрести уже существующую компанию чем начинать с нуля.

Что касается аэропорта, то необходимо обращать внимание не только на клиентов аэропорта, типично - авиакомпаний, но также на клиентов, клиентов-агентов и грузоотправителей.

Стратегическая деятельность включает следующие элементы:

- Загрузку/разгрузку и обслуживание ВС.
- Функционирование грузовых терминалов.
- Хранение, включая хранение в специальных сейфах.

- Специальное обслуживание (животные, опасный груз и т д).
- Упаковка. Страхование.
- Таможенная чистка.
- Вывоз и доставка.
- Дистрибуция.
- Мультимодальные перевозки.
- Документация.
- Упрощение формальностей.
- Обеспечение безопасности.

Маркетинг грузовых перевозок-желание клиента:

Маркетинг означает создание спроса и адаптация к потребностям клиента а не к своим собственным с целью расширения деятельности и увеличения прибыли.

Таким образом мы начинаем с рынка и с вопроса о том чего же желает покупатель.

Заказчики грузовых перевозок ищут:

- Грузовместимость ВС,
- Надежность,
- Цену,
- Информацию,
- Компетентность
- Современную технологию,
- Внимательное обслуживание,
- Простоту,
- Легкий доступ.

Маркетинг грузовых перевозок-перспектива авиакомпании:

Что касается пассажирских перевозок, для того, чтобы найти рынок сбыта и что-нибудь продавать с надеждой на успех, необходимо иметь основательные знания продукции. Это относится к такой обстрактной продукции, как «перевозка» или «дистрибуция», в равной степени как и к какой-нибудь вещественной продукции, как, например электронное устройство.

При работе с авиагрузом, продукция может быть определена следующим образом:

Основной продукт.

- Перевозка из аэропорта в аэропорт.
- Груз принимается в отделе СОПП в аэропорту отправления при наличии необходимых документов.
- Выписывается грузовая накладная, отвечающая стандартам ИАТА, каждое место маркируется, заполняется грузовой манифест, и загружается в грузовые отсеки ВС.
- Затем производится перевозка, либо прямым рейсом, либо через пункты транзита в аэропорт назначения, далее груз помещают в терминале в распоряжение грузополучателя, с уведомлением последнего.

Комбинированный продукт.

- Перевозка из аэропорта в аэропорт различными видами транспорта (мультимодальные перевозки).
- Например, перевозка море-воздух или замена воздушной перевозки перевозкой грузовым автотранспортом.
- На весь маршрут перевозки выдается одна грузовая накладная.

Добавочный продукт

- Иногда его называют – продукт он с добавочной стоимостью. Добавочный продукт предусматривает элементы и услуги дополнительно к авиаперевозке.
- Это может быть доставка «от двери до аэропорта»-обслуживание, целью которого является принять товар прямо со склада грузоотправителя, обработка документации, включая экспортно-таможенную.
- Чистку в аэропорту отправления.
- Или это может быть доставка «от аэропорта до двери», предлагая таможенную чистку и доставку груза грузополучателю в пункте аэропорта назначения.

- Также это могут быть другие услуги, такие как страхование, банковские услуги, упаковка, складирование или даже дистрибуция.

Но основной деятельностью является перевозка по воздуху груза, помещенного в ВС.

Дизайн ВС имеет целью придать ему аэродинамический профиль и структуру, которая достаточно надежна, чтобы противостоять силам, с которыми судно сталкивается во время полета. Для комфортного полета пассажиров добавляют пол.

Пространство оставленное под полом (нижняя палуба) может использоваться для авиаперевозки багажа, почты, груза. Груз может размещаться в фюзеляже ВС, или же занимать все полезное пространство как в случае с:

- чисто грузовым вариантом ВС
- конвертируемым ВС (грузо-пассажирский вариант)

Полезная емкость фюзеляжа может быть также разделена на пассажирскую и грузовую.

- пассажирский ВС, с дополнительным местом на нижней палубе для перевозки грузов.

ВС может иметь грузовые отсеки с плоским полом и сеткой для обеспечения безопасной загрузки при погрузке груза вручную навалом или с использованием средств механизации, таких как, например, средства для рельсовой погрузки для перемещения контейнеров и полетов, которые могут быть загружены автоматически с целью экономии времени выполнения погрузочно-разгрузочных работ и рабочей силы.

Различные типы воздушных судов.

По крайней мере, с точки зрения загрузки, пассажиры очень похожи на груз (за некоторыми исключениями – они сами могут нести собственные документы, они могут слышать или видеть когда наступает время посадки в самолет, сами переходят к посадочной зоне и садятся в ВС).

Они подходят к соединенным поддерживающим устройствам, подобным стульям , названным креслами и они могут обеспечить себе безопасность, пристегнув ремень безопасности,они даже могут поместить свою ручную кладь или верхнюю одежду на верхние

полки или под кресло перед собой, сокращая тем самым роль экипажа – не нужно им помогать и контролировать, что все в порядке.

По этой причине не существует большой разницы в технологиях посадки пассажиров в различные типы ВС, и пассажир может начать свой полет в небольшом аэропорту, войдя в самолет, предназначенный для коммерческих перевозок, в транспортном аэропорту, сменив этот тип ВС на широкофюзеляжное воздушное судно В- 747 и , наконец, продолжая полет до конечного пункта назначения на ВС, предназначенном для региональных перевозок.

Основным различием между ВС является размер, и таким образом – число пассажиров (единиц авиатранспортной продукции), которое он может перевезти, скорость и максимальная дальность полета.

Авиагруз может различаться по размеру, весу и виду, и в качестве авиагруза может выступать все, что угодно.

- Для того, чтобы убедиться, сможет ли конкретный груз быть перевезен, необходимо проверить:
- Может ли груз уместиться в рассматриваемом ВС по объему?
- Может ли груз быть погружен в грузовые отсеки? Параметры дверей отсеков?
- Могут ли груз быть перевезен в рассматриваемом ВС (весовые ограничения)? Ограничения нагрузки на пол?
- Можно ли принять данный вид груза к авиаперевозке? Опасный груз?

Данная проверка должна производиться для всех типов ВС, вовлеченных в данную перевозку. Чтобы избежать задержек, или даже безнадёжного оставления груза в аэропорту отправления, для загрузки должны применяться самые малые ограничения.

Размер грузовых отсеков и параметры двери являются решающими факторами при проверке возможности загрузки. Так например, параметры двери нижнего переднего грузового отсека DC-10 : Высота : 1,68м, при ширине : 2,64м в сравнении с этим, параметры дверей грузовых отсеков некоторых ВС меньшего размера – всего 0,8х 0,8 метра.

Экспериментируемые воздушные суда можно разделить на несколько различных категорий :

Размер	Пример	Полезная	Вместимость
		загрузка	груз/отсеков
		тонн	тонн
НЕБОЛЬШИЕ	Cessna, Beech	1,5	0,3
ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПЕРЕВОЗОК	F-50, Bae-146	5-8	1
ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК	B-737	12-16	3
УЗКОФЮЗЕЛЯЖНЫЕ	MD-80		
ДЛЯ МАГИСТРАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК	B707, ИЛ-62	35-45	8
ШИРОКОФЮЗЕЛЯЖНЫЕ	A-300, ИЛ-76	30-40	12
ШИРОКОФЮЗЕЛЯЖНЫЕ	DC-10, A-340	40-50	16
БОЛЬШИЕ	B-747, B-777		
ШИРОКОФЮЗЕЛЯЖНЫЕ	АН-124	70-150	20

Вес груза тоже может быть решающим фактором, т.к., например, невозможно погрузить в грузовые отсеки вручную отдельный груз весом более 50-100кг. Большие и тяжелые грузы сложно разворачиваются в отсеках и часто возникает необходимость обеспечения безопасности полетов посредством персонального связывания сетью или веревкой.

В более крупных ВС часто применяются стандартные полеты и контейнеры. Они предоставляют возможность производить погрузочно-разгрузочные работы в грузовых терминалах с

контролируемой температурой, и заранее перед отправлением по расписанию можно подготовить груз и проверить возможность загрузки его в конкретный тип ВС. Также они предохраняют груз от плохой погоды и мелкого воровства.

С учетом размеров дверей грузовых отсеков, весовых ограничений, таблиц измерений и информации о контейнерах/полетах, необходимо обсудить относительно каждого конкретного случая информацию, заносимую в информационные справочники о грузах, т.к. эта информация не имеется в справочниках о параметрах ВС. Основанная на: скорости, безопасности, информации, обслуживании, качестве, продукция грузовых авиаперевозок является продукцией высшего класса и готова конкурировать с главными недостатками, которыми являются: ЦЕНА, а в некотором отношении-ограниченные провозные емкости.

Заключение

С момента начала развития свободного рынка в Грузии прошло уже немало времени, многое изменилось, многое продолжает меняться, но на практике все еще применяются давно устаревшие методы, особенно это относится к деятельности авиапредприятий в направлении маркетинга грузовых авиаперевозок и оперативного управления последним.

Для эффективного стратегического/тактического планирования и оперативного управления, необходимо иметь полное и по мере возможности, исчерпывающее представление не только о процессах связанных с текущей деятельностью предприятия, но и о процессах и тенденциях наблюдающихся на внешних рынках, деятельность которых обязательно отражается и внедряется на наши рынки. Например, в области грузоперевозок, а именно в сфере доставки грузов «от двери до аэропорта», «от аэропорта до двери», «от двери до двери» на сегодняшний день в Грузии существует свободная ниша для создания и функционирования (возможно на базе авиапредприятий) компаний консолидаторов и интеграторов.

Литература:

1. Афанасьев В.Г. «Организация международных воздушных перевозок: (перевозки пассажиров и багажа)» Воздушный транспорт 1991. с.12-124.

2. Афанасьев В. Г. Москва «Транспорт» 1987 « Коммерческая эксплуатация Международных Воздушных Линий». Транспорт 1987. с.27-68. 3. Костромина Е.В. Экономика авиакомпании в условиях рынка: 5-е испр. и доп. изд./д-р эк.наук, профессор Е.В. Костромина; НОУ «Высш.Коммер.Шк.«Авиабизнес», -М.:НОУ ВКШ «Авиабизнес»,2005.-344с.
4. Титова Н.Е., Кожаев Ю.П. Маркетинг: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС,2003.-352с.
5. Котлер Ф. Основы маркетинга/ Ф. Котлер. – Новосибирск: Наука, 1996. с.10-43.
6. . Пассажир – главная забота аэропорта/ М. Грейдин // Аэрокосмический курьер.- 2004. - №4. – с.71-72.

Cargo transportation marketing

Z. Kandelaki, S. Papashvili

The work presents a general survey of cargo transportation marketing including strategic planning of air company activity, main client demands and kinds of transportation goods, classification of cargo\convertible aircraft proceeding from marketing considerations. Much attention is given to the price formation policy as this policy may vary depending on the strategy of a specific company.

სატვირთო ავიაგადაზიდვების მარკეტინგი

ზ. კანდელაკი, ს. პაპაშვილი

სტატიაში წარმოდგენილი არის სატვირთო ავიაგადაზიდვების მარკეტინგის მიმოხილვა, ავიაკომპანიების სტრატეგიული საქმიანობის დაგეგმარება, კლიენტის ძირითადი მოთხოვნები და სატრანსპორტო პროდუქციის სახეობები, სატვირთო\კონვერტირებადი საჰაერო ხომალდების კლასიფიკაცია მარკეტინგის თვალსაზრისით.

(Поступило 03.06.2011)

Секторная экономика

**ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ВЛИЯЮЩИЕ НА ОБЪЕМ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ
ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК МЕЖДУ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ И
ВОЗДУШНЫМ ТРАНСПОРТАМИ ГРУЗИИ**

Н. И. Думбадзе*, А. В. Нониадзе, Н.Н.Хучуа****

**(Авиационный университет Грузии, пр. Кетеван Цамебули 16,
Тбилиси, 0144, Грузия)**

Резюме: В настоящее время, при определении перспективных объемов пассажирских перевозок и пассажирооборота полностью не учитывают ряд факторов, связанных с природно-географическими и социально-экономическими особенностями различных регионов Грузии. Поэтому современное прогнозирование пассажирских перевозок несовершенно.

Авторы предлагают такие пассажирообразующие факторы как объем внутреннего валового продукта страны, емкость курортно-рекреационной системы Грузии, жилая площадь местных жителей курортной зоны и численность городского населения страны, что позволяет более полно прогнозировать размер и характер предстоящих перевозок пассажиров.

Ключевые слова: Пассажирообразующий фактор, рекреация, тариф.

1. Введение

Основным условием выхода Грузии из экономического кризиса является восстановление производства и развитие отраслей хозяйства, среди которых туризм представляет собой приоритетную сферу обслуживания. В тоже время, на повышение количества обслуживаемых туристов в значительной степени влияет развитие транспорта и его инфраструктуры. Проблема прогнозирования объема пассажирских перевозок, в том числе рекреантов, и распределения их между видами транспорта, является особенно актуальной в современных условиях быстрого роста подвижности населения.

При определении перспективного объема пассажирских перевозок большое значение имеет тщательный анализ и отбор факторов, оказывающих влияние на изменение объема и распределение пассажиропотоков по видам транспорта. Эти факторы можно разделить на демографические, хозяйственные, технико-эксплуатационные, экономические и территориальные, а также подразделить на две основные группы: прямые и косвенные.

* Профессор

** Докторант Грузинского авиационного университета

2. Пассажиобразующий факторы

К прямым факторам относятся: численность населения и темпы его прироста, в том числе городского, увеличение фонда потребления внутреннего валового продукта и реальных (или денежных) доходов на душу населения, развитие курортного-рекреационной системы Грузии, изменение жилищного фонда местных жителей, сдаваемого в аренду курортникам, развитие транспортной инфраструктуры.

Включенные в первую группу факторы, количественно измеримы, поэтому при прогнозировании перспективного объема пассажирских перевозок, предпочтение должно отдаваться этой группе. Данные могут быть получены из существующей отчетности или путем расчетов.

Ко второй группе относятся факторы, влияющие на распределение пассажирских перевозок между видами транспорта, а также оказывающие косвенное воздействие на объем перспективного пассажиропотока. Некоторые из них не измеримы и по ним нет статистической отчетности. Однако степень влияния этих факторов на объем перевозок может быть установлена на основе социально-экономических обследований пассажиропотоков.

Большая численность и высокий культурный уровень населения городов, сосредоточенных в центральной части страны, а также интенсивная урбанизация населения являются основными факторами, определяющими быстрый рост объема пассажирских перевозок. На формирование пассажиобразующих центров заметное влияние оказывает также и большая плотность населения. Такое резкое различие в плотности населения объясняется наличием большого количества крупных городов, территории которых сравнительно невелики по отношению к большой численности населения. Источником роста городского населения является перемещение

населения из сел в города. Увеличение числа населения в городах является одним из основных факторов, определяющих рост пассажирских перевозок на перспективу.

С развитием экономики страны происходит изменение социальной структуры населения и углубление общественного разделения труда, что также влияет на увеличение подвижности населения. Произойдут изменения и в отраслевой структуре производства. В частности, возрастет роль отраслей непроеизводственной сферы – науки, культуры, здравоохранения, торговли.

Рост реальных доходов и культурного уровня рабочих и служащих определяет более высокие темпы роста их подвижности по сравнению с другими группами населения. Рост спроса населения на перевозки, объем пассажирских перевозок и развитие транспорта – взаимосвязанные и взаимообусловленные процессы. Однако при глубоком исследовании связей в системе «спрос-объем-транспорт» выявляется определенная роль и значение транспорта как фактора, влияющего на спрос и возможный объем пассажирских перевозок. Кроме объективных факторов (независящих от транспортной системы) на увеличение спроса населения на перевозки несомненно влияет и улучшение качества транспортного обслуживания – увеличение скорости, повышение комфортности проезда, надежность и удобство графика движения и т.д.[1]. С другой стороны пропускные способности железных дорог, число поездов и количество рейсов, перерабатывающие способности железнодорожных станций и аэропортов и т.д., т.е. материально-техническая база транспортной отрасли может как способствовать увеличению объема пассажирских перевозок, так и ограничивать его рост.

Увеличивающийся спрос населения на перевозки в связи с расширением курортного хозяйства Грузии и его возрастающим значением в социально-экономическом развитии страны, обуславливает необходимость изучения обратных связей и зависимостей в системе «спрос-объем-транспорт» (рис. 1):

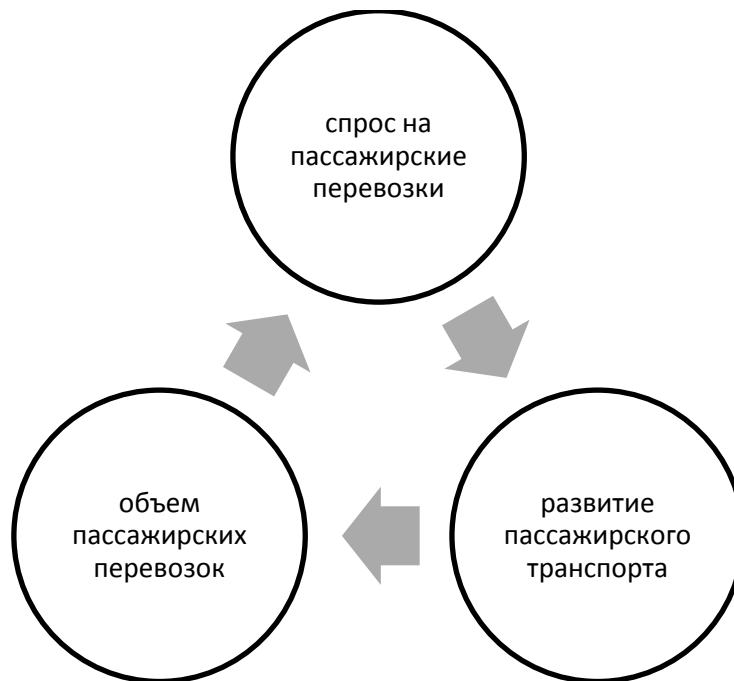


Рис.1

Степень удовлетворения спроса на перевозки во многом зависит от емкости транспортной системы и других факторов, определяющих возможности транспорта удовлетворить потребности населения в его услугах. В то же время на функционирование и развитие транспортной отрасли оказывает большое влияние изменение спроса на перевозки, темпы роста пассажиропотоков.

Кроме непосредственно действующих факторов, на объем пассажирских перевозок косвенно влияют также факторы, связанные с распределением пассажиропотоков между видами транспорта.

При распределении пассажиропотоков между видами транспорта определяющую роль играют такие показатели, как текущие издержки на перевозку, удельные капиталовложения в подвижной состав и постоянные устройства, стоимостное выражение пассажиро-часа. Для распределения пассажирских перевозок между видами транспорта неправильно использовать ту же методику, что и при распределении перевозок грузов, то есть по минимуму приведенных затрат. Между тем в большинстве случаев пассажира не интересует, какой вид транспорта более выгодный с точки зрения отрасли. Для него главным является качество транспортного обслуживания – скорость, комфорт, надежность и удобство графика движения, регулярность, безопасность и стоимость проезда. Так как пассажир выбирает вид транспорта только по своим субъективным соображениям, без учета объективных факторов, распределение перевозок между видами транспорта также нецелесообразно производится основываясь только на интересах пассажира. Поэтому для определения рационального вида транспорта предлагается построить модели и номограммы

факторов, определяющих поведение пассажира при выборе того или иного вида транспорта и на этой основе распределять пассажирские перевозки между видами транспорта. Необходимо изучить целесообразность воздействия на поведение пассажира и возможность формирования и управления спроса пассажира. Правильное решение проблемы распределения пассажиропотоков между видами транспорта, по мнению авторов, может быть достигнуто только при учете непосредственных и косвенных, объективных и субъективных факторов, влияющих на выбор пассажиром вида транспорта (рис. 2).

Рационально распределить перевозки между различными видами транспорта, воздействовать на поведение и формирование спроса пассажира с целью сглаживания неравномерности во времени и по направлениям можно таким экономическим рычагом, как пассажирские тарифы.

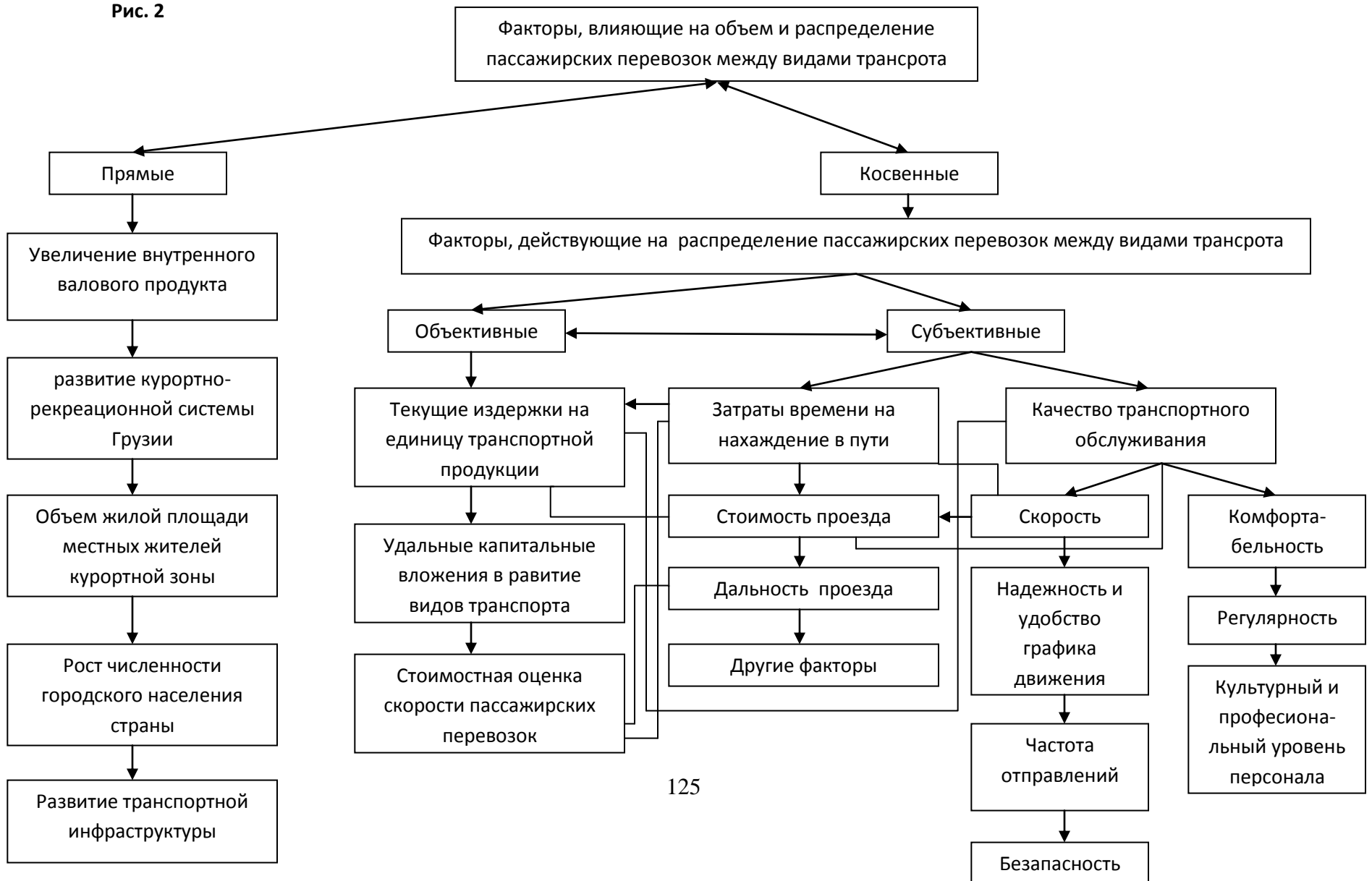
Действующая в настоящее время тарифная система пассажирских перевозок, не в состоянии полностью реагировать на изменение спроса и предложения [2]. На таком специфическом направлении, как например Тбилиси-Батуми, которое резко отличается от других и характеризуется большой неравномерностью пассажирских перевозок, целесообразно ввести временные «плавающие тарифы», которые будут иметь сезонный льготный характер. Такими тарифами можно будет координировать работу железнодорожного и воздушного транспортов, оптимально перераспределяя между ними перевозки пассажиров. Этим будет достигнуто, наряду с улучшением обслуживания пассажиров, увеличение прибыли и сокращение убытков, сглаживание сезонной неравномерности перевозок, регулирование соотношения между спросом и предложением.

Пользуясь временными «плавающими тарифами» можно будет сдерживать рост спроса населения, или, наоборот, стимулировать его. Тарифы должны быть льготными и ограничительными.

Пассажиры реагируют на изменение не только тарифа на проезд, но также и на изменения таких показателей качества транспортного обслуживания, как скорость, комфорт полета или проезда, надежность и удобство графика движения, регулярность и безопасность. Все эти показатели действуют на распределение пассажиропотоков между железнодорожным и воздушным транспортом и косвенно влияют на рост перспективного объема перевозок.

Рекреация – основная цель поездки пассажиров в летний период. Поэтому одним из положительных факторов уменьшения длительности поездки пассажиров-рекреантов является увеличение периода времени нахождения их на лечении и отдыхе. Экономический эффект от повышения качества услуг пассажирского транспорта реализуется, в основном, не в сфере транспорта, а в других отраслях путем влияния услуг транспорта на производительность труда пассажиров-потребителей. Вопрос о влиянии улучшения качества транспортного обслуживания населения на повышение производительности труда в отраслях пока изучен недостаточно.

Рис. 2



Повышение скорости движения транспортных средств экономит время поездки пассажира и является одним из основных показателей качества транспортного обслуживания. Однако, с другой стороны, рост скорости движения приводит к увеличению себестоимости пассажирских перевозок, что влечет за собой увеличение стоимости проезда.

Для выявления факторов, косвенно влияющих на объем пассажирских перевозок и определяющих выбор пассажирами того или иного вида транспорта, используется метод анкетного обследования и опроса пассажиров железнодорожных и воздушных транспортов.

Проводимое авторами анкетное обследование подтвердило ведущую роль такого субъективного фактора, как скорость доставки пассажиров до места назначения и зависящие от нее затраты времени на нахождение в пути. Этот фактор существенно влияет на объем и на перераспределение пассажиропотоков по видам транспорта.

В зарубежных странах аналогичные выводы были сделаны еще в 60-ых годах. Для повышения конкурентноспособности железнодорожного транспорта в развитых странах проводится целенаправленная комплексная работа, которая выражается в повышении качества транспортного обслуживания. Научные разработки и их практические применения в Японии, Германии, Франции и Англии свидетельствуют, что более короткие периоды времени пребывания пассажиров в пути (за счет строительства скоростных железных дорог), комфорт регулярность сообщений и большая частота поездок, говорят в пользу роста перевозок на железной дороге по сравнению с воздушным сообщением. В связи с этим транспортные потери французской авиакомпании по осуществлению внутренних воздушных сообщений Air Unter составили более 50 %, за счет сокращения времени пребывания в пути на два часа скорого поезда Париж-Лион. Примерно такие же потери понесла японская служба авиасообщений в связи с сокращением времени на поездку от Токио до Осака (табл. 1).

Таблица 1.

Рост объема железнодорожных перевозок в связи с сокращением времени пребывания в пути

Железнодорожные сообщения	Токио-Осака	Париж-Тулуза	Лондон-Глазго	Лондон-Бристоль
Сокращение времени пребывания в пути (мин.)	360-180	400-200	260-150	100-60
Рост объема железнодорожных пассажирских перевозок (в %-ах)	200	60	120	35

3. Заключение

Все вышеперечисленные «прямые» факторы находятся в корреляционной зависимости от роста пассажирских перевозок наиболее напряженном участке пассажирских сообщений в

Грузии, в направлении «Тбилиси-Батуми». Но на этом направлении основными пассажирообразующими факторами все-таки являются развитие курортно-рекреационной системы Черноморского побережья и наличие жилищного фонда местных жителей.

Целесообразность применения железнодорожного транспорта по направлению Тбилиси – Батуми повышается в летний период «пик». Либерализация налоговой системы, в частности освобождение внутренних рейсов от НДС, повлияет на снижение тарифов авиаперевозок и соответственно повысит пассажиропоток воздушного транспорта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Думбадзе Н., Сухиташвили Ю., Нониадзе А., Экономика гражданской авиации, Тб., «Баргон», 2009, 132 с. (На грузинском языке).
2. Думбадзе Н., Канделаки З., Нониадзе А., Усовершенствование тарифной политики авиакомпаний Грузии в условиях рыночной экономики, международный научный журнал «Воздушный транспорт» - №1(1), Тб., 2008, 82-88 с..
3. Кулаев Ю.Ф., Экономика гражданской авиации Украины, Киев, «Феникс», 2004, 137 с.

Major factors influencing on volume and distribution of passenger transportation between railway and air transport of Georgia

N. Dumbadze / A. Noniadze/ N. Khuchua

In nowadays, the definition of perspective volumes of passenger transportation and turnover completely not consider a number of the factors connected with natural-geographical and social-economic features of various regions of Georgia, therefore modern forecasting of passenger transportations it is imperfect.

Authors of the article offer passenger forming factors such as total volume of an internal product, capacity of resort-recreational system of Georgia, a floor space of local residents of a resort area and number of urban population of the country that allows completely to predict size and type of the forthcoming passenger transportation.

**საქართველოს სარკინიგზო და საჰაერო ტრანსპორტის შორის სამგზავრო გადაყვანების
მოცულობასა და გადანაწილებაზე მოქმედი ძირითადი ფაქტორები**

ნ. დუმბაძე, ა. ნონიაძე, ნ. ხუჭუა

რეზიუმე: სამგზავრო გადაყვანებისა და მგზავროთნაკადის პერსპექტიული მოცულობების დადგენის დროს სრულიად არ გაითვალისწინება რიგი ფაქტორები, რომლებიც დაკავშირებული არიან საქართველოს სხვადასხვა რეგიონების ბუნებრივ-გეოგრაფიულ და სოციალურ-ეკონომიკურ თავისებურებებთან, ამიტომ არსებული სამგზავრო გადაყვანების პროგნოზირება არასრულყოფილია.

ამ პრობლემის გადაჭრისთვის ავტორების მიერ შემოთავაზებულია მგზავროთნაკადის მოცულობაზე მოქმედი ისეთი მნიშვნელოვანი ფაქტორები, როგორებიცაა: ქვეყნის შიდა ეროვნული პროდუქტის სიდიდე, საქართველოს საკურორტო-რეკრეაციული სისტემის განვითარების დონე, საკურორტო ზონაში მცხოვრები მოსახლეობის საცხოვრებელი ფართი და ქალაქის მოსახლეობის რიცხოვნობა, რაც იძლევა საშუალებას უფრო სრულყოფილად მოხდეს მოსალოდნელი სამგზავრო გადაყვანების პროგნოზირება.

(Поступило - 15/04/2011)

PROBLEM OF MICROMANAGEMENT IN THE ACTIVITY OF MODERN ENTERPRISES

E. Danilova*, V. Novak**

(National Aviation University, C. Komarova Avenue, 1, Kiev, 03058, Ukraine)

Abstract: *In this article “micromanagement” is considered to be a negative phenomenon in the activity of modern enterprises. Origin and the main features of micromanagement are researched. The influence of micromanagement on the effective activity of enterprises is examined.*

Key words: *management, micromanagement, manager’s functions, delegation of powers, management skills.*

Formulation of problem. Management in all business areas and organizational activities are the acts of getting people together to accomplish desired goals and objectives efficiently and effectively.

Manager’s task in reference to subordinates is to be a leader. His aim is to make specific knowledge and strong features of each co-worker more efficient. Manager of modern enterprise National Aviation University is a person who inspires and leads the company to success and who has leading and management skills. That is why the problem of presence of managers with low-developed administrative abilities – “micromanagers”, whose directing style is called “micromanagement” at modern companies, - becomes more urgent.

Micromanagement is one of the biggest administrative defects that can lead to worsening of spiritual climate among the co-workers, turnover of staff, decrease of work efficiency, breaking of stability in company activity etc.

Analysis of the latest researches and published works. The problem of micromanagement in the activity of modern companies in Ukraine and in the countries of former USSR becomes more widespread, especially in the context of creation of effective

* Postgraduate student, **Professor

management system and economy of these states in general. This question is researched by many western scientists, but at the same time Ukrainian scientists don't pay enough attention to the problem of micromanagement, although it is hugely widespread at the Ukrainian enterprises.

Aims of the article. In this article we examined the notion of “micromanagement”, its origin and main features. That is why there is a need to analyze the influence of micromanagement on the efficiency of work of subordinates and the activity of enterprise and to develop recommendations to overcome it.

Main goal of the article. The main goal of the article is the research of possible consequences of micromanagement and the determination of its origin and ways to overcome it. **Exposition of main material.**

Manager is a person that holds a permanent administrative post and has powers to take decisions in some sorts of activity of company that exists in market conditions. The main task of managers is to create suitable conditions for group activity in the way that all the individuals can make their contributions to the achievement of group aims with the minimal expenses of money, time, efforts and materials and also with minimal discomfort. The main thing in manager's activity is the process of realization of functions of planning, organization, coordination, motivation and control.

Researches show that importance of different functions of management in the activity of managers of different levels is not equal. Well, managers of higher level spend more time on planning. On the lower level the main function is motivation. At the same moment managers of all levels spend almost two times more time on planning than on organization, coordination, motivation and control altogether.

Administrative activity includes distribution of functions, powers and responsibility.

Manager performs such functions as administrative, strategic, consultative, representative, educational, innovative etc. But nowadays the main function of manager is control.

Control in manager's activity must be permanent, objective (control must not depend on personal likes or dislikes of manager in reference to subordinates), selective (control must not be total, because this can demolish any independence, initiative and creativity of co-workers), open (subordinates need to know who controls them and what means of this control he uses), economical (results from realization of control must exceed the expenses on it) etc [1].

Analysis of administrative process at Ukrainian enterprises showed typical negative phenomenon at the most of companies. Managers make step-by-step control of their subordinates while performing their professional duties and press their view. In the west such phenomenon is called "micromanagement".

So, according to the author, micromanagement is an administrative style when manager pays too much attention and controls small details of job, made by subordinates. As a rule micromanager can be distinguished because of his disposition to perform the duties of his subordinates (delegation resistance) and of such "symptoms" as

- dipping into the projects of other co-workers and detailed study of them;
- permanent correction of given tasks;
- he dispenses subordinates from realization of given task if there are any mistakes or deviation;
- he discharges subordinates from taking decisions;
- organization of long-term and ineffective production meetings;
- he demands useless and too detailed reports (so called "report mania");
- is too much concentrated on procedure details and not on the general productiveness, quality and result. Very often such an accent on small details delays decisions and restrains information flow between co-workers and leaders;
- watches that all the subordinates are at their working positions and adjust each their step with him etc.

Such an administrative style can lead to big number of negative consequences, commencing with little conflicts between personnel and manager till the destroying of the

whole company. In such conditions subordinates as a rule fall in depression because their leaders don't believe in their professionalism. As a result workers lose the initiative, willing to seek new more efficient ways of performing their traditional functions. Such companies have no will of innovations because of captious control of manager company gradually loses its dynamics.

Working with micromanager, subordinates little by little got used to that fact that their leaders don't expect an effective work from them and after some time they begin to lose confidence in their abilities. Having no possibility to show their initiative others lose the interest to the efficient accomplishment of given tasks and sometimes they even sabotage its accomplishment. "Micro subordinate" is not able to make his job in time because he always needs to check and to better his work.

At the same time when situation demands independent decisions from subordinates, as a rule micromanager can discover that people are not able to take them. At the end company receives only a half of possible result and dramatic decrease of effectiveness of activity of company in general.

In "hard" cases micromanager can purposely suppress opportunities to study and to develop of his subordinates, prevent efficient contacts between co-workers and provoke conflicts in the collective. Such managers very often use policy of intimidation of subordinates for getting more control over them and can affect on their self-appraisal, mental and even physical health.

On the grounds of analysis of different views on the phenomenon of micromanagement we can make the decision that foreign researchers distinguish three main reasons of micromanagement appearing. They are:

- underdevelopment of management skills;
- peculiarities of psychological condition of potential micromanager;
- intentional introduction of micromanagement for some co-workers, group or company in general.

As a rule problem of not enough developed administrative skills is inherent to managers-beginners that needed in the past to perform the functions of their present subordinates. Such managers have lack of knowledge in the domain of planning, delegation of authority and responsibility, active control, efficient motivation and they don't know how to give tasks to their subordinates accordingly to their abilities and potential. That is why they unintentionally reinsure, checking over and over the results of work of their subordinates. But as a rule such managers in the way of mistakes and gains form some basis of administrative skills and pass to another management level, where the priority is effectiveness of co-workers and development of their potential.

But not all the micromanagers are able to step back their tactics of work with the staff and gradually their subordinates are transferred to the ineffective hand management.

Besides it is worth saying that administration in the form of micromanagement is used by people of definite psychological type. It can be natural disposition to increased attention to details.

Becoming a leader, such a micromanager will surely begin to come to know in detail the particulars of work of his subordinates. He will captiously and to the end try to study each process. It can also be a result of self-confidence of manager in his uniqueness and irreplaceability, in his willing to be above other co-workers.

Some scientists compare micromanagement with narcomania because of psychic dependence of such managers from possibility to influence on other lives even if in such a way [5, 8]. From the other side the origin of such behaviour of manager can be self-doubt, willing to increase self-appraisal due to its decrease in subordinates or deep feeling of distrust that is in the way to create effective contacts with co-workers and also forces to independent taking of all managerial decisions.

At the same time there are some situations where using of micromanagement is necessary. For example, while adaption of new co-worker at his post manager must be his tutor. Just in this case it is reasonable to use regular and detailed control over making of all given tasks by co-worker. After the ending of evaluation period the co-worker reports about

the results of his work and in case of successful accomplishment of given tasks, the manager pass the control procedure in ordinary conditions.

Using of tactics of micromanagement is possible in case of necessity of optimization of some business process, which works not efficiently enough. Then there is need of its formalization and detailing in the smallest parts. But such work must be held together with subordinates and in conditions of weakening of control after normalization of work (achievement of planned results) of inefficient business process.

It is also reasonable to use micromanagement in taking of position of the manager. For efficient leading of subordinates manager needs to understand all the particulars of functions of his subordinates by himself. That is the reason why manager needs to talk a lot with his co-workers, to watch the accomplishment of main works, sometimes to try make them by himself for better understanding of productive specificity, its complication etc.

Micromanagement can be useful when the subordinate regularly breaks the terms of accomplishment of given tasks and results of his work differ a lot from the planned ones. In such a case captious control of manager will help to solve the problem and give the possibility not to pass the task to other co-worker. Besides, micromanager can help his team in the case of crisis. When conditions rapidly change control in detail is necessary.

A famous western expert in the sphere of management Harry Chambers indicates that only self-control of manager can stand detailed instructions, stand surpass his own opinion and generates the ability to listen to the views of other professionals [7]. On his opinion for avoiding micromanagement appearing, managers which are disposed to captious control over their subordinates must keep with the following:

- all items of plan of each co-worker activity must be formulated in the shape of expected result of work;
- interference into the process of tasks realization is possible only in case when their result differs from the planned one;
- it is necessary to take into consideration the opinion of subordinates in the process of taking decisions;

- compensation plan needs to motivate the co-workers to achieve the necessary result;
- micromanager must concentrate on abilities and strong features of his subordinates and not on surpassing of defects;
- each co-worker must be interested in efficient realization of his work and confident in significance of his contribution into results of activity of company.

Conclusions. As a result of hold research of some aspects of micromanagement we can make the conclusion that such a directing style restrains possibility of subordinates to grow and to develop. The company that is led by micromanager will never achieve planned results because of excessive attention to details. But despite all the defects of micromanagement there are some cases where it becomes the only one right decision in the manager's activity.

Bibliography

1. *Питер Ф.Друкер.* Задачи менеджмента в XXI веке. – К.:Вильямс,2007 – 272 с.
 2. *Управление кадрами в кризисных ситуациях/ Ю. Демин* - СПб: Питер, 2002. – 224с.
 3. *Ann Fisher, "In Praise of Micromanagement,"* Fortune (August 23, 2004): 40–44.
 4. *Arizona Business Gazette, "Micromanaging Often Causes Big Problems,"* The Arizona Republic (November 6, 2003).
 5. *Christina Bielaszka-DuVernay, "Micromanage at Your Peril,"* Harvard Management Update (February 2007): 3.
 6. *Harry Chambers: "My Way or the Highway: The Micromanagement Survival Guide",* Berrett-Koehler Publishers (2004).
 7. *Pat Wiesner, "Micromanagement Kills,"* Colorado Biz (August 2006): 11.
 8. *Steve Aduato, "Beware of Leaders Who Micromanage,"* New Jersey Biz (July 31, 2006): 11.
- Steve Aduato, "The Dangers of Micromanaging,"* New Jersey Biz (September 15, 2003): 24.

Проблема микроменеджмента в деятельности современных предприятий

Е.И.Данилова, В.А.Новак

Рассмотрено понятие «микроменеджмента» как негативное явление в деятельности современных предприятий. Исследованы причины возникновения микроменеджмента. Определено влияние микроменеджмента на эффективность деятельности предприятий.

*მიკრომენეჯმენტის პრობლემა თანამედროვე საწარმოების საქმიანობაში
ეღანილოვა, ვნოვაკი.*

განხილულია “მიკრომენეჯმენტის” ცნება, როგორც ნეგატიური მოვლენა თანამედროვე საწარმოების საქმიანობაში. გამოკვლეულია მიკრომენეჯმენტის წარმოქმნის მიზეზები. განსაზღვრულია მიკრომენეჯმენტის გავლენა საწარმოს საქმიანობის ეფექტიანობაზე.

(Received on 27.09.2011)

История
науки и техники

ВЫДАЮЩИЙСЯ АМЕРИКАНСКИЙ АВИАКОНСТРУКТОР
ПО НАЦИОНАЛЬНОСТИ ГРУЗИН

Р.И. Зукакишвили, * А.И. Бетанели *

(Авиационный университет Грузии, пр. Кетеван Цамебули, 16, Тбилиси 0144, Грузия)

Резюме: *Александр Картвели (Александр Михайлович Картвелишвили) выдающийся американский авиаконструктор, пионер американской авиации. Был создателем лучшего истребителя 2-й мировой войны и одного из первых в США реактивных истребителей. Американцы считали его отцом американской истребительной авиации.*

В статье изложены этапы жизни и деятельности А.Картвели по национальности грузина.

Ключевые слова: авиация, истребитель, конструктор, пионер.

1. ВВЕДЕНИЕ

В США, в той стране, где братья Райт создали первый в мире самолет, пионером американской авиации был грузин Александр Михайлович Картвелишвили. В США и во всем мире он известен как Александр Картвели (Alexander Kartveli). (рис.1). Картвели по-грузински означает грузин.

В статье изложены этапы жизни и деятельности А. Картвели.

* Профессор

2. ЭТАПЫ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ А. КАРТВЕЛИ



Рис.1. А. Картвели

Александр Картвели (Картвелишвили) выдающийся американский авиаконструктор, один из пионеров американской авиации.

Александр Картвели родился в 1896 году в Тифлисе (Тбилиси). В 1914 году окончил артиллерийское училище. Во время 1-й мировой войны служил в артиллерии, в это же время заинтересовался авиацией. В 1919 году отправился во Францию. Узнав, что в родной Грузии к власти пришли большевики, принял решение не возвращаться на родину. В 1922 году Картвели окончил Высшую школу авиации в Париже. Некоторое время работал летчиком-испытателем в фирме знаменитого Луи Блерио. Однако травмы, полученные в аварии, вынудили его оставить карьеру пилота. Решив не расставаться с авиацией, поступил конструктором в компанию «Societe Industrielle», где участвовал в разработке самолетов «Bernard» и «Ferbois». В 1924 году один из самолетов, созданных при его участии, установил мировой рекорд скорости. Тогда же он занялся по собственной инициативе проектированием гигантского пассажирского самолета для полетов из Парижа в Нью-Йорк. Семимоторный цельнометаллический моноплан весом около 50 тонн должен был перевозить 50-60 пассажиров на расстояние в несколько тысяч километров.

В 1927 году А. Картвели познакомился в Париже с Чарлзом Левиным – эксцентричным американским миллионером и авиационным меценатом; Картвели рассказал ему о своем

замысле и показал модель гигантского самолета. Идея настолько понравилась Левину, что он предложил Картвели и его коллегам немедленно переехать в США, чтобы приступить к работе над этим проектом, пообещав финансировать все расходы. В конце 1927 г. Картвели прибыл в Нью-Йорк. Прежде чем создавать дорогостоящий самолет-гигант, было решено построить его уменьшенный одномоторный прототип для пробного перелета из Нью-Йорка в Москву.

Испытания экспериментальной машины, получившей название – «Uncle Sam», в 1929 году окончились неудачей. Левин, решив сэкономить, установил на самолете менее мощный, чем требовалось по расчетам, двигатель. В результате тяжело нагруженный самолет не смог оторваться от земли. На этом сотрудничество с Левиным закончилось. Некоторое время Картвели работал инженером в филиале фирмы «Fokker» в США. В 1931 г. встретился с известным летчиком и изобретателем, уроженцем Тифлиса А. Прокофьевым-Северским, эмигрировавшим из России после революции. Северский предложил ему должность главного инженера в только что созданной фирме «Seversky Aircraft Corp» в Лонг –Айланде (шт. Нью-Йорк), и Картвели охотно согласился. Творческое сотрудничество двух талантливых авиационных специалистов дало отличные результаты. В 1930г. фирма Северского произвела такие превосходные для своего времени самолеты как амфибия SEV-3, на которой был установлен мировой рекорд скорости, учебно-тренировочный самолет нового поколения AT-8, первый американский скоростной истребитель-моноплан P-35, двухместный конвойный истребитель 2PA. Сейчас трудно сказать, какую роль играл Картвели в создании каждой из этих машин. Можно предположить, что Северский, обладавший склонностью к изобретательству, являлся генератором общих идей, а имевший лучшую теоретическую подготовку Картвели занимался научным анализом и детальной проработкой проектов. О серьезном аналитическом подходе Картвели к проектированию самолетов свидетельствует, в частности, его статья об особенностях прочностного расчета металлических корпусов «летающих лодок» (Stress analysis of flying boat hulls» //Aviation Engineering, 1932, №4), появившаяся в период работы над гидросамолетом SEV-3.

В 1939 г., когда по решению совета директоров Северский был смещен с поста президента фирмы, а сама фирма переименована в «Republic», Картвели назначили вице-президентом и руководителем конструкторского бюро фирмы. С этого момента и до начала 1960-х годов он являлся главным конструктором всех самолетов фирмы «Republic». Назначение Картвели на новый пост совпало с началом 2-й мировой войны. Америка еще сохраняла нейтралитет, но подготовка к войне уже началась. Военные требовали новых, более совершенных боевых

самолетов. Картели создал тяжелый истребитель «Republic», P-47 Thunderbolt - самый большой и самый мощный истребитель периода 2-й мировой войны. Первый полет самолета P-47 (рис.2) состоялся 6.5.1941г. Наличие турбоагнетателя, приводимого в действие потоком выхлопных газов от двигателя, обеспечивало самолету превосходные летные качества на больших высотах (на последних модификациях самолета его скорость составляла почти 700 км/ч), а значительная емкость топливных баков – необычно большую дальность полета. Если учесть также мощное вооружение и высокую боевую живучесть благодаря сравнительно малой уязвимости двигателя воздушного охлаждения и мерам по бронезащите пилота и агрегатов самолета, то становится понятным , почему P-47 «Thunderbolt» нередко называют лучшим истребителем 2-й мировой войны. Серийное производство самолета началось в марте 1941г., а в начале 1943г. P-47 приняли «боевое крещение» в составе 56-й американской истребительной группы, базировавшейся на Британских островах. Первое время летчики скептически относились к непривычно большому и казавшемуся неуклюжим самолету, ему даже дали насмешливое прозвище «Jug» («Кувшин») из-за бочкообразного фюзеляжа. Но когда P-47 отлично проявил себя в боях, отношение к нему изменилось. Самолет применялся на всех фронтах как истребитель завоевания господства в воздухе, истребитель сопровождения, истребитель–бомбардировщик и самолет поддержки наземных войск. До конца 1945г. было произведено более 15 тысяч P-47, на них было сделано 564 тысячи боевых вылетов, во время которых уничтожено или повреждено почти 12 тысяч самолетов противника, 86 тысяч железнодорожных вагонов, 6 тысяч бронетранспортеров и танков. При этом относительный уровень потерь P-47, был наименьший среди применявшихся в войне с Германией американских истребителей. Истребители P-47 поставлялись в другие страны антигитлеровской коалиции – Англию, СССР, Свободную Францию.

После войны P-47 состояли на вооружении 15 государств. Создание Картели самолета P-47 принесло фирме «Republic» процветание и известность. К концу войны эта была



Рис.2. «Republic», P-47 Thunderbolt»

одна из крупнейших в мире авиастроительных компаний. Когда скорость истребителей приблизилась к 700-километровой отметке, стало очевидно, что дальнейшее увеличение мощности поршневого двигателя уже не может дать заметных результатов. Поэтому в середине 1944 года Картвели приступил к проектированию самолета с реактивным двигателем. Такой самолет F-84 «Thunderjet»(рис.3) был построен в конце 1945г. Это был один из первых в США реактивных истребителей. Самолет представлял собой принципиально новую конструкцию. Крыло приобрело прямолинейные очертания, фюзеляж стал более узким и длинным, была разработана новая схема шасси с носовой стойкой. Воздух, идущий от воздухозаборника в носу самолета по двум каналам, огибающим кабину пилота, поступал к двигателю, расположенному в средней части фюзеляжа. Реактивное сопло большой длины образовывало заднюю часть фюзеляжа. Такая компоновка не оставляла места для размещения топлива в фюзеляже, и баки с горючим располагались внутри крыла. F-84 поступил на вооружение в 1947 году. Он являлся достойным преемником истребителя P-47. При максимальной скорости 950-1000км/ч F-84 имел мощное вооружение (6 крупнокалиберных пулеметов и ракеты) и мог нести на подкрыльевых подвесках солидный груз бомб (до 900кг).



Рис3. Republic F-84 «Thunderjet»

Вариант F-84G был снабжен системой дозаправки топливом в воздухе , что позволило подразделению этих самолетов в августе 1953г. совершить рекордный по дальности для реактивных истребителей перелет из США в Англию. Всего было построено 4 457 самолетов F-84. «Thunderjet» первое время принимал участие весьма успешно в войне в Корее. Но когда на вооружении северокорейских ВВС появились советские истребители МиГ-15 со стреловидным крылом, Картвели понял необходимость срочной модернизации своего самолета. В рекордно короткий срок – за первые 6 месяцев 1950г. – фирма «Republic» спроектировала и изготовила вариант самолета со стреловидным крылом – F-84F «Thunderstreak». (рис.4)



Рис.4. F-84F «Thunderstreak

Максимальная скорость самолета возросла до 1150 км/ч. Последним истребителем, созданным под руководством Картвели, был сверхзвуковой самолет «Republic F-105 Thunderchief».(рис.5) Проектирование этой машины началось в 1951 году как инициативный проект, а первый полет самолет совершил в конце 1955г. F-105 создавался на замену F-84, обладал вдвое большей скоростью и значительно превосходящей грузоподъемностью. В конструкции самолета было много нового: боковые воздухозаборники имели скошенные заостренные кромки для того, чтобы минимизировать влияние скачков уплотнения на обтекание задней части фюзеляжа и хвостового оперения. Поперечное управление на сверхзвуковых скоростях, когда эффективность обычных органов управления снижалась, осуществлялось с помощью выдвигающихся из крыла пластин (интерцепторов). Продольное управление достигалось отклонением цельноповоротных поверхностей горизонтального оперения. Створки регулируемого сопла двигателя могли отклоняться наружу на большой угол, выполняя таким образом функцию воздушных тормозов. На заводах США было произведено более тысячи самолетов F-105 различных модификаций. Был предназначен для транспортировки обычных и атомных бомб. F-105 широко применялись американцами во время войны во Вьетнаме, в основном как бомбардировщики и самолеты поддержки наземных войск: они принимали участие

в 75% боевых операций с использованием авиации. Если P-47 был одним из основных американских истребителей во 2-й мировой войне, то F-105 по праву можно считать «рабочей лошадью» ВВС США в годы вьетнамской войны.



Рис.5. Republic F-105 Thunderchief

В 1950-е годы фирма «Republic» стала лидером в производстве реактивных истребителей-бомбардировщиков. Главный конструктор этих самолетов - Картвели находился в зените славы. Он был членом Национальной авиационной ассоциации, Международного авиационного сообщества и целого ряда других влиятельных организаций, имел степень почетного доктора. Однако Картвели занимался не только созданием истребителей. В конце 1944 г. он построил легкий самолет-амфибию RC-3 «Seabee» с четырехместной кабиной – своего рода «летающий автомобиль».(рис.6)



Рис.6. Самолет-амфибия RC-3 «Saabe»

Нетипичной для Картвели машиной был и дальний четырехмоторный фоторазведчик XF-12(рис.7) с четырьмя поршневыми двигателями Пратт-Уитни R-4 360. Он создавался для стратегической разведки над Тихим океаном и должен был обладать огромной дальностью полета - более 7тысяч километров. Максимальная скорость самолета 724 км/ч; это был самый скоростной в мире многомоторный самолет с поршневыми двигателями. Столь впечатляющие летные характеристики были достигнуты за счет исключительной обтекаемости внешних форм самолета и использования энергии выхлопных газов как источника дополнительной тяги (удлиненные задние части мотогондол имели форму реактивных сопел).



Рис.7. Republic XF-12

В связи с окончанием военных действий самолет не строился в серии. Картвели всегда отстаивал значение эстетичности конструкции. «Опыт показывает, что законы аэродинамики и законы эстетики близки друг другу. Как правило то, что красиво внешне, является совершенным и в смысле аэродинамики», - говорил он. Проектируя военные самолеты Картвели интересовался прежде всего обтекаемостью и конструктивным совершенством летательного аппарата. Пулеметные установки, подвесное вооружение, внешние топливные баки, стартовые ускорители и все прочие «наросты» на теле самолета, делающие его боевой машиной, он воспринимал как досадные помехи, возникающие по требованию людей, не понимающих красоты и не любящих самолет сам по себе.

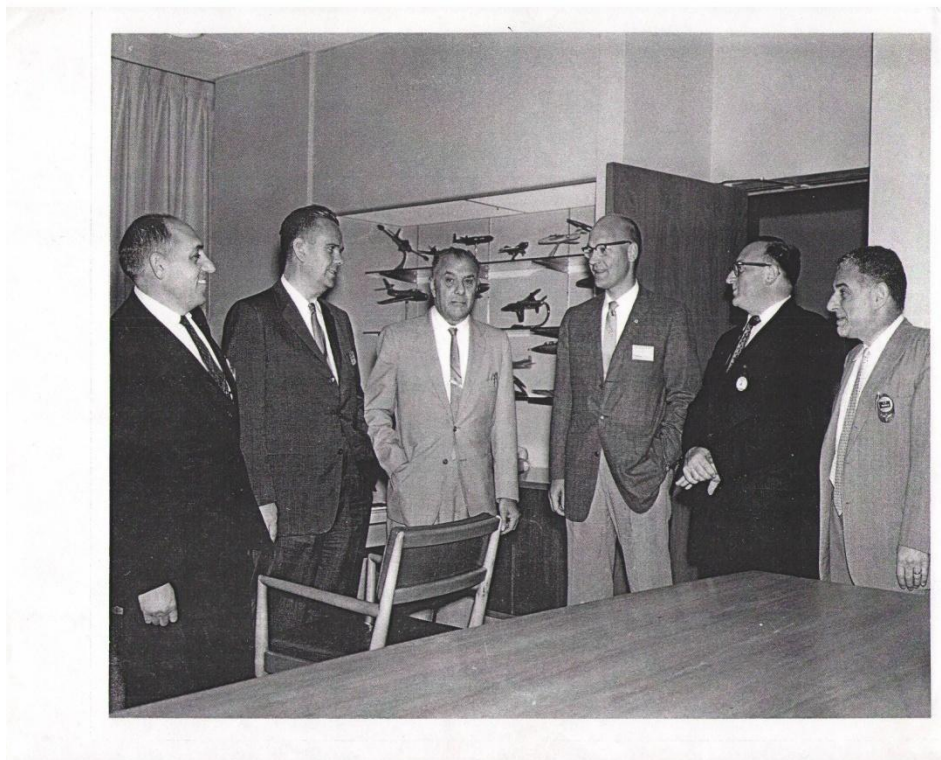


Рис.8. А. Картвели (слева третий) среди американских коллег

Картвели жил в пригороде Нью-Йорка, в Хантингтоне, с женой Джинн Роббинс. Детей у них не было. А. Картвели не был космополитом. Он самозабвенно любил свою историческую родину – Грузию, ее самобытную национальную культуру. Вместе с тем он был интернационалистом. В 1962 году, после почти 40 лет авиаконструкторской деятельности, Картвели решил покинуть фирму. Но размеренная жизнь пенсионера оказалась не для него, и уже через 3 месяца он вернулся в «Republic», на этот раз как консультант. «Я люблю быть в компании людей моей профессии и идти в ногу с прогрессом», объяснял он свое решение. В сентябре 1964г. из-за служебного конфликта Картвели ушел с этой должности, но когда в 1965 г. фирма «Republic» слилась с компанией «Fairchild Hiller», он вновь занял место консультанта по проектированию летательных аппаратов. На этом посту он оставался до конца жизни, участвовал в разработке новейших боевых самолетов. Скончался в Нью-Йорке в 1974 году.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Александр Картвели (Александр Картвелишвили) был выдающимся американским авиаконструктором, пионером американской авиации. Был создателем лучшего истребителя 2-й мировой войны и одного из первых в США реактивных истребителей. Американцы считали его отцом американской истребительной авиации. Был почетным доктором и членом ряда влиятельных научно-технических организаций.

А. Картвели был гражданином США, женат на американке, всю жизнь посвятил созданию и развитию американской военной авиации. Вместе с тем А. Картвели самозабвенно любил свою историческую родину – Грузию, ее самобытную национальную культуру. Мечтал о Грузии как равноправной звездочке в созвездии государств мира с их самобытными национальными культурами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Das grosse Flugzeugtypenbuch, herausgegeben von Wilfried Kopenhagen , bearbeitet von Dr. Rolf Neustadt 4., bearbeitete und ergänzte Auflage, Transpress, VEB Verlag für Verkehrswesen Berlin 1987.
2. Александр Михайлович Картвели, [www. mail.ru](http://www.mail.ru) 2010.
3. Alexander Kartveli, [www. google. de](http://www.google.de), 2010.
4. Alexander Kartveli, [www. yahoo.com](http://www.yahoo.com), 2010.
5. Alexander Kartveli (web Bilder), [www. google. de](http://www.google.de), 2010.
6. F-105 Thunderchief , [www. google. de](http://www.google.de), 2010.

Outstanding American Aircraft Designer with the Georgian Nationality.

R.I.Zukakishvili, A.J. Betaneli

Alexander Kartveli (Kartvelishvili) was an outstanding American aircraft designer, pioneer of American aviation. He has designed advanced fighter of the WWII and the first US reactive fighters. He was also known as the father of the American fighter aviation.

Stages of life of the Alexander Kartvelishvili are described in the article.

ქართული ეროვნების გამორჩენილი ამერიკელი ავიაკონსტრუქტორი

რ.ი. ზუკაკიშვილი, ა.ი. ბეთანელი

ალექსანდერ კარტველი (ალექსანდრე მიხეილის ძე ქართველიშვილი), გამორჩენილი ამერიკელი ავიაკონსტრუქტორი, საყოველთაო აღიარებული იყო ამერიკის ავიაციის პიონერად. ამერიკელები თვლიდნენ მას ამერიკის საგამანადგურებლო ავიაციის მამად. ის იყო მეორე მსოფლიო ომის ყველაზე საუკეთესო გამანადგურებლის და ამერიკის შეერთებულ შტატებში ერთერთი პირველი რეაქტიული გამანადგურებლის შემქმნელი. მას თავდავიწყებით უყვარდა მისი ისტორიული სამშობლო საქართველო, მისი თვითმყოფი ეროვნული კულტურა.

(Поступило 21.01. 2011)

**История
науки и техники**

**Г.М. БЕРИЕВ (БЕРИАШВИЛИ) – ВЫДАЮЩИЙСЯ
СОВЕТСКИЙ АВИАКОНСТРУКТОР, ГЕНИЙ МОРСКОЙ АВИАЦИИ**

Р.И. Зукакишвили*, А.И. Бетанели*

**(Авиационный университет Грузии, проспект Кетеван Цамебули, 16, Тбилиси
0103, Грузия)**

Резюме: *Георгий Михайлович Бериев (Бериашвили), выдающийся советский авиаконструктор, гений морской авиации, был по национальности грузин. Был основателем уникальной конструкторской, научно-технической школы, занявшей ведущее место в мире в создании гидросамолетов и самолетов-амфибий. Под его непосредственным руководством создано 18 типов летательных аппаратов с их модификациями (гидросамолеты, самолеты-амфибии, крылатая ракета).*

Основанное им Центральное конструкторское бюро морского самолетостроения, ныне стало Таганрогским авиационным научно-техническим комплексом, носящим с декабря 1989 г. его имя. И даже после его смерти, Таганрогский комплекс продолжает выпускать гидросамолеты под литерами «Бе», что означает первые буквы его фамилии.

В статье изложены этапы жизни и деятельности Г.М. Бериева (Бериашвили).

Ключевые слова: морская авиация, гидросамолет, летающая лодка (ЛЛ), самолет-амфибия, авиаконструктор, конструкторское бюро, научно-технический комплекс.

*Профессор

1. ВВЕДЕНИЕ

Георгия Михайловича Бериева (Бериашвили) с уверенностью можно назвать самым знаменитым великим авиаконструктором - широкой публике известно о нем до обидного мало, хотя в своей области Г.М. Бериев не знал себе равных, будучи создателем настоящих авиашедевров. Он был гением морской авиации [1].

Он основал в г. Таганроге Центральное конструкторское бюро морского самолетостроения (ЦКБ МС), которое ныне стало Таганрогским авиационным научно-техническим комплексом, носящим с декабря 1989 г. его имя (ТАНТК имени Г.М. Бериева). В течение 34 лет он был начальником и главным конструктором ЦКБ МС. Под непосредственным его руководством было создано 18 типов летательных аппаратов (ЛА) с их многочисленными модификациями. Этим ЛА присваивали литер «Бе», что означало первые буквы его фамилии. И, после его смерти, Таганрогский комплекс продолжает выпускать гидросамолеты под литерами «Бе».

Г.М. Бериев был генерал-майор инженерно-технической службы (1951г.), доктор технических наук (1961г.), лауреат Сталинской премии (1947г.), Лауреат государственной премии (1968г.). Был награжден двумя орденами Ленина и двумя орденами Трудового Красного Знамени. Был член научно-технических советов по авиационной технике и гидроавиации Военно-Морского Флота СССР.

В статье изложены этапы жизни и деятельности Г.М. Бериева.

2. ЭТАПЫ ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ Г.М. БЕРИЕВА

Г.М. Бериев (Бериашвили) родился 31 января (13 февраля) 1903года в Тифлисе (Тбилиси) в семье рабочего. Трудовую деятельность начал в 1919 году учеником литейщика на заводе Гильберта в Тифлисе. В том же году поступает в Тифлисское железнодорожное училище. В 1921 году добровольно вступает в Красную Армию, продолжая учебу на вечернем отделении училища.

В 1923 году после окончания училища поступает в Тифлисский политехнический институт. С юношеских лет мечтал о профессии летчика. В студенческие годы активно участвовал в работе организации «Осоавиахим». Летное дело изучал под руководством одного из основоположников

ავიაციის დ.პ. ტათიევა (ტათიშვილი). 1925 წელს გადაიწვიეს ავიაციის განყოფილებაში
საზღვაოსაშენებლო ფაკულტეტის ლენინგრადის პოლიტექნიკური ინსტიტუტის.

ინსტიტუტის დასრულების შემდეგ დაიწყო მუშაობა ავიაციის კონსტრუქტორულ ბიუროში, რომელიც
დაეკავებოდა ფრანგი კონსტრუქტორი პ.ე. რიშარის. აქვე გ.მ. ბერიევმა შექმნა
საპირველი ავიაციის ხომალდი - საზღვაოსაშენებლო მბრ-2, რომელიც დაიწყო მუშაობა 29 წლის
წინ. 1934 წელს ეს ავიაციის ხომალდი მიიღეს სერიულ წარმოებაში ავიაციის სამხედრო-საზღვაოს
ფლოტის (სმფ), და ეს ავიაციის ხომალდი სიმართლეს და სიმართლეს სარგებლობდა
საზღვაოსაშენებლო გზის მშენებლისთვის. 1930 წლის ბოლოს დაიწყო მუშაობა
ინსტიტუტის მთავარი საზღვაოსაშენებლო ბრიგადის მთავარი საზღვაოსაშენებლო ბიუროს
დასრულების შემდეგ.



სურათი 1. ახალგაზრდა კონსტრუქტორი გ.მ. ბერიევ (1932 წ.)



Рис.2. Гений морской авиации Г.М. Бериев

С 1 октября 1934 г. по 1968 он непрерывно работал в должности начальника и главного конструктора, организованного им в Таганроге ЦКБ МС . Он быстро подобрал поистине талантливый коллектив. В 1968 году, после второго инфаркта, по состоянию здоровья он оставил должности начальника и главного конструктора. С октября 1968 года жил в Москве, занимался научной работой. Скончался в Москве 12 июля 1979года в возрасте 76 лет.

13 февраля 2003 г. в торжественной обстановке было отмечено 100-летие со дня рождения Г.М. Бериева, а 13 февраля 2008 года – 105-летие.

Рассмотрим основные этапы деятельности Г.М. Бериева.

Выше было отмечено, что МБР-2 был первенец в конструкторской деятельности Г.М. Бериева. Ближний разведчик МБР-2 представлял собой трехместную летающую лодку-моноплан с одним мотором и толкающим четырехлопастным воздушным винтом . Конструкция была цельнодеревянной, простой в производстве. Это потому, что Г.М. Бериев с самого начала конструкторской деятельности большое внимание уделял технологичности конструкции. В общей сложности было построено более 1300 гидросамолетов МБР-2 различных модификаций. С 1937 года МБР-2 стал основным гидросамолетом советской морской авиации, его гражданские варианты (МП1) широко использовались в народном хозяйстве, на одной такой машине летчицы

Марина Раскова, Вера Ломако и Полина Осипенко установили шесть мировых рекордов. К началу Великой Отечественной войны это была самая массовая летающая лодка на всех флотах. Во время войны самолет широко применялся в качестве ближнего разведчика, ночного и даже дневного бомбардировщика, противолодочного самолета. Летающие лодки использовались также для спасения экипажей сбитых самолетов, как корректировщики и транспортные.

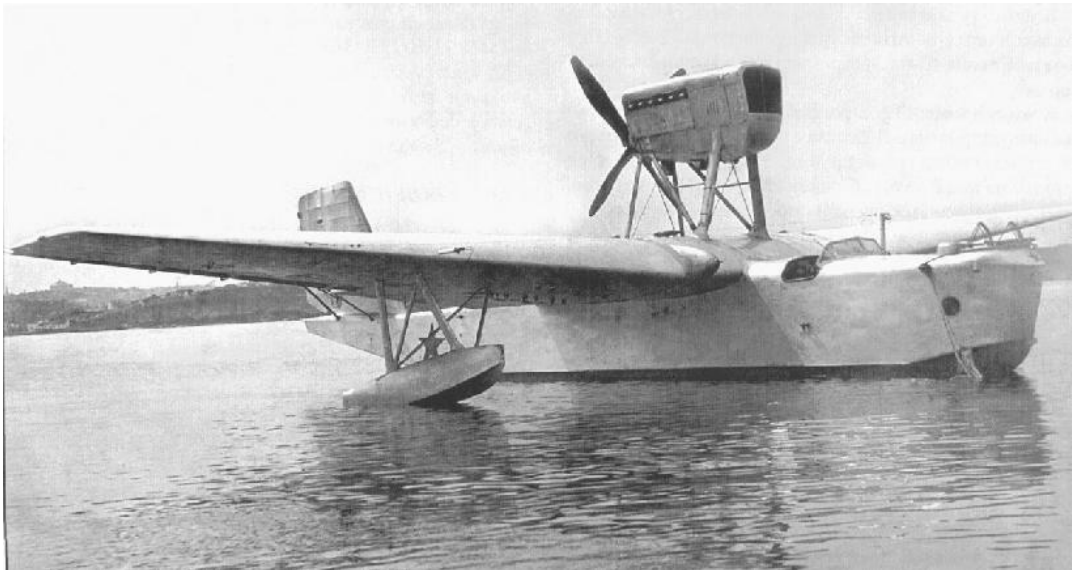


Рис.3. Летающая лодка МБР-2

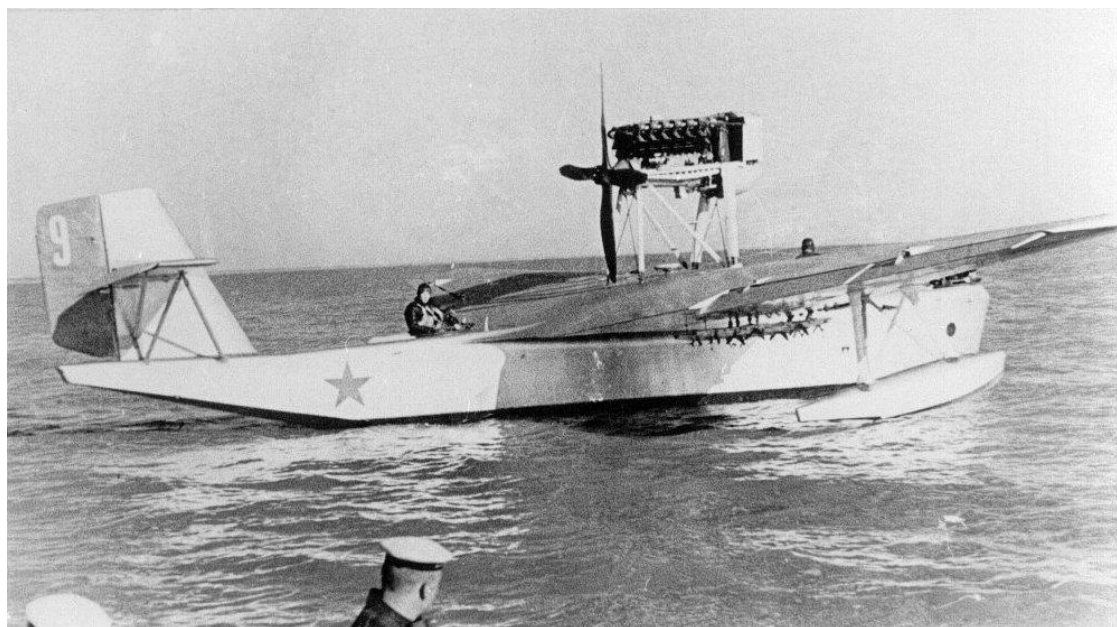


Рис 4. Летающая лодка МБР-2

МБР-2 с двигателем М-34

Тактико-технические характеристики

Год принятия на вооружение	1933
Размах крыла, м	19,00
Длина, м	13,50
Площадь крыла, м ²	55,00
Масса пустого/ взлетная , кг	2475 / 4100
Двигатель	МН -34НБ (М-17) – 830 л.с.
Максимальная скорость у воды /на высоте, км./ч	238/245
Крейсерская скорость , км/ч	212
Практическая дальность, км	1200
Боевая дальность, км	800
Максимальная скороподъемность, м/мин	245
Практический потолок, м	7150
Экипаж	2
Бомбовая нагрузка, кг	до 500
Вооружение	два 7,62- мм ШКАС

В 1936-37 г.г. в СССР была разработана программа строительства больших морского и океанского военных флотов.

В соответствии с этой программой необходимо было оснащение боевых кораблей

бортовыми, катапультируемыми гидросамолетами для разведки и корректировки артиллерийского огня. Был объявлен закрытый, засекреченный конкурс. В конкурсе победу одержало предложение Г.М. Бериева.

Созданный под руководством Г.М. Бериева бортовой, катапультируемый гидросамолет «Бе-4» представлял собой цельнометаллическую (из дуралюмина) летающую лодку с крылом типа «парасоль». Силовая установка состояла из звездообразного мотора воздушного охлаждения с взлетной мощностью 1000л.с. и трехлопастного воздушного винта изменяемого шага. Назначение «Бе» было следующее. Ближняя морская разведка, корректировка огня корабельной и береговой артиллерии, а также защита тяжелых боевых кораблей от нападения подводных лодок противника.



Рис.5. Летающая лодка «Бе-4»



Рис.6. Летающая лодка «Бе-4»

Тактико-техническая характеристика «Бе-4»

Для учебных целей на самолете предусмотрена установка фотокинопулеметов в кабине пилота и в кабине штурмана

Модификация	Бе -4
Размах крыла, м	12.00
Длина, м	10.50
Высота, м	4.04
Площадь крыла, м ²	25.50
Масса, кг	
пустого самолета	2055
нормальная взлетная	2760
максимальная взлетная	3468
Тип двигателя	1 ПД Швецов М-62

Мощность, л.с.	1x 1000
Максимальная скорость, км/ч	
у земли	310
на высоте	358
Крейсерская скорость, км/ч	322
Практическая дальность, км	1150
Максимальная скороподъемность, м/мин	420
Практический потолок, м	7300
Экипаж	2
Вооружение:	два 7.62-мм пулемета ШКАС

Вооружение «Бе-4» состояло из двух 7,62 мм пулеметов ШКАС. Для бомбардировки противника летающая лодка могла транспортировать четыре бомбы по 100кг каждая. Была предусмотрена возможность пуска 82мм ракетных снарядов.

Всего было изготовлено 44 летающие лодки «Бе-4». Из них, во время Великой Отечественной войны, Черноморскому флоту было передано -12, Балтийскому флоту - 12, Тихоокеанскому флоту - 4. В 1943 году в зоне арктических коммуникаций начали активные действия фашистские подводные лодки. Для борьбы с ними были использованы две летающие лодки «Бе-4». Производство «Бе-4» было прекращено в 1945 году.

В 1943 году был разработан проект летающей лодки «ЛЛ143». К 1945 году гидросамолет был изготовлен, и были проведены успешные летные испытания. «ЛЛ143» был прототипом летающей лодки «Бе-6», которая в 1949 году была передана для эксплуатации.

Двухмоторная летающая лодка «Бе-6» имела крыло типа «Чайка», двухкилевое оперение. Двигатели «АШ-73» мощностью 2250л.с. с четырехлопастными воздушными винтами были установлены в перегибах крыла.

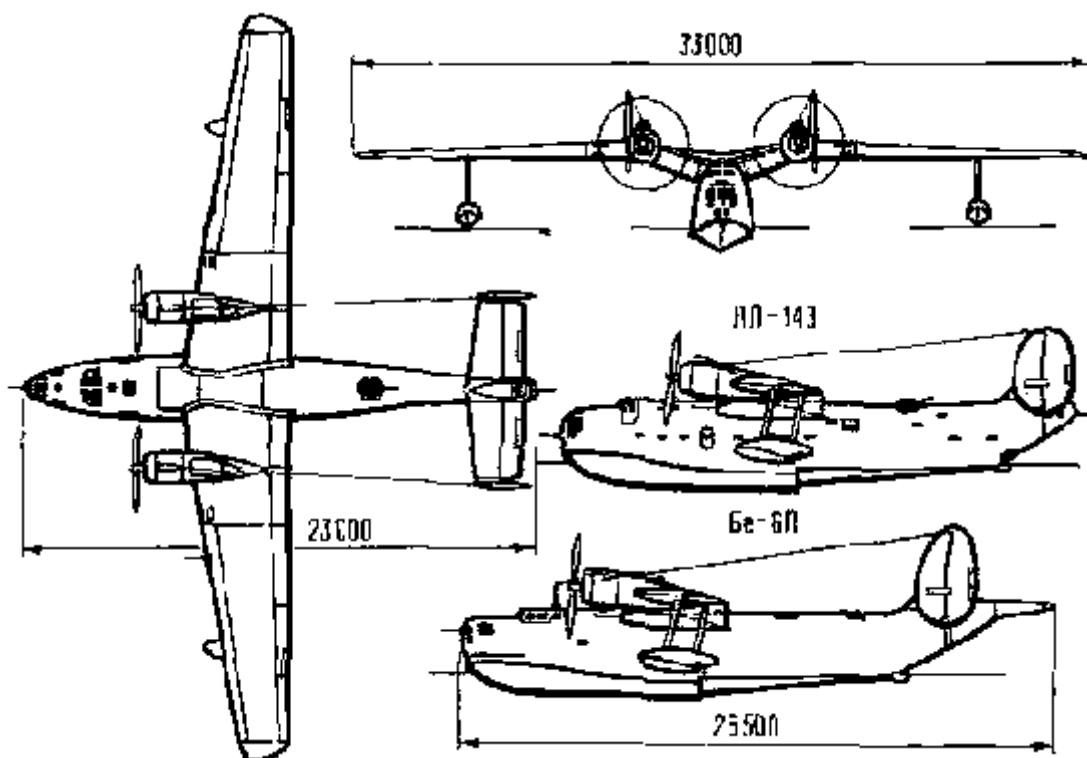


Рис.7. Схема летающей лодки «Бе-6»

Летающая лодка «Бе-6» была предназначена для дальней морской разведки, патрульной службы побережья и коммуникаций, бомбардировочных, торпедных и десантных (40 десантников) операций, установки минных заграждений, транспортных перевозок.

Конструкция «Бе-6» цельнометаллическая. Для обеспечения непотопляемости, корпус лодки был разделен на 8 отсеков с водонепроницаемыми перегородками с плотно закрываемыми дверьми.

Самолет был оснащен современным, по тому времени, оборудованием.

Летающая лодка «Бе-6» была оснащена аварийно-спасательным оборудованием. В случае аварии, все 8 членов экипажа могли покинуть гидросамолет. Это было конструктивно

предусмотрено. В готовности были две спасательные шлюпки с запасами продовольствия и питьевой воды.



Рис.8. Летающая лодка «Бе-6»



Рис. 9. Летающая лодка «Бе-6»

В условиях номинального режима максимальная скорость была 377 км/ч (у поверхности воды) и 405 км/ч на высоте 2400 м (предельная высота). Время подъема до практического потолка (6300м) 41,5с. Максимальная дальность полета 5000 км. При этом , продолжительность полета – 16 ч.

Геометрические размеры гидросамолета следующие.

Размах крыла – 33,0

Длина – 23,565 м

Высота – 7,64 м

Площадь крыла -120,0 м²

Взлетная масса от 25456 до 28336 кг

Количество различных бомб -26, торпед -2, мин-6

Стрелковое вооружение – 5 пушек

Летающая лодка «Бе-6» соответствовала требованиям 1949 года. Однако оказалась весьма долговечной. Ее долго применяли в морской авиации Арктики (конечно, без вооружения).

Г.М. Бериев создал амфибию «Бе-8», которая имела такую же схему как «Бе-6», но значительно больших размеров и массы. Конструкция была также цельнометаллическая с добавлением убирающегося в борта лодки шасси и хвостового колеса, поднимаемого в лодку.

Назначение почтово-пассажирское. Или 6 пассажиров, или 400 кг груза.

Самолет был построен в 1947 году. На высоте 1800м его скорость была 266км/ч, потолок 5550м, дальность полета 1200км.

Был разработан вариант с подводными крыльями. Однако, ввиду снижения скорости , подводные крылья не привились в гидросамолетостроении.



Рис.10. Гидросамолет «Бе-8»



Рис. 11. Гидросамолет «Бе-8» с подводными крыльями

Под руководством Г.М. Бериева были созданы: реактивная летающая лодка «Бе-10», амфибия «Бе-12» (с модификациями), пассажирская летающая лодка «Бе-30» («Бе-32»), крылатая ракета П-10.

После второго инфаркта, состояние здоровья Г.М. Бериева значительно ухудшилось и в 1969 году он был вынужден оставить любимую конструкторскую работу. В октябре 1969 года он переходит на работу в научно-технический совет Министерства авиационной промышленности СССР в Москве. Умер 12 июля 1979 года в Москве.

В литературе Г.М. Бериева характеризуют следующим образом [1].

«Г.М. Бериева с уверенностью можно назвать самым незначительным великим авиаконструктором – широкой публике известно о нем до обидного мало, хотя в своей области Георгий Михайлович не знал себе равных, будучи создателем настоящих авиашедевров – от самого массового предвоенного отечественного гидросамолета МБР-2, который оказался эффективнее многих боевых кораблей, до первой реактивной летающей лодки Р-1; от катапультного разведчика КОР-2, предназначавшегося для «Большого океанского флота», до реактивного разведчика-торпедоносца со стреловидным крылом Бе-10; от легендарного Бе-12 «Чайка», по праву считавшегося лучшим самолетом-амфибией своего времени, до крылатых ракет».

На гидросамолетах и самолетах-амфибиях, созданных ТАНТК имени Г.М. Бериева в разные годы, установлено 250 мировых авиационных рекордов, зафиксированных и признанных Международной авиационной федерацией.

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Г.М. Бериев (Бериашвили), выдающийся советский авиаконструктор, гений морской авиации был начинателем уникальной конструкторской, научно-технической школы, занявшей ведущее место в мире в создании гидросамолетов и самолетов-амфибий.

Под непосредственным руководством Г.М. Бериева создано 18 типов летательных аппаратов с их модификациями (гидросамолеты, самолеты-амфибии, крылатая ракета).

ЛИТЕРАТУРА

1. Александр Заболотский, Андрей Сальников, Неизвестный Бериев. Гений морской авиации. М: Яуза, Эксмо, 2009. 416с.
2. Wilfried Kopenhagen, Lexikon Sowjetluftfahrt, Elbe-Dujepr-Verlag, 2007.
3. Georgi Michailowitsch Berijew , [www. google.de](http://www.google.de), 2011.
- 4 Konstrukteur Beriev , Bilder, [www. google. de](http://www.google.de), 2011.
5. Грузия в их судьбе ... Бериев (Бериашвили) Георгий Михайлович, [www.mail .ru](http://www.mail.ru), 2009.
6. Бериев Георгий Михайлович, [www.mail .ru](http://www.mail.ru), 2011.
7. 100-летие со дня рождения авиаконструктора Георгия Михайловича Бериева, [www.mail .ru](http://www.mail.ru), 2009.
8. 13 февраля исполняется 105 лет со дня рождения Георгия Михайловича Бериева, [www.mail .ru](http://www.mail.ru), 2009.
9. Все о военной авиации (ОКБ им. Бериева) Бе-4, [www.mail .ru](http://www.mail.ru), 2009.
10. Гидросамолеты ОКБ Г.М. Бериева, [www.mail .ru](http://www.mail.ru), 2009.
11. МБР-2 [www.mail .ru](http://www.mail.ru), 2009.
12. Вся авиация от малых до великих! [www.mail .ru](http://www.mail.ru), 2009.

Giorgi Beriev (Beriashvili) Outstanding Soviet Aviation Designer, Genius of the Naval Aviation

R.I. Zukakishvili, A.J. Betaneli

Giorgi Beriev (Beriashvili) outstanding soviet aviation designer, genius of the naval aviation was Georgian by the nationality.

He has founded the unique constructing, scientific-technical school which has established itself as a leader in creation of hydroplanes and amphibian aircrafts.

18 types of aircrafts including their modifications (hydroplanes, amphibian aircrafts and cruise missile) were created under his direct supervision.

გ.მ. ბერიევი (ბერიაშვილი) – გამორჩენილი საბჭოთა ავიაკონსტრუქტორი, საზღვაო ავიაციის გენოსი

რ.ი. ზუკაკიშვილი, ა.ი. ბეთანელი

ქართველი ეროვნების გამორჩენილმა საბჭოთა ავიაკონსტრუქტორმა, საყოველთაო აღიარებულმა საზღვაო ავიაციის გენოსმა გიორგი მიხეილის ძე ბერიევმა (ბერიაშვილმა), დააარსა უნიკალური საკონსტრუქტორო, სამეცნიერო ტექნიკური სკოლა, რომელსაც ჰიდროთვითმფრინავებისა და თვითმფრინავ – ამფიბიების შექმნაში, მთელ მსოფლიოში წამყვანი ადგილი ეკავა.

გ.მ. ბერიევის უშუალო ხელმძღვანელობით შეიქმნა საფრენი აპარატების 18 ტიპი, მათი მოდიფიკაციებით (ჰიდროთვითმფრინავები, თვითმფრინავ – ამფიბიები, ფრთიანი რაკეტა).

მის მიერ დაარსებული საზღვაო თვითმფრინავმშენებლობის ცენტრალური საკონსტრუქტორო ბიურო ამჟამად გახდა ტაგანროგის საავიაციო სამეცნიერო – ტექნიკური კომპლექსი, რომელსაც 1989 წლის დეკემბრიდან მისი სახელი მიენიჭა. მისი გარდაცვალების შემდეგაც ტაგანროგის კომპლექსი აგრძელებს ჰიდროთვითმფრინავების გამოშვებას ლიტერით „Be“, რაც გ. ბერიაშვილის გვარის პირველ ორ ასოს ნიშნავს.

2003 წლის 13 თებერვალს, საზეიმო ვითარებაში, აღინიშნა მისი დაბადების დღიდან 100 წლისთავი, ხოლო 2008 წლის 13 თებერვალს – 105 წლისთავი.

(Поступило 11.02.2011)

СВЕДЕНИЯ О МЕТАЛЛАХ В ДРЕВНЕГРУЗИНСКОМ ТРАКТАТЕ XI ВЕКА

Г.Г.Цирекидзе*, Р. В. Чагунава*

(Авиационный университет Грузии, пр. Кетеван Цамебули, 16, Тбилиси,
0144, Грузия)

Резюме: *Указывается, что, в связи перманентными опустошительными набегами иностранных захватчиков, утрату грузинской научно - технической литературы, в т.ч. сведений о металлах, частично можно компенсировать трактатом XI в. «Несравненный Карабадини» Кананели. В этом труде нашла соответствующее отражение тенденция широкого использования грузинской ремесленной техники в медико-фармацевтических мероприятиях. В книге довольно большое место уделяется металлам и вопросам их использования. Материалы, представленные наиболее ранним источником на грузинском языке, все же достаточные для суждения о характере использования металлов в практике средневековой Грузии.*

Ключевые слова: металл, инструмент, соединение, зола, оксид, рецепт, ремесленная практика.

Историки науки и техники причисляют Грузию к тем культурно и технически развитым древним странам, где зародились первые очаги по освоению и переработке металлов. Об этом убедительно свидетельствуют древнейшие иностранные (в основном греко-римские) письменные источники, достоверность которых полностью подтверждают современные археологические исследования.

В грузинской литературе, в отличие от иностранной, сведения аналогичного характера очень скудны. Обусловлено это тем, что Грузия часто становилась объектом опустошительных набегов иноземных захватчиков. При этом беспощадно истреблялись культурные и материальные ценности страны, в том числе научно-техническая литература, безусловно, содержащая определенные сведения об используемых металлах.

*Профессор

Информационный пробел, обусловленный историческими катаклизмами, частично можно компенсировать медико-фармацевтическими сочинениями, которые, в отличие от научно-технических памятников, до нас дошли в довольно внушительном объеме. Среди них особо нужно отметить «Несравненный Карабадини», принадлежащий перу грузинского автора XI в. Кананели [1]. Этот древнейший трактат отличается от других не только тем, что наиболее полно охватывает проблемы медицины и фармации своего времени, но и богатым содержанием сведений из области ремесленной практики. Это обстоятельство, в некотором роде, компенсирует утрату научно-технической литературы и позволяет составить хотя и не полное, но определенное представление об использовании металлов в среднефеодальной Грузии.

В рецептах «Карабадини»* часто встречаются все 7 металлов, которые были распространены в средневековую эпоху. Более того, в сочинении упоминается и восьмой металл, в виде изготовленного из него металлического зеркала под названиями «китайское зеркало» и «мичурита» («მიჭურიტა» — грузинское название металлического зеркала) ([1]с.195).

«Китайское зеркало» под названием «харсини» включено в состав металлов в знаменитой классификации химических веществ, которые приводятся в сочинении («Книга тайн») выдающегося арабского химика и медика ал-Рази (864-925гг.). Этот «харсини», согласно арабскому ученому, «похож на зеркало, но он еще блестящий; он неизвестен» ([2]с.85).**

На основании данных ал-Рази, в современной научной литературе «харсини» отождествлен с цинком ([3]с.151). Так, что Кананели, возможно, является первым неарабским автором, который в своем произведении упоминает цинк.

* Карабадини древняя книга, содержащая описание разных заболеваний, сведения об их лечених и средствах для лечения.

** Данные ал-Рази дополняет и, в некотором роде, разъясняет грузинский перевод указанной классификации, выполненный царем Вахтангом VI (1675-1737гг.). Фрагмент о «харсини» (по-грузински «харичини») в теххимическом сочинении царя («Книга о приготовлении растворов и химических превращениях») представлен так: «Харичини – это такое [вещество], похожее на зеркало, мягкое, из Китая привозимое» ([4]с.165). Грузинский переводчик, по-видимому, пользовавшийся неизвестной редакцией

сочинения ал-Рази, и поэтому, согласно его переводу «харичини» не «неизвестен», а «мало достается» и что он мягкий, и привозят его из Китая.

Следует отметить, что «китайское зеркало» или «мичурита» Кананели упоминает еще в другом рецепте своего произведения, где «сожженная мичурита» рекомендована в качестве компонента зубного порошка ([1] с.243).

То, что металлы занимали важное место в грузинской ремесленной практике, это ясно видно из ряда данных «Несравненного Карабадини». Из них, в первую очередь, целесообразно рассмотреть вопрос, связанный с названиями этих металлов. Поскольку золото и серебро привлекали внимание людей живым блеском и красивым желтым (золото) и белым (серебро) цветами, это обстоятельство нашло соответствующее отражение и в грузинской лексике: для обозначения их оттеночных цветов – желтого и белого, возникли термины «окрос пери» (т.е. цвет золота) и «верцхлис пери» (т.е. цвет серебра^{***}).

Кроме указанных терминов, распространенных в грузинском быту, как выясняется из «Карабадини», были известны также и другие термины, для обозначения цвета некоторых металлов. В частности, в тексте упоминаются «спилендзис пери» (медный цвет), «калис пери» (оловянный цвет) и «тквиис пери» (свинцовый цвет) ([1]с.310,313,403). Эти термины, вероятно, возникли в ремесленной среде, где при частом употреблении этих металлов не остались незамеченными особые оттенки их цветов: своеобразный красный – цвет меди, блестящий серебристо-белый – цвет олова и блестящий синевато-белый – цвет свинца на поверхности своего среза, который на воздухе быстро переходил в матовую сине-серую тусклую окраску.

Кананели олово («кала») и свинец («тквია») не только по цвету, но и по индивидуальным признакам четко разграничивает между собой. Это факт безусловно немаловажен, поскольку в средневековой Европе и Грузии такого разграничения не существовало. Европейцы олово иногда считали видоизменением свинца и называли белым свинцом (Plumbum album) в отличие от обыкновенного черного свинца (Plumbum nigrum) ([5]с.98). В Грузии смешивание этих металлов выражалось в том, что одним и тем же термином «брпени» обозначали то свинец, то олово, хотя с этой же целью применялись и термины «тквია» (свинец) и «кала» (олово). В качестве наглядного

***Поскольку ртуть, совпадающая по цвету с цветом серебра в древности считали жидким состоянием последнего, древние греки назвали ее жидким серебром и в дальнейшем от греческого произошло латинское «Hydrargirum» ([5]с.109). По-видимому, от греческого термина ведет свое начало и грузинское «верцхлис цкали», т.е. «серебряная вода» (верцхли - серебро, цкали – вода). примера можно указать на двух древнегрузинских переводах одного параграфа книги пророка Иезекииля (Иезекииль 22,18), в котором упоминаются медь, железо, свинец и олово.

По первому переводу (X в.) термином «ბრენი» обозначается олово, тогда как по второму переводу (XIIв.) этот же термин применяется уже по отношению к свинцу ([6]с.80).

В «Карабадини» вообще отсутствует термин «ბრენი». Для обозначения свинца и олова Кананели пользуется соответственно терминами «ტკვია» и «კალა» и, тем самым, не повторяет тех ошибок, которые допускались в других сочинениях в отношении этих металлов.

В «Карабадини» для медико-фармацевтических целей часто используются металлические инструменты и сосуды, которые широко применяли и в ремесленной технике. В основном инструменты и сосуды сделаны из железа, а часть из – золота, серебра, меди, олова и свинца. В тексте часто фигурируют железные чаши, ложки, воронки, ковши, тигли, сковороды, напильники, пинцеты, клещи,пилы, скребки, ланцеты, ножи и т.д. ([1]с. XXX-XXXI). Особо надо отметить упоминание подковы и «шалафи» (бурав). Подкова, как известно из всемирной истории, впервые в Европе появилась в X в. ([7]с.40). Ее упоминание в «Карабадини» убедительно доказывает, что в Грузии это техническое новшество было освоено на самом раннем этапе. Что касается бурава, а точнее термина «шалафи», до этого он был известен лишь по словарю Сулхан-Саба Орбелиани (1658-1725гг) ([8]с.277). В настоящее время этот термин сохранился в горных районах Грузии – в Тушети и Хевсурети ([9]с.160; [10]с. 97,99). Его упоминание в «Карабадини» примечательно не только с хронологической точки зрения, но и в связи с тем, что этот инструмент, обычно используемый для сверления деревянных изделий, в XI в. применялся и с хирургической целью, для просверливания человеческих костей.

Из других металлических изделий заслуживают внимания золотые, серебряные и свинцовые трубки, получение которых требовало высокой квалификации мастеров-изготовителей ([1]с.199,216,406). Для изготовления трубок сперва из кусков этих

металлов ковались листы. Затем листы сгибали вокруг железного цилиндра и спаиванием, с помощью припоя краев листа, получали цельные трубки ([1] с.456).

В «Карабадини» упоминаются также бронзовые тазы, медные и свинцовые ступки, медные котлы ([1]с.91,165,394 и т.д.), изготовленные методом отливки. Для целого ряда сосудов и инструментов не отмечено, из какого металла были они изготовлены. Несмотря на это, судя по назначению, большинство из них должно быть металлическими, в частности, медными, железными, оловянными или свинцовыми.

При отборе металла для изготовления вышеупомянутых изделий, грузинские мастера учитывали, каким из свойств (прочность, твердость, ковкость, способность к отливке и т.д.) характерных для металлов наиболее полно обладал отбираемый образец. Сталь наиболее твердый металл и не удивительно, что из нее готовили напильники, пилы (с помощью которых можно резать даже керамический кувшин) и буравы, которые использовались для обработки костей.

Высокая пластичность и ковкость золота, серебра и свинца позволяли мастеру легко изготовить первоначально ковкой листы из их кусков, а затем и трубки сгибанием этих листов вокруг железного цилиндра. Низкая температура плавления олова ($t_{пл.} = 232^{\circ}C$) была учтена в двух рецептах «Карабадини», в которых перед смешиванием этого металла с другими компонентами лекарства рекомендуется предварительно его расплавлять ([1]с.202,211).

В некоторых рецептах «Карабадини» ряд металлов используются в качестве лекарственных средств или компонентов лекарственных смесей. Составители таких рецептов также хорошо разбирались как в физических, так и в химических свойствах этих металлов, что можно наглядно показать на примере свинца, серебра и меди.

Большой удельный вес и бактерицидные свойства свинца послужили поводом для составления двух рецептов, учитывающих эти особенности металла. В первом из них, массивная свинцовая доска рекомендована для произведения ощутимого нажима на грудную клетку больного с целью урегулирования его дыхательного тракта ([1] с.251). Второй рецепт – для лечения подкожной опухоли предусматривает плотное приложение к соответствующему месту свинцовой пластинки ([1]с.384).

В рецепте с использованием серебра, одновременно учтены как пластичность, так и бактерицидное свойство этого металла. Для обеспечения нормального режима

возрастания нового ногтя, рекомендовано надеть на поврежденный палец наперстникообразную серебряную трубочку ([1]с.406). Мягкость серебра обеспечивает безболезненный рост нового ногтя, с приданием ему красивой округлой формы трубочки. В то же время серебро, как антисептическое вещество, исключает рецидивы воспалительных и гнойных процессов.

К медным сосудам Кананели относится двойко. При приготовлении лекарств для внутреннего приема он категорически требует не пользоваться медными котлами и ступками, поскольку этот металл является отравой ([1]с.103,394,395). Зато в рецепте для лечения глазных заболеваний Кананели настоятельно рекомендует лекарство готовить выпариванием мочи именно в медном котле ([1]с.212). В этом случае, по-видимому, определенная часть меди растворяется в кипящей моче и полученная жидкость обладает целебными свойствами. По рецепту могли убедиться в благотворном эффекте вываривания мочи в медном котле, что нашло соответствующее отражение в рекомендациях Кананели.

В «Карабадини» описаны химические соединения, получаемые непосредственно обжигом того или иного металла. В тексте часто фигурирует «сожженная медь», т.е. оксид меди, образуемый при обжиге меди ([1]с.200,203,465). Упоминается также, как отмечалось выше, и сожженное «китайское зеркало» (т.е. обожженный цинк ([1]с.243), под которым, безусловно, подразумевается оксид цинка. В различных рецептах часто фигурирует «мурдасанги» (глет), представляющий собой оксид свинца, получаемый окислением металлического свинца. Вызывает интерес соединения ртути под названием «ртутной золы» ([1]с.287). «Золой» обычно называли продукты обжига веществ, представляющие собой золообразные порошки. Поскольку такой порошок можно было получить при осторожном нагревании ртути ([12]с.259), под «ртутной золой», по-видимому, подразумевается оксид ртути.

Кроме «золы ртути» Кананели упоминает «мертвую ртуть» или «убитую ртуть» ([1]с.381). Точно такие же термины употребляет и ал-Рази, который под «смертью или убиением» ртути понимает ее превращение в неподвижное состояние, путем растирания с квасцами, солью, уксусом или жиром ([3]с.155). Исходя из этого обстоятельства можно заключить, что и термины Кананели подразумевают такое превращение. В пользу такого утверждения указывает и грузинское название ртути – «верцхлис цкали» (серебряная

вода), поскольку, как было указано выше, содержащее в термине слово «вода» ассоциируется с подвижностью жидкости и, тем самым, с понятием живого.

В «Карабадини» мельком упоминается также и процесс убиения или приведение в неподвижное состояние ртути следующими словами «ртуть убей хной» ([1]с.357). Убиение здесь явно означает превращение ртути в неподвижное состояние с помощью ее растирания с «убийцей», т.е. с хной. Отсюда видно также, что в неподвижное состояние ртуть можно привести растиранием не только с квасцами, солью, уксусом или жиром, но и с другими веществами, в частности, с хной.

В «Карабадини» содержатся некоторые сведения о литье металлов. В рецептах часто фигурируют шлаки золота, серебра и железа. Примечательно, что несколько раз в тексте заменителем шлаков золота и серебра рекомендован глет («мурдасанги»), т.е. оксид свинца. Это означает, что автор рецепта был знаком с технологией выплавки золота (и серебра) из руд. Согласно этой технологии, золотосодержащая (или серебрясодержащая) руда сплавлялась вместе с свинцом, в результате чего расплавленный свинец растворяет металлическое золото (серебро), а порода всплывает наверх, где ее снимают. Для отделения золота(серебра) от расплавленного свинца, последний окисляют воздухом. Полученный глет в расплавленном состоянии стекает, а золото (серебро) остается ([11]с.803, 815).

Отделенный от золота (серебра) глет назывался «шлаком золота» (или «шлаком серебра») и он отличался от обычного глета только повышенным количеством примесей. Так, что замену первого вторым можно считать правомерной, что еще раз доказывает техническую осведомленность Кананели.

В трактате также приводятся некоторые данные, связанные с ювелирным искусством. В рецептах указано об использовании инструментов и реактива из ювелирной мастерской: клещей, буры и тигля.

Ювелирные клещи, как поясняется в одном рецепте, отличаются от обычных большой длиной и тонкостью ([1]с.259). Благодаря этому инструмент, по-видимому, более эффективно использовался в тех тонких операциях, которыми характеризуется ювелирное искусство плавки и переработки драгоценных металлов.

Указанная в другом рецепте «бура, которой пользуются ювелиры» ([1]с. 195), представляет собой борнокислый натрий. Благодаря способности растворять окислы

металлов, бура применялась при паянии и сваривании и поэтому была известна под названием «ювелирной буры».

«Ювелирный тигель» ([1]с.215), которым пользуются фармацевты, предназначался в основном для плавки драгоценных металлов, а также сплавов и припоев.

Обзор сведений «Карабадини» о металлах можно закончить упоминанием еще одной технической установкой, производственный отход которой – (зола) используется в фармацевтических целях. Речь идет о кузнечной печи, приводимой в тексте под таким же названием и предназначенной для изготовления различных металлических изделий ([1]с.123).

Факт включения в медико-фармацевтический сборник кузнечной печи, как и других видов печей (начиная от пекарной печи и кончая горном для обжига извести) ([1] с.86, 216, 435), еще раз показывает как широко использовалось фармацевтами техническое оснащение ремесленной практики.

Тенденция широкого использования грузинской ремесленной техники в медико-фармацевтических мероприятиях, нашло соответствующее отражение и в содержании «Несравненного Карабадини». В книге, как видно из нашего обзора, довольно большое место уделяется металлам и вопросам их использования. Хотя эти материалы не отличаются той полнотой, которая характерна для трактатов научно-технического содержания, однако приведенные материалы все же достаточны для составления представления о характере использования металлов в быту средневековой Грузии. К достоинству «Несравненного Карабадини» нужно также отнести тот факт, что он является наиболее ранним источником на грузинском языке, содержащим систематизированные сведения о металлах.

ЛИТЕРАТУРА

- 1. Кананели. Несравненный Карабадини. Текст обработал и снабдил предисловием Л.Котетишвили.–Тбилиси: Изд-во «Сакмедгами».1940.–540с. (На грузинском языке).**
- 2. J. Rusca. Al-Rāzis Buch Geheimnis der Geheimnisse mit Einleitung und Erläuterungen in deutscher Übersetzung von J.Ruska. Quellen und studien zur Geschichte der Naturwissenschaften und der Medizine, Bd.6, – Berlin. 1937.**

3. Каримов У.И. Неизвестное сочинение ал-Рази «Книга тайны тайн».– Ташкент. 1957.
4. Вахтанг VI (Багратиони). Книга о приготовлении растворов и химических превращениях. Текст с комментариями издали Т. Енукидзе и В. Кокочашвили. – Тбилиси: Изд- во Тбилисского государственного университета. 1981.– 269с.(На грузинском языке).
5. Фигуровский Н.А. Открытие элементов и происхождение их названий.–М.: Изд- во «Наука», 1970.– 207с.
6. Цкитишвили Т.К. Древнегрузинские версии книги Иезекииля.– Тбилиси: Изд-во. «Мецниереба», 1976. – 398с. (На грузинском языке).
7. Льютции Марио. История физики.– М.: Изд-во «Мир», 1970.– 464с.
8. Орбелиани Сулхан-Саба. Сочинения. Т.IV₂. – Тбилиси: Изд-во «Сабчота Сакартвело»,1966. – 656 с. (На грузинском языке).
9. Материалы к истории кустарного производства и мелкого ремесла в Грузии, собранные под руководством акад. И.А. Джавахишвили. Т.1.–Тбилиси: Изд-во «Мецниереба», 1976.– 545с. (На грузинском языке).
10. Материалы к истории кустарного производства и мелкого ремесла в Грузии, собранные под руководством акад. И.А. Джавахишвили. Т.IV, вып.2.–Тбилиси: Изд- во «Мецниереба», 1987.– 310с. (На грузинском языке).
- 11.Любавин Н.И. Техническая химия.Т.IV, ч.2. – М.: Университетская типография, 1906. – 1060с.
12. Еркслебен И.Х. Начальные основания химии. СПб. : 1788.

Information on Metals in Old Treaties of XI century Georgia
G. Tsirekidze, R.Chagunava

The Georgian scientific - technical literature - lost due to the historical disasters and the data on metals included, can be partially compensated by the “Incomparable karabadini” of the Middle Ages. The tendency to apply the certain technique, the attempt to systemize the metals and the issues concerned to their properties have been confirmed by the medical pharmacological activities.

The discussed data in Georgian language are the earliest sources to make an opinion on the application of the metals in everyday life of Georgians in the indicated period.

ცნობები მეტალების შესახებ XI ს. ძველქართულ ტრაქტატში

გ.ცირეკიძე, რ. ჩაგუნავა

ისტორიული კატაკლიზმების გამო დაკარგული ქართული სამეცნიერო-ტექნიკური ლიტერატურა და, მათ შორის, ცნობები მეტალების შესახებ, ნაწილობრივ შეიძლება კომპენსირებულ იქნეს შუასაუკუნეების ”უსწორო კარაბადინით”. დადასტურებულია სამედიცინო-ფარმაკოლოგიურ ღონისძიებებში სამოხელეო ტექნიკის გამოყენების ტენდენცია, მეტალების თვისებების და მათთან დაკავშირებული საკითხების სისტემატიზაციის მცდელობა. განხილული ცნობები ქართულ ენაზე ყველაზე უფრო ადრინდელი წყაროა იმისათვის, რათა წარმოდგენა შევიქმნათ აღნიშნულ პერიოდში საქართველოში საყოფაცხოვრებო პრაქტიკაში მეტალების გამოყენების შესახებ.

(Поступило 16.03.2011)

Summaries

Using the expert systems of civil aviation, **D. Vepkhvadze**, "Air Transport", Tbilisi, 2011, N1 (6)pp 10-18 (Russ)

The expert systems of the first and the second generation as the analysis of the static and dynamic expert systems are discussed in the article. The expert systems of the second generation as the advantage of the hybrid systems compared to the first generation expert system is discussed. The expert systems of the third generation as the changing to the processing of modeling intellectual integrated complexes are mentioned. The possible general structural diagram of such perspective systems and its compound components detailed description is offered. The possibility of introduction of the expert systems in civil aviation planes is discussed and in such circumstances the information backing in decision making process is offered-as the possibility of expert systems involvement in the structural diagram of the board-management information systems.

Expert systems, **D. Vepkhvadze, M. Ediberidze**, "Air Transport", Tbilisi, 2011, N1(6)pp19-31 (Russ)

The structure, classification and processing technologies of expert systems are discussed in the article. There are given basic concepts and definitions, which are connected to the constitutive components of the generalized structure of expert systems, is cited their classification by different criteria and is presented a processing scheme/diagram determining those tasks that an solved on each stage of their processing. Also, is shown the iterative characteristics of expert systems by which achieved their improved (industrial) variant.

Quasioptional diagram of management, **T. Kapanadze, A. Tsintsadze**, "Air Transport", Tbilisi, 2011, N1 (6)pp32-38 (Russ)

In the following notes there is discussion about control of quasioptimal automatic systems, practice plans building technology, which can be used to identify hard realistic objects.

Determination of the parameters for generalized model of the complicated techno-dynamical systems in case of decomposition, **T. Kapanadze, A. Tsintsadze**, "Air Transport", Tbilisi, 2011, N1 (6)pp39-47(Russ)

As it is well-known modeling of complex systems is connected with lots of problem caused by multi-level hierarchy structure, complexity of modeling process, big dimensions of realized tasks and etc.

The paper discusses decomposition principle of system based on the theory of technology implying the following: object of management is purposefully divided into autonomous sub-objects-elements, later autonomous elements are being modeled and links between their models established. In the paper based on the theory of identification methodology of defining connection parameters between elements of system (models) is discussed in case of linear object of management.

Technology of production articles from explosion- Proof Alloys, **G.Tsirekidze, A. Gordeziani, G. Gordeziani**, “Air Transport”, Tbilisi, 2011, N1 (6)pp48-55 (Russ)

The technology of production of explosion-proof alloys and recommendations to widen of the sphere of application of articles and tools made from these alloys are presented with the aim of using them in potentially explosive conditions, which might exist in aviation, petrochemical, gas production enterprises, gas transporting organizations and others.

High temperature interaction of chromium with air components, **O.Mikadze, N. Maisuradze, A. Gordeziani, G. Mikadze, R. Zekalashvili, G. Rtveliashvili**, “Air Transport”, Tbilisi, 2011, N1 (6)pp56-62 (Russ)

Chromium scales formed on unalloyed chromium in air at high temperatures hinder its nitridation only at the initial stages of oxidation. The deep purification of chromium from incorporated impurities appreciably retards air component penetration into the metal and leads to reduction of the oxidation rates even at 1225 °C.

Determination of the air transport competition level, **V.Kakabadze**, “Air Transport”, Tbilisi, 2011, N1 (6)pp63-69 (Russ)

In the contemporary business environment, the concept of competition has assumed a new meaning. In particular, competition is a relative characteristics of goods, which includes the totality of demonstrated demands of the market at a given moment and for given goods, or a relative complex assessment of the totality of quality and economic characteristics (parameters) in relation to the characteristics of analogous goods. The present article gives substantiation to the concept and present novelties. Specifically, it introduces the optimal benefit indicator of commercial activity of air transport. It also determines the coefficient of correlation of the interests of consumers and producers (sellers) and, accordingly, the sale (rational) price of goods.

Research of the world booking and air transportation sales systems and perspectives of their future development, **Y. Sukhitashvili, M. Sukhitashvili**, “Air Transport”, Tbilisi, 2011, N1 (6)pp70-82 (Russ)

Research subject in the given article is the analysis of world booking and air transportation sales systems and their influences on realization of production of the air carriers which are carrying out regular international passenger transportations, on maintenance of stability and increase of efficiency of economic activities in the conditions of market economics. On the basis of the carried out analysis recommendations about perfection of methods and forms of realization of air transportations in civil aircraft of Georgia by wide application of the modern computerized systems of booking and sale of air transportations are developed.

The importance of benchmarking for the efficient development of national airlines of Georgia, **Y. Sukhitashvili, S. Papashvili**, "Air Transport", Tbilisi 2011, N1(6) pp83-99 (Eng)

The article aims to explore application of benchmarking techniques implemented by airlines in Europe and USA. This article also focuses on potential benefits of benchmarking application to further development of Georgian air companies.

Cargo transportation marketing, **Z.Kandelaki, S.Papashvili**, "Air Transport", Tbilisi, 2011, N1 (6)pp100-111(Russ)

The work presents a general survey of cargo transportation marketing including strategic planning of air company activity, main client demands and kinds of transportation goods, classification of cargo/convertible aircraft proceeding from marketing considerations. An attention is given to the price formation policy as this policy may vary depending on strategy of a specific company.

Major factors influencing on volume and distribution of passenger transportation between railway and air transport of Georgia, **N. Dumbadze, A. Noniadze, N. Khuchua**, "Air transport", Tbilisi, 2011, N1 (6)pp112-120(Russ)

In now days, the definition of perspective volumes of passenger transportation and turnover completely not consider a number of the factors connected with natural-geographical and social-economic features of various regions of Georgia, therefore modern forecasting of passenger transportation it is imperfect.

Authors of the article offer passenger forming factors such as total volume of an internal product, capacity of resort-recreational system of Georgia, a floor space of local resident of a resort area and number of urban population of the country that allows completely to predict size and type of the forthcoming passenger transportation.

Problem of micromanagement in the activity of modern enterprises, **E. Danilova, V. Novak**, "Air Transport", Tbilisi, 2011, N1(6)pp121-128(Eng)

In this article "micromanagement" is considered to be a negative phenomenon in the activity of modern enterprises. Origin and the main features of micromanagement are researched. The influence of micromanagement on the effective activity of enterprises is examined.

Outstanding of American aircraft designers with the Georgian nationality, **R.Zukakishvili, A.Betaneli**, “Air transport”, Tbilisi, 2011, N1 (6)pp129-141 (Russ)

Alexander Kartveli (Kartvelishvili) was an outstanding American aircraft designer, pioneer of American aviation. He has designed advanced fighter of the WWII and the first US reactive fighters. He was also known as the father of the American fighter aviation. Stages of life of the Alexander Kartvelishvili are described in the article.

Giorgi Beriev (Beriashvili) outstanding Soviet Aviation designer, Genius of the naval aviation, **R.Zukakishvili, A.Betaneli**, “Air transport”, Tbilisi, 2011, N1 (6)pp142-157 (Russ)

Giorgi Beriev (Beriashvili) outstanding Soviet Aviation designer, Genius of the naval aviation. He has founded the unique constructing, scientific-technical school which has established itself as a leader in creation of hydroplanes and amphibian aircrafts. 18 types of aircrafts including their modification (hydroplanes, amphibian aircrafts and cruise missile) were created under his *direct supervision*.

Information of metals in old treaties of XI century Georgia, **G.Tsirekidze, R.Chagunava**, “Air Transport”, Tbilisi, 2011, N1 (6)pp158-167 (Russ)

The Georgian scientific – technical literature – lost due to the historical disasters and the data on metals included, can be partially compensated by the “Incomparable karabadini” of the Middle Ages. The tendency to apply the certain technique, the attempt to systemize the metals and the issues concerned to their properties have been confirmed by the medical pharmacological activities.

The discussed data in Georgian language are the earliest sources to make an option on the application of the metals in everyday life of Georgians in the indicated period.

РЕФЕРАТЫ

О применении экспертных систем в гражданской авиации,
Д.А. Вепхвадзе, «Воздушный транспорт», Тбилиси, 2011, №1 (6), с10-18 (Русск.).

Приведен анализ развития первого и второго поколений экспертных систем. Подчеркнута возможность использования в экспертных системах второго поколения эвристического компонента и имитационных моделей, являющихся их основным отличием, как гибридных систем, от экспертных систем первого поколения. Отмечены преимущества таких (гибридных) систем, как динамических систем реального времени, по сравнению со статическими экспертными системами первого поколения.

Показана необходимость перехода на разработку экспертных систем третьего поколения, как интеллектуальных, интегрированных комплексов моделирования на основе создания систем обработки распределенных знаний и мультиагентных систем. Рассмотрена детальная характеристика назначения каждого из составляющих компонентов такой перспективной системы.

Рассмотрена возможность внедрения перспективных экспертных систем на современных самолетах гражданской авиации. Предложено включение системы информационной поддержки принятия решения, как экспертной системы, в структурную схему бортовой информационно-управляющей системы самолета. Также рассмотрены специфические требования, предъявляемые к вновь создаваемым ЭС, в составе бортовых автоматизированных систем управления и даны некоторые рекомендации для их решения.

Экспертные системы, Д.А. Вепхвадзе, М.Р. Эдиберидзе, «Воздушный транспорт»,
Тбилиси, 2011, №1 (6), с19-31(Русск.).

В статье рассмотрены: структура, классификация и технология разработки экспертных систем. Даны базовые понятия и определения, связанные с составными компонентами обобщенной структуры экспертных систем, их классификация по различным критериям, схема разработки с определением тех задач, которые решаются на каждом этапе разработки. Показан итеративный характер разработки экспертных систем, с помощью которых достигается получение их усовершенствованного (промышленного) варианта.

Квазиоптимальные схемы управления, Т.В. Капанадзе, А.В. Цинцадзе,
«Воздушный транспорт», Тбилиси, 2011, №1 (6), с32-38. (Русск.).

В работе рассматривается технология построения практических схем квазиоптимального управления автоматизированных систем, которые успешно можно использовать для идентификации сложных систем.

Об одном подходе определения параметров функционирования и обобщенной модели при декомпозиции сложных технодинамических систем, Т.В. Капанадзе, А.В. Цинцадзе, «Воздушный транспорт», Тбилиси, 2011, №1 (6), с39-47 (Русск.).

В труде рассмотрены принципы декомпозиции технодинамических систем, построение моделей управления. Указанный подход широко используется в системах управления моделями. Эта методология, в случае классического моделирования, не предусматривает особенности связи между его элементами (переходящие процессы между элементами) при процессе функционирования систем. Выходящие параметры одного объекта представлены как входящие параметры следующего объекта.

В предложенной процедуре моделирования вышеуказанные особенности связи предусматриваются и так называемыми микромоделями. Осуществляется формирование входных параметров второго объекта на основе выходных параметров первого объекта.

Такой (конструктивный) подход к процессу моделирования систем относительно усложняет реализацию моделей, легко выполняемых в условиях современных вычислительных систем, но при этом значительно увеличивает степень адекватности к реальным объектам управления.

-

Технология получения изделий из взрывобезопасных сплавов, Г.Г. Цирекидзе, А.Г. Гордезиани, Г.А. Гордезиани, «Воздушный транспорт», Тбилиси, 2011, №1 (6), с48-55 (Русск.).

Предложена технология производства взрывобезопасных сплавов и даны рекомендации по расширению зоны применения деталей и инструментов, изготовленных из этих сплавов, с целью их эксплуатации во взрывоопасных средах, которые могут образовываться в производственных условиях авиационных, нефтехимических, газопроизводительных, газотранспортирующих и других предприятиях.

Высокотемпературное взаимодействие хрома с компонентами ВОЗДУХА, О.И. Микадзе, Н.И. Майсурадзе, А.Г. Гордезиани, Г.О. Микадзе, Р.К. Зекалишвили, Г.В. Ртвелишвили, «Воздушный транспорт», Тбилиси, 2011, №1 (6), с565-62. (Русск.).

В процессе высокотемпературного окисления хрома в атмосфере воздуха на металлической поверхности образуется оксидная пленка, которая лишь на начальных стадиях задерживает азотирование матрицы. Глубокая очистка хрома от примесей внедрения ведет к заметному торможению проникновения компонентов воздуха в металл и снижению скорости его окисления при температуре 1225⁰С.

Определение уровня конкурентоспособности воздушного транспорта, В.В. Какабадзе, «Воздушный транспорт», Тбилиси, 2011, №1 (6), с63-69 (Англ.).

В данной статье рассмотрен метод определения оптимальной доходности коммерческой деятельности воздушного транспорта. Подчеркнуто, что оптимальная доходность коммерческой деятельности воздушного транспорта зависит от единства коммерческих и технических показателей.

Новизна данной научной статьи состоит в следующем. Определен показатель оптимальной полезности коммерческой деятельности воздушного транспорта, установлен коэффициент (К) соотношения интересов между продавцом и покупателем и, соответственно, продажная (рациональная) цена товаров (в случае места в самолете).

Исследование мировых систем бронирования и продажи авиаперевозок и перспективы их развития , Ю.В. Сухиташвили , М.Ю. Сухиташвили, «Воздушный транспорт», Тбилиси, 2011, №1 (6), с70-82 (Русск.).

В статье темой исследования является анализ мировых систем бронирования и продажи авиаперевозок и их влияние на реализацию продукции авиаперевозчиков, выполняющих регулярные международные пассажирские перевозки, обеспечение стабильности и повышение эффективности экономической деятельности в условиях рыночной экономики. На основании проведенного анализа разработаны рекомендации по совершенствованию методов и форм реализации авиаперевозок в гражданской авиации Грузии путем широкого применения современных, компьютеризованных систем бронирования и продажи авиаперевозок.

ЗНАЧЕНИЕ АВИАЦИОННОГО БЕНЧМАРКИНГА ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ АВИАКОМПАНИЙ ГРУЗИИ, Ю.В. Сухиташвили, С.Э. Папашвили, «Воздушный транспорт», Тбилиси, 2011, №1 (6), с83-99 (Англ.).

В статье темой исследования является состояние мирового авиационного рынка, а также степень и методы применения авиационного бенчмаркинга на европейском и американском

авиарынках. Также приведены рекомендации по внедрению бенчмаркинга в Грузии с целью дальнейшего позитивного развития национальных авиакомпаний.

Маркетинг грузовых авиаперевозок , З.Ш. Канделаки, С.Э. Папашвили, «Воздушный транспорт», Тбилиси, 2011, №1 (6), с100-111 (Русск.).

С момента начала развития свободного рынка в Грузии прошло уже немало времени, многое изменилось, многое продолжает меняться, но на практике все еще применяются давно устаревшие методы, особенно это относится к деятельности авиапредприятий в направлении маркетинга грузовых авиаперевозок и оперативного управления последним.

Для эффективного стратегического/тактического планирования и оперативного управления необходимо иметь полное и по мере возможности, исчерпывающее представление не только о процессах связанных с текущей деятельностью предприятия, но и о процессах и тенденциях наблюдающихся на внешних рынках, деятельность которых обязательно отражается и внедряется на наших рынках. Например, в области грузоперевозок, а именно в сфере доставки грузов «от двери до аэропорта», «от аэропорта до двери», «от двери до двери», на сегодняшний день в Грузии существует свободная ниша для создания и функционирования (возможно на базе авиапредприятий) компаний консолидаторов и интеграторов.

Основные факторы, влияющие на объем и распределение пассажирских перевозок между железнодорожным и воздушным транспортом Грузии, н.и. Думбадзе А.В. Нониадзе, Н.Н. Хучуа, «Воздушный транспорт», Тбилиси, 2011, №1 (6), с112-120 (Русск.).

В настоящее время , при определении перспективных объемов пассажирских перевозок и пассажирооборота полностью не учитывают ряд факторов, связанных с природно-географическими и социально-экономическими особенностями различных регионов Грузии. Поэтому современное прогнозирование пассажирских перевозок несовершенно.

Авторы предлагают такие пассажирообразующие факторы как объем внутреннего валового продукта страны, емкость курортно-рекреационной системы Грузии, жилая площадь местных жителей курортной зоны и численность городского населения, что позволяет более полно прогнозировать размер и характер предстоящих перевозок пассажиров.

ПРОБЛЕМА МИКРОМЕНЕДЖМЕНТА В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, Е.И. Данилова, В.А. Новак, «Воздушный транспорт», Тбилиси, 2011, №1 (6), с121-128 (Англ.).

Рассмотрено понятие «микромеджмента» как негативное явление в деятельности

современных предприятий. Исследованы причины возникновения микроменеджмента. Определено влияние микроменеджмента на эффективность деятельности предприятий.

Выдающийся американский авиаконструктор по национальности грузин, Р.И. Зукакишвили, А.И. Бетанели, «Воздушный транспорт», Тбилиси, 2011, №1 (6), с129-141 (Русск.).

Александр Картвели (Александр Михайлович Картвелишвили) выдающийся американский авиаконструктор, пионер американской авиации. Был создателем лучшего истребителя 2-й мировой войны и одного из первых в США реактивных истребителей. Американцы считали его отцом американской истребительной авиации.

В статье изложены этапы жизни и деятельности А.Картвели по национальности грузина.

Г.М.Бериев (Бериашвили) выдающийся советский авиаконструктор, гений морской авиации, Р.И. Зукакишвили, А.И Бетанели, «Воздушный транспорт», Тбилиси, 2011, №1 (6), с142-157 (Русск.).

Г.М. Бериев (Бериашвили), выдающийся советский авиаконструктор, гений морской авиации был начинателем конструкторской , научно-технической школы, занявшей ведущее место в мире в создании гидросамолетов и самолетов-амфибий.

Под непосредственным руководством Г.М. Бериева создано 18 типов летательных аппаратов с их модификациями (гидросамолеты, самолеты-амфибии, крылатая ракета).

Сведения о металлах в древнегрузинском трактате XI века, Г.Г. Цирекидзе, Р.В. Чагунава, «Воздушный транспорт», Тбилиси, 2011, №1 (6), с158-167 (Русск.).

Указывается, что в связи с перманентными опустошительными набегами иностранных захватчиков, утрату грузинской научно-технической литературы , в т.ч. сведений о металлах, частично можно компенсировать трактатом XI в. «Несравненный Карабадини» Кананели . В этом труде нашла соответствующее отражение тенденция широкого использования грузинской ремесленной техники в медико-фармацевтических мероприятиях.

В книге довольно большое место уделяется металлам и вопросам их использования. Материалы, представленные наиболее ранним источником на грузинском языке, все же достаточные для суждения о характере использования металлов в практике средневековой Грузии.

რეფერატები

სამოქალაქო ავიაციაში ექსპერტული სისტემების გამოყენების შესახებ,

დ. ვეფხვაძე, „საჰაერო ტრანსპორტი,“ თბილისი, 2011, №1(6), გვ.გვ. 10-18 (რუსულად).

სტატიაში განხილულია პირველი და მეორე თაობის ექსპერტული სისტემების-როგორც სტატიკური ასევე დინამიკური ექსპერტული სისტემების ანალიზი.

ხაზგასმულია მეორე თაობის ექსპერტული სისტემების-როგორც ჰიბრიდული სისტემების უპირატესობანი პირველი თაობის ექსპერტულ სისტემებთან შედარებით. აღნიშნულია მესამე თაობის ექსპერტული სისტემების-როგორც მოდელირების ინტელექტუალური, ინტეგრირებული კომპლექსების დამუშავებაზე გადასვლის აუცილებლობა. შემოთავაზებულია ასეთი პერსპექტული სისტემის შესაძლო ზოგადი სტრუქტურული სქემა და მისი შემადგენელი კომპონენტების დეტალური დახასიათება. განხილულია ექსპერტული სისტემების დანერგვის შესაძლებლობა სამოქალაქო ავიაციის თვითმფრინავზე და შემოთავაზებულია ასეთ შემთხვევაში გადაწყვეტილების მიღების ინფორმაციული მხარდაჭერის სისტემის-როგორც ექსპერტული სისტემის ჩართვის შესაძლებლობა საბორტო საინფორმაციო-მმართველი სისტემის სტრუქტურულ სქემაში.

ექსპერტული სისტემები, **დ. ვეფხვაძე, მ. ედიბერიძე**, „საჰაერო ტრანსპორტი,“ თბილისი, 2011, №1(6) გვ. გვ. 19-31(რუსულად)

სტატიაში განხილულია ექსპერტული სისტემების სტრუქტურა, კლასიფიკაცია და დამუშავების ტექნოლოგია. მოცემულია საბაზო ცნებები და განსაზღვრები, რომლებიც დაკავშირებულია ექსპერტული სისტემების განზოგადებული სტრუქტურის შემადგენელ კომპონენტებთან, მოყვანილია მათი კლასიფიკაცია სხვადასხვა კრიტერიუმების მიხედვით და წარმოდგენილია დამუშავების სქემა იმ ამოცანების განსაზღვრით, რომლებიც წყდებიან მათი დამუშავების თითოეულ ეტაპზე. ნაჩვენებია ექსპერტული სისტემების დამუშავების იტერაციული ხასიათი, რომლის დახმარებით მიიღწევა მათი გაუმჯობესებული (სამრეწველო) ვარიანტი.

მართვის კვაზიოპტიმალური სქემები, თ. კაპანაძე, ა. ცინცაძე, „საჰაერო ტრანსპორტი,” თბილისი, 2011, №1(6), გვ. გვ. 32-38 (რუსულად)

ნაშრომში განხილულია კვაზიოპტიმალური მართვის ავტომატიზებული სისტემის პრაქტიკული სქემების აგების ტექნოლოგია, რომელიც წარმატებით შეიძლება გამოყენებული იქნას რთული რეალური ობიექტების (სისტემების) იდენტიფიკაციისათვის.

რთული ტექნოლოგიური სისტემების ფუნქციონირების განზოგადებული მოდელის პარამეტრების განსაზღვრა, სისტემის დეკომპოზიციის შემთხვევაში, თ. კაპანაძე, ა. ცინცაძე, „საჰაერო ტრანსპორტი,” თბილისი, 2011, №1(6), გვ.გვ. 39-47(რუსულად).

როგორც ცნობილია, რთული სისტემების მოდელირება დაკავშირებულია რიგ პრობლემებთან, როგორცაა მრავალდონიანი იერარქიული სტრუქტურა, სარეალიზაციო მოდელთა პარამეტრების დიდი განზომილება და სხვა.

ნაშრომში, ტექნოლოგიის თეორიაზე დაყრდნობით, განხილულია დეკომპოზიციის პრინციპი, რაც მდგომარეობს შემდეგში. ხდება რთული სისტემის ქვესისტემებად ხელოვნური დაყოფა - ცალკეული ქვესისტემების (ელემენტების) ავტონომიის შენარჩუნებით. შემდგომში ხდება ავტონომიური ქვესისტემების (ელემენტების) მოდელირება და მათ შორის კავშირის დამყარება.

ნაშრომში იდენტიფიკაციის და სისტემების მოდელირების თეორიაზე დაყრდნობით განხილულია კავშირის პარამეტრების პოვნის მეთოდოლოგია, წრფივი მოდელის შემთხვევაში.

აფეთქებაუსაფრთხო შენადნობებისაგან ნაკეთობის მიღების ტექნოლოგია, გ. ცირეკიძე, ა. გორდუზიანი, გ. გორდუზიანი, „საჰაერო ტრანსპორტი,” თბილისი, 2011, №1(6), გვ. გვ. 48-55(რუსულად)

წარმოდგენილია აფეთქებაუსაფრთხო სპილენძის ფუძეზე შენადნობების წარმოების ტექნოლოგია და რეკომენდაციები ამ შენადნობებისაგან მიღებული დეტალების და ინსტრუმენტების უფრო ფართოდ გამოსაყენებლად აფეთქებაუსაფრთხიან გარემოში, რომელიც შეიძლება საავიაციო, ნავთობქიმიურ, აირსამრეწველო და სხვ. საწარმოებში წარმოიშვას.

ქრომისა და ჰაერის კომპონენტების მაღალტემპერატურული ურთიერთქმედება, თ. მიქაძე, ნ. მაისურაძე, ა. გორდუზიანი, გ. მიქაძე, რ.

ზექლაშვილი, გ. რთველიაშვილი, „საჰაერო ტრანსპორტი,” თბილისი, 2011, №1(6), გვ. გვ. 56-62 (რუსულად)

წარმოდგენილია კვლევის შედეგები, რომელთა მიხედვით ჰაერის ატმოსფეროში ქრომის მაღალტემპერატურულ უანგვის პროცესში მეტალურ ზედაპირზე ოქსიდური ფურჩის წარმოქმნის გამო მატრიცის დაზოტება მუხრუჭდება. მხოლოდ საწყის სტადიაზე დადგენილია, რომ ჩანერგვის მინარევებისგან ქრომის ღრმა გაწმენდა იწვევს მეტალში ჰაერის კომპონენტების შეღწევის მნიშვნელოვნად დამუხრუჭებას და 1225⁰C ტემპერატურაზე უანგვის სიჩქარის შემცირებას.

საჰაერო ტრანსპორტის კონკურენტუნარიანობის დონის განსაზღვრა, **ვ. კაკაბაძე,** „საჰაერო ტრანსპორტი,” თბილისი, 2011, №1(6), გვ. გვ. 63-69 (ინგლისურად)

წარმოდგენილ სამეცნიერო სტატიაში განხილულია საჰაერო ტრანსპორტის კომერციული საქმიანობის ოპტიმალური სარგებლიანობის დადგენის მეთოდი. ასევე, ხაზგასმითაა ნათქვამი, რომ საჰაერო ტრანსპორტის კომერციული საქმიანობის ოპტიმალური სარგებლიანობა დამოკიდებულია კომერციულ-ტექნიკურ მაჩვენებელთა ერთობლიობაზე.

წარმოდგენილ სტატიაში შეიძლება გამოვყოთ შემდეგი მეცნიერული სიახლეები: განსაზღვრულია საჰაერო ტრანსპორტის კომერციული საქმიანობის ოპტიმალური სარგებლიანობის მაჩვენებელი და დადგენილია ინტერესთა თანაფარდობის კოეფიციენტი (K - მყიდველის და გამყიდველის) და, შესაბამისად, საქონლის (ჩვენს შემთხვევაში თვითმფრინავის სავარძლის) სარეალიზაციო (რაციონალური) ფასი.

ავიაგადაყვანა – გადაზიდვების დაჯავშნის და რეალიზაციის მსოფლიო სისტემების ანალიზი და მათი განვითარების პერსპექტივები, **ი. სუხიტაშვილი, მ. სუხიტაშვილი,** „საჰაერო ტრანსპორტი,” თბილისი, 2011, №1(6), გვ. გვ. 70-82(რუსულად)

სტატიაში კვლევის თემაა ავიაგადაყვანა-გადაზიდვების დაჯავშნის და რეალიზაციის მსოფლიო სისტემების ანალიზი და მათი გავლენა რეგულარულ საერთაშორისო გადაზიდვების შემსრულებელი გადამზიდველთა პროდუქციის რეალიზაციაზე. ასევე კვლევის საგანია, საბაზრო ეკონომიკის პირობებში

სტაბილურობის უზრუნველყოფა და ეკონომიკური საქმიანობის ეფექტიანობის გაზრდა.

ჩატარებული ანალიზის საფუძველზე დამუშავებულია რეკომენდაციები, ავიაგადაყვანა-გადაზიდვების დაჯავშნის და გაყიდვის თანამედროვე კომპიუტერიზებული სისტემების მეთოდების და ფორმების სრულყოფისათვის.

საავიაციო ბენჩმარკინგის მნიშვნელობა საქართველოს ნაციონალური ავიაკომპანიების ეფექტური განვითარებისათვის, ი. სუხიტაშვილი, ს. პაპაშვილი,
„საჰაერო ტრანსპორტი“, თბილისი, 2011, №1 (6), გვ. გვ. 83-99(ინგლ)

მოცემული ნაშრომის ძირითადი კვლევის საგანი არის მსოფლიო საავიაციო ბაზის მდგომარეობა და საავიაციო ბენჩმარკინგის გამოყენების მეთოდი ამერიკის შეერთებული შტატების და ევროპის ავიაბაზარზე, ასევე არის მოყვანილი რეკომენდაციები საქართველოში ბენჩმარკინგის დანერგვასთან დაკავშირებით.

სატვირთო ავიაგადაზიდვების მარკეტინგი **ზ. კანდელაკი, ს. პაპაშვილი,**
„საჰაერო ტრანსპორტი,“ თბილისი, 2011, №1(6), გვ. გვ. 100-111(რუსულად)

სტატიაში წარმოდგენილია სატვირთო ავიაგადაზიდვების მარკეტინგის მიმოხილვა, ავიაკომპანიების სტრატეგიული საქმიანობის დაგეგმარება, კლიენტის ძირითადი მოთხოვნები და სატრანსპორტო პროდუქციის სახეობები, სატვირთო კონვერტირებადი საჰაერო ხომალდების კლასიფიკაცია მარკეტინგის თვალსაზრისით.

საქართველოს სარკინიგზო და საჰაერო ტრანსპორტებს შორის სამგზავრო გადაყვანების მოცულობისა და გადანაწილებაზე მოქმედი ძირითადი ფაქტორები, **ნ. დუმბაძე, ა. ნონიაძე, ნ. ხუჭუა,** „საჰაერო ტრანსპორტი,“ თბილისი, 2011, №1(6), გვ. გვ. 112-120(რუსულად)

თანამედროვე პირობებში სამგზავრო გადაყვანების და მგზავრთნაკადის პერსპექტული მოცულობების დადგენის დროს სრულად არ გაითვალისწინება რიგი ფაქტორები, რომლებიც დაკავშირებულნი არიან საქართველოს სხვადასხვა რეგიონების ბუნებრივ-გეოგრაფიულ და სოციალურ-ეკონომიკურ თავისებურებასთან.

მიკრომენეჯმენტის პრობლემა თანამედროვე საწარმოების საქმიანობაში, **ე. ანილოვა, ვ. ნოვაკი**, „საჰაერო ტრანსპორტი“, თბილისი, 2011, №1(6), გვ.გვ. 121-128 (ინგლისურად)

განხილულია „მიკრომენეჯმენტის“ ცნება, როგორც ნეგატიური მოვლენა თანამედროვე საწარმოების საქმიანობაში. გამოკვლეულია მიკრომენეჯმენტის წარმოქმნის მიზეზები. განსაზღვრულია მიკრომენეჯმენტის გავლენა საწარმოს საქმიანობის ეფექტიანობაზე.

ქართული ეროვნების გამოჩენილი ამერიკელი ავიაკონსტრუქტორი, **რ. ზუკაკიშვილი, ა. ბეთანელი**, „საჰაერო ტრანსპორტი“, თბილისი, 2011, №1(6), გვ. გვ. 129-141 (რუსულად)

ალექსანდრე კარტველი (ალექსანდრე მიხელის ძე ქართველიშვილი), გამოჩენილი ამერიკელი ავიაკონსტრუქტორი, საყოველთაო აღიარებული იყო ამერიკის ავიაციის პიონერად. ამერიკელები თვლიდნენ მას ამერიკის საგამანადგურებლო ავიაციის მამად.

ის იყო მეორე მსოფლიო ომის ყველაზე საუკეთესო გამანადგურებლის და ამერიკის შეერთებულ შტატებში ერთერთი პირველი რეაქტიული გამანადგურებლის შემქმნელი.

ა. კარტველი იყო საყოველთაო აღიარებული და დაფასებული. ის აირჩიეს საპატიო დოქტორად და მრავალი ავტორიტეტული სამეცნიერო – ტექნიკური საზოგადოების წევრად.

ა. კარტველს თავდავიწყებით უყვარდა მისი ისტორიული სამშობლო საქართველო, მისი თვითმყოფი ეროვნული კულტურა.

გიორგი ბერიევი (ბერიაშვილი) – გამოჩენილი საბჭოთა ავიაკონსტრუქტორი, საზღვაო ავიაციის გენოსი, **რ. ზუკაკიშვილი, ა. ბეთანელი**, „საჰაერო ტრანსპორტი“, თბილისი, №1(6), გვ. გვ.142-157 (რუსულად)

ქართული ეროვნების გამოჩენილმა საბჭოთა ავიაკონსტრუქტორმა, საყოველთაო აღიარებულმა ავიაციის გენოსმა და გიორგი მიხეილის ძე ბერიევმა (ბერიაშვილმა), დააარსა უნიკალური საკონსტრუქტორო, სამეცნიერო ტექნიკური სკოლა, რომელსაც ჰიდროთვითმფრინავებისა და თვითმფრინავ – ამფიბიების შექმნაში, მთელ მსოფლიოში წამყვანი ადგილი ეკავა.

ცნობები მეტალების შესახებ XI ს. ძველ ქართულ ტრაქტატში, გ. ცირეკიძე, რ. ჩაგუნაგა, „საჰაერო ტრანსპორტი,“ თბილისი, 2011, №1(6), გვ. გვ. 158-167 (რუსულად)

ისტორიული კატაკლიზმების გამო დაკარგული ქართული სამეცნიერო-ტექნიკური ლიტერატურა და, მათ შორის, ცნობები მეტალების შესახებ, ნაწილობრივ შეიძლება კომპენსირებულ იქნეს შუასაუკუნეების „უსწორო კარაბადინით“. დადასტურებულია სამეცნიერო-ფარმაკოლოგიურ ღონისძიებებში სამოსხელო ტექნიკის გამოყენების ტენდენცია, მეტალების თვისებების და მათთან დაკავშირებული საკითხების სისტემატიზაციის მცდელობა. განხილული ცნობები ქართულ ენაზე ყველაზე უფრო აღრიდენდელი წყაროა იმისათვის, რათა წარმოდგენა შეიქმნას აღნიშნულ პერიოდში საქართველოს საყოფაცხოვრებო პრაქტიკაში მეტალების გამოყენების შესახებ.

К сведению авторов статей

Авторы обязаны представить статьи со строгим соблюдением следующих требований.

1. Статья должна быть представлена в редакцию с рецензией и письменным ответом автора(ов) на заключение рецензента. Авторы с Авиационного университета Грузии и других вузов должны представить постановления советов соответствующих факультетов о целесообразности публикации данной статьи, а авторы с НИИ и предприятий – решения научных или научно-технических советов.
2. Работа подготавливается в Microsoft Word.
3. Статьи на русском и английском языках должны быть набраны шрифтом Times New Roman. Грузинский шрифт должен быть набран шрифтом Sylfaen.
4. Статья должна быть представлена в редакцию на листах белой бумаги размером А4 и дискетой 1,44 МВ или CD диском. Размер шрифта 12, интервал 1,5; поля: Top - 3,5, Left – 2,5, Right – 2, Bottom – 2,5. Название работы собирается шрифтом 14; фамилия, имя, отчество автора(ов) – шрифтом 13; название организации, где выполнена работа, указывается в скобках – шрифтом 13; резюме работы выполняется курсивным шрифтом 12; ключевые слова – шрифтом 12; к работе, выполненной на русском языке, после литературы шрифтом 12 прилагается резюме на английском языке с указанием названия труда, имени, отчества и фамилии автора(ов).
5. Таблицы, схемы, графики и формулы должны быть представлены посредством компьютерной [графики] [печати].
6. При оформлении списка литературы, когда упоминаются книги, необходимо указать: фамилию(ии) автора(ов), инициалы, название книги, место публикации, издательство, год выпуска, количество страниц. Если указывается научная статья, надо указать: фамилию(ии) автора(ов), название статьи, две наклонные линии, выделяющие название журнала (конференции, конгресса и т.д.), место публикации, год издания, номер тома журнала, начальная и конечная страницы статьи. При использовании авторских свидетельств (АС) на изобретения или патентов в списке литературы указываются: название изобретения, государство, которому принадлежит патент (или АС), номер патента (или АС), дата выдачи патента (или АС), две наклонные линии, автор(ы), место и год публикации.
7. Общий объем статьи не должен превышать 10 страниц.
8. В случае отрицательной рецензии, по просьбе автора, редакционная коллегия может разрешить публикацию с грифом в порядке обсуждения.
9. Статья должна быть подписана автором(ами).

Памятка рецензента

В рецензии на статью должны быть отражены следующие вопросы.

1. Актуальность темы.
2. Научная новизна.
3. Практическое значение.
4. Методологическая обоснованность методики исследования.
5. Корректность проведенного исследования.
6. Соответствие международным стандартам ISO.
7. Применение международной системы единиц SI.
8. Наличие стилистических, грамматических и терминологических ошибок в тексте.
9. Заключение о целесообразности или нецелесообразности публикации.