

**Содержание журнала**  
**«Вестник Ижевского государственного технического университета»**  
№ 4 за 2011 г.

**МАШИНОСТРОЕНИЕ**

УДК 504.064

**Н. П. Кузнецов**, доктор технических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет  
**К. Ю. Чазова**, магистрант, Ижевский государственный технический университет

**ВОЛОКНИСТЫЕ СОРБЕНТЫ С УПРУГИМИ ЭЛЕМЕНТАМИ ДЛЯ СБОРА РАЗЛИТОЙ НЕФТИ. – С. 4–7.**

*Рассмотрены варианты волокнистых сорбентов для очистки воды от нефти и нефтепродуктов. Предложена конструктивно-компоновочная схема мат-сорбента многократной сорбции.*

**Ключевые слова:** сорбенты, волокнистые материалы, мат-сорбент многократной сорбции.

*N. P. Kuznetsov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Izhevsk State Technical University*

*K. Ju. Chazova, Candidate for a Master's Degree, Izhevsk State Technical University*

**Fibrous Sorbents with Elastic Elements for Gathering of Poured Oil**

*Variants of fibrous sorbents for separating water from oil and oil products are considered. The design-layout scheme of a floor-mat-sorbent multiple sorption is offered.*

**Key words:** sorbents, fibrous materials, multiple sorption floor-mat-sorbents.

УДК 621.002.

**С. Д. Кугультинов**, доктор технических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет

**С. А. Колегов**, аспирант, Ижевский государственный технический университет

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ РАБОТЫ АЛМАЗНЫХ ШЛИФОВАЛЬНЫХ КРУГОВ С ПОДАЧЕЙ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ЗОНУ РЕЗАНИЯ. – С. 7–9.**

*Подробно рассмотрен процесс шлифования периферией круга и определены физические характеристики при подаче СОТС через отверстия в абразивном инструменте.*

**Ключевые слова:** абразив, алмаз, инструмент, кавитация, отверстия, резание, сопло Лаваля, СОТС.

*S. D. Kugultinov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Izhevsk State Technical University*

*S. A. Kolegov, Postgraduate Student, Izhevsk State Technical University*

**Study of Processes of Diamond Grinding Wheels Operation with Coolant Supply to a Cutting Zone**

*Process of grinding by wheel periphery is considered in detail; physical characteristics of the process with lubricant-cooling agent feed through apertures in the abrasive tool are defined.*

**Key words:** abrasive, diamond, tool, cavitation, apertures, cutting, de Laval nozzle, lubricant-cooling agent.

УДК 629.113.075

**Ю. Н. Санкин**, доктор технических наук, профессор, Ульяновский государственный технический университет

**С. В. Ромашков**, аспирант, Ульяновский государственный технический университет

**ВЛИЯНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПассажиРОВ НА КУРСОВУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ АВТОМОБИЛЯ. – С. 10–14.**

*Рассматривается курсовая устойчивость автомобиля, загруженного пассажирами, при нелинейном взаимодействии с дорожным покрытием. Оценка критической скорости автомобиля основана на использовании матричного частотного критерия устойчивости. Используется конечный элемент в виде двух сосредоточенных масс, соединенных упругими элементами, – либо пружинами, либо стержнями, где учитываются распределенные массы, жесткость и демпфирование.*

**Ключевые слова:** устойчивость автомобиля, критическая скорость автомобиля, колебания, динамическая модель, влияние пассажиров.

*Yu. N. Sankin, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ulyanovsk State Technical University*

*S. V. Romashkov, Postgraduate Student, Ulyanovsk State Technical University*

**Passengers Dynamic Characteristics Effect on Car Course Stability**

*The course stability of automobile with passengers is considered. The automobile interaction with road surface is regarded as nonlinear. The estimation of critical velocity is based on the matrix frequency criterion stability. The finite element is used in the form of two concentrated masses connected with elastic members: springs or rods with consideration of distributed masses, stiffness and damping.*

**Key words:** vehicle stability, critical vehicle speed, vibration, dynamic model, influence of passengers.

УДК 665.637-404

**Н. П. Кузнецов**, доктор технических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет  
**А. В. Волохин**, ООО «Ижстроймонтаж»

**МОДЕЛЬ РАСЧЕТА ГРАДУИРОВОЧНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ВАГОНА-ЦИСТЕРНЫ. – С. 15–17.**

*Предложена модель расчета градуировочной характеристики цистерны.*

**Ключевые слова:** железнодорожная цистерна, жидкое топливо, объем заполнения цистерны, градуировочная характеристика, модель расчета калибровочной характеристики.

*N. P. Kuznetsov*, Doctor of Technical Sciences, Professor, Izhevsk State Technical University

*A. V. Volokhin*, JSC “Izhstroimontazh”

**A Model for Calculating Calibration Characteristics of a Railway Tank Wagon**

*A model for calculating calibration characteristics of a tank wagon is proposed.*

**Key words:** railway tank wagon, fuel oil, volume of the tank filling, calibration curves, model of calibration calculation.

УДК 621.73(045)

**И. Б. Покрас**, доктор технических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет

**Ю. Н. Шелковникова**, Ижевский государственный технический университет

**ВИСКОЗИМЕТР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЯЗКОСТИ И НАПРЯЖЕНИЯ СДВИГА ПРИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ И ДАВЛЕНИЯХ. – С. 17–19.**

*Рассмотрены различные типы вискозиметров для исследования реологических свойств вязкопластических жидкостей. Предложен новый капиллярный вискозиметр, позволяющий определять вязкость и напряжение сдвига при переменных температуре и давлении. Описаны его конструкция и принцип работы, приведены выражения для определения необходимых реологических параметров исследуемой жидкости.*

**Ключевые слова:** вискозиметр, вязкость, напряжение сдвига, капилляр, кольцевой зазор, реологические свойства.

*I. B. Pokras*, Doctor of Technical Sciences, Professor, Izhevsk State Technical University

*Yu. N. Shelkovnikova*, Izhevsk State Technical University

**Viscometer for Definition of Viscosity and Shear Stress at High Temperature and Pressure**

*The various types of viscometers for examination of rheological properties of visco-plastic liquids are considered. A new capillary viscometer to determine viscosity and shear stress at variable temperatures and pressure is proposed. The viscometer design and principle of operation are described as well as formulas for determining rheological parameters of the studied liquid.*

**Key words:** viscometer, viscosity, shear stress, capillary, annular gap, rheological properties.

УДК 629.762.2

**Д. А. Курганов**, аспирант, Воткинский филиал Ижевского государственного технического университета

**Ф. А. Уразбахтин**, доктор технических наук, профессор, Воткинский филиал Ижевского государственного технического университета

**М. С. Чебкасов**, аспирант, Воткинский филиал Ижевского государственного технического университета

**АДАПТАЦИЯ СИЛОВОГО КОРПУСА ГОЛОВНОЙ ЧАСТИ РАКЕТЫ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ МАССОВО-ЦЕНТРОВОЧНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛЕЗНОГО ГРУЗА. – С. 19–24.**

*Рассмотрена задача адаптации силового корпуса головной части ракеты к новому полезному грузу по массово-центровочным характеристикам. Предложен алгоритм адаптации, для которого построена математическая модель определения критических ситуаций. Доказана работоспособность алгоритма и модели на конкретном примере.*

**Ключевые слова:** критическая ситуация, алгоритм адаптации, математическая модель, головная часть, ракета.

*D. A. Kurganov*, Postgraduate Student, Votkinsk Branch of Izhevsk State Technical University

*F. A. Urazbakhitin*, Doctor of Technical Sciences, Professor, Votkinsk Branch of Izhevsk State Technical University

*M. S. Chebkasov*, Postgraduate Student, Votkinsk Branch of Izhevsk State Technical University

**Adaptation of Load-Carrying Case of a Rocket Head to Changing of Payload Centering Characteristics**

*The problem of adaptation of load-carrying case of a rocket head to a new payload by centering characteristics is considered. An algorithm of adaptation was suggested and its mathematical model for defining critical situations was built. The algorithm and the model functionality were proved by an actual example.*

**Key words:** critical situation, adaptation algorithm, mathematical model, nose-cone, rocket.

*D. A. Kurganov*, Postgraduate Student, Votkinsk Branch of Izhevsk State Technical University

*F. A. Urazbakhitin*, Doctor of Technical Sciences, Professor, Votkinsk Branch of Izhevsk State Technical University

*M. S. Chebkasov*, Postgraduate Student, Votkinsk Branch of Izhevsk State Technical University

**Adaptation of Load-Carrying Case of a Rocket Head to Changing of Payload Centering Characteristics**

*The problem of adaptation of load-carrying case of a rocket head to a new payload by centering characteristics is considered. An algorithm of adaptation was suggested and its mathematical model for defining critical situations was built. The algorithm and the model functionality were proved by an actual example.*

**Key words:** critical situation, adaptation algorithm, mathematical model, nose-cone, rocket.

УДК 629.113

**С. А. Багичев**, соискатель, Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева  
**Л. Н. Орлов**, доктор технических наук, профессор, Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева

**А. В. Тумасов**, кандидат технических наук, доцент, Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева

**А. В. Герасин**, аспирант, Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева

**К. С. Ившин**, кандидат технических наук, доцент, Удмуртский государственный университет, Ижевск

**ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ КАБИН ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ. – С. 25–27.**

*Приведены результаты расчетов кабин грузовых автомобилей на соответствие нормативным требованиям безопасности в случае фронтального столкновения автомобиля с препятствием. Приведено описание конечно-элементных моделей кабин. Показан вид нагружения моделей кабин и способ их закрепления. Приведено выражение для определения кинетической энергии маятника. В качестве результатов расчетов приводятся деформированные виды кабин, графики изменения энергии удара и ударной нагрузки.*

**Ключевые слова:** конечно-элементные модели, фронтальное столкновение с препятствием, кабина грузового автомобиля, нагружение модели.

*S. A. Bagichev, Applicant for a Candidate, Nizhny Novgorod State Technical University after R. Ye. Alekseev*

*L. N. Orlov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Nizhny Novgorod State Technical University after R. Ye. Alekseev*

*A. V. Tumasov, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Nizhny Novgorod State Technical University after R. Ye. Alekseev*

*A. V. Gerasin, Postgraduate Student, Nizhny Novgorod State Technical University after R. Ye. Alekseev*

*K. S. Ivshin, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Udmurt State University*

**Track Cabs Safety Estimation by Results of Computer Simulation**

*The results of calculations of track cabs with comparison of safety regulations in case of front obstacle collision are presented. The description of cabs finite element models is given. The type of model loading of cabs and their fixation are shown. The expression of pendulum kinetic energy determination is given. The deformed cabs, and kinetic energy and impact load diagrams are presented as calculation results.*

**Key words:** finite element model, front obstacle collision, track cabs, loading model.

УДК 629.113

**С. А. Багичев**, соискатель, Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева

**Л. Н. Орлов**, доктор технических наук, профессор, Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева

**К. С. Ившин**, кандидат технических наук, доцент, Удмуртский государственный университет, Ижевск

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫБОРА БЕЗОПАСНОЙ СИЛОВОЙ СХЕМЫ КАБИНЫ. – С. 27–31.**

*Приведено описание методики проектирования безопасной конструкции кабины грузового автомобиля, которая включает в себя пять этапов. Дана характеристика каждого этапа. Для первого этапа проектирования представлена последовательность выбора силовой схемы кабины. Разработана программа расчета разрушающих нагрузок, позволяющая в автоматизированном режиме выбирать силовую схему кабины или оценивать существующую на соответствие нормативным требованиям безопасности. Приведена блок-схема программы и алгоритм расчета. В качестве примера представлена зависимость (выражение для расчета) разрушающей нагрузки кабины от ее геометрических параметров в случае действия кососимметричной нагрузки в передней части кабины.*

**Ключевые слова:** проектирование кабин грузовых автомобилей, схема нагружения кабины, требования безопасности, кососимметричное нагружение.

*S. A. Bagichev, Applicant for a Candidate, Nizhny Novgorod State Technical University after R. Ye. Alekseev*

*L. N. Orlov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Nizhny Novgorod State Technical University after R. Ye. Alekseev*

*K. S. Ivshin, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Udmurt State University*

**Theoretical Basis of Selection of the Truck Cab Safety Loading Structure**

*The paper presents methods of safety track cab designing consisting of five stages with the description of each stage. For the first stage the sequence of the cab loading scheme selection is given. The program of breaking loads calculation that allows selection of the cab loading scheme or estimation of existing scheme concerning safety regulations norms. The flow chart of the program and algorithm of calculation are given. As an example, the dependence of the breaking load upon the cab geometrical parameters in case of antisymmetric loading of the cab front part is presented.*

**Key words:** track cab designing, cab loading scheme, safety regulations, antisymmetric loading.

УДК 621. 833. 6

**А. В. Овсянников**, аспирант, Ижевский государственный технический университет

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЕРЕДАТОЧНОГО ОТНОШЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ПЛАНЕТАРНОЙ ПЕРЕДАЧИ НА ЕЕ МАССОГАБАРИТНЫЕ И СИЛОВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ. – С. 31–33.**

*Приведен аналитический метод определения зависимости массогабаритных и силовых показателей комбинированной планетарной передачи от ее передаточного отношения на базе расчета зубьев колес на прочность.*

**Ключевые слова:** планетарная передача, внутреннее зацепление, передаточное отношение, прочность.

A. V. Ovsyannikov, Postgraduate Student, Izhevsk State Technical University

**Study of Transmission Ratio Influence of the Combined Planetary Gearing on Its Mass and Dimensions Parameters and Power Characteristic**

*The analytical determination method of transmission ratio dependence of mass and dimensions parameters and power characteristic of the combined planetary gearing based on strength calculation of gear teeth is presented.*

**Key words:** planetary gearing, internal engagement, transmission ratio, strength.

УДК 62-762:539.37

К. Н. Смирнов, аспирант, Ижевский государственный технический университет

А. В. Щенятский, доктор технических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет

**ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ПРЕССОВЫХ ПОЛИСОЕДИНЕНИЙ С ВОЛОКНИСТЫМ ПРОМЕЖУТОЧНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ. – С. 34–37**

*Проведен анализ проблем расчета прессовых полисоединений с неоднородной структурой промежуточного элемента, установлены особенности расчета выделенной группы полисоединений, определены дальнейшие перспективные направления для усовершенствования расчета напряженно-деформированного состояния и нагрузочной способности.*

**Ключевые слова:** многослойные соединения, напряженно-деформированное состояние.

K. N. Smirnov, Postgraduate Student, Izhevsk State Technical University

A. V. Schenyatskiy, Doctor of Technical Sciences, Professor, Izhevsk State Technical University

**Calculation Features of the Press Multilayer Compounds with a Fibrous Intermediate Element**

*The article analyzes the calculation problems of press multilayer compounds with heterogeneous structure of the intermediate element. The specific features of calculation of the selected group of multi-layer compounds are determined. The promising follow up study for further improvement of the calculation of the stress-strain state and load capacity is identified.*

**Key words:** multilayer compounds, stress-strain state.

УДК 621.914.22 - 216:658.531.011.56

С. С. Кугаевский, кандидат технических наук, доцент, Уральский федеральный университет имени первого Президента

России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ РАСЧЕТА ПРОГНОЗНОЙ ТРУДОЕМКОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ. – С. 38–42.**

*Рассмотрен метод расчета прогнозной трудоемкости изготовления конструктивно-технологических элементов детали (КТЭ). Приводится состав параметров КТЭ и алгоритм принятия технологических решений.*

**Ключевые слова:** прогнозирование трудоемкости, конструктивная сложность, конструктивно-технологический элемент, технология механической обработки.

S. S. Kugaevskiy, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Ural Federal University after First President of Russia B. N. Yeltsyn, Yekaterinburg

**Use of Design and Technological Components in Calculation of Prognostic Labour Intensity**

*A method of the prognostic labour intensity calculation of design and technological components is considered. A set of design and technological parameters and an algorithm of technological decisions are offered.*

**Key words:** prognostication of labour intensity, structural complexity, design and technological component, tooling method.

УДК 531.36; 629.7

А. В. Алексеев, кандидат технических наук, Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королева

В. С. Красников, магистрант, Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королева

**УГЛОВОЕ ДВИЖЕНИЕ РАЗГОННОГО БЛОКА С ЖИДКИМ ТОПЛИВОМ. – С. 42–45.**

*Предложена математическая модель движения вокруг центра масс разгонного блока (РБ) с тороидальным баком, заполненным жидким топливом. Определены зависимости параметров движения от времени численными и аналитическими методами. Исследованы предельные случаи ориентации в углах Эйлера.*

**Ключевые слова:** разгонный блок, параметры Кэли – Клейна, углы Эйлера, кинематические уравнения.

A. V. Alekseev, Candidate of Technical Sciences, Samara State Aerospace University

V. S. Krasnikov, Candidate for a Master's Degree, Samara State Aerospace University

**Angular Motion of Upper-Stage Rocket with Liquid Fuel**

*The mathematical model of movement of upper-stage rocket round the center of mass with the toroidal tank filled with liquid fuel is offered. Time dependencies of movement parameters are determined by numerical and analytical methods. Limiting cases of orientation in Euler's angles are investigated.*

**Key words:** upper-stage rocket, Cayley-Klein parameters, kinematic equations, Euler's angles.

УДК 629.563

**А. П. Куляшов**, доктор технических наук, профессор, Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева

**В. А. Шапкин**, доктор технических наук, доцент, Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева

**А. А. Кошурина**, кандидат технических наук, Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева

**М. С. Крашенинников**, аспирант, Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева  
**УНИВЕРСАЛЬНОЕ СПАСАТЕЛЬНОЕ СРЕДСТВО С РОТОРНО-ВИНТОВЫМ ДВИЖИТЕЛЕМ. – С. 45-50.**

*Приводятся результаты анализа наиболее значительных аварий на нефтяных и газовых платформах, расположенных на шельфовых месторождениях, которые произошли в мире за последние 46 лет. Делается вывод о необходимости создания специального спасательного средства для платформ, расположенных в шельфовой зоне северных морей. В качестве такого средства рассматривается универсальное спасательное средство с роторно-винтовым движителем. Показан результат реализации первого этапа приведенной методики определения наиболее оптимальных размеров роторно-винтового движителя.*

**Ключевые слова:** спасательное средство, роторно-винтовой движитель, шельфовые месторождения, моделирование.

*A. P. Kulyashov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Nizhny Novgorod State Technical University After R. Ye. Alekseev  
V. A. Shapkin, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Nizhny Novgorod State Technical University After R. Ye. Alekseev*

*A. A. Koshurina, Candidate of Science, Nizhny Novgorod State Technical University After R. Ye. Alekseev*

*M. S. Krashennnikov, Postgraduate Student, Nizhny Novgorod State Technical University After R. Ye. Alekseev*

**Universal Life-Saver with a Rotor and Screw Mover**

*The paper presents an analysis of the most significant failures in the oil and gas platforms located in the offshore fields that have been occurred worldwide over the last 46 years. The conclusion about necessity of the special rescue equipment for platforms located offshore in the northern seas is made. As a variant of such equipment a universal life saver with a rotor and screw mover is considered. The first phase results of determining of the mover optimal sizes are shown.*

**Key words:** rescue equipment, rotor and screw mover, offshore deposits, simulation.

УДК 658.011.56

**А. И. Коршунов**, доктор технических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет

**Б. А. Якимович**, доктор технических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет

**СЛОЖНОСТЬ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ИЗДЕЛИЯ КАК ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ – С. 51–53.**

*Рассматривается понятие сложной технической системы, а также методы оценки сложности технических систем такого рода, в том числе машиностроительного изделия как частного случая такой системы.*

**Ключевые слова:** сложность технической системы, сложность машиностроительного изделия.

*A. I. Korshunov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Izhevsk State Technical University*

*B. A. Yakimovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Izhevsk State Technical University*

**Complexity of an Engineering Product as a Technical System**

*A concept of complexity of technical systems and methods of its evaluation including engineering products as a particular case are considered.*

**Key words:** complexity of a technical system, complexity of an engineering product.

УДК 532.517.2

**Н. А. Газизуллин**, кандидат технических наук, доцент, Казанский государственный технологический университет  
**ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПОТОКОВ В АППАРАТЕ С ЛИСТОВОЙ МЕШАЛКОЙ. – С. 54–56.**

*Методом контрольного объема выполнено численное моделирование ламинарного течения вязкой жидкости в аппарате с листовой мешалкой. На основании результатов расчетов исследована динамика потоков в аппарате. Результаты расчетов представлены в виде линий тока вторичной циркуляции.*

**Ключевые слова:** перемешивание, листовая мешалка, метод контрольного объема, циркуляция жидкости.

*N. A. Gazizullin, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Kazan State Technological University*

**Study of Fluid Dynamics in a Tank Stirred by a Blade Agitator**

*Numerical simulation of the flow field in a tank with a blade agitator is carried out by the control volume method. Fluid dynamics are studied on the basis of computations. The results of computations are presented as streamline contours of the secondary circulation.*

**Key words:** mixing, blade agitator, control volume method, fluid circulation.

## ЭКОНОМИКА

УДК 332.142+364

**В. С. Антонюк**, доктор экономических наук, профессор, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск

**А. Ж. Буликеева**, аспирант, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск

**РЕГИОНАЛЬНЫЕ ИНСТИТУТЫ КАК ФАКТОР КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ. – С. 57–58.**

*Рассматриваются основные подходы к определению понятия качества жизни населения. Выделяются региональные институты как фактор формирования политики повышения качества жизни населения.*

**Ключевые слова:** качество жизни населения; экономические, политические и социальные институты.

*V. S. Antonyuk, Doctor of Economics, Professor, South Ural State University, Chelyabinsk*

*A. G. Bulikejeva, Postgraduate Student, South Ural State University, Chelyabinsk*

**Regional Institutions as a Factor of Life Quality**

*The basic approaches to definition of a concept of population life quality are considered. An emphasis is placed on regional institutions as a factor of policy formation of improvement of population life quality.*

**Key words:** population life quality; economic, political and social institutions.

УДК 338.49.01

**В. С. Антонюк**, доктор экономических наук, профессор, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск

**Г. В. Эрлих**, кандидат экономических наук, Южно-Уральский государственный университет, Челябинск

**ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПОДСИСТЕМ. – С. 59–60.**

*Рассматриваются подходы отечественных экономистов к исследованию актуальных проблем инфраструктурных подсистем на микро-, мезо- и макроуровнях.*

**Ключевые слова:** инфраструктура; классификация инфраструктуры; производственная, социальная инфраструктура; инфраструктура на микро-, мезо- и макроуровне; регулирование и дерегулирование инфраструктуры.

*V. S. Antonyuk, Doctor of Economics, Professor, South Ural State University, Chelyabinsk*

*G. V. Ehrlich, Candidate of Economics, South Ural State University, Chelyabinsk*

**Approach to Research of Infrastructural Subsystems**

*Approaches of domestic economists to research of actual problems of infrastructural subsystems on micro-, meso- and macrolevels are considered.*

**Key words:** infrastructure, infrastructure classification, industrial infrastructure, social infrastructure; infrastructure on micro-, meso- and macrolevel, infrastructure regulation and decontrol.

УДК 331.103

**А. Ф. Степусь**, кандидат экономических наук, Ижевский государственный технический университет

**КЛАССИФИКАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ В КАЧЕСТВЕ МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЯ ЭВОЛЮЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА. – С. 61–65.**

*Рассматриваются различные классификации рабочих мест и профессий с целью выявления основных критериев. Количественные характеристики этих критериев дают возможность разделения общей классификации на три этапа общественного производства, что позволяет рассмотреть способности работника и возможности рабочих мест в качестве атомов или молекул.*

**Ключевые слова:** классификация, рабочее место, работник, атом, молекула.

*A. F. Stepus, Candidate of Economics, Izhevsk State Technical University*

**Job Classification as a Method of Scientific Research of Social Production Evolution**

*Various job and profession classification to reveal their main criteria are considered numerically. The classification allowed division of public production into three stages considering worker ability and working place production potential as an assembly of atoms and molecules.*

**Key words:** classification, workers, working places, atom.

УДК 658.1

**В. Е. Лялин**, доктор экономических наук, доктор технических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет

**М. В. Гурьева**, ОАО «Удмуртнефть»

**МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЯ. – С. 66–68.**

*Проанализированы существующие методы оценки экономического потенциала предприятия и предложен собственный метод оценки.*

**Ключевые слова:** экономический потенциал, оценка потенциала, экономический потенциал предприятия.

V. E. Lyalin, Doctor of Economics, Doctor of Technical Sciences, Professor, Izhevsk State Technical University

M. V. Guryeva, JSC «Udmurtneft»

#### **Methods of Assessing the Economic Potential of an Enterprise**

*The analysis of existing methods of economic potential evaluation of a company is presented, and a new assessment method is proposed.*

**Key words:** economic potential, economic potential assessment, enterprise economic potential.

УДК 658.387

**О. А. Нагорных**, аспирант, Ижевский государственный технический университет

**Н. Ф. Ревенко**, доктор экономических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет

#### **О КЛАССИФИКАЦИИ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ТРУДА ПЕРСОНАЛА НА ПРЕДПРИЯТИИ. – С. 69–72.**

*Раскрывается понятие оценки персонала на предприятии. Рассмотрены основные достоинства и недостатки методов оценки труда персонала на предприятии. Сделана попытка уточнить классификацию методов оценки персонала путем выделения в отдельную группу сравнительных методов.*

**Ключевые слова:** оценка персонала, оценка труда персонала, методы оценки труда персонала.

N. F. Revenko, Doctor of Economics, Izhevsk State Technical University

O. A. Nagornyh, Postgraduate Student, Izhevsk State Technical University

#### **Classification of Methods to Assess Personnel in an Enterprise**

*A concept of the enterprise personnel assessment is presented. The main advantages and disadvantages of personnel work assessment are considered. An attempt to upgrade the methods classification by separation of comparative methods into an individual group is made.*

**Key words:** personnel assessment, evaluation of personnel work, personnel work assessment methods.

УДК 658.155

**А. А. Кардакова**, соискатель, Ижевский государственный технический университет

#### **ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ КОНЦЕПЦИЙ УПРАВЛЕНИЯ СТОИМОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ. – С. 72–74.**

*Статья посвящена изучению эволюции концепций управления стоимостью предприятия. Рассматриваются основные концепции, влияющие на развитие методов управления стоимостью.*

**Ключевые слова:** концепция управления стоимостью, управление предприятием, оценка стоимости.

A. A. Kardakova, Applicant, Izhevsk State Technical University

#### **Main Stages of Development of Enterprise Value Management**

*The article is devoted to study of concept evolution of the enterprise value management. The main concepts influencing upon development of the enterprise value management methods are considered.*

**Key words:** value management concepts, management of enterprises, value assessment.

УДК 658.5:338.39

**М. А. Комиссарова**, кандидат экономических наук, Южно-Российский государственный технический университет, Новочеркасск

#### **ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ УГЛЕДОБЫВАЮЩИМИ КОМПАНИЯМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА. – С. 74–77.**

*Рассматриваются проблемы процессного подхода к управлению отечественными промышленными компаниями. Говорится о необходимости совершенствования инновационной деятельности таких предприятий. Приведена модель методического обеспечения управления угледобывающих компаний с позиций процессного подхода.*

**Ключевые слова:** инновации, процессное управление, бизнес-процессы.

M. A. Komissarova, Candidate of Economics, Associate Professor, South-Russian State Technical University (NPI), Novocherkassk

#### **Features of Coal Companies Management with Usage of Process Approach**

*The problems of the process approach to management of domestic industrial companies are considered. The need for innovative activity development of the enterprises is emphasized. The methodological support for the coal-mining company management from the process approach standpoint is presented.*

**Key words:** innovation, process management, business-processes.

УДК 339.138(075)

**В. А. Семенова**, соискатель, Сарапульский политехнический институт (филиал) Ижевского государственного технического университета

**Н. Г. Соколова**, кандидат экономических наук, Ижевский государственный технический университет

#### **ФОРМИРОВАНИЕ БЛАГОПРИЯТНОЙ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ СРЕДЫ ГОРОДА НА ОСНОВЕ МУЛЬТИАТРИБУТИВНОЙ МОДЕЛИ УСЛУГИ МУНИЦИПАЛИТЕТА. – С. 77–81.**

*Рассматриваются причины и факторы, негативно влияющие на предпринимательскую среду. Для ее дальнейшего благоприятного развития предлагается использовать маркетинговую концепцию товара, состоящую из многоуровневой интегральной и мультиатрибутивной моделей. Строится мультиатрибутивная модель услуги муниципалитета – информационное обеспечение. Проводится балльная оценка данной услуги в зависимости от вида предпринимательства.*

**Ключевые слова:** предпринимательская среда, маркетинговая концепция товара, многоуровневая интегральная модель, мультиатрибутивная модель.

*V. A. Semenova*, Applicant, Sarapul Politechnical Institute, branch Izhevsk State Technical University

*N. G. Sokolova*, Candidate of Economics, Izhevsk State Technical University

#### **Formation of Favorable Enterprise Environment in a town on the Basis of Multiattributive Model of Municipal Service Activities**

*Reasons and factors influencing negatively on an enterprise environment, are considered. For its further favorable development it is offered to use the marketing concept of goods on the basis of multilevel integrated and multiattributive models. The multiattributive model of information support provided by municipality is formed. The score estimation of the service depending on a business kind is carried out.*

**Key words:** enterprise environment, marketing concept of goods, multilevel integrated model, multiattributive model.

УДК 631.16: 658

**Д. М. Гаджикурбанов**, доктор экономических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет

**С. Ю. Ильин**, кандидат экономических наук, доцент, Ижевский государственный технический университет

#### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ. – С. 82–84.**

*Изложена методика оценки эффективности использования производственных ресурсов на основе ресурсно-затратного подхода.*

**Ключевые слова:** эффективность, производственные ресурсы.

*D. M. Gadzhikurbanov*, Doctor of Economics, Professor, Izhevsk State Technical University

*S. Yu. Ilyin*, Candidate of Economics, Izhevsk State Technical University

#### **Efficiency of Industrial Resources**

*The technique of estimation of use efficiency of industrial resources on the basis of resource-cost approach is presented.*

**Key words:** efficiency, industrial resources.

УДК 332.02

**Я. П. Лагунов**, аспирант, Ижевский государственный технический университет

**Т. П. Лагунова**, кандидат экономических наук, доцент, Ижевский государственный технический университет

#### **МЕСТНОЕ САМОУПРАВЛЕНИЕ: СТРУКТУРА ОРГАНОВ МЕСТНОГО САМОУПРАВЛЕНИЯ, ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. – С. 84–86.**

*Проанализированы полномочия органов местного самоуправления, различные модели структуры органов местного самоуправления. Подробно рассмотрена структура органов местного самоуправления города Ижевска. Особо выделена функция контроля. Предлагается увязать систему контроля и оценку эффективности деятельности органов местного самоуправления.*

**Ключевые слова:** местное самоуправление, полномочия, структура, контроль, эффективность деятельности.

*Ya. P. Lagunov*, Postgraduate Student, Izhevsk State Technical University

*T. P. Lagunova*, Candidate of Economics, Associate Professor, Izhevsk State Technical University

#### **Local Self-Government: Structure of its Agencies and Assessment of Their Activity Efficiency**

*The local self-government authorities and various models of its structure are analysed. The structure of local self-government of Izhevsk is closely considered and the function of supervision is emphasized. It is proposed to link systems of supervision and assessment of activity of local self-government.*

**Key words:** local self government, permissions, structure, supervision, activity efficiency

УДК 338.467

**К. В. Желнова**, соискатель, Ижевский государственный технический университет

**А. К. Осипов**, доктор экономических наук, Ижевский государственный технический университет

#### **КЛАСТЕРНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ОБЩЕСТВЕННЫМ ПИТАНИЕМ НА УРОВНЕ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ВОТКИНСКА). – С. 87–92.**

*Рассматривается существующая на сегодняшний день проблема органов муниципальной власти в повышении показателей эффективности и оптимальности управления предприятиями общественного питания. Формирование кластера рассматривается как альтернатива решения данной проблемы. Представлена краткая характеристика рынка общественного питания муниципального образования «Город Воткинск», дается авторское определение кластера, его классификация.*

**Ключевые слова:** муниципальное образование «Город Воткинск», общественное питание, кластер, эффективность управления, синергия.



C. V. Zhelnova, Applicant, Izhevsk State Technical University  
A. K. Osipov, Doctor of Economics, Izhevsk State Technical University

#### **Cluster Approach to the Management of Catering on the Municipal Level (by Example of Votkinsk)**

*The article discusses the current problem of municipal authorities to improve the performance and reach optimal management of catering facilities. To solve this problem, the cluster approach is considered as an alternative. A brief description of the catering market of municipal formation "Votkinsk town", the author's definition of cluster and its classification is presented.*

**Key words:** municipal formation "Votkinsk town", catering facilities, cluster, management efficiency, synergy.

УДК 338.12

**Н. В. Митюков**, доктор технических наук, доцент, Ижевский государственный технический университет  
**О ФУНКЦИОНАЛЬНОМ ВИДЕ МЕДИАНЫ КОНДРАТЬЕВСКИХ ЦИКЛОВ. – С. 92–94.**

*На основе анализа динамики изменения асимметрии кондратьевских циклов автором сделано предположение, что сами циклы подвержены гармоническим изменениям, период которых равен приблизительно 300–400 лет.*

**Ключевые слова:** планирование экономики, экономические циклы, экономические кризисы, стабилизация экономики.

N. W. Mitiukov, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Izhevsk State Technical University

#### **On Functional Median Type of Kondratiev's Cycles**

*As a result of dynamic variation of Kondratiev's cycles it was supposed, that the cycles were subject to harmonical change with a period of about 300-400 years.*

**Key words:** economic planning, economic cycles, economic crisis, economic stability.

УДК 336.7(470)

**С. В. Дерягин**, кандидат экономических наук, Ижевский государственный технический университет  
**ФОРМИРОВАНИЕ НОРМАТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛИКВИДНОСТИ ЗАЁМЩИКА КРЕДИТНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ. – С. 95–97.**

*Проводится сопоставление балансовых показателей ликвидности предприятий и нормативных показателей ликвидности, применяемых кредитными организациями для оценки финансового состояния заёмщика. Практика показала значительное расхождение нормативных и балансовых показателей ликвидности предприятий. Предлагается включить в методику формирования нормативных показателей ликвидности их средние значения по виду экономической деятельности, к которой относится заёмщик. В статье используются статистические данные кредитных организаций Удмуртской Республики.*

**Ключевые слова:** нормативные показатели, показатели ликвидности, заёмщик, кредитная организация, вид экономической деятельности.

S. V. Deryagin, Candidate of Economics, Izhevsk State Technical University

#### **Formation of Liquidity Normative Indices of a Borrower by Credit Organizations**

*The balance indices of liquidity are compared with normative indices to estimate the financial assets of a borrower. Practice shows that there are differences between these two indices. At formation of liquidity normative indices it is proposed to include their average values according to business activity type of a borrower. The article uses statistics from credit organizations of the Udmurt Republic.*

**Key words:** indices of liquidity, normative liquidity indices, borrower, credit organization, business activity type.

УДК 336.221:622

**В. Е. Понкратов**, кандидат экономических наук, Центр налоговой политики Института финансово-экономических исследований, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва  
**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ ДОБЫЧИ ГАЗА ГОРЮЧЕГО ПРИРОДНОГО В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. – С. 97–101.**

*Проведен анализ механизма налогообложения добычи природного газа в России, определены его недостатки. Предложены меры по совершенствованию НДС в целях стимулирования наиболее полного извлечения газа горючего природного, изменения баланса добычи в соответствии со структурой запасов и гармонизации интересов государства и бизнеса.*

**Ключевые слова:** налогообложение добычи газа, налог на добычу полезных ископаемых, дифференциация налогообложения, газ горючий природный.

V. E. Ponkratov, Candidate of Economics, Taxation Policy Centre of the Institute of Financial and Economic Investigation, Financial University Affiliated to the Government of Russian Federation, Moscow

#### **Improving Taxation of Natural Gas Extraction in Russian Federation**

*The analysis of taxation of natural gas extraction is made and its shortcomings in Russian Federation are defined. It also suggests improvements in the taxation for stimulating the full extraction of natural gas and changing the extraction structure in order to match the reserve structure and interests of business and government.*

**Key words:** gas production taxation, mineral resources recovery tax, differentiation of taxes, natural gas.

УДК 658.5.011

**Ф. П. Зотов**, кандидат технических наук, доцент, Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург

**УПРАВЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ ПО ГЛАВНОЙ СТРАТЕГИЧЕСКОЙ ЦЕЛИ. – С. 101–106.**

*Исследуются краткосрочный и долгосрочный аспекты управления хозяйственной деятельностью на российском промышленном предприятии. Формируется методика управления по главной стратегической цели. Рассматриваются управленческие технологии, поддерживающие развитие предприятия в стратегической перспективе.*

**Ключевые слова:** промышленное предприятие, формирование главной стратегической цели, управление по главной стратегической цели, управленческая технология.

*F. P. Zotov, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Ural State Forestry University, Ekaterinburg*

**Management of an Industrial Enterprise by Main Strategic Goal**

*Long-term and short-term management aspects of the main activity of a Russian industrial enterprise is examined. The management method based on the main strategic goal is formed. The management technologies of enterprise development as a strategic prospect are regarded.*

**Key words:** industrial enterprise, main strategic goal, management based on the main strategic goal, management technology.

УДК 005.35

**А. А. Колесникова**, аспирант, Ижевский государственный технический университет

**ФОРМИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ БИЗНЕСА. – С. 106–109.**

*Рассмотрены основные принципы формирования стратегии промышленного предприятия на основе социальной ответственности бизнеса, которая определяется через выявление заинтересованных в деятельности данной организации групп и их ожидания. Проведен анализ методических подходов к оценке социальной ответственности бизнеса, а также представлены методические рекомендации по оценке социальной ответственности бизнеса промышленной организации.*

**Ключевые слова:** социальная ответственность бизнеса, комплексная оценка уровня социальной ответственности, заинтересованные группы.

*A. A. Kolesnikova, Postgraduate Student, Izhevsk State Technical University*

**Formation of Strategy of an Industrial Enterprise on the Basis of Social Responsibility of Business**

*The main principles of formation of strategy of an industrial enterprise on the basis of social responsibility of business which is defined through revealing some business groups interested in activity of the given organization are considered. The analysis of methodical approaches to an estimation of social responsibility of business is carried out, and methodical recommendations are presented according to social responsibility of business of the industrial organization.*

**Key words:** social responsibility of business, complex estimation of social responsibility level, interested groups.

## **ЭЛЕКТРОНИКА, ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СВЯЗЬ**

УДК 531.715.27

**Р. А. Хатбуллин**, кандидат технических наук, доцент, Ижевский государственный технический университет  
**ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ СОХРАННОСТИ ВЗАИМОПОЛОЖЕНИЯ ВНУТРЕННИХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ ОБЪЕКТА. – С. 110–111.**

*Рассматривается техническая реализация на уровне структурных схем пространственно распределенной системы контроля взаимного положения двух элементов конструкции при их значительном удалении друг от друга. Особенностью системы контроля является большая точность контроля взаимного смещения элементов, определяемая при изменении параметров внешней среды и пространственного положения объекта контроля.*

**Ключевые слова:** система контроля, сбор информации, SCADA-технологии.

*R. A. Khatbullin, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Izhevsk State Technical University*

**Technical Realization of Monitoring System of Structure Elements Relative Position**

*The technical implementation of a spaced distributed control system at the level of a structural scheme is considered. The system is intended for the mutual position control of two elements of a structure at their considerable separation from each other. The feature of the control system is a high accuracy of the elements mutual displacement control, determined at the environment parameters and the controlled object spatial position changes.*

**Key words:** monitoring system, gathering information, Supervisory Control and Data Acquisition (SCADA)-technology.

УДК 621.317.335

**Ю. Г. Подкин**, доктор технических наук, профессор, Сарапульский политехнический институт (филиал) Ижевского государственного технического университета

**Т. Г. Чикуров**, кандидат технических наук, Сарапульский политехнический институт (филиал) Ижевского государственного технического университета

#### **УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕЛАКСАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ. – С. 112–115.**

*Разработана установка и предложена методика измерения времени релаксации и удельного сопротивления диэлектрических дисперсных систем на низких и инфранизких частотах электромагнитного поля с одновременным преобразованием измеряемого параметра в периодическую импульсную последовательность. Погрешность измерительного преобразования не превышает 1 % в диапазоне емкостей и сопротивлений измерительного преобразователя  $C_x = 0...400$  нФ и  $R_x = 1..100$  МОм.*

**Ключевые слова:** дисперсные системы, диэлькометрия, диэлектрические характеристики, время релаксации.

*Yu. G. Podkin*, Doctor of Technical Sciences, Professor; Sarapul Polytechnical Institute, Branch of Izhevsk State Technical University

*T. G. Chikurov*, Candidate of Technical Sciences, Sarapul Polytechnical Institute, Branch of Izhevsk State Technical University

#### **Installation for Relaxation Processes Research**

*The installation and the technique of measurement of relaxation time of a specific resistance of dielectric disperse systems on low and infra low frequencies of an electromagnetic field with simultaneous transformation of the measured parameter to periodic pulse sequence is considered. The error of measuring transformation is less than 1 % in a range of capacitance  $C_x = 0...400$  pF and resistance  $R_x = 1..100$  MOhm.*

**Key words:** disperse systems, dielectric measurement, dielectric characteristics, relaxation time.

УДК 681.584.71

**И. В. Абрамов**, доктор технических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет

**А. И. Абрамов**, кандидат технических наук, доцент, Ижевский государственный технический университет

**И. А. Никитин**, магистрант, Ижевский государственный технический университет

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИ УСТРОЙСТВА БЕСКОНТАКТНОЙ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ МЕХАТРОННОГО ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО МОДУЛЯ. – С. 115–118.**

*Приведена математическая модель расчета параметров модуля бесконтактной передачи электроэнергии для питания электронного блока управления и исполнительного привода мехатронного инструментального модуля, результаты численного эксперимента.*

**Ключевые слова:** мехатронный инструментальный модуль, система беспроводной передачи энергии, коэффициент связи контуров, геометрические параметры магнитопровода.

*I. V. Abramov*, Doctor of Technical Sciences, Professor, Izhevsk State Technical University

*A. I. Abramov*, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Izhevsk State Technical University

*I. A. Nikitin*, Candidate for a Master's Degree, Izhevsk State Technical University

#### **Wireless Energy Transfer Device for Mechatronic Tool Component: Modeling and Analysis**

*This article presents a mathematical model and experimental results for calculation of wireless energy transfer device characteristics. The device is intended for power transfer to an intellectual mechatronic tool.*

**Key words:** wireless energy transfer, inductive coupling, coupling coefficient, mechatronic tool.

УДК 621.385.833

**П. В. Гуляев**, кандидат технических наук, Институт прикладной механики УрО РАН, Ижевск

**М. Р. Гафаров**, аспирант, Институт прикладной механики УрО РАН, Ижевск

**Ю. К. Шелковников**, доктор технических наук, профессор, Институт прикладной механики УрО РАН, Ижевск

**А. В. Тюрников**, кандидат физико-математических наук, Институт прикладной механики УрО РАН, Ижевск

**С. Р. Кизнерцев**, кандидат технических наук, Институт прикладной механики УрО РАН, Ижевск

#### **ПРИМЕНЕНИЕ ЗОНДОВОЙ МИКРОСКОПИИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ РАЗМЕРОВ И АНАЛИЗА ДИСПЕРСНОСТИ НАНОЧАСТИЦ. – С. 119–122.**

*Описано применение сканирующей зондовой микроскопии для исследования водного концентрата нанодiamondов. Приводятся описания методов и средств подготовки образцов, а также соответствующие результаты исследований. Рассмотрены вопросы автоматической сегментации по кривизне профилограммы изображения с целью анализа дисперсности наночастиц.*

**Ключевые слова:** зондовая микроскопия, наночастицы, контроль дисперсности, сегментация изображений.

*P. V. Gulyaev*, Candidate of Technical Sciences, Institute of Applied Mechanics UB RAS

*M. R. Gafarov*, Postgraduate Student, Institute of Applied Mechanics UB RAS

*Yu. K. Shelkovnikov*, Doctor of Technical Sciences, Professor, Institute of Applied Mechanics UB RAS

*A. V. Tyurikov*, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Institute of Applied Mechanics UB RAS

*S. R. Kiznertsev*, Candidate of Technical Sciences, Institute of Applied Mechanics UB RAS

#### **Probe Microscopy Application to Size Control and Analysis of Nanoparticle Dispersion**

*The application of scanning probe microscopy to study of the water concentrate of nanodiamonds is described. Descriptions of methods and sample preparation, as well as relevant research results are presented. The problems of automatic segmentation of images in accordance with the profilogram curvature to analyze the dispersion of the nanoparticles are considered.*

**Key words:** probe microscopy, nanoparticles, dispersion control, segmentation of images.

УДК 621.7-51

**С. А. Кожевников**, аспирант, Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова, Барнаул

**А. Г. Якунин**, доктор технических наук, профессор, Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова, Барнаул

#### **РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ ЧЕЛОВЕКОМАШИННОГО ИНТЕРФЕЙСА ПРИБОРОВ КОНТРОЛЯ, ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ. – С. 122–125.**

*Статья посвящена совершенствованию человекомашинных интерфейсов. Предлагается методика оптимизации алгоритмов выполнения управляющих операций в мобильных и выносных модулях приборов контроля, информационно-измерительных и управляющих системах на примере задания уставок.*

**Ключевые слова:** человекомашинный интерфейс, приборы контроля, информационно-измерительные и управляющие системы.

*S. A. Kozhevnikov*, Postgraduate Student, Altai State Technical University after I. I. Polzunov

*A. G. Yakunin*, Doctor of Technical Science, Professor, Altai State Technical University after I. I. Polzunov

#### **Development of Human Machine Interface Research Methods for Control Devices, Data Measuring and Control Systems**

*The article is devoted to improving human-machine interfaces. A methodology of algorithms optimization for operation control in mobile devices and remote control modules, data measuring and control systems by a setpoint example is proposed.*

**Key words:** human-machine interface, control modules, data measuring systems, control systems.

## **УПРАВЛЕНИЕ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАТИКА**

УДК 51-74:519.711:519.714:666.972.7

**А. Н. Бормотов**, кандидат технических наук, доцент, Пензенская государственная технологическая академия

**И. А. Прошин**, доктор технических наук, профессор, Пензенская государственная технологическая академия

**А. В. Васильков**, ОАО НПП «Рубин», Пенза

#### **КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭВОЛЮЦИИ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ ЛИОФИЛЬНЫХ СИСТЕМ. – С. 126–130.**

*Предлагается система компьютерного и имитационного моделирования композитов, включающая в себя методики проведения численного и натурного эксперимента, методы моделирования структурообразования, алгоритмы и комплекс программ, позволяющая установить влияние основных рецептурно-технологических факторов на процесс структурообразования лиофильных дисперсных систем и подтверждающая адекватность полученных качественных аналитических решений.*

**Ключевые слова:** математические модели, моделирование, компьютерное моделирование, управление качеством, многокритериальный синтез, структурообразование, композиционные материалы.

*A. N. Bormotov*, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Penza State Technological Academy

*I. A. Proshin*, Doctor of Technical Sciences, Professor, Penza State Technological Academy

*A. V. Vasilkov*, OJSC “Research-and-production enterprise “Rubin”, Penza

#### **Computer Modeling of Evolution of Liophilic Systems Structurization**

*The system of computer and imitating modeling of the composites, including techniques of realization of numerical and natural experiment, methods of modeling of structurization, algorithms and a complex of the programs is offered. The system allows establishing influence of the basic recipe and technology factors on process of liophilic disperse systems structurization and confirming adequacy of the received qualitative analytical decisions.*

**Key words:** mathematical models, modeling, quality management, computer modeling, multicriterion synthesis, structurization (structure-forming), composite materials.

УДК 519.717.2:514.122.2

**А. Г. Ложкин**, кандидат технических наук, доцент, Ижевский государственный технический университет

#### **ПРОДУКЦИЯ ЗНАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АВТОМОРФИЗМОВ. – С. 130–132.**

*Кратко рассматривается современное состояние продукции знаний. На основе бинарных автоморфизмов пространства дается определение симметрии знаний. Кратко описаны правила, примеры и трудности употребления автоморфизма знаний.*

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, автоморфизм, уровень изучения, математическая лингвистика, булева алгебра.

A. G. Lozhkin, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Izhevsk State Technical University

#### **Production of Knowledge with Use of Automorphism**

*The current state of knowledge production is briefly outlined. A definition of knowledge symmetry is provided on the base of table of binary automorphisms of Euclidean plane. The rules, examples and difficulties of knowledge automorphism usage are briefly described.*

**Key words:** artificial intelligence, automorphism, level of study, mathematical linguistics, Boolean algebra.

УДК 681.5.08, 681.518.2, 519.876

Д. К. Жиров, аспирант, Институт прикладной механики УрО РАН, Ижевск

Г. А. Благодатский, аспирант, Ижевский государственный технический университет

#### **АСУ ПРОЦЕССОМ МЕХАНОАКТИВАЦИИ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ЕЕ СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ПО КРИТЕРИЮ КАЧЕСТВА КОНЕЧНОГО ПРОДУКТА. – С. 132–134.**

*Предложена система автоматического регулирования процесса механоактивации многокомпонентных структурно неопределенных материалов с использованием способа для определения гранулометрического распределения частиц в потоке вещества. Система построена на основе метода иерархического анализа процесса механоактивации с применением экспертного подхода. Система автоматического регулирования процесса измельчения с обратной связью по гранулометрическому составу позволяет получать конечный продукт с заданными свойствами, повысить надежность работы механизмов в линии, исключить аварийные режимы работы, повысить срок службы агрегатов линии, снизить затраты электроэнергии на единицу продукции.*

**Ключевые слова:** гранулометрический состав, сепаратор, схема автоматики, многоступенчатая мельница, частица, иерархический анализ, системный анализ, МАИ.

D. K. Zhiron, Postgraduate Student, Institute of Applied Mechanics UB RAS, Izhevsk

G. A. Blagodatsky, Postgraduate Student, Izhevsk State Technical University

V. A. Denisov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Institute of Applied Mechanics UB RAS, Izhevsk

#### **Automatic Control System of Multi-Component Materials Processing and Its Operations Analysis by Final Product Quality Criterion**

*An automatic control system of structure-indefinite multi-components materials processing by using particle granulometric definition method in a substance flow is proposed. The system is built on the basis of mechanical activation hierarchy analysis with use of the expert approach. The milling process system with granulometric feedback allows obtaining end-product with required characteristics, increasing machinery reliability, excluding emergency operation, increasing lifetime of the line units, and reducing electric power consumption per unit.*

**Key words:** grain-size composition, separator, automatic control circuit, multi-step mill, particle, hierarchy analysis, Saati method.

УДК 62.001.57

И. Н. Габдрахманов, кандидат технических наук, Ижевский государственный технический университет

В. В. Заварзина, магистрант, Ижевский государственный технический университет

В. Н. Кучуганов, доктор технических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет

#### **ТЕХНОЛОГИЯ ОПИСАНИЯ ЗАДАЧ НА ПРИМЕРЕ ТРЕНАЖЕРА ПО ПРАВИЛАМ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ. – С. 135–139.**

*Описаны проблемы представления и хранения знаний в интеллектуальных системах. В частности рассмотрен графический способ представления. Предлагается новая технология онтологического описания задач, доступная для понимания как эксперту, так и решателю системы на примере тренажера по правилам дорожного движения.*

**Ключевые слова:** хранение знаний, графический способ, семантическое описание задач, форма знания.

I. N. Gabdrakhmanov, Candidate of Technical Sciences, Izhevsk State Technical University

V. V. Zavarzina, Candidate for a Master's Degree, Izhevsk State Technical University

V. N. Kuchuganov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Izhevsk State Technical University

#### **Task Description Technology by the Example of Traffic Rules Simulator**

*The graphical knowledge representation and storage of intellectual expert systems are described. A new task semantic description, easy-to-understand by experts and the system interpreter are proposed. The technology is described by the example on traffic rules simulator.*

**Key words:** knowledge storage, graphical method, semantic description of tasks, form of knowledge.

УДК [004:004.85+37.01]

**С. К. Найденов**, кандидат технических наук, доцент, Пензенская государственная технологическая академия  
**ОБУЧЕНИЕ И ДИДАКТИЧЕСКАЯ КОММУНИКАТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ. – С. 139–142.**

*Рассматривается обучение как переход информации из одного кода в другой; из биологического кода в психический, который является языком. Циркуляция информации между кодами является самопроизвольным явлением благодаря информационному присутствию окружающей среды: преподавание должно технически ускорять обучение, воздействуя на информацию окружающей среды. Статья касается традиционной постановки обучения, когда внешним источником знаний является преподаватель. Обсуждается, как в новой образовательной среде источником знаний стал компьютер, который может просто «затопить» окружающую среду всем знанием человечества.*

**Ключевые слова:** обучение, информация, декодирование, язык, коммуникативная технология, Интернет.

*S. K. Naidenov*, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Penza State Technological Academy

#### **Training Process and Didactic Communicative Technology**

*The training process is considered as a transition of information from biological code to the psychic code envisaged in the article as a language. The circulation of information between the codes is a spontaneous phenomenon due to the informational presence of the environment: teaching must technically accelerate learning, acting on environmental information. The paper considers the traditional training realization, where the environmental cultural source is a teacher. The usage of computer in an instructional setting as a source of knowledge, which may directly 'flood' the environment with the whole of humanity's knowledge, is discussed.*

**Key words:** teaching, information, decoding, language, communication, technology, Internet.

УДК 004.9:612.84

**В. В. Роженцов**, доктор технических наук, профессор, Марийский государственный технический университет, Йошкар-Ола

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛОСЫ ПРОПУСКАНИЯ РЕЦЕПТИВНЫХ ПОЛЕЙ НЕЙРОНОВ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА. – С. 143–145.**

*Предложен способ определения полосы пропускания рецептивных полей нейронов зрительного анализатора в Гц путем одновременного предъявления инкрементной и декрементной частот световых мельканий с использованием двух источников. По экспериментальным данным точность определения полосы пропускания с использованием двух источников по сравнению с традиционным использованием одного источника повышается по группе из 10 испытуемых от 19 до 34 %.*

**Ключевые слова:** нейрон, рецептивное поле, полоса пропускания.

*V. V. Rozhentsov*, Doctor of Technical Sciences, Professor, Mari State Technical University

#### **Study of Pass Band of Visual System Neuron Receptive Fields**

*The method of pass band (in Hz) determination of the visual analyzer neurons receptive fields by simultaneous presentation of incremental and decremental light flickers frequencies using two sources is proposed. According to experimental data, accuracy of pass band determination using two sources in comparison with conventional use of a single source is improved from 19 % to 34 % in a group of 10 tessees.*

**Key words:** neuron, receptive field, pass band.

УДК 004.9

**Л. Н. Кротов**, доктор физико-математических наук, профессор, Пермский государственный технический университет

**Е. Л. Кротова**, кандидат физико-математических наук, Пермский государственный технический университет

**А. А. Малков**, аспирант, Пермский государственный технический университет

#### **ПРИНЦИП РАБОТЫ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПАРОЛЕЙ ОТ УЧЕТНЫХ ЗАПИСЕЙ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ. – С. 145–147.**

*Описаны существующие системы восстановления прав в информационных системах и предложен простейший вариант экспертной системы, удовлетворяющий принципиально новым требованиям защиты.*

**Ключевые слова:** математическое моделирование, информационная безопасность, аутентификация, автоматическое управление.

*L. N. Krotov*, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Perm State Technical University

*E. L. Krotova*, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Perm State Technical University

*A. A. Malkov*, Postgraduate Student, Perm State Technical University

#### **Principle of Operation of Expert Systems for Restoration of Accounts Passwords in Social Networks**

*The existing systems of restoration of rights in information systems are described. An elementary variant of an expert system which meets principally new protection requirements is offered.*

**Key words:** mathematical modeling, information security, authentication, automatic control.

УДК 004.414

**О. О. Карпова**, соискатель, Пермский государственный технический университет

**Л. Н. Кротов**, доктор физико-математических наук, профессор, Пермский государственный технический университет

**Е. Л. Кротова**, кандидат физико-математических наук, Пермский государственный технический университет

**А. Э. Осипович**, студент, Пермский государственный технический университет

**ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ МОДЕЛИ ЗАЩИТЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА. – С. 148–149.**

*Представлены основные задачи, которые необходимо решить при построении модели защиты автоматизированной системы от несанкционированного доступа. Формулируется часть задания для разработки программного обеспечения, необходимого для решения одной из поставленных задач.*

**Ключевые слова:** математическое моделирование, теория автоматического управления, защита информации.

*O. O. Karpova*, Candidate for a Degree, Perm State Technical University

*L. N. Krotov*, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Perm State Technical University

*E. L. Krotova*, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Perm State Technical University

*A. E. Osipovich*, Student, Perm State Technical University

**Approach to the Construction of Models of Protection of Automated Systems from Unauthorized Access**

*The main problem of constructing a model of protection of automated systems from unauthorized access are presented. A part of the job for software development required to reach one of the goals is formulated.*

**Key words:** mathematical modeling, automatic control theory, information security.

УДК 65.011.46

**M. Jurova**, Cand. Sc., Brno University of Technology

**E. Chytilova**, PhD student, Brno University of Technology

**T. Supina**, PhD student, Brno University of Technology

**THE DEVELOPMENT OF COMPETITIVENESS OF INDUSTRY ENTERPRISES IN CONDITIONS OF EUROPEAN UNION. – P. 149–152.**

*The current status of industry in European Union and possibilities of its development are considered. The modern trends in optimization of planning and realization of manufacturing are described. In comparing with other countries of European Union we have still a lot of places for improvements, mostly in material and wage savings. The optimization of production tools is still not so popular to bring results in lower costs. Authors focused on modern trends, such as theory of constraint, optimized production technology, advanced planning and scheduling and other.*

**Key words:** industry enterprises, European Union, competitiveness, theory of constraint (TOC), optimized production technology (OPT), just-in-sequence (JIS), single minute exchange of dies (SMED), advanced planning and scheduling (APS), Heuristic Factory Planning Algorithm (HFPA).

*M. Jurova*, CSc, Технологический университет г. Брно, Чехия

*E. Хитилова*, аспирант, Технологический университет г. Брно, Чехия

*T. Шупина*, аспирант, Технологический университет г. Брно, Чехия

**Развитие конкурентоспособности промышленных предприятий в условиях Европейского Союза**

*Рассмотрено текущее состояние промышленности в странах Европейского Союза. Описаны современные тенденции в области оптимизации планирования и производства. В Чехии по сравнению со странами Европейского Союза имеется возможность модернизировать производство, главным образом, в области экономики материалов и заработной платы. В статье уделяется особое внимание современным тенденциям, таким как теория ограничений, оптимизация технологии, перспективное планирование и диспетчеризация и другие.*

**Ключевые слова:** промышленное предприятие, Европейский Союз, конкурентоспособность, теория ограничений (TOC), оптимизированная технология производства (OPT), система «точно по графику» (JIS), система быстрой замены пресс-форм (SMED), перспективное планирование и диспетчеризация (APS), эвристический алгоритм планирования работы предприятия (HFPA).

УДК 004.04

**Ю. Ф. Рубцов**, кандидат технических наук, Пермский национальный исследовательский политехнический университет

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОБЩИХ ПОДХОДОВ К ОПТИМИЗАЦИИ МОДУЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ. – С. 152–155.**

*Показано, как на основе использования концепции виртуального измерительного канала достигается оптимизация системы коррелированных функций многих переменных. Решается задача оптимизации в рамках заданной архитектуры системы и выбранном техническом базисе.*

**Ключевые слова:** критерий, оптимизация, погрешность, канал, функции, тракт, параметры.

*Yu. F. Rubtsov*, Candidate of Technical Sciences, Perm State National Research Polytechnic University

**Study of General Approaches to Optimization of Modular Structure of Data Processing in the Automated Control and Test System**

*The optimization of the system of correlated functions of several variables on the basis of the virtual measuring channel concept is shown. The problem of optimization is solved within a given system architecture and chosen technical basis.*

**Key words:** criterion, optimization, error, channel, functions, path, parameters.

УДК 004.93.11:550.34:502.175

**В. А. Алексеев**, доктор технических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет

**И. М. Янников**, кандидат технических наук, Ижевский государственный технический университет

**М. В. Телегина**, кандидат технических наук, доцент, Ижевский государственный технический университет

**КЛАССИФИКАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ БИОМОНИТОРИНГ АПОТЕНЦИАЛЬНО ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ. – С. 155–159.**

*Рассмотрены особенности анализа экологической ситуации по данным биомониторинга, приведена структура системы обработки данных биомониторинга потенциально химически опасных объектов и предложен метод классификации данных с использованием решетчатых функций и матриц отношения.*

**Ключевые слова:** биомониторинг, идентификационные полигоны, классификация данных, матрица отношений, решетчатые функции, эталоны биообъектов.

*V. A. Alekseev, Doctor of Technical Sciences, Professor, Izhevsk State Technical University*

*I. M. Yannikov, Candidate of Technical Sciences, Izhevsk State Technical University*

*M. V. Telegina, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Izhevsk State Technical University*

**Experimental Data Classification of Biomonitoring of Potential Chemically Dangerous Objects**

*Some features of the analysis of an ecological situation based on biomonitoring data are considered. The data processing system structure of biomonitoring of potential chemically dangerous objects is given and a method of classification of data with use of lattice functions and relational matrixes is offered.*

**Key words:** biomonitoring, identification range, data classification, relational matrix, lattice function, biological object sample.

УДК 681.5.015

**Б. А. Якимович**, доктор технических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет

**С. И. Соломенникова**, Воткинский филиал Ижевского государственного технического университета

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИ НЕЧЕТКИХ СЕТЕЙ. – С. 160–164.**

*Предложена модель высокотехнологичной производственной системы на основе нечетких множеств и нечетких сетей.*

**Ключевые слова:** ресурсы предприятия, модель высокотехнологичного производственного предприятия, нечеткие множества, нечеткие сети с обратными связями, концепция «резервы – ресурсы – результаты».

*B. A. Yakimovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Izhevsk State Technical University*

*S. I. Solomennikova, Votkinsk Branch of Izhevsk State Technical University*

**Study of Industrial Systems Effectiveness Using Fuzzy Mmodel Networks**

*A model of a high-tech production system based on fuzzy networks is proposed.*

**Key words:** enterprise resources, model of high-tech manufacturing facility, fuzzy sets, fuzzy network with feedback, concept of “reserves – resources – results”.

## МАТЕМАТИКА

УДК 517.988

**Е. Ю. Еленская**, Пермский государственный университет

**СУЩЕСТВОВАНИЕ НЕПОДВИЖНЫХ ТОЧЕК НЕПРЕРЫВНЫХ СЛЕВА ИЛИ НЕПРЕРЫВНЫХ СПРАВА ОПЕРАТОРОВ В ПРОСТРАНСТВАХ С ПРАВИЛЬНЫМ КОНУСОМ. – С. 165–167.**

*Доказаны новые достаточные условия существования неподвижной точки оператора, который может быть разрывным. Полученная теорема посредством использования правильных конусов применена для доказательства существования неподвижной точки нелинейного интегрального оператора.*

**Ключевые слова:** непрерывный слева (справа) оператор, конус в банаховом пространстве, неподвижная точка оператора.

*E. Yu. Elenskaya, Perm State University*

**Fixed Point Existence for Left-Continuous or Right-Continuous Operators in Spaces with a Regular Cone**

*A theorem with sufficient conditions for the existence of a fixed point of an operator which is not necessarily continuous is proved. The obtained theorem with the use of regular cones is applied for proving the existence of a fixed point of a nonlinear integral operator.*

**Key words:** left-continuous (right-continuous) operator, cone in a Banach space, fixed point of an operator.



УДК 519.83

**М. А. Севодин**, кандидат физико-математических наук, доцент, Пермский государственный технический университет

**РЕШЕНИЕ АНТАГОНИСТИЧЕСКОЙ ИГРЫ С НЕПРЕРЫВНОЙ  $\alpha$ -ВЫПУКЛОЙ ФУНКЦИЕЙ ВЫИГРЫША. – С. 167–170.**

*Работа посвящена исследованию антагонистической игры с непрерывной  $\alpha$ -выпуклой функцией выигрыша. Построено одно из возможных обобщений выпуклых функций –  $\alpha$ -выпуклые функции. Установлено, что игры с  $\alpha$ -выпуклой функцией выигрыша можно решать по такой же схеме, что и выпуклые игры.*

**Ключевые слова:** выпуклые функции, непрерывные игры, смешанные стратегии.

*M. A. Sevodin*, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Perm State Technical University

**Antagonistic Game Solution with a Continuous  $\alpha$ -convex Payoff Function**

*The antagonistic game with a continuous  $\alpha$ -convex payoff function is considered. One of the possible generalizations of functions,  $\alpha$ -convex functions is built. It is established that the games with  $\alpha$ -convex payoff function can be solved in the same way as a convex game.*

**Key words:** convex function, continuous games, mixed strategies.

УДК 519.712:510.25

**Н. И. Калядин**, кандидат технических наук, Ижевский государственный технический университет

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ОТНОШЕНИЙ. – С. 170–174.**

*Исследуются способы построения инвариантов при эталонировании множеств для компьютерного моделирования экспертных систем.*

**Ключевые слова:** экспертная система, эталонирование, инвариант, информативная зона, модель.

*N. I. Kalyadin*, Candidate of Technical Sciences, Izhevsk State Technical University

**Modeling of Expert Systems for Detecting Relations**

*Methods to build invariants at standardizing sets for computer modeling of expert systems are studied.*

**Key words:** expert system, standartization, invariant, informative zone, model.

УДК 532.543.3

**А. М. Липанов**, академик РАН, доктор технических наук, профессор, Институт прикладной механики УрО РАН, Ижевск

**Н. В. Степанова**, аспирант, Институт прикладной механики УрО РАН, Ижевск

**Л. В. Шишкина**, кандидат физико-математических наук, Ижевский государственный технический университет

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕЧЕНИЯ ГАЗА И ЖИДКОСТИ ПОСЛЕ ЧАСТИЧНОГО РАЗРУШЕНИЯ ПЛОТИНЫ. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ. – С. 174–177.**

*Представлено математическое моделирование течения жидкости и газа после частичного разрушения плотины с помощью системы уравнений Навье – Стокса методом конечных разностей.*

**Ключевые слова:** система уравнений Навье – Стокса, течение со свободной поверхностью, волновые явления на поверхности.

*A. M. Lipanov*, member of RAS, Doctor of Technical Sciences, Professor; Institute of Applied Mechanics UB RAS, Izhevsk

*N. V. Stepanova*, Postgraduate Student, Institute of Applied Mechanics UB RAS, Izhevsk

*L. V. Shishkina*, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Izhevsk State Technical University

**Mathematical Modeling of Gas and Liquid Flow after Partial Dam Destruction – Mathematical Statement of the Problem**

*Mathematical modeling of gas and liquid flow using Navier-Stokes equations set and finite element method after partial dam destruction is considered.*

**Key words:** Navier – Stokes equations, free-surface flow, surface wave propagation effects.

## ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ

УДК 37 (100) (045)

**Е. В. Тройникова**, кандидат педагогических наук, Удмуртский государственный университет, Ижевск  
**СТРУКТУРНО-СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ ОСНОВА ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ К МЕЖДУНАРОДНОМУ СОТРУДНИЧЕСТВУ. – С. 178–181.**

*Необходимость развития стратегического международного партнерства в сфере образования определила актуальность подготовки студентов к международному сотрудничеству. Наиболее значимым моментом в проектировании данного процесса является создание структурно-содержательной основы с позиций интегративного подхода, позволяющего обеспечить целостность подготовки студентов к международному сотрудничеству.*

**Ключевые слова:** международное сотрудничество в сфере образования, методология организации образовательного процесса, интегративный подход, профессиональное образование.

*E. V. Trojnikova*, Candidate of Science (Pedagogics), Udmurt State University, Izhevsk  
**Structural Content-Based Preparation of Students for International Collaboration**

*The importance of development of strategic international partnership in educational environment defined the urgency of students training for international collaboration. The most significant point in the designing of this process is a creation of a structural content base from the positions of integrated approach which allows provision of training integrity of students for international collaboration.*

**Key words:** international collaboration in educational environment, methodology of educational process organization, integrated approach, professional education.

УДК 378

**И. Ф. Айсина**, соискатель, Оренбургский государственный аграрный университет  
**Т. Н. Инсапова**, соискатель, Оренбургский государственный аграрный университет  
**О. М. Колотова**, кандидат педагогических наук, доцент, Оренбургский государственный аграрный университет  
**Л. А. Герасимова**, кандидат педагогических наук, Оренбургский государственный аграрный университет  
**УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ. – С. 181–184.**

*Качество образования – это соответствие образования потребностям, целям, задачам, требованиям, нормам; социальная категория, которая определяет состояние и результативность процесса образования в обществе, его соответствие ожиданиям общества в развитии и формировании гражданских и профессиональных компетенций личности. Данная статья раскрывает опыт управления качеством подготовки специалистов в системе непрерывного профессионального образования в Оренбургском государственном аграрном университете.*

**Ключевые слова:** непрерывное образование, качество образования, качество непрерывного образования, качество педагога.

*I. F. Aisina*, Candidate for a Degree, Orenburg State Agrarian University  
*T. N. Insapova*, Candidate for a Degree, Orenburg State Agrarian University  
*O. M. Kolotova*, Candidate of Science (Pedagogics), Associated Professor, Orenburg State Agrarian University  
*L. A. Gerasimova*, Candidate of Science (Pedagogics), Orenburg State Agrarian University  
**Training Quality Management in Continuing Education**

*Quality of education is the correspondence to education needs, goals, objectives, requirements and norms. It is a social category, which defines the status and effectiveness of education in a society, its consistency with the expectations of society in the development and formation of civil and professional competence of an individual. The experience of training quality management of specialists in continuing professional education in the Orenburg State Agrarian University is described.*

**Key words:** continuous education, education quality, quality of continuing education, teacher quality.

УДК 800:37

**А. В. Жукова**, кандидат психологических наук, Ижевский государственный технический университет  
**Е. В. Осмина**, кандидат психологических наук, доцент, Ижевский государственный технический университет  
**РЕФЛЕКСИВНЫЕ ЭФФЕКТЫ МУЛЬТИЛИНГВАЛЬНОГО КАРТИРОВАНИЯ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ. – С. 184–186.**

*Овладение иностранным языком рассматривается как средство обогащения вербального инструментария не только для реализации иноязычного диалога, но и для работы с собственным субъективным пространством. В качестве одного из способов достижения последней задачи предлагается опыт построения мультилингвальной карты переживаний человека (на примере положительного и отрицательного эмоционального состояния) в рамках учебно-педагогической ситуации.*

**Ключевые слова:** языковые образовательные технологии, вербальный инструментарий, мультилингвальная карта субъективного пространства, рефлексия.

A. V. Zhukova, Candidate of Psychology, Izhevsk State Technical University  
E. V. Osmina, Candidate of Psychology, Associate Professor, Izhevsk State Technical University

**Building Multilingual Chart of Emotional States and Its Reflexive Effects**

*Acquiring a foreign language is considered to be a way of enriching verbal means not only to represent a foreign dialogue, but also to work on person's own subjective space. One of the methods of achieving the latter aim is an experience of building a multilingual chart of person's feelings (by the example of positive and negative emotional states), limited to an educational pedagogical situation.*

**Key words:** language educational technology, verbal means, multilingual chart of person's own subjective space, reflection.

УДК 621.746

**Ю. Л. Кирсанов**, кандидат технических наук, доцент, Ижевский государственный технический университет  
**В. Л. Тимофеев**, доктор технических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет  
**В. Б. Фёдоров**, кандидат технических наук, доцент, Ижевский государственный технический университет  
**Э. А. Зиганшина**, Ижевский государственный технический университет

**СТРУКТУРНО-ЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ДИСЦИПЛИНЫ «МЕТАЛЛОВЕДЕНИЕ». – С. 187–190.**

*Составлен новый вариант структурно-логической схемы дисциплины «Металловедение».*

**Ключевые слова:** учебная дисциплина «Металловедение», металлы и металлические сплавы, структурно-логическая форма представления учебного материала, линейно-текстовое изложение учебного материала, структурно-логическая схема.

*Kirsanov Yu. L.*, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Izhevsk State Technical University  
*V. L. Timofeev*, Doctor of Technical Sciences, Professor, Izhevsk State Technical University  
*V. B. Fedorov*, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Izhevsk State Technical University  
*E. A. Ziganchina*, Izhevsk State Technical University

**Structural-Logical Scheme of Discipline “Metal Science”**

*A new version of the structural-logical scheme of discipline “Metal Science” is presented.*

**Key words:** discipline “Metal Science”, metals and metallic alloys, structural-logical form of presentation of instruction material, linear text form of presentation of instruction material, structural-logical scheme.

УДК 378.1 (045)

**Б. Л. Батаков**, Чайковский филиал Пермского государственного технического университета  
**НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ВНЕДРЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНО-ИНФОРМАЦИОННОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СРЕДЫ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС СТУДЕНТОВ БАКАЛАВРИАТА. – С. 190–193.**

*Представлены дидактические основания для синтеза технологии обучения, информационных технологий и графических основ аналитико-моделирующих средств, рассмотрены уровни сформированности общепрофессиональных знаний и умений студентов бакалавриата, а также некоторые результаты внедрения компьютерно-информационной обучающей среды в учебный процесс.*

**Ключевые слова:** студенты-бакалавры, проектирование электронного пособия, решение типовых задач, компьютерно-информационная обучающая среда.

*B. L. Batakov*, Chaikovsky Branch of Perm State Technical University

**Some Results of Introduction of the Computer-Based Information Training Environment in Educational Process of Bachelor's Programme Students**

*The didactic grounds for synthesis of training technology, information technology and graphic bases of analytical modeling means are presented. The levels of the professional knowledge shaping and abilities of bachelor's programme students are considered. The results of introduction of the computer-based information training environment in educational process are set out.*

**Key words:** bachelor's programme students, electronic training aids designing, typical problem solution, computer-based information training environment.

УДК 802/809-07

**Е. П. Пономаренко**, Ижевский государственный технический университет  
**Е. В. Осмина**, кандидат психологических наук, доцент, Ижевский государственный технический университет  
**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ИНОЯЗЫЧНОГО ОБУЧЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ: СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД. – С. 193–196.**

*Рассматривается проблема эффективности обучения иностранным языкам в неязыковом (техническом) вузе в контексте введения новых образовательных стандартов. Описаны подходы к ее решению – структурно-формальный и содержательный. Показано, что в условиях действия стандартных требований компетентностной модели идеального выпускника открываются новые возможности решения традиционной проблемы в техническом вузе.*

**Ключевые слова:** образовательный стандарт, программы обучения, иноязычное обучение, иноязычные коммуникативные компетенции.

E. P. Ponomarenko, Izhevsk State Technical University

E. V. Osmina, Candidate of Psychology, Associate Professor, Izhevsk State Technical University

### **Current Trends in Foreign Language Teaching At a Technical University: System Approach**

*The problem of effective foreign language teaching at a non-linguistic (technical) university in the context of new educational standard is considered. New approaches to the problem – structurally-formal and substantial – are described. It is shown that in the conditions of standard requirements in a competence-based model of an ideal graduating student there are new possibilities in solving the traditional problem at a technical institute of higher education.*

**Key words:** educational standard, educational programs, foreign language teaching, foreign language communicative competence.

УДК 378.048.2

**Н. В. Кривощёкова**, кандидат педагогических наук, доцент, Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) Оренбургского государственного университета

### **ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУЧНЫЕ ШКОЛЫ УРАЛА: СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ. – С. 197–200.**

*Определяются потенциал, основные направления и результаты научно-исследовательской деятельности педагогических научных школ Урала, способствующих успешной адаптации системы образования Урала к изменяющимся условиям поликультурного пространства.*

**Ключевые слова:** педагогические научные школы, региональная педагогическая наука, научно-исследовательская деятельность.

N. V. Krivoshchekova, Candidate of Science (Pedagogics), Associate Professor, Orsk Humanitarian and Technological Institute, Branch of Orenburg State University

### **Pedagogical Schools of Thought of the Ural: Present-Day Stage of Development**

*The potential, the basic directions and results of research activity of pedagogical schools of thought of the Ural promoting successful adaptation of an education system of the region to changing conditions of polycultural space are defined.*

**Key words:** pedagogical schools of thought, regional pedagogical science, research activity.

УДК 378.22(045)

**Н. В. Семакина**, кандидат технических наук, доцент, Ижевский государственный технический университет

**В. И. Кодолов**, доктор химических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет

**М. А. Плетнёв**, доктор химических наук, профессор, Ижевский государственный технический университет

### **НАНООБРАЗОВАНИЕ В РАМКАХ КОНСОРЦИУМА «НОЦ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ И МЕЗОСКОПИИ УДНЦ УРО РАН – ИЖЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ – НИЦ ОАО «ИЖЕВСКИЙ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД «КУПОЛ» ПОД ЭГИДОЙ АНО РЦН УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ. – С. 200–204.**

*Рассмотрен совместный опыт подготовки магистрантов и аспирантов в рамках консорциума «НОЦ – вуз – предприятие» под эгидой АНО РЦН Удмуртской Республики. Описываются цели создания и механизм работы объединения «НОЦ – вуз – предприятие», а также особенности учебного процесса в рамках такого объединения.*

**Ключевые слова:** нанотехнологии, образование, nanoиндустрия.

N. V. Semakina, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Izhevsk State Technical University

V. I. Kodolov, Doctor of Chemistry, Professor, Izhevsk State Technical University

M. A. Pletnev, Doctor of Chemistry, Professor, Izhevsk State Technical University

### **Nanoeducation through Consortium “Research and Educational Center of Chemical Physics and Mesoscopy of Udmurt Scientific Center of UB RAS – Izhevsk State Technical University – Izhevsk Electromechanical Plant “Kupol”” under the Auspices of Independent Noncommercial Organization “Regional Center of Nanoindustry” of the Udmurt Republic**

*The shared experience of training of masters and postgraduate students within the framework of the consortium “Scientific Educational Center – University – Enterprise” is considered. The aims of creation and the mechanism of work of such educational system are described.*

**Key words:** nanotechnology, education, nanoindustry.

УДК 378.147

**Т. В. Кугушева**, Чайковский государственный институт физической культуры

### **МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ У СТУДЕНТОВ ВУЗОВ В РАМКАХ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭКОЛОГИЯ» (ФАКУЛЬТАТИВНЫЙ КУРС). – С. 204–206.**

*Представлена педагогическая модель процесса формирования экологического мышления у студентов вузов в рамках изучения дисциплины «Экология», а также структура компонентов модели, отражающая логику формирования исследуемого качества.*

**Ключевые слова:** педагогическое моделирование, среда педагогического взаимодействия, процесс формирования экологического мышления.

*T. V. Kugusheva*, Tchaikovsky State Institute of Physical Culture, Tchaikovsky

**Model of Ecological Mentality Formation among University Students in the Framework of Discipline “Ecology” (Optional Course)**

*A pedagogical model of the process of ecological mentality formation among students in the framework of studying discipline “Ecology” is considered. The model shows a structure of the system components, reflecting the formation logic of the investigated quality.*

**Key words:** pedagogical modeling, environment of pedagogical interaction, formation of ecological mentality.

УДК 37.013.75

**О. В. Любимова**, кандидат педагогических наук, доцент, докторант, Ижевский государственный технический университет

**К ВОПРОСУ ОБЪЕКТИВИРОВАННОСТИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НОРМ. – С. 206–208.**

*Предложен ряд критериев для оценки объективированности основных педагогических норм (например, ГОС, ЕГЭ) и педагогических контрольных материалов для их диагностики.*

**Ключевые слова:** педагогические нормы дидактического и нормативного характера, педагогические контрольные материалы, нормативные знания и компетенции.

*O. V. Lubimova*, Candidate of Science (Pedagogics), Doctoral Candidate, Izhevsk State Technical University

**On Pedagogical Norms Objectification**

*A number of estimation criteria of the basic pedagogical norms objectification (State Educational Standard, Uniform State Exam types) and pedagogical control materials for their diagnostics are offered.*

**Key words:** pedagogical norms of didactic and standard character, pedagogical control materials, normative knowledge and competence.

УДК 378

**Д. А. Зубков**, Чайковский государственный институт физической культуры

**ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА УСПЕШНОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТАНОВЛЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ. – С. 208–209.**

*Реализация современных требований высшего профессионального образования требует качественно новых подходов к совершенствованию системы профессиональной подготовки специалистов по физической культуре и спорту. Отражены основные положения технологии психолого-педагогического сопровождения специалистов по физической культуре и спорту.*

**Ключевые слова:** профессиональное становление, психолого-педагогическое сопровождение.

*D. A. Zubkov*, Chaikovsky State Institute of Physical Culture

**Integral Rating of Success in Professional Formation of Specialists in Physical Culture and Sports**

*Realization of modern requirements to the highest vocational training demands qualitative and new approaches to perfection of system of vocational training of experts in physical training and sports. The conceptual issues of technology of psychological and pedagogical support of experts in physical training and sports are presented.*

**Key words:** professional growing, psychological and pedagogical support.