

**Міністерство освіти і науки України  
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу  
Українська технологічна академія  
ТОВ «Західний інженерно-технічний центр»**

**Ministry of Education and Science of Ukraine  
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas  
Ukrainian Technological Academy  
LLC Western Engineering and Technology Center**



## **РЕФЕРАТИВНИЙ ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

## **ABSTRACT COLLECTION OF SCIENTIFIC WORKS**

**VI (XXX) Міжнародної міжвузівської школи-семінару**

**VI (XXX) International Interuniversity School-Seminar**

**«МЕТОДИ І ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ В ТЕХНІЦІ ТА СОЦІУМІ  
(МіЗД ТС – 2018)»**

**METHODS AND MEANS OF DIAGNOSTICS IN TECHNOLOGY AND  
SOCIETY (MMDTS - 2018)**

**17 – 18 грудня 2018 року  
17-18 of December 2018**



**Івано-Франківськ – 2018  
Ivano-Frankivsk – 2018**

## МЕТОДИ І ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ В ТЕХНІЦІ ТА СОЦІУМІ

Рекомендовано до друку організаційно-програмним комітетом  
VI (XXX) Міжнародної міжвузівської школи-семінару

### **«МЕТОДИ І ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ В ТЕХНІЦІ ТА СОЦІУМІ «МіЗД ТС-2018»**

#### **Організаційний комітет**

**Заміховський Леонід Михайлович** – д.т.н., професор, завідувач кафедри інформаційно-телекомунікаційних технологій та систем ІФНТУНГ – науковий керівник школи-семінару;

**Чудик Ігор Іванович** – д.т.н., професор, проректор з наукової роботи ІФНТУНГ, голова організаційно-програмного комітету

**Половніков Ігор Іванович** – д.т.н., професор, президент Української Технологічної Академії.

#### **Члени організаційно-програмного комітету**

**Аубакір Дауренбек Азеноули** – д.філ.н., к.ф.-м.н., професор кафедри радіотехніки, електроніки і телекомунікацій, заступник директора ЕКО-центру (ноосфера та стійкий розвиток) Євразійського національного університету ім. Л.М. Гумільова (м. Астана, Казахстан)

**Дашич Предраг** – почесний доктор наук, професор Вищої технічної школи (м. Трстенец, Сербія);

**Карпаш Олег Михайлович** – д.т.н., професор кафедри енергетичного менеджменту та технічної діагностики ІФНТУНГ (м. Івано-Франківськ, Україна)

**Крістіан Барц** – доктор філософії інженерного факультету Технічного університету Клуж-Напока (Клуж-Напока, Румунія)

**Куритник Ігор** – професор, керівник Центру інновацій і трансферу технологій державної вищої професійно-технічної школи ім. Вітольда Пілецького (м. Освенцим, Польща)

**Кучерук Володимир Юрійович** – д.т.н., професор, завідувач кафедри метрології і промислової автоматики Вінницького національного технічного університету (м. Вінниця, Україна)

**Лебковскі Петр** – д.т.н., професор, декан факультету управління науково-технологічного університету АГН (м. Краків, Польща)

**Марушич Влатко** – доктор технічних наук, професор факультету машинобудування в Славонські Брод університету ім. Й. Ю. Штросмайера (Осіек, Хорватія)

**Мірослав Бадіда** – почесний доктор наук, професор, завідувач кафедри процесів та інженерії доквілля Кошицького технічного університету (Кошице, Словаччина)

**Николайчук Микола Ярославович** – к.т.н., доцент, науковий керівник лабораторії апаратно-програмних засобів фірми Siemens, ІФНТУНГ (м. Івано-Франківськ, Україна)

**Петренко Віктор Павлович** – д.е.н., к.т.н., професор кафедри публічного управління і адміністрування ІФНТУНГ (м. Івано-Франківськ, Україна)

**Петришин Любомир Богданович** – д.т.н., професор, завідувач кафедри інформатики ПНУ ім. В. Стефаніка (м. Івано-Франківськ, Україна)

**Радев Христо** – д.т.н., професор, голова Союзу метрологів Болгарії (м. Софія, Болгарія).

**Райтер Петро Миколайович** – д.т.н., професор, завідувач кафедри енергетичного менеджменту та технічної діагностики ІФНТУНГ (м. Івано-Франківськ, Україна)

*Відповідальний за випуск - д.т.н., професор Заміховський Л. М.*

Секція «Методи і засоби діагностики в техніці»

УДК 620.97

Аубакир Д., Азен Е. Д.,  
(ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан)  
Замиховский Л. М.  
(ИФНТУНГ, г. Ивано-Франковск, Украина)

*Перспективы научно-практического развития альтернативного источника энергии и системы его диагностирования*

**Аннотация.** В данной статье сделан обзор исследований в области альтернативного источника тепловой энергии в виде мини - ТЭС с АВК-ТРХ (аркан-вихревая кавитационная труба Ранке-Хильша) в качестве базы ИВС (интенсивной отопительной системы), которая производит тепло, холод, горячую и очищенную питьевую воду, как общий товар, нужный и доступный ежедневно, ежечасно, ежеминутно и ежесекундно. В дополнение к ней создается мини - ЭГК с ЕГН-КТК (электрогидравлический котел на базе электрогидравлического нагревателя с кавитационной термокамерой), как технологическая база для БИС (бытовая инновационная система), которые совместно способны замещать нынешнюю традиционную отопительную систему ЭОС (экстенсивная отопительная система) .

**Abstract.** This article provides an overview of research in the field of an alternative source of thermal energy, in the form of a mini-TPP or mini-TEG with LVC-RHP (Ranke-Hilsch cavitation pipe), as an IHS (Intensive heating system) base, it will produce heat, cold, hot and purified drinking water, as a universal commodity needed, available daily, hourly, every minute and every second. And in addition to it, a mini-EHB with EHN-CTC (electro-hydraulic boiler based on an electro-hydraulic heater with cavitation thermo-camera) is being created as a technological base for HIS (Household innovation system), which together can replace the current traditional heating system EHS (extensive heating system).

УДК 004.78, 004.048

Кучерук В.Ю., Глушко М.В.  
(ВНТУ, м. Вінниця, Україна)

*Діагностування швидкості програмного забезпечення, як фактор впливу на результат точності рекомендаційних систем*

**Анотація.** В даній роботі розглянуто тему «Програмне діагностування швидкості програмного забезпечення як впливний фактор на результат точності рекомендаційних систем». Представлено опис поняття рекомендаційних систем. Сформовані основні зовнішні фактори, які впливають на точність рекомендаційних систем. Описано інструмент діагностики швидкості сайту від компанії Google – GoogleLighthouse. Проведені дослідження сторінок сайту Automoto.ua, на якому раніше були реалізовані ці рекомендаційні системи.

**Abstract.** In this paper, the topic "Software diagnosis of software speed as an influential factor on the result of the accuracy of reference systems" is reviewed. A description of the concept of advisory systems is presented. The main external factors that influence the accuracy of the reference systems are formed. The Google Site Speed Diagnostic Tool from Google - Google Lighthouse is described. The research of the pages of the site Automoto.ua, which previously implemented these advisory systems, was conducted.

УДК 621.317.08:621.3.037.372.22

**Petryshyn M., Pivarchuk**  
(PNU, Ivano-Frankivsk, Ukraine)

### *Modeling of information form transformation processes in positional numeral systems based on the vector-branching diagrams*

**Анотація.** У даній роботі розроблено метод моделювання процесу перетворення форми інформації на основі моделей векторного розгалуження, що дозволяє візуалізувати перебіг процесу. Були реалізовані моделі з унітарним і розрядно-позиційним вихідним кодом, з прямим і зворотним ходом. Для кожної з систем розроблені моделі перебігу процесу перетворення форми інформації. Для всього діапазону і для кожного значення розраховано кількість кроків, які необхідні для знаходження невідомих значень. Побудовано графіки коефіцієнтів конверсії, що дозволяють порівняти розглянуті методи.

**Abstract.** In the given work the method of modeling of the process of transformation of the form of information on the basis of models of vector branching is developed, which allows visualizing the progress of the process. The models with unitary and digit-positional source code and with direct and reverse move were implemented. For each system, models are developed for the process of transforming the form of information. For the entire range and for each value, the number of steps required to find unknown values is calculated. Graphs of conversion coefficients were constructed, which allow comparing the discussed methods.

УДК 681.5:622.276

**Заміховський Л.М., Кіцкайло М.Я., Романюк А.Б.**  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

### *Вдосконалення динамографічного методу діагностування штангових глибинно-насосних установок для видобутку нафти на базі апарату нейронних мереж*

**Анотація.** В роботі розглядається питання підвищення ефективності динамометричного методу діагностування технічного стану штангових глибинно-насосних установок для видобутку нафти (ШГНУ) в процесі їх експлуатації на основі використання штучних нейронних мереж для обробки динамограм.

Наводяться результати розпізнавання ідеалізованих динамограм, що характеризують різні дефекти (стани) ШГНУ, засобами нейронної мережі. Для цього запропонована матрична форма цифрового представлення динамограм в бінарному коді розміром 15x9 та їх обробка

на базі програмного продукту Matlab із вбудованою функцією створення нейронних мереж (додаток Neural Network Toolbox).

Результати тестування якості роботи запропонованої двошарової нейронної мережі прямого поширення показали достатньо високу точність розпізнавання динамограми при наявності значного рівня завад.

**Abstract.** The paper deals with the issue of increasing the efficiency of a dynamometric method for diagnosing the technical condition of sucker rod pumping units for oil production (SRPU) during their operation based on the use of artificial neural networks for processing dynamograms. The results of recognition of idealized dynamograms characterizing various defects (states) of the SRPU using the neural network are presented. For this purpose, the matrix form of the digital representation of the dynamogram in the 15x9 binary code and their processing based on the Matlab software product with the built-in neural network creation function (the Neural Network Toolbox application) is proposed.

The results of testing the performance of the proposed two-layer neural network of direct propagation showed a fairly high recognition accuracy of dynamograms in the presence of a significant level of interference.

УДК 681.12

Николайчук Я.М.  
(ТНЕУ, м. Тернопіль, Україна)

### *Перспективи розвитку та вдосконалення багаторозрядних спецпроцесорів шифрування даних на основі перетворень Хаара-Крестенсона*

**Анотація.** Захист інформаційного простору держави є важливим завданням розвитку та вдосконалення сучасних технологій криптозахисту даних у комп'ютерних мережах та хмарних технологіях.

Теоретичні засади методів криптозахисту даних на сьогодні достатньо розроблені і реалізовані у системах: RSA, еліптичних функцій, стеганографії, цифровому підписі, спеціалізованих банківських та військових організаціях.

Високі швидкодії передавання цифрових даних у сучасних локальних та глобальних комп'ютерних мережах у діапазонах 100- 1000 М біт/ с та 1,0 – 200 Гбіт/с потребує відповідного удосконалення та особливо підвищення швидкодії процесорів шифрування цифрових даних. Існуючі методи, алгоритми та схемотехнічні рішення побудови мікроелектронних спецпроцесорів цифрового опрацювання даних на основі арифметики двійкової системи числення теоретико-числового базису Радемахера вже практично вичерпали свої теоретико-алгоритмічні ресурси швидкодії спецпроцесорів. Тому суттєво обмежують об'єми блоків криптозахистених даних, які передаються з високою швидкістю, тим самим значно спрощують можливості кібер-атаки хакерів у процесах несанкціонованого доступу до даних.

Основною причиною низької швидкодії існуючих спецпроцесорів криптозахисту даних є наявність наскрізних переносів при виконанні арифметичних операцій над двійковими числами. Тому застосування двійкової арифметики у процесорах (1024- 4096) біт є виключно не ефективне. Запропоновані нові теоретичні засади алгоритмів шифрування даних та побудови багаторозрядних спецпроцесорів на основі модульної арифметики

## МЕТОДИ І ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ В ТЕХНІЦІ ТА СОЦІУМІ

системи залишкових класів теоретико-числового базису Крестенсона та кодів Хаара-Крестенсона. Мікроелектронна реалізація такого класу спецпроцесорів, які виконують арифметико-логічні операції паралельно по кожному взаємнопростому модулю, дозволяє виконувати операції додавання, піднесення до квадрату, множення та модульної різниці за два мікротакти незалежно від розрядності опрацьовуваних даних. Такий підхід до вирішення проблеми підвищення рівня криптозахисту даних дозволяє реалізувати швидкодію спецпроцесорів у (100 – 1000) разів вищу у порівнянні з відомими процесорами на основі двійкової арифметики.

Схемотехнічні реалізації компонентів таких спецпроцесорів захищені 6 –ма патентами України на винаходи.

**Abstract.** Protecting the information space of the state is an important task of developing and improving modern data encryption technologies in computer networks and cloud technologies.

The theoretical foundations of data cryptographic protection methods today are sufficiently developed and implemented in the following systems: RSA, elliptic functions, steganography, digital signature, specialized banking and military organizations.

High speeds of digital data transmission in modern local and global computer networks in the 100-1000 m / s and 1.0-200 Gbit / s ranges require a corresponding improvement and especially an increase in the speed of digital data encryption processors. The existing methods, algorithms and circuit solutions for constructing microelectronic special processors for digital data processing based on the arithmetic of the binary number system of the Rademacher theoretical number basis have almost exhausted their theoretical and algorithmic performance resources of special processors. Therefore, they significantly limit the volume of cryptographic blocks of data transmitted at high speed, thereby greatly simplifying the hacker cyber attacks in the process of unauthorized access to data. The main reason for the poor performance of existing special processors for data encryption is the presence of end-to-end transfers when performing arithmetic operations on binary numbers. Therefore, the use of binary arithmetic in processors (1024-4096) bits is extremely inefficient. New theoretical foundations of data encryption algorithms and the construction of multi-bit special processors based on the modular arithmetic of the system of residual classes of the Krestenson number-theoretic basis and the Haar-Chrestenson codes are proposed.

The microelectronic implementation of such a class of special processors that perform arithmetic-logic operations in parallel for each simple module simply allows you to perform the operations of addition, squaring, multiplication, and modular difference of two micro-cycles, regardless of the width of the processed data. This approach to solving the problem of increasing the level of data cryptographic protection allows implementing the speed of special processors (100 - 1000) times higher compared to known processors based on binary arithmetic.

Circuit implementation of the components of such special processors is protected by 6 May patents of Ukraine for inventions.

УДК 378.1

**Аубакир Д.**

(ЕНУ ім. Л.Н.Гумилева, г. Астана, Казахстан)

**Ахматбаев Д.С.**

(КазАТУ ім. С. Сейфуллина, г. Астана, Казахстан)

### *Повышение диагностических качеств профессиональных ресурсов учащихся вузов, посредством планируемой в РК подведомственной академии «ШПА-ИСП»*

**Аннотация.** Работа посвящена инновационному подходу к образовательной системе высшей школы в Республике Казахстан, а именно - внедрению в действующие вузы новой образовательной структуры «Широкопрофильной академии инноватики и стартап проектов», что, по мнению авторов, поднимет статус вуза, повысит его показатели, в том числе – диагностические.

**Abstract.** The work is devoted to an innovative approach to the educational system of higher education in the Republic of Kazakhstan, namely, the introduction into the existing higher education institutions of a new educational structure of the “Wide-profile Academy of Innovation and Startup Projects”, which, in the authors' opinion, will raise the status of the university, improve its performance, including diagnostic.

УДК 681.3

**Trushakov D., Osadchiy S.**  
(CUNTU, Kropyvnytskyi, Ukraine)

### *Diagnostic the reliability of the computing complexes*

**Анотація.** В статті описані основні підходи до дослідження надійності сучасних керуючих обчислювальних комплексів, що призначені для рішення задач різної складності. Проведено дослідження надійності персонального комп'ютера.

**Abstract.** The article describes the main approaches to the study of the reliability of modern control computer systems designed to solve problems of varying complexity. A study was conducted on the reliability of a personal computer.

УДК 691.3.07

**Малько О. Г.**  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

### *Діагностування концентрації органічних сполук в побутових та річкових водах*

**Анотація.** Багатьма дослідженнями встановлена висока ступінь кореляції між вмістом поверхнево активних речовин в навколишньому водному середовищі і наявністю в ній нафти і нафтопродуктів, інших органічних речовин. Таким чином, інформація про вміст у воді поверхнево активних речовин може також служити інтегральною оцінкою ступеня її чистоти стосовно органічних включень. Тобто виявлено взаємозв'язок між динамікою поверхневого натягу води і концентрацією органічних речовин у побутових та річкових водах.

Для вимірювання динамічного поверхневого натягу запропонований новий метод пульсуючого меніска. Перевагою вказаного методу є те, що газова бульбашка не відривається при досягненні максимального тиску при кожному вимірюванні, тобто процес

## МЕТОДИ І ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ В ТЕХНІЦІ ТА СОЦІУМІ

адсорбції на поверхні розділу фаз є неперервним, що дозволяє проводити оперативне визначення динамічних характеристик за один цикл в автоматичному режимі.

**Abstract.** Many studies have established a high degree of correlation between the content of surfactants in the surrounding aquatic environment and the presence of oil and petroleum products and other organic substances in it. Thus, information on the content of water in surfactants can also serve as an integral assessment of the degree of purity of its organic compounds. That is, the relationship between the dynamics of the surface tension of water and the concentration of organic substances in domestic and river waters is discovered.

To measure the dynamic surface tension, a new method of pulsating meniscus is proposed. The advantage of this method is that the gas bubble does not tear off when the maximum pressure is reached at each measurement, that is, the process of adsorption on the phase separation surface is continuous, which allows for the operative determination of the dynamic characteristics for one cycle in the automatic mode.

УДК 62-5: 681.3

**Капышева Гаухар\***

(ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан)

### *Стабилизация полёта квадрокоптера автоматической системой управления*

**Аннотация.** На основании анализа особенностей конструкции и полёта квадрокоптера рассматривается вопрос стабилизации его полёта при помощи разработанной системы управления квадрокоптером в режиме имитации на базе платы ARDUINO (микроконтроллера). Прописаны необходимые параметры и выведена схема в среде программы PROTEUS.

**Abstract.** Based on the analysis of the design and flight characteristics of the quadcopter, the question of stabilizing its flight is considered using the developed quadcopter control system in imitation mode based on the ARDUINO board with a microcontroller. The necessary parameters are registered and the scheme is displayed in the PROTEUS program environment.

\* *студентка 3-курса группы РЭТ-31 (кафедра радиотехники, электроники и телекоммуникаций) Физико-технического факультета.*

*Научный руководитель: к.ф.-м.н., д.фил.н., профессор Аубакир Дауренбек*

УДК 681.325

**Люра О.П., Николайчук Я. М.**

(ТНЕУ, м. Тернопіль, Україна)

### *Метод розпізнавання накидів і коротких замикань у високовольтних лініях електропередач*

**Анотація.** Відомі методи релейного захисту високовольтних ліній електропередач (ЛЕП) базуються на амплітудно-пороговому розпізнаванні збурень у електромеражах. При цьому, значно ускладнюються процеси переналаштування пристроїв релейного захисту при зміні режимів роботи та архітектури високовольтних ЛЕП. Можливі випадки неправильного



## МЕТОДИ І ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ В ТЕХНІЦІ ТА СОЦІУМІ

спрацювання релейного захисту, якщо амплітуди пускових струмів потужних електроприладів перевищують порогові уставки струмових реле, а замикання на землю, значно віддалених від приєднань електричних підстанцій, мають менший від порогових уставок стрибок амплітуди фазного струму. Такі збурення часто виникають у високовольтних ЛЕП (6 – 10) кВ, які постачають електроенергію на території нафтопромислів оснащених верстатами-качалками та глибинними електронасосами. Існуючі мікроелектронні контролери релейного захисту алгоритмічно імітують роботу діючих промислових пристроїв релейного захисту.

Запропонований новий спосіб та структура пристрою розпізнавання накидів та коротких замикань шляхом цифрового опрацювання перехідних процесорів та збурень у приєднаннях ЛЕП на основі різницево-інтегрально-квадратичного методу. Новий метод є інваріантний до стрибків амплітуд фазних струмів, що суттєво підвищує надійність релейного захисту промислового обладнання енергетичних систем на інтервалі 1 – 2 періодів промислової частоти.

За результатами досліджень отримано патент України на пристрій релейного захисту високовольтних ліній електропередач.

**Abstract.** Known methods of relay protection of high-voltage power lines (HVPL) are based on the amplitude-threshold recognition of disturbances in electrical fences. At the same time, the process of reconfiguring relay protection devices when changing modes of operation and architecture of high-voltage transmission lines is significantly complicated. There are cases of improper operation of the relay protection if the amplitudes of inrush currents of high-power electrical appliances exceed the threshold settings of the current relays, and short circuits to earth, which are far from the electrical substation connections, have less than the threshold settings of the amplitude of the phase current. Such disturbances often occur in high-voltage transmission lines (6 - 10) kV, which supply electricity on the territory of oil fields equipped with pumping units and submersible electric pumps. Existing microelectronic relay protection controllers algorithmically simulate the operation of existing industrial relay protection devices.

A new method and structure for the recognition of short wires and short circuits is proposed by digitally processing transient processors and disturbances in power transmission lines based on the difference integral-quadratic method. The new method is invariant for jumping amplitudes of phase currents, significantly increases the reliability of relay protection of industrial equipment of energy systems in the interval of 1 - 2 periods of industrial frequency.

According to the results of the research, a patent of Ukraine was received for a relay protection device for high-voltage power lines.

УДК 681.518.22: 621.438-52

Заміховський Л.М., Татарин Т.М., Іванюк Н.І.  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

### *Розробка апаратно-програмного забезпечення системи діагностування передпомпажних ситуацій на ГПА*

**Анотація.** В роботі розглядається питання підвищення надійності антипомпажного захисту ГПА-Ц-16С шляхом використання вдосконаленої на базі апаратно-програмних засобів фірми Siemens системи його діагностування.

## МЕТОДИ І ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ В ТЕХНІЦІ ТА СОЦІУМІ

Аналізуються інформативні технологічні параметри роботи ГПА, зміна яких може характеризувати появу помпажу, наводиться опис вдосконаленої системи діагностування ГПА та розглядається процедура її використання в режимі антипомпажного захисту нагнітача ГПА-Ц-16С.

Розглядається програмне забезпечення системи діагностування, яке розроблено у середовищі «TIA Portal V14 SP1», а також процедура прогнозування передпомпажних ситуацій на основі використання інтерполяційного поліному Лагранжа, який є зручним для програмування мовою високого рівня SCL.

**Abstract.** The paper discusses the issue of improving the reliability of the anti-surge protection of the GPU-Ts-16S by using the diagnostics system developed by Siemens based on the hardware and software of the company.

The informative technological parameters of GPA operation are analyzed, the change of which can characterize the appearance of surge, a description of the improved GPA diagnostic system is given, and the procedure for its use in the anti-surge protection mode of the GPA-Ts-16S supercharger is considered

The software of the diagnostic system, which is developed in the TIA Portal V14 SP1 environment, is considered, as well as the procedure for predicting driving situations based on the use of the Lagrange interpolation polynomial, which is convenient for programming in the high-level language SCL.

УДК 669.18

Кучерук В. Ю., Дудатьєв І. А., Баранець В. В., Драч Р. П.  
(ВНТУ, м. Вінниця, Україна)

### *Метод та засіб контролю концентрації двоокису вуглецю у димових газах котельних установок*

**Анотація.** Розроблено засіб контролю концентрації природніх газів у атмосферних газоподібних середовищах на основі оптико-абсорбційного методу з покращеними метрологічними характеристиками. Дослідження, проведені в роботі, дозволили отримати нові, науково-обґрунтовані теоретичні та практичні результати, які є істотними для підвищення точності при необхідній швидкодії процесу контролю концентрації газів на основі оптико-абсорбційного методу з компенсацією впливних факторів оптичного перетворювача.

**Abstract.** In the scientific work the method of controlling the concentration of natural gases in atmospheric gaseous media was developed on the basis of an opto-absorption method with improved metrological characteristics. The researches carried out in the work allowed to obtain new, scientifically substantiated theoretical and practical results that are essential for increasing the accuracy with the required speed of the process of controlling the concentration of gases on the basis of the opto-absorption method with the compensation of the influence factors of the optical converter.

УДК 004.05

Андрейко В.М.

### *Формування узагальненого критерію якості для оцінювання інтерфейсів програмного забезпечення*

**Анотація.** Методичні документи на засоби вимірювальної техніки не вимагають проведення статичного тестування програмних засобів, однак при оцінюванні якісних показників програмних продуктів таке тестування проводиться. В ході досліджень проведено виокремлення якісних показників програмного забезпечення для оцінки впливу таких показників на метрологічні характеристики засобів вимірювань. З усієї різноманітності показників обрано оціночні елементи, для яких можна визначити числові значення впливу на вимірювані параметри і, в результаті цього, оцінити вплив на похибку засобів вимірювальної техніки. Крім того, розроблено методику визначення показників якості.

**Abstract.** Methodical documents for measuring instruments do not require static testing of software, but when evaluating the quality indicators of software products, such testing is carried out. In the course of the research, qualitative indicators of software have been identified to assess the impact of such indicators on the metrological characteristics of measuring instruments. From the whole variety of indicators, the estimated elements are selected for which it is possible to determine the numerical values of the effect on the measured parameters and, as a result, assess the effect on the error of the measuring equipment. In addition, a method for determining quality indicators has been developed.

УДК 681.518.22: 621.438-52

**Іванюк Н.І., Павлик В.В.**  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

### *Сучасний стан проблеми діагностування газоперекачувальних агрегатів*

**Анотація.** В роботі аналізуються методи параметричної і віброакустичної діагностики технічного стану вузлів газоперекачувальних агрегатів (ГПА), зокрема їх лопатевого апарату. Основна увага приділяється методам діагностування, що базуються на використанні сучасних інформаційних технологій – штучних нейронних мереж, генетичних алгоритмів, вейвлет-перетворень, дискримінантного аналізу і ін., з точки зору можливості їх використання для визначення технічного стану ГПА-Ц-16С та ГПА ГТК-25І фірми «Нуово-Піньоне».

**Abstract.** The paper analyzes the methods of parametric and vibroacoustic diagnostics of the technical condition of the units of gas pumping units (GPA), including their blade apparatus. The focus is on diagnostics based on the use of modern information technologies - artificial neural networks, genetic algorithms, wavelet transforms, discriminant analysis, etc. from the point of view of the possibility of using them to determine the technical condition of GPA-Ts-16S and GPA GTK-25I from "Nuovo-Pinion" company.

### *Спосіб моніторингу та діагностування станів квазістаціонарних об'єктів на основі образно-кластерної моделі*

**Анотація.** Моніторинг та діагностування квазістаціонарних станів складних промислових установок є актуальною науково-прикладною задачею. Успішне вирішення цієї задачі особливо гостро поставлене у галузі нафтогазової промисловості, об'єкти якої характеризуються пожежо-, вибухо- та екологічною небезпечністю.

Сьогодні існує багато розробок та виробників комп'ютеризованих систем моніторингу відхилень станів технологічних об'єктів від норми класу СКАДА та ін. У той же час, відомі системи недостатньо ефективно реалізують процеси інтерактивної взаємодії операторів та комп'ютеризованих систем реального часу.

Авторами запропонований новий спосіб діагностування станів «норми», «прогнозу аварії» та «аварії» при недопустимих відхиленнях технологічних параметрів від норми. В основу способу покладено статистичне, кореляційне, спектральне, логіко-статистичне, кластерне та ентропійне опрацювання технологічних даних. Реалізований інтерактивний діалоговий інтерфейс «оператор – моніторингова комп'ютеризована система» на основі побудови та відображення на дисплеї оператора образно-кластерної фейс моделі. Розробка такого проекту дозволяє підвищити швидкодію та адекватність реакції оператора на можливі нештатні ситуації на контрольованому об'єкті. Це також дозволяє зменшити ймовірність неправильних рішень оператора аудіо підказкою програмного забезпечення образно-кластерної моделі. Запропоновані способи побудови образно-кластерних моделей захищені двома патентами України на винаходи.

**Abstract.** Monitoring and diagnostics of quasi-stationary states of complex industrial installations is an urgent scientific and applied task. Successful solution of this problem, especially acutely, set in the field of oil and gas industry, the objects of which are characterized by fire, explosion and environmental hazards.

Today, there are many developments and manufacturers of computerized systems for monitoring the deviations of states of technological objects from the norm of the SCADA class, etc. At the same time, systems are not effectively implementing the processes of interactive interaction between operators and computerized real-time systems.

The authors have proposed a new method for diagnosing the states of the “norm”, “accident forecast” and “accident” with unacceptable deviations of technological parameters from the norm. The method is based on statistical, correlation, spectral, logical-statistical, cluster and entropy processing of technological data. An interactive dialogue interface “operator-monitoring computerized system” was implemented on the basis of building and displaying on the display of the operator an image-cluster face model. The development of such a project allows to increase the speed and the adequacy of the operator's reaction to possible abnormal situations at a controlled object. It also reduces the likelihood of incorrect decisions by the audio operator through the help of the image-cluster model software. The proposed methods for constructing figurative cluster models are protected by two patents of Ukraine for inventions.

УДК 62-5: 681.3

Елеусизов Исламкожа\*  
(ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан)

*Оптимизация функциональности цифрового датчика освещения*

**Аннотация.** На основании изучения принципа действия и особенностей работы фоторезисторов рассматриваются результаты исследования датчика освещения в режиме симуляции с использованием микроконтроллера ARDUINO и разработанной программы в среде PROTEUS.

**Abstract.** Based on the study of the principle of operation and features of the photoresistors, the results of the study of the light sensor in the simulation mode using the ARDUINO microcontroller and the developed program in the PROTEUS environment are considered.

\* \_\_студент 3-курса группы РЭТ-33 (кафедра радиотехники, электроники и телекоммуникаций) Физико-технического факультета.

Научный руководитель: к.ф.-м.н., д.фил.н., профессор Аубакир Дауренбек.

УДК 004.93

Ольховський А.О., Паньків Ю.В.  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

*Проектування охоронної системи інтелектуального рівня на основі теорії розпізнавання та ідентифікації*

**Анотація.** В роботі проаналізовано сучасний стан існуючих автоматизованих охоронних систем (з веденням онлайн-протоколу та безпроводним методом зв'язку) з точки зору їх надійності, що забезпечить облік персоналу, який отримуватиме доступ, а також дозволить вести статистику щодо цих даних.

Розглянуті теоретичні передумови, щодо розроблення інтелектуальної охоронної системи з використанням теорії розпізнавання та ідентифікації.

**Abstract.** The paper analyzes the current state of the existing automated security systems (with the maintenance of an online protocol and a wireless method of communication) in terms of their reliability, which will ensure accounting for personnel who will get access and will also allow statistics on these data.

Theoretical prerequisites for the development of an intellectual security system using the theory of recognition and identification are considered.

УДК 621.317.79

Демчик І. Л.  
(ВНТУ, м. Вінниця, Україна)

*Інтелектуальні сенсори в інформаційно-вимірвальних системах*

## МЕТОДИ І ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ В ТЕХНІЦІ ТА СОЦІУМІ

**Анотація.** В даній роботі розглянуто суть та основні переваги використання інтелектуальних сенсорів. Інтелектуальні сенсорні датчики дають змогу підвищити точність вимірювання та полегшити процес обробки даних.

**Abstract.** In this paper, the essence and main advantages of using intelligent sensors are considered. Intelligent touch sensors allow you to increase the accuracy of the measurement and facilitate the data processing process.

УДК 51.74

**Нісонський В.П.**  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

### *Математичне моделювання в задачах діагностування ливарного обладнання*

**Анотація.** Важливими є задачі діагностування ливарного обладнання, а саме вибивних віброграток, в зв'язку з проблемою амортизації обладнання, а також впливом робочого режиму віброграток на навколишнє середовище. Першочерговою задачею для розв'язання цих проблем є побудова математичної моделі динамічного режиму роботи віброгратки.

При побудові математичної моделі динамічного режиму роботи віброгратки використовується апарат звичайних диференціальних рівнянь, а саме рівняння Лагранжа II роду. При цьому враховується демпфування енергії при динамічному режимі роботи обумовлене тертям робочих поверхонь твердих тіл при ударно-контактній взаємодії, а також в'язким опором пружних в'язів, що з'єднують тверді тіла вибивної гратки.

**Abstract.** The tasks of diagnosing foundry equipment, namely printed vibrogrates, are important in connection with the problem of equipment depreciation, as well as the influence of vibratory grating operating mode on the environment. The primary task for solving these problems is the construction of a mathematical model of the dynamic mode of the vibroplay.

When constructing a mathematical model of the dynamic mode of the vibragrating, the apparatus of ordinary differential equations, namely the Lagrange equations of the second kind, is used. This takes into account the energy damping during the dynamic mode of operation due to friction of the working surfaces of solids during shock-contact interaction, as well as the viscous resistance of elastic elm joints connecting the solids of the printed grid.

УДК 621.391:519.726

**Лазарович І.М.**  
(ПНУ ім. В. Стефаника, м. Івано-Франківськ, Україна)

### *Програмне моделювання завадостійкої системи передавання даних з використанням рандомізації інформаційних послідовностей*

**Анотація.** В умовах постійного зростання обсягів інформації, яка передається через різноманітні канали зв'язку, актуальною є задача розробки та дослідження нових ефективних методів завадостійкого обміну даними. Пропонується використання процедури рандомізації для перетворення гармонічних сигналів у близькі до псевдовипадкових, що в

## МЕТОДИ І ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ В ТЕХНІЦІ ТА СОЦІУМІ

поєднанні із BPSK-модуляцією та кореляційним прийманням із змінною апертурою дозволяє забезпечити надійне передавання гармонічних сигналів через канали з інтенсивними адитивними завадами. Для перевірки запропонованих рішень розроблено програмну модель системи передавання із рандомізацією.

**Abstract.** With the constant growth of the volume of information transmitted through various communication channels, the urgent task is to develop and research new effective methods of noise-resistant data exchange. It is proposed to use a randomization procedure to convert harmonic signals to near-pseudo-random ones, which, in combination with BPSK modulation and variable aperture correlation reception, allows reliable transmission of harmonic signals through channels with intense additive interference. To test the proposed solutions, a software model of a randomized transmission system has been developed.

УДК 004

**Зікратий С. В., Духович О.**  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

### *Інтеграція підтримки месенджерів в систему управління задачами trello*

**Анотація.** В статті розглянуто підхід до інтеграції месенджерів в систему управління проектами Trello, що базується на використанні технології WebHook. Розроблено програмний додаток, що реалізує даний підхід.

**Abstract.** The article describes the approach to the integration of instant messengers into the Trello project management system, based on the use of WebHook technology. A software application is developed that implements this approach.

УДК 62-5: 6813

**Абдрахман Берик\***  
(ЕНУ ім. Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан)

### *Информационно-коммутационная система микропроцессора*

**Аннотация.** В работе рассмотрена информационно - коммутационная система микропроцессора, проведено описание ее работы на базе микропроцессора ARDUINO. Прописаны необходимые параметры и разработана схема системы в среде программы PROTEUS.

**Abstract.** In work the information - switching system of the microprocessor is considered, the description of its work on the basis of the ARDUINO microprocessor is carried out. The necessary parameters are prescribed and the system diagram is developed in the PROTEUS program environment.

\* *студент 3-курса группы РЭТ-39 (кафедра радиотехники, электроники и телекоммуникаций) Физико-технического факультета.*

*Научный руководитель: к.ф.-м.н, д.фил.н., профессор Аубакир Дауренбек*

УДК 004.415.2.031.43

Крихівський М. В.  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

*Діагностування систем екологічного характеру зі змінною структурою*

**Анотація.** Діагностування екологічних систем часто пов'язано з оцінюванням змін, особливо, незворотних. Проблема такого діагностування актуальна, оскільки раціональне функціонування міст набуває все більшого значення у зв'язку з посиленням антропогенних впливів на навколишнє середовище.

У роботі пропонується підхід для математичного моделювання систем зі змінним складом, який дозволяє порівнювати стани екологічних систем з типовими станами, які досліджені за багатьма показниками та біологічними маркерами. Це дозволяє за допомогою методу динамічної декомпозиції розв'язувати задачі моделювання динаміки розвитку міст з урахуванням природоохоронних витрат.

**Abstract.** Diagnosing ecological systems is often associated with the assessment of changes, especially irreversible. The problem of such a diagnosis is relevant because the rational functioning of cities is becoming increasingly important due to increased anthropogenic impacts on the environment.

The report proposes an approach for mathematical modeling of systems with variable composition, which makes it possible to compare the state of ecological systems with typical states that have been studied in many respects and biological markers. This allows using the method of dynamic decomposition to solve the problem of modeling the dynamics of urban development, taking into account environmental costs.

УДК 62-5: 681.3

Мукатай Мухамед\*  
(ЕНУ ім. Л.Н.Гумилева, г. Астана, Казахстан)

*Проектирование автоматической системы управления цифрового радиотелефона*

**Аннотация.** На основании рассмотрения особенностей и принципа работы современного радиотелефона рассмотрена возможность использования цифрового радиотелефона в режиме имитации с использованием микроконтроллера ARDUINO в среде PROTEUS.

**Abstract.** Based on the consideration of the features and principle of operation of a modern radiotelephone, the possibility of using a digital radiotelephone in the imitation mode using the ARDUINO microcontroller in the PROTEUS environment has been considered.

\* студент 3-курса группы РЭТ-37 (кафедра радиотехники, электроники и телекоммуникаций) Физико-технического факультета.

Научный руководитель: к.ф.-м.н., д.фил.н., профессор Аубакир Дауренбек.



УДК 620.179

Левицький І. Т.  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

***Розробка SCADA-системи для управління процесом виявлення і видалення металовключень у сипучій сировині***

**Анотація.** В роботі обґрунтовується необхідність розробки системи виявлення і видалення металовключень у сипучій сировині при її транспортуванні стрічковим конвеєром, які призводять до виходу з ладу технологічного обладнання та збільшення простоїв.

Розглядається SCADA-система для управління процесом виявлення і видалення металовключень у сипучій сировині, наводиться аналіз її основних складових, їх призначення та комунікації між ними, а також основні функції і алгоритми функціонування запропонованої SCADA-системи.

Наводиться робоче вікно оператора SCADA-системи, що розроблене в середовищі TIA Portal V14.

**Abstract.** The paper substantiates the need to develop a system for detecting and removing metallic impurities in bulk raw materials during its transportation with a belt conveyor, which lead to the failure of process equipment and increased downtime.

A SCADA system is considered to control the process of detecting and removing metallic inclusions in bulk materials, provides an analysis of its main components, their purpose and communication between them, as well as the basic functions and algorithms of the proposed SCADA system.

The working window of the SCADA system operator developed in the TIA Portal V14 environment is presented.

УДК 502:3:504.5:622.691

Мірзосєва О. Ю.  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

***Діагностування концентрації шкідливо-небезпечних речовин у викидах компресорних станцій***

**Анотація.** В роботі проаналізовано викиди шкідливо-небезпечних речовин з газоперекачувальних агрегатів (ГПА) компресорних станцій та дефекти камери згорання, що обумовлюють рівень концентрації цих викидів.

Розглядається перелік шкідливих речовин і залежність їх концентрації від режимів роботи ГПА та наводяться залежності концентрації оксидів азоту і вуглецю від гранично допустимої концентрації за період 2010-2017 роки.

Наводяться результати прогнозування концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі компресорних станцій, які отримані за допомогою використання різних регресійних залежностей у пакеті MS Excel.

**Abstract.** The paper analyzed emissions of harmful hazardous substances from gas pumping units (GPA) of compressor stations and defects in the combustion chamber, which determine the level of concentration of these emissions.

The list of harmful substances and the dependence of their concentration on the GPA operating modes are considered, and the dependences of the concentration of nitrogen oxides and carbon on the maximum allowable concentration for the period 2010–2017 are given.

The results of the prediction of the concentration of pollutants in the atmospheric air of compressor stations, obtained by using different regression dependencies in MS Excel, are presented.

УДК 338.28 (476)

**Рахметова Нургуль\***  
(ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, г. Астана, Казахстан)

### ***Бытовая инновационная система на базе электрогидравлической кавитационной термокамеры***

**Аннотация.** В работе рассматривается возможность исследования процесса появления кавитации на базе структурно-функциональной и принципиальной (электрической) схем системы порождения электроразрядных импульсов высокого напряжения – ВВ-ЭРИ для организации процесса кавитации в ячейках термокамеры на автономных источниках энергии (солнечная энергия), параллельно с источником электроэнергии в 220V .

и использования микроконтроллера ARDUINO

**Abstract.** The paper considers the possibility of studying the process of cavitation on the basis of structural-functional and principal (electrical) circuits of the high-voltage electric discharge pulse generation system - ВВ-ЕРИ for organizing the cavitation process in heat chamber cells using autonomous energy sources (solar energy), in parallel with electricity in the 220V and use of the ARDUINO microcontroller.

\* *студентка 3-курса группы РЭТ-39 (кафедра радиотехники, электроники и телекоммуникаций) Физико-технического факультета.*

*Научный руководитель: к.ф.-м.н., д.фил.н., профессор Аубакир Дауренбек*

УДК 519.711-519.6

**Гобир Л. М., Чесановський М. С.,  
Потеряло Л. О., Шекета В. І.**  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

### ***Симуляція режимів тестування в системах контролю свердловин***

**Анотація.** Проаналізовано основні підходи до автоматизації процесу буріння свердловин на нафту і газ з метою виділення контекстів задач підтримки прийняття рішень щодо вибору та діагностування відповідних релевантних значень контрольованих параметрів. Питання побудови такої системи включає в себе великий перелік питань комп'ютер-базованого контролю для отримання інтелектуальної системи з контрольованими

## МЕТОДИ І ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ В ТЕХНІЦІ ТА СОЦІУМІ

параметрами, що відповідає вимогам вибою свердловини, із архітектурою та дизайном, що дає змогу ефективно поєднувати роботу операторів бурової та аналогічних віддалених центрів корпоративного рівня відповідно.

Запропоновано засоби симуляції реальних методологій контролю свердловин. Оскільки час відповіді на корегуючу дію в стовбурі свердловини у випадку нештатної ситуації є ключовим чинником ефективного контролю свердловини в цілому, то використання інтелектуальних систем симуляції керування буріння є високоактуальною задачею для запобігання можливим нештатним ситуаціям та важливим чинником діагностики щодо ефективності і безпеки бурових операцій в цілому.

**Abstract.** The main approaches to automating the process of drilling oil and gas wells are analyzed in order to highlight the contexts of decision support tasks for choosing and diagnosing the relevant values of monitored parameters. The issues of building such a system include a large list of issues based on computer control for obtaining an intelligent system with controlled parameters that meets the requirements of the bottom hole, with architecture and design, which allows you to effectively combine the work of operators of drilling and similar remote centers at the corporate level in accordance.

The proposed simulation tools for real well testing methodologies. Since responding to a corrective action in the wellbore in the event of an emergency situation is a key factor in effectively controlling the well as a whole, the use of intelligent drilling control simulation systems is a highly topical task to prevent possible emergency situations in general, and an important factor in diagnosing the efficiency and safety of drilling operations whole.

УДК 681.516.75

**Николайчук М. Я., Школьный Р. М., Крицак С. В.**  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

### ***Організація уніфікованого WEB -доступу до клієнт-серверних систем управління технологічними об'єктами***

**Анотація.** Організація WEB-орієнтованих клієнт-серверних систем управління технологічними об'єктами є основою сучасних інформаційних технологій в галузі систем управління. Однією із задач при побудові WEB-орієнтованих систем управління є організація термінального доступу до WEB-сервера системи з боку клієнтів, в тому числі з мобільних терміналів.

Розроблено WEB-орієнтовану клієнт-серверну систему управління насосною станцією на базі апаратно-програмних засобів Simatic S7 з функціями термінального доступу зі стаціонарних та мобільних терміналів. Особливістю розробки є розширення SCADA-системи WinCC програмним модулем WebUX, перевагами якого є підтримка всіх основних обчислювальних платформ (MS Windows, Android, Linux, iOS) і відповідних HTML5 сумісних Web-браузерів без необхідності встановлення клієнтського програмного забезпечення. Крім того, реалізовано функції захищеного доступу на основі SSL сертифікату для HTTPS комунікації.

Досліджено інформаційні процеси та уніфіковані процедури при генерації спеціалізованого WinCC\WebUX-сервера на основі розроблених технологічних схем в графічному редакторі SCADA-системи.

## МЕТОДИ І ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ В ТЕХНІЦІ ТА СОЦІУМІ

Результати роботи апробовані в лабораторних умовах та на функціонуючій системі диспетчерського керування насосною станцією.

**Abstract.** The organization of WEB-oriented client-server control systems for technological objects is the basis of modern information technologies in the field of control systems. One of the tasks in building WEB-oriented control systems is the organization of terminal access to the WEB-server by clients, including from mobile terminals.

A WEB-oriented client-server control system for a pumping station was developed on the basis of Simatic S7 hardware and software tools with terminal access functions from fixed and mobile terminals.

A feature of the development is the extension of the SCADA-System WinCC software module WebUX, the advantages of which is the support of all major computing platforms (MS Windows, Android, Linux, iOS) and the corresponding HTML5 compatible Web browsers without it, the installation of client software. In addition, secure access functions based on SSL certificate for HTTPS communication are implemented.

Information processes and unified procedures for the generation of specialized WinCC \ WebUX server based on the developed technological schemes in the graphical editor of the SCADA system were investigated.

The result of the work was tested in laboratory tests and on the functional system of dispatch control of pumping stations.

UDC 801.83

**Kanbayeva S\*.**

(Gumilyov L. ENU, Astana, Kazakhstan)

### *To make an e-book and developing a website to place a book there: «Bases of system theory»*

**Аннотация.** В работе рассматриваются вопросы создания электронной книги «Основы теории систем» и сайта для ее размещения с использованием последних достижений информационных технологий. Рассматриваются преимущества использования программы Flip PDF для конвертирования PDF файла книги «Основы теории систем» в файл EXE.

**Abstract.** The paper discusses the creation of an electronic book "Fundamentals of Systems Theory" and a site for its placement using the latest advances in information technology. The advantages of using the Flip PDF program to convert a PDF file of the book "Fundamentals of Systems Theory" into an EXE file are considered.

\* *студентка 3-курса группы РЭТ-33 (кафедра радиотехники, электроники и телекоммуникаций) Физико-технического факультета.*

*Научный руководитель: к.ф.-м.н, д.фил.н., профессор Аубакир Дауренбек.*

УДК 628-664.014/019

**Дмітрів Ю.О.**

(ВНТУ, м. Вінниця, Україна)

**Заміховська О.Л., Липка С.Я.**

(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

*Давач мутності води для системи автоматичного контролю забрудненості річкових вод*

**Анотація.** Розглядається конструкція і принцип роботи давача мутності води, який є функціональною складовою системи автоматичного контролю забрудненості річкових вод, що розроблена для КП «Івано-Франківськводокотехпром».

**Abstract.** The design and principle of operation of the turbidity sensor, which is a functional component of the automatic control system of river water pollution, developed for the Ivano-Frankivskvodocotechprom, is considered.

УДК 62-5: 681.3

**Тынымова Фаруза \***  
(ЕНУ им. Гумилёва, г. Астана, Казахстан)

*Работа навигационной системы ГЛОНАСС в автоматическом режиме управления летательным аппаратом*

**Аннотация.** На основании проведенного анализа работы глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС) и выделения ее отличий от GPS рассмотрена возможность дистанционного управления ГЛОНАСС в режиме симуляции с использованием микроконтроллера ARDUINO и разработанной программы в среде PROTEUS.

**Abstract.** Based on the analysis of the global navigation satellite system (GLONASS) and the isolation of its differences from GPS, the possibility of remote control of GLONASS in simulation mode using the ARDUINO microcontroller and the developed program in the PROTEUS environment was considered.

\* \_\_студентка 3-курса группы РЭТ-33 (кафедра радиотехники, электроники и телекоммуникаций) Физико-технического факультета.

Научный руководитель: к.ф.-м.н., д.фил.н., профессор Аубакир Дауренбек.

УДК 681.516.75

**Николайчук М. Я., Гедзик Д. Я., Сердюк В. В.**  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

*Організація імітаційного режиму роботи системи керування еталоном об'ємної витрати газу*

**Анотація.** Побудова сучасних систем керування технологічними об'єктами передбачає багаторівневу структуру - від рівня первинних перетворювачів фізичних величин до рівня SCADA-систем.

Розглядається система керування еталоном об'ємної витрати газу, що реалізована на базі апаратно-програмних засобів Simatic S7 (PLC S7-1200 і TIA Portal V14).

## МЕТОДИ І ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ В ТЕХНІЦІ ТА СОЦІУМІ

Для суттєвого пришвидшення розробки і вводу в експлуатацію системи керування еталоном об'ємної витрати газу, попереднього тестування проектних рішень і алгоритмів, в межах системи реалізовано імітаційний режим роботи.

Для організації імітаційного режиму роботи використано інструментарій SCADA-системи і, на основі аналізу алгоритму функціонування системи керування, створено базу даних, визначено типи і діапазони імітаційних сигналів.

В результаті імітаційного моделювання досліджено інформаційні процеси в системі керування з витратомірними імпульсними перетворювачами, що дозволило оптимально сконфігурувати апаратно-програмні засоби і мережеву топологію, протестувати алгоритми роботи і функціональність SCADA-системи (людино-машинний інтерфейс, підсистему архівування, підсистему сигналізацій, комунікаційне середовище, підсистему адміністрування).

Результати дослідно-конструкторських робіт на основі уніфікованого інструментарію для побудови систем керування з функцією імітаційного режиму роботи можуть також ефективно використовуватись для вирішення задач прототипування складних автоматизованих систем керування.

**Abstract.** The construction of modern control systems for technological objects provides a multi-level structure - from the level of primary transducers of physical quantities to the level of SCADA-systems.

The system for controlling the standard gas flow rate is implemented on the basis of the Simatic S7 hardware and software (PLC S7-1200 and TIA Portal V14).

To significantly accelerate the development and commissioning of a system for controlling the standard of gas flow rate, preliminary testing of design solutions and algorithms, a simulation mode has been implemented as part of the system.

To organize the simulation mode of operation, the SCADA system tools were used and, based on the analysis of the control system operation algorithm, a database was created, the types and ranges of simulation signals were determined.

As a result of simulation modeling, information processes in a control system with flow meters using pulse converters were studied, which allowed optimally setting up hardware and software and network topology, testing operation algorithms and SCADA system functionality (human-machine interface, archiving subsystem, signaling subsystem, communication environment administration subsystem).

The results of development work based on a unified toolkit for building control systems with the function of a simulation mode of operation can also be effectively used to solve the problems of prototyping complex automated control systems.

УДК 62-526

Алмуратова Арайлым\*

(ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан)

### *Управление автомобилями при помощи спутниковой системы дистанционного управления, навигации GPS*

**Аннотация.** На основании рассмотрения особенностей и принципа работы спутниковой навигационной системы GPS рассмотрена возможность дистанционного управления

## МЕТОДИ І ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ В ТЕХНІЦІ ТА СОЦІУМІ

автомобілями в режимі імітації з використанням мікроконтролера ARDUINO в середі PROTEUS.

**Abstract.** Based on the consideration of the features and principle of operation of the GPS satellite navigation system, the possibility of remote control of vehicles in the imitation mode using the ARDUINO microcontroller in the PROTEUS environment was considered.

\* *студентка 3-курса групи РЭТ-37 (кафедра радіотехніки, електроніки і телекомунікацій) Фізико-технічного факультета.*

*Научный руководитель: к.ф.-м.н., д.фил.н., профессор Аубакир Дауренбек.*

УДК622.691.4:519.711.3

**Незамай Б. С.**  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

### *Комплексна математична модель аварійної ситуації на магістральному трубопроводі*

**Анотація.** В роботі розглядаються математичні моделі аварійної ситуації на магістральному трубопроводі (МТ), використання яких дозволяє вирішити наступні задачі: визначити параметри напружено-деформованого стану досліджуваних участків МТ за відомою інформацією про зміну їх просторової конфігурації, оцінити інтенсивність витоку газу з МТ при порушенні його герметичності та визначити концентрацію газу в зоні аварійної ситуації. Всі розроблені моделі доведені до чисельної реалізації з використанням методу скінчених різниць.

В роботі показано, що особливістю одержаного розв'язку є те, що граничні умови для розглянутих моделей змінюються на кожному кроці ітераційної процедури таким чином, що у випадку збіжності ітераційного процесу, вдається визначити швидкість витікання рідин з МГ, тобто, інтенсивність її надходження в довкілля.

**Abstract.** The paper discusses mathematical models of an emergency on the trunk pipeline (TP), the use of which allows to solve the following tasks: determine the parameters of the stress-strain state of the studied TP sections using known information about changes in their spatial configuration, estimate the intensity of gas leakage from the TP in violation of its tightness and determine the gas concentration in the emergency zone.

All developed models are brought to numerical implementation using the finite difference method. It is shown that the feature of the solution obtained is that the boundary conditions for the models under consideration vary at each step of the iterative procedure in such a way that, if the iteration process converges, it is possible to determine the flow rate of fluids with MG, that is, the intensity of its release into the environment .

УДК 338.43

**Григорчук Г. В.**  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

### *Діагностування стану технологічного обладнання для виробництва цукру*

## МЕТОДИ І ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ В ТЕХНІЦІ ТА СОЦІУМІ

**Анотація.** Діагностування технічного стану обладнання, що використовується в цукровій промисловості, проводиться з використанням методів математичного моделювання процесу деформування технологічних трубопроводів з різною просторовою конфігурацією їх осей, впливу наявності бандажів на напружений стан об'єктів.

При аналізі роботи вказаного технологічного обладнання встановлено, що конструктивна схема двобарабанної сушильно-охолоджувальної установки містить два технологічних вентилятори та сушильний і охолоджувальний барабани, елементами конструкції яких є лопаті – об'єкти, які в процесі їх експлуатації зазнають дії значних аеродинамічних навантажень нестационарного характеру. Це призводить до зміни геометричної конфігурації вказаних об'єктів, і, як наслідок, до зміни технологічних показників обладнання – ефективності вентиляторів, кількості поданої в барабани сировини, якості кінцевого продукту. Зміну конфігурації лопатей вентиляторів та лопаток барабанів, осей трубопроводів, їх кривини фіксують при регулярних технічних оглядах, проте питання оцінки зміни геометрії на ефективність функціонування обладнання залишається недостатньо вивченим.

**Abstract.** Diagnosing the technical condition of equipment used in the sugar industry is carried out using mathematical methods for modeling the process of deforming technological pipelines with different spatial configurations of their axes, and the influence of the presence of bandages on the stressed state of objects. When analyzing the work of technological equipment for the production of sugar, it was found that the design scheme of a two-drum drying and cooling plant contains two technological fans and a drying and cooling drums, the design elements of which are blades and vanes — objects that are subjected to considerable aerodynamic loads of unsteady nature during their operation. This leads to a change in the geometrical configuration of these objects, and, as a consequence, a change in the technological parameters of the equipment - the efficiency of the fans, the amount of raw materials fed into the drums, and the quality of the final product. Changes in the configuration of the blades of the fans and the blades of the drums of the axes of the pipelines, their curvatures are fixed during regular technical inspections, but the question of evaluating the change in geometry on the efficiency of the equipment remains insufficiently studied.

УДК 620.97

**Аубакир Д.,**

(ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, г. Астана, Казахстан)

**Азен Е.**

(Казахстанско-Британский ТУ, г. Алматы, Казахстан)

### *Ветро-воздушная энергетическая установка «веретено-поддув-катушка-лифт»*

**Аннотация.** В работе приводится описание конструкции и принципа действия веретено-подобной ветро-энергетической установки (ВП-ВЭУ). Рассматриваются конструкции спирально-винтового генератор-веретена ВП-ВЭУ в виде криволинейного конуса, поддув, работающий при помощи лифта (поддув, работающий от лифта), а также приводится внутренний вид катушки-великана специальной конструкции, инициирующей работу поддува от лифта.

**Abstract.** The paper describes the design and principle of operation of a spindle-like wind power plant (SL-WPP). The designs of a spiral-helical spindle generator SL-WPP in the form of a



curvilinear cone, blowing, working with an elevator (blowing, working from an elevator) are considered, and also provides an internal view of a giant coil of a special design that initiates the work of blowing from the elevator.

УДК 622.24.053

Заміховський Л.М., Лисканич О.М.  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

### *Програмне забезпечення інтелектуального давача контролю втомного руйнування різьбових з'єднань бурильних колон*

**Анотація.** Наводяться результати розробки програмного забезпечення інтелектуального давача контролю втомного руйнування (ІДКВР) різьбового з'єднання в складі конструкції індикатора втомного руйнування з вмонтованою мікропроцесорною інформаційно-вимірювальною системою (МІВС).

Розглядаються особливості розробки програмного забезпечення МІВС з врахуванням двох режимів її роботи – режиму обміну з ПК і режиму вимірювання деформації конструкції ІДКВР в поздовжньому і поперечному напрямках до осі бурильної колони в процесі її експлуатації, а також програмне забезпечення хоста.

**Abstract.** The results of the development of software for an intelligent sensor for monitoring fatigue failure (ISMFF) of a threaded connection as part of the design of a fatigue failure indicator with an integrated microprocessor information-measuring system (MIMS) are presented.

The features of the development of MIMS software are considered taking into account its two modes of operation - the mode of exchange with the PC and the mode of measuring the strain of the ISMFF design in the longitudinal and transverse directions of the axis of the drill string during its operation, as well as the host software.

УДК 681

Круліковський Б.Б., Давлетова А.Я.  
(ТНЕУ, м. Тернопіль, Україна)

### *Структури швидкодіючих багаторозрядних суматорів високопродуктивних спецпроцесорів опрацювання даних*

**Анотація.** Підвищення швидкодії, надійності та зменшення апаратної складності цифрових процесорних засобів, які є базовими компонентами комп'ютеризованих систем контролю та управління промисловими об'єктами, є актуальною проблемою удосконалення та покращення системних характеристик спецпроцесорів на низових рівнях комп'ютерних систем.

Багаторозрядні суматори є важливими компонентами ядер та арифметико-логічних пристроїв універсальних мікроконтролерів та спецпроцесорів. Відомі схемотехнічні реалізації багаторозрядних суматорів побудованих на основі однофазних неповних та повних однорозрядних двійкових суматорів характеризуються низькою швидкодією, оскільки формують біти суми за (5 – 6) мікротактів, а біти наскрізних переносів за (2 – 5)

## МЕТОДИ І ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ В ТЕХНІЦІ ТА СОЦІУМІ

мікротактів у залежності від застосованої мікроелектронної структури суматорів. Значна апаратна складність таких суматорів, які містять (9 – 11) логічних вентилів приводить до зростання відповідної апаратної складності (128 – 1024) бітних багаторозрядних суматорів та перемножувачів, які застосовуються у процесорах шифрування даних. Тому завдання підвищення швидкодії та зменшення апаратної складності суматорів є актуальною проблемою та науково-технічною задачею.

Авторами запропоновані структурні та мікроелектронні схемотехнічні реалізації однорозрядних неповних та повних двійкових суматорів на основі парафазних входо-виходів, які забезпечують формування бітів суми та наскрізних переносів із гранично мінімальною затримкою сигналів на один мікротакт. Розроблені структури багаторозрядних суматорів з прискореними переносами на основі запропонованих схемотехнічних рішень пірамідальних суматорів, які у порівнянні з відомими, характеризуються підвищеною у (5-6) разів швидкодією та зменшеною у (2 – 5) разів апаратною складністю.

Запропоновані структури однорозрядних та багаторозрядних двійкових суматорів захищені 6-ма патентами України.

**Abstract.** Increasing speed, reliability and reducing the hardware complexity of digital processor tools, which are the basic components of computerized systems for monitoring and control of industrial facilities, is an urgent problem of improving the system characteristics of special processors at lower levels of computer systems.

Multi-bit adders are important components of the cores and arithmetic logic devices of universal microcontrollers and special processors. Known circuit implementation of multi-digit adders built on the basis of single-phase incomplete and full single-bit binary adders are characterized by low speed, because they form the sum bits for (5-6) micro-tact, and the through-carry bits by (2 -5) micro-tact depending on the adders used microelectronic structure. Significant hardware complexity of such adders, containing (9-11) logic gates, leads to an increase in the corresponding hardware complexity (128-1024) of bit multi-bit adders and multiplying, which are used in data encryption processors. Therefore, the task of improving performance and reducing the hardware complexity of adders is an actual problem and a scientific and technical challenge.

The authors proposed structural and microelectronic circuit design of single-bit partial and full binary adders based on paraphase inputs, which ensure the formation of sum bits and end-to-end transfers with an extremely minimal signal delay per microtakt. The developed structures of multi-digit adders with accelerated transfers based on the proposed circuit design solutions of pyramidal adders, which, compared with the known ones, are characterized by high (5-6) times of speed and reduced by (2-5) times of hardware complexity.

The proposed single-bit and multi-bit binary adders structures are protected by 6 patents of Ukraine.

УДК 81'351-81'353

Кулан А., Карабасов А., Абдыкадыр А., Каким А.\*  
(ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, г. Астана, Казахстан)

*Конвертер для перевода казахских текстов с кириллического алфавита на латинскую графику*

## МЕТОДИ І ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ В ТЕХНІЦІ ТА СОЦІУМІ

**Аннотация.** В работе рассматривается конвертер для перевода казахских текстов с кириллического алфавита на латинскую графику на платформе CodeBlocks на языке C++. Представлен программный код, который заменяет каждый символ на следующий символ с использованием команды replace.

Для применения исконно казахских символов использовалась таблица UNICODE.

**Abstract.** The paper discusses a converter for translating Kazakh texts from the Cyrillic alphabet into Latin graphics on the CodeBlocks platform in C ++. Presents program code that replaces each character with the next character using the replace command. For the application of the original Kazakh characters used the table UNICODE.

\* \_\_студенты 3-курса группы РЭТ-37 (кафедра радиотехники, электроники и телекоммуникаций) Физико-технического факультета.

Научный руководитель: к.ф.-м.н., д.фил.н., профессор Аубакир Дауренбек

УДК 004. 383.3

**Возна Н.Я., Сидор А.І.**  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

### ***Методи та засоби комп'ютеризованого розпізнавання дорожніх знаків у процесі руху транспортних засобів***

**Анотація.** Відомі методи автоматизованого розпізнавання обмеженої категорії дорожніх знаків та відображення їх на моніторі транспортного засобу під час його руху автошляхами. Недоліком таких методів є оптиковізуальне сканування зображень дорожніх знаків на трасі. При цьому існує негативний вплив атмосферних завад: туману, дощу, снігу, диму, пилу, налипання мокрого снігу та болота на поверхню біл-борда дорожнього знаку, що збільшує ймовірність його неправильної ідентифікації. Особливо цей негативний вплив проявляється у затемнений період доби, освітленням фар зустрічного транспорту та ін.

Запропонований метод генерації та радіовипромінювання кодів всіх категорій та типів державних дорожніх знаків мікроелектронним чіпом з автономним енерговідновлювальним живленням, який приклеюється або броньовано вмонтовується на біл-борді дорожнього знаку. З метою забезпечення високої достовірності, завадозахищеності та безпомилковості моніторингу категорії та типу дорожнього знаку на дисплеї водія та його правильного інтерфейсного аудіо супроводження, запропоноване його кодування у вигляді  $n + m$  розрядної вибірки  $2^n$  - розрядного рекурентного коду поля Галуа. Введене  $m$ - розрядне додаткове число бітів коду Галуа дозволяє надійно виявляти та виправляти можливі помилки у дистанційно генерованому коді дорожнього знаку під час руху автотранспортного засобу в умовах обмеженої видимості та інших завад. За результатами досліджень авторами подана заявка на винахід.

**Abstract.** Known methods of automated recognition of a limited category of road signs and display them on the vehicle monitor during its movement on the roads. The disadvantage of such methods is the optical image scanning of road signs on the road. At the same time, there is a negative impact of atmospheric noise: fog, rain, snow, smoke, dust, sticking of wet snow and swamps on the surface of the billboard of the road sign, which increases the likelihood of its incorrect identification. This negative effect is especially evident in the darkened time of day, the illumination of headlights of oncoming traffic, etc.

The proposed method of generating and emitting radio codes of all categories and types of state road signs by a microelectronic chip with autonomous energy-specific power supply, which is glued or armored, is mounted on a road sign billboard. In order to ensure high reliability, noise immunity and accuracy of monitoring the category and type of road sign on the driver's display and its correct interface audio accompaniment, it was proposed to be encoded as  $n + m$  bit sample  $2^n$ -bit recurrent Galois field code. Introduced  $m$ -bit additional number of bits of the Galois code allows you to reliably detect and correct possible errors in the remotely generated road sign code while the vehicle is moving in conditions of limited visibility and other interference. According to the results of research, the authors filed an application for an invention.

УДК 004.467

**Пастух Т.І., Воронич А.Р.**  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

### *Дослідження методів ентропійної маніпуляції сигналів у дистрибутивних моніторингових системах*

**Анотація.** Існуючі байт – та біт – орієнтовані методи модуляції сигналів у комп'ютерних мережах (КМ) базуються на принципах маніпуляції амплітудних, частотних, фазових та кореляційних ознак сигналів – носіїв цифрових даних. На низових рівнях КМ, як правило, спостерігається значний вплив промислових завод, що потребує підвищення захищеності каналів зв'язку та сигналів від помилок. Вирішення цієї задачі особливо актуальне при експлуатації інформаційних комп'ютеризованих систем моніторингу об'єктів буріння свердловин, нафтогазовидобутку, підготовки, зберігання та транспорту нафти, газу та нафтопродуктів.

Запропоновані нові ефективні методи передавання цифрових даних на основі ентропійної маніпуляції дискретних та широкосмугових сигналів. Підвищення рівня заводо захищеності ентропійно маніпульованих сигналів досягається застосуванням рекурентних кодів поля Галуа. Розроблені методи дозволяють здійснювати виявлення та виправлення помилок у процесі їх біт-орієнтованого приймання. Розроблені структурні та схемотехнічні рішення швидкодіючих спецпроцесорів визначення ентропії. Результати досліджень захищені 4 – ма патентами України на винаходи.

**Abstract.** The existing byte - and bit - oriented methods of modulating signals in computer networks (CN) are based on the principles of manipulating the amplitude, frequency, phase and correlation characteristics of signals that carry digital data. At the lower levels of the CN, as a rule, there is a significant effect of industrial interference, which requires an increase in the security of communication channels and signals from errors. The solution of this problem is especially important in the operation of information computerized systems for monitoring wellsite facilities, oil and gas production, preparation, storage and transportation of oil, gas and oil products.

New methods for transmitting digital data based on the entropy manipulation of discrete and wideband signals are proposed. The increase in the noise immunity level of the entropy manipulated signals is achieved by using recurrent Galois field codes. The developed methods allow the detection and correction of errors in the process of their bits-oriented reception. Developed structural and circuit solutions of high-speed special processors for determining entropy. The research results are protected by 4 patents of Ukraine for inventions.

УДК 004.9:556.16

**Островська А.А.**  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

***Розроблення інформаційної системи встановлення взаємозв'язку між кліматичними факторами та рівнем підняття води річок***

**Анотація.** У роботі досліджено причини виникнення паводкових вод, а також виявлено, що основними умовами їх інтенсифікації є природні фактори, такі як швидкість вітру, вологість повітря та кількість атмосферних опадів, що передувало розробленню інформаційної системи встановлення взаємозв'язку кліматичних факторів з рівнем підняття води річок.

**Abstract.** The reasons of occurrence of flood waters are investigated. It is revealed that the main conditions for their intensification are natural factors such as wind, humidity and rainfall. The information system for establishing the relationship between climatic factors and the level of rising water in the river is developed.

УДК 378

**Кузь М.В.**  
(ПНУ ім. В. Стефаника, м. Івано-Франківськ, Україна)

***Методологічні аспекти діагностування рівня систем якості закладів вищої освіти***

**Анотація.** Міжнародні нормативні документи та національні стандарти України регламентують вимоги до систем управління якістю та вимоги до здійснення аудиту в організаціях, в яких впроваджені ці системи якості. Чинні нормативно-правові документи встановлюють необхідність впровадження цих систем і у закладах вищої освіти (ЗВО). За результатами здійснення аудиту в ЗВО можна встановити тільки відповідність систем якості вимогам нормативних документів і не можна кількісно оцінити рівень систем якості.

Розроблена методологія діагностування рівня систем якості ЗВО дає можливість використовувати даний параметр при визначенні рейтингових показників ЗВУ.

**Abstract.** International regulatory documents and national standards of Ukraine regulate the requirements for quality management systems and the requirements for the implementation of an audit in organizations in which these quality systems are implemented. The existing legal documents establish the need to implement these systems in higher education institutions (HEI). According to the results of the audit in the HEI, it is possible to establish only the compliance of the quality systems with the requirements of the regulatory documents and the level of the quality systems cannot be quantified. A methodology has been developed for diagnosing the level of quality systems at HEI, which makes it possible to use this parameter when determining rating indicators for HEI.

УДК 681.944

**МорозІ.Б.**  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

### *Розробка трьохвимірної координатної системи управління фрезерувальним верстатом*

**Анотація.** У роботі розглянуто сутність систем з числовим програмним керуванням, застосування таких систем у виробництві, а також їх подальший розвиток.

Розглядається структурна схема розроблюваної системи, описано конструктивні особливості розробленого прототипу фрезерного верстата, а також вибір та налаштування апаратного забезпечення для нього.

Здійснено вибір програмного забезпечення для керування фрезерним верстатом, налаштування програмного забезпечення та конфігурування бібліотеки GRBL для розробленої системи.

**Abstract.** The paper considers the essence of systems with numerical program control, the use of such systems in production, as well as their further development.

A structural diagram of the system being developed is considered, the design features of the developed prototype of a milling machine, and the selection and configuration of hardware for it are described.

The software for controlling the milling machine was selected, the software was configured and the GRBL library was configured for the developed system.

УДК 681.121

Середюк О. Є., Винничук А. Г.  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

### *Основи діагностування побутових лічильників газу в експлуатаційних умовах*

**Анотація.** Здійснено обґрунтування актуальності діагностування побутових лічильників газу. Підтверджено необхідність застосування реального робочого середовища, перш за все природного газу. Запропоновано новий підхід для діагностування, який забезпечує дослідження метрологічних характеристик побутових лічильників газу на всьому діапазоні витрат шляхом об'єднання експериментального визначення похибки на мінімальному і 20% від максимальної витрати, і розрахункового її визначення на максимальній витраті.

**Abstract.** A justification of the relevance of diagnosing household gas meters has been carried out. The necessity of using a real working environment, primarily natural gas, has been confirmed. A new approach for diagnosing is proposed, which provides studies of the metrological characteristics of household gas meters across the entire flow range by combining the experimental determination of the error at the minimum and 20% of the maximum flow rate, and its calculated determination at the maximum flow rate.

УДК 620.9

Вашишак І.Р., Доценко Є.Р.  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

### *Шляхи підвищення ефективності роботи рекуператорів*

## МЕТОДИ І ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ В ТЕХНІЦІ ТА СОЦІУМІ

**Анотація.** Виходячи з необхідності підвищення енергоефективності будівель та приміщень об'єктів нафтогазового комплексу, розглядаються питання створення систем вентиляції з рекуператорами повітря на основі пульсаційних теплових трубок. Показано переваги таких рекуператорів порівняно з рекуператорами інших видів. Особливу увагу звернуто на методику проектування та розрахунку теплообмінника на пульсаційних теплових трубках під різні потужності систем вентиляції.

**Abstract.** Based on the need to improve the energy efficiency of buildings and premises of oil and gas facilities, the issues of creating ventilation systems with air recuperators based on pulsation heat pipes are being considered. The advantages of such recuperators compared with other types of recuperators are shown. Particular attention is paid to the design and calculation methodology of the heat exchanger on the pulsation heat pipes for various ventilation system capacities.

УДК 621.396.677

**Ващишак С.П.**

(ПЗВО «Університет Короля Данила»,  
(м. Івано-Франківськ, Україна)

### *Підвищення продуктивності інформаційних технологій моніторингу широкосмугових радіоканалів*

**Анотація.** Розглянуто питання підвищення продуктивності моніторингу систем широкосмугового радіодоступу, які працюють в діапазоні 5 ГГц (200 каналів). З цією метою запропоновано конструкцію активної рупорної антени на діапазон 4,9 – 5,9 ГГц з коефіцієнтом підсилення 30 дБ де, як підсилювач, використано високоефективну спеціалізовану мікросхему SZA5044Z. Вказано на переваги запропонованої рупорної антени в порівнянні з вітчизняними та закордонними аналогами, що використовуються для проведення моніторингу.

**Abstract.** The issues of improving the performance of monitoring broadband radio access systems operating in the 5 GHz band (200 channels) are considered. For this purpose, the design of an active horn antenna for the 4.9-5.9 GHz range with a gain of 30 dB has been proposed, where the high-performance specialized SZA5044Z microchip is used as an amplifier. The advantages of the proposed horn antenna compared with domestic and foreign counterparts, which are used for monitoring.

УДК 681.1

**Мануляк І.З.**

(ПЗВО «Університет Короля Данила»,  
(м. Івано-Франківськ, Україна)

### *Оптимізація алгоритму розрахунку оцінок ентропії при опрацюванні бінарних сигналів перетворювача витрати газу*

**Анотація.** Враховуючи, що використання оцінок інформаційної ентропії за К.Шеноном для опрацювання інформаційно-вимірювальних сигналів, забезпечує найбільше відношення сигнал/завада при однаковому розмірі фрагменту для випадку використання компаратора, а це дозволяє спростити вимоги до апаратного забезпечення, запропоновано дослідження шляхів оптимізації процедури опрацювання сигналів з відомим значенням ентропії. Одним з варіантів вирішення задачі виділення імпульсних вимірювальних сигналів, що зазнали спотворень, є реалізація цифрових компактних засобів опрацювання на основі сучасних мікроконтролерів, що дозволяють задіяти математичний апарат статистичного оцінювання.

**Abstract.** Considering that the use of information entropy estimates by K. Shannon for processing information-measuring signals provides the highest signal-to-noise ratio with the same fragment size for the comparator use case, which allows to simplify the hardware requirements, a study of ways to optimize the signal processing procedure with known entropy value. One of the solutions to the problem of extracting pulsed measuring signals that have undergone distortion is the implementation of digital compact processing tools based on modern microcontrollers, which make it possible to use the mathematical apparatus of statistical estimation.

УДК 681.1

**Мельничук С.І.**

(ПЗВО «Університет Короля Данила»,  
(м. Івано-Франківськ, Україна)

### *Реалізація перцептрона на основі функції інформаційної ентропії вхідних сигналів для імплементації XOR*

**Анотація.** Теорія перцептронів вважається основою для багатьох інших типів штучних нейронних мереж, перцептрони є логічним відправним пунктом для вивчення штучних нейронних мереж. За результатами проведених досліджень встановлено, що використання оцінок ентропії, зокрема розрахованих за інформаційною мірою Р. Хартлі, дозволяє емулювати повний набір логічних функцій в межах одного перцептрона. Таким чином вдалося розширити функціональні можливості елементарних перцептронних структур. Використання імовірнісного підходу при реалізації перцептронних структур дозволяє забезпечити інваріантність до інверсного представлення вхідних сигналів, а також знизити чутливість до апертури сигналів сенсорів.

**Abstract.** The theory of perceptrons is considered the basis for many other types of artificial neural networks, perceptrons are the logical starting point for the study of artificial neural networks. According to the results of the conducted research, it was established that the use of entropy estimates, in particular, calculated by the information measure of R. Hartley, allows emulating the full set of logical functions within a single perceptron. Thus, it was possible to expand the functionality of elementary perceptron structures. The use of the probabilistic approach in the implementation of over-the-counter structures makes it possible to ensure the invariance of the inverse representation of the input signals, as well as reduce the sensitivity to the aperture of the sensor signals.



УДК 534.87:620.192

Євчук О. В., Аббязов Т.Р.  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

***Використання методу трасування променів при моделюванні поширення  
ультразвукових сигналів***

**Анотація.** Описано алгоритм моделювання ультразвукового поширення, який використовує метод трасування променів для моделювання акустичного поля в об'єктах довільної конфігурації і дозволяє локалізувати дефекти шляхом порівняння вимірюваних і модельованих імпульсних відгуків досліджуваного об'єкта.

**Abstract.** An algorithm of modeling ultrasound propagation is described which uses ray trace method for simulating acoustic field in objects of arbitrary configuration and allows localization of defects by comparing measured and modeled impulse responses of object under research.

УДК 669-1

Лютак І. З., Лютак З. П.  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

***Вплив механічних втрат в металевій пластині на вид її власних коливань***

**Анотація.** Використовуючи метод опрацювання сигналів було проведено лабораторні дослідження серії металевих взірців із різною ступінню залишкової деформації. Результати дослідження підтвердили правильність розробленої методики дослідження із використанням безрозмірного коефіцієнта відношення частот.

**Abstract.** Using the method of signal processing, laboratory studies of a series of metal samples with varying degrees of residual deformation were carried out. The results of the study confirmed the correctness of the developed research methodology using the dimensionless frequency ratio.

УДК 62-91

Стрілецький Ю. Й.  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

***Реалізація дискретної системи оцінки хвильових властивостей середовища на  
різних частотах***

**Анотація.** Автором було розроблено структурну схему пристрою, що містить генератор сигналів прямокутної симетричної форми, які поступають на цифровий фільтр низьких частот, на виході якого формується сигнал синусоїдальної форми. Запропонований підхід у вигляді генерації сигналу гармонійної форми і двох квадратурних синхросигналів уніфікує будову вимірювальної системи і підвищує точність вимірювання.

**Abstract.** The author has developed a block diagram of a device containing a generator of signals of a rectangular symmetrical shape, which are fed to a digital low-pass filter, at the output of which a sinusoidal signal is formed. The proposed approach in the form of generating a harmonious waveform and two quadrature clock signals unifies the structure of the measuring system and improves the measurement accuracy.

УДК 681.3:004+005

Ізмайлов А. В.

(ПНУ ім. Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ, Україна)

### *Застосування трійкового симетричного вейвлет-перетворення для цифрової обробки діагностичних параметрів процесу буріння нафтових і газових свердловин*

**Анотація.** Засоби цифрової обробки інформації є базовим апаратним забезпеченням систем діагностики, які забезпечують первинну та базову обробку даних, їх аналіз та формування отриманих результатів діагностичного моделювання чи дослідження. Актуальним завданням галузі є стиснення даних, у тому числі, діагностичних. Одним із способів розв'язання цього завдання є зберігання коефіцієнтів вейвлет-перетворень замість відповідних даних. У випадку застосування зазначеної техніки, близькі до нуля коефіцієнти відкидаються.

В роботі представлено апаратно-програмний засіб реалізації трійкового симетричного вейвлет-перетворення та запропоновано його застосування у якості компонента комплексу засобів наземного контролю і керування процесом буріння нафтових і газових свердловин з метою стиснення діагностичних даних. Також, здійснено оцінку ефективності запропонованого застосування у порівнянні з існуючими вейвлет-перетвореннями на основі критерію середньої абсолютної похибки у відсотках.

**Abstract.** Means of digital information processing is the basic hardware of diagnostic systems that provide primary and basic data processing, their analysis and the formation of the results of diagnostic modeling or research. The actual task of the industry is data compression, including diagnostic data. One way to solve this problem is to store the coefficients of the wavelet transform instead of the corresponding data. In the case of the use of this technique, close to zero, the coefficients are discarded.

The report presents a hardware-software tool for implementing the ternary symmetric wavelet transform and proposed its use as a component of a complex of means of ground control and control of the drilling of oil and gas wells in order to compress diagnostic data. Also, the evaluation of the effectiveness of the proposed application compared with existing wavelet transforms based on the criterion of the average absolute error in percent.

УДК 62-52

Муканов Мерей\*

(ЕНУ ім. Л.Н.Гумилёва, г. Астана, Казахстан)

### *Автоматизированная система управления мобильным телефоном*

**Аннотация.** На основании описания особенностей работы мобильного телефона в работе рассматривается разработанная автоматизированная система его управлением в режиме имитации с использованием микроконтроллера ARDUINO и разработанной программы в среде PROTEUS.

**Abstract.** Based on the description of the features of the mobile phone operation, the developed automated system for its management in the imitation mode using the ARDUINO microcontroller and the developed program in the PROTEUS environment is considered.

\*        студент 3-курса групи РЭТ-31 (кафедра радіотехники, електроніки і телекомунікацій)  
Фізико-технічного факультета.

Научный руководитель: к.ф.-м.н., д.фил.н., профессор Аубакир Дауренбек

УДК 004.415.532.3

Заміховський Л. М., Скікун О. О.  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

### ***Використання сучасних API та платформи DOCKER для підвищення ефективності автоматизованого тестування WEB-додатків***

**Анотація.** В роботі проаналізовано існуючі методи для автоматизованого тестування WEB -додатків та розглянуто процес автоматизації їх тестування за допомогою сучасних API з використанням платформи Docker.

Розглядаються розроблений фреймворк для написання автоматизованих тестів з використанням SelenideAPI та система автоматизованого тестування з підтримкою паралельного виконання тестів у Docker контейнерах, що розроблена з використанням конфігураційного менеджера розгортання системи контейнерів для виконання паралельних тестів в інкапсульованому середовищі Selenoid.

Наводиться програмна реалізація тестового фреймворку, яка написана на мові Java з використанням Maven.

**Abstract.** The paper analyzes the existing methods for automated testing of Web applications and analyzes the process of automating their testing using modern APIs using the Docker platform.

A framework for writing automated tests using the Selenide API and an automated testing system with support for parallel execution of tests in Docker containers, developed using the configuration manager of the deployment system of containers to perform parallel tests in the encapsulated Selenoid environment, are considered.

A software implementation of a test framework written in Java from the author Maven is given.

**Секція «Методи і засоби діагностики в організаційних системах»**

УДК 351/354

**Петренко В. П.**  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

***Про практику використання в навчальному процесі слухачів магістратури публічного управління і адміністрування тестового інструментарію діагностування стилів управління***

**Анотація.** Покращання підготовки слухачів магістратури з публічного управління і адміністрування (які або уже є діючими державними службовцями, або готуються до зайняття таких посад) вимагає оволодіння останніми такими стилями управління, які дозволяють ефективно досягати кращих результатів.

Використання в навчальному процесі різноманітних тестових інструментів для діагностування стилів управління, притаманних слухачам магістратури, дає можливість використати цю інформацію викладачем для індивідуальної роботи з формування рекомендацій щодо оптимізації стилю поведінки з підлеглими кожного конкретного слухача. В роботі продемонстровані узагальнені результати тестування слухачів магістратури з використанням тесту І. Адізеца.

**Abstract.** Improving the training of graduate students in public administration and administration (who are either already serving civil servants, or preparing for such positions) requires mastering the latest management styles that can effectively achieve the best results. The use in the educational process of various test tools for diagnosing management styles inherent in graduate students makes it possible for the teacher to use this information for individual work on making recommendations for optimizing the style of behavior with the subordinates of each specific student. The report demonstrated the generalized results of testing graduate students using the test I. Adizes.

UDC 35.07

**Joanna Jasińska**  
(Prywatna wyższa szkoła nauk społecznych,  
Komputerowych i medycznych, Warszawa, Polska)

***Słabe sygnały mentalne jako podstawa diagnozy niezbędnych i koniecznych zmian w organizacjach***

**Adnotacja.** Diagnoza organizacji, której rezultat musимо tywować kierownictwo w doplanowaniu i wdrażaniu koniecznych, celowych i ewolucyjnych zmian w jej dalszym funkcjonowaniu, jest ważnym elementem ogólnej kontroli, której wdrożenie gwarantuje uniknięcie potrzeby radykalnych, rewolucyjnych i bolesnych zmian.

Raport zawiera zalecenia dotyczące identyfikacji w procesach kontrolowania słabych zmian w mentalności personelu, w jego potrzebach, wymaganiach i ocenach sytuacji w organizacji.

УДК159.9.07

Дзвінчук Д. І.  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

***Про доцільність доповнення моделі «діамант лідерства» критеріями парної категорії «егоїзм – альтруїзм» для діагностики рівня моральності особи***

**Анотація.** Існування проблем з моральністю посадових осіб вітчизняної системи публічного управління і адміністрування виводить питання забезпечення якісного відбору, професійної підготовки, постійного розвитку і ефективної роботи її кадрового наповнення в сферу не просто актуальних, а критично важливих теоретично-прикладних завдань вітчизняної науки про управління.

В роботі теоретично обґрунтовано доцільні зміни відомої моделі «Діамант лідерства» шляхом впровадження додаткових критеріїв оцінки особи посадовця в межах континууму «егоїзм – альтруїзм». Апробаційне тестування за критеріями модифікованої моделі здобувачів магістерського ступеня за спеціальністю «публічне управління і адміністрування» дозволило діагностувати як негативні, так і позитивні тренди в їх характеристиках та внести необхідні зміни у відповідні навчальні дисципліни і програми.

**Abstract.** The existence of problems with the morality of the officials of the domestic system of public administration and administration raises the question of ensuring quality selection, training, continuous development and effective work of its personnel filling in the sphere is not just relevant, but critical theoretical and applied tasks of the domestic management science.

The report theoretically substantiates expedient changes of the well-known “Brilliant leadership” model by introducing additional criteria for assessing the personality of an official within the “egoism-altruism” continuum. Approbation testing according to the criteria of a modified model of candidates for a master’s degree in public administration and administration allowed to diagnose both negative and positive trends in their characteristics and to make the necessary changes to the relevant academic disciplines and programs.

УДК 351/354

Бно-Айріян М. К.  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

***Про модель професійної компетенції кадрового наповнення вітчизняної енергодипломатії***

**Анотація.** Вітчизняна енергодипломатія – новий напрямок діяльності органів державного управління складом спеціально підготовлених фахівців з професійною дипломатичною освітою і досвідом роботи у сфері енергозабезпечення національного господарства, спрямований на мінімізацію впливу на вітчизняну енергодипломатію та укладені нею міжнародні угоди чинників, спрямованих на зумисну деформацію останніх на користь зовнішніх стратегічних гравців, корупційних схем внутрішніх бізнес-структур та їх угруповань і т. п.

## МЕТОДИ І ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ В ТЕХНІЦІ ТА СОЦІУМІ

Для діагностування схильності, відбору, підготовки і успішної діяльності осіб з виконання функцій дипломатів в сфері енергетичного забезпечення національної економіки запропоновано модель їх професійної компетентності.

**Abstract.** Domestic energy diplomacy is a new area of activity for the government of the warehouse of specially trained specialists in professional diplomatic education and experience in the field of energy supply of the national economy, aimed at minimizing the impact on national energy diplomacy and its international agreements of factors aimed at deliberate deformation of the latter in favor of external strategic players corruption schemes of internal business structures and their groups feasts, etc.

For the diagnosis of propensity, selection, training and successful activity of persons performing the functions of diplomats in the field of energy support of the national economy, a model of their professional competence has been proposed.

УДК 354

Гулій М. М.  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

### *Аналіз і діагностика управлінських рішень в ієрархічній системі публічного управління і адміністрування*

**Анотація.** Для аналізу і діагностики якості управлінських рішень в ієрархічній системі вітчизняного публічного управління і адміністрування запропоновано використовувати комплексну модель С. Кові залежності рівнів взаємодії в процесі співпраці ієрархічних рівнів влади в залежності від рівня їх взаємодовіри.

Запропонована реінтерпретація моделі С. Кові відкриває можливість діагностувати причини генерування неякісних рішень при взаємодії органів різних рівнів і умови їх удосконалення.

**Abstract.** To analyze and diagnose the quality of managerial decisions in the hierarchical system of domestic public administration and administration, it is proposed to use the complex model of S. Covey depending on the level of interaction in the process of cooperation of hierarchical levels of government depending on their mutual level.

The proposed reinterpretation of the model by S. Covey opens up the possibility to diagnose the causes of the generation of poor-quality solutions in the interaction of organs of different levels and the conditions for their improvement.

UDC 366.636

Hatem Ghandirmass  
(IFNTUOG, Ivano-Frankivsk, Ukraine)

### *Mass media as a tool for diagnosing the necessity and feasibility changes in society, politics, economics, technology and technologies*

**Анотація.** Сьогодні засоби масової інформації - це сукупність інформаційних і комунікаційних інструментів, створених людством у ході його культурного та історичного

## МЕТОДИ І ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ В ТЕХНІЦІ ТА СОЦІУМІ

розвитку, які сприяють формуванню суспільної свідомості і здатності людей аналізувати і оцінювати надану медіа-інформацію, створювати, освоювати і поширювати Нові знання через засоби масової інформації та є засобом розвитку і поширення масової культури, а також можливих маніпуляцій свідомістю і почуттями, прагненнями, інтересами і потребами людей.

З точки зору визначення засобів масової інформації, ми враховуємо значення засобів масової інформації для нашого життя з точки зору їх впливу на нашу ідентичність. Таким чином, через ЗМІ показується «соціальна реальність», в тому числі потреби в змінах в суспільстві, політиці, економіці та технологіях.

**Abstract.** Today mass media is a collection of information and communication tools created by mankind during its cultural and historical development, which contribute to the formation of public consciousness and the ability of people to analyze and evaluate the media information provided, the creation, mastering and dissemination of new knowledge through the media, and are means of development and spread of mass culture, as well as possible manipulations of consciousness and feelings, aspirations, interests and needs of people.

In terms of defining the mass media, we take into account the significance of the media upon our lives in terms of the affect it has upon our identity. So, through the media, "social reality" is shown, including needs of changes in society, politics, economics and technologies.

УДК 004.8

Лютий М. О.  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

### *Діагностика чинних проблем взаємодії природного і штучного інтелекту в процесах управління соціально-економічними системами*

**Анотація.** Останнім часом актуальність і популярність тематики про проблеми ефективної взаємодії людей – носіїв природного інтелекту NI (Natural Intelligence) і комп'ютерних систем – носіїв штучного інтелекту AI (Artificial Intelligence) незмірно зросла. Однак, проблеми ефективного використання носіями NI потенціалу AI в сфері публічного управління і адміністрування процесів соціально-економічних систем різного масштабу і призначення, вітчизняними авторами практично не розглядались. В роботі представлені результати опитування керівників органів публічного управління і адміністрування субрегіонального рівня щодо цілей і методів використання ними в практичній діяльності комп'ютерної техніки та інформаційних технологій.

**Abstract.** Recently, the relevance and popularity of topics about the problems of effective interaction between people - carriers of natural intelligence NI (Natural Intelligence) and computer systems - carriers of artificial intelligence AI (Artificial Intelligence) has increased immeasurably. However, the problems of the effective use by NI of AI of the potential of AI in the field of public administration and administration of the processes of socio-economic systems of various sizes and purposes, have not been considered by domestic authors. The report presents the results of a survey of heads of public administration and administration authorities at the subregional level regarding the goals and methods of their use in the practice of computer equipment and information technology.

***Strategie promocji uczelni wyższej w przestrzeni wirtualnej. Analiza porównawcza w kontekście międzynarodowym na przykładzie Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach i Podkarpacki Uniwersytet Narodowy im. Wasyla Stefanyka.***

**Adnotacja.** Dzisiaj sieci społecznościowe, które stworzone są na bazie współczesnych informacyjnych technologii, są szeroko wykorzystywane przez uczelnie wyższe dla stworzenia własnego wizerunku, reklamy i promocji.

Narzędzia promocji służą skutecznym sposobem komunikacji między studentami i wykładowcami. Studenci aktywnie używają „social media” w celu otrzymania informacji na temat zajęć i ważnych wydarzeń związanych z uniwersytetem.

W pracy na przykładzie dwóch uniwersytetów – Śląskiego uniwersytetu w m. Katowice (Polska) i Podkarpackiego Narodowego im. Wasyla Stefanyka w m. Ivano-Frankivsk (Ukraina) analizuje się ich promocja w wirtualnej przestrzeni edukacyjnej. W pracy zostaną wyjaśnione terminy i przeliczone cyfrowe narzędzia promocji. Są ujęte sieci społecznościowe i metody, w szczególności ankiety studentów, wykorzystywane przez te uniwersytety do ich reklamowania, promocji ich wizerunku i zaangażowania młodych ludzi do studiowania.

**Анотація.** Сьогодні соціальні мережі, які створені на базі сучасні інформаційних технології, широко використовуються навчальними закладами для створення власного іміджу, реклами та просування їх в освітньому просторі інших країн.

Соціальні мережі слугують ефективним способом спілкування студентів між собою та з викладачами. Вони активно використовують «соціальні медіа» для оперативного отримання інформації про навчальний процес та важливі події в університеті.

В роботі на прикладі двох університетів - Сілезького університету в м. Катовіци (Польща) та Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника в м. Івано-Франківську (Україна) аналізуються стратегії їх просування у віртуальному освітньому просторі. Розглядаються соціальні мережі та методи, зокрема опитування студентів, що використовуються вказаними університетами, для їх реклами, підняття іміджу та залучення молодих людей до навчання.

**Abstract.** Today, social networks that are created on the basis of modern information technologies are widely used by universities to create their own image, to advertise and promote themselves.

Promotion tools are an effective way of communication between students and lecturers. Students actively use "social media" to receive information about classes and important events related to the university.

The thesis work on the example of two universities - the Silesian University in Katowice (Poland) and the Podkarpacki National University of Vasyl Stefanyk in Ivano-Frankivsk (Ukraine) is analyzing their promotion in a virtual educational space. The terms and converted digital promotion tools will be explained in the work. Social networks and methods, in particular student surveys, are used by these universities to advertise, promote their image and engage young people to study.



УДК 351/354

Озмінська І. Д.  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

*Про досвід практичного використання інструментів діагностики рівня знань англійської мови слухачів магістратури публічного управління і адміністрування*

**Анотація.** Процес еволюційного розвитку поглядів на використання тестів як засобів контролю і перевірки знань слухачів триває. Однак, уже існуючий в цій царині досвід рекомендує використовувати в навчальному процесі наступні типи тестів: діагностика, прогнозування, управління процесом, атестація.

В роботі приведені результати використання в навчальному процесі освоєння англійської мови слухачами магістратури публічного управління і адміністрування ІФНТУНГ тестів всіх названих типів, а також рекомендації щодо можливості їх комбінаторного використання з тестами нахилу, успіху і володіння.

**Abstract.** The process of evolutionary development of views on the use of tests as a means of monitoring and testing students' knowledge continues. However, the experience that already exists in this field recommends using the following types of tests in the educational process: diagnostics, prediction, process control, and attestation.

The report presents the results of the use in the educational process of mastering English by students of the magistracy of public administration and administration of the IFNTUNG tests of all these types, as well as recommendations for their combinatorial use with tests of inclination, success and ownership.

УДК 331

Кушнірюк В. М.  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

*Діагностика диференціації людських ресурсів організаційних утворень за критеріями матриці лідерства*

**Анотація.** Ефективне використання людських ресурсів будь-яких організаційних спільнот починається з необхідності усвідомлення їх керівниками того, яке місце і роль у спільній роботі слід відвести конкретному співробітнику.

В роботі повідомляється, що для діагностики стану членів персоналу організації можна використати запропоновану науковцями кафедри публічного управління і адміністрування ІФНТУНГ поведінкову модель «Матриця лідерства», якою в координатах «здатність – бажання» виділено чотири можливих типи поведінки персоналу: лідер (є здатність, є бажання), послідовник(+)-співлідер (є здатність, немає бажання), послідовник(-)-співлідер (немає здатності, є бажання), послідовник (відсутні і здатність і бажання). Отримана інформація дозволяє керівнику оптимізувати розподіл доручень і підвищити ефективність використання персоналу.

**Abstract.** Effective use of human resources of any organizational communities begins with the need for their leaders to realize what place and role in the overall work should be given to a specific employee.

## МЕТОДИ І ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ В ТЕХНІЦІ ТА СОЦІУМІ

The report states that the Leadership Matrix behavioral model proposed by the scientists of the Public Administration and Administration Department of the Institute of Physical and Technical Information can be used to diagnose the state of members of the organization's staff. Four possible types of personnel behavior are identified in the "ability-desire" coordinates: ), follower (+) spivlider (there is ability, no desire), follower (-) spivlider (there is no possibility, there is desire), follower (absent both ability and desire). The information obtained allows the manager to optimize the distribution of orders and increase the efficiency of personnel use.

УДК 352.071

**Панасюк Р. В.**  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

### *Діагностування проблемних сфер трансформування ментальності людських ресурсів в процесах децентралізації влади в Україні*

**Анотація.** Кардинальні зміни в життєустрої територіальних громад в процесі їх трансформації на запропонованих державою умовах децентралізації влади і реформи місцевого самоврядування вимагають, як правило, попередніх змін в ментальності населення шляхом проведення ментального реінжинірингу.

Цілі і програму ментального реінжинірингу слід укладати за результатами анкетування населення територіальних громад і оцінки впливу діючих ідеологічних установок за критеріями Західної і Східної інституціональних матриць.

В роботі розглядається оригінальна комбінована інституціональна матриця в якості основи для трансформації менталітету населення через навчання.

**Abstract.** Fundamental changes in the life arrangement of territorial communities in the process of their transformation on the conditions proposed by the state for the decentralization of power and the reform of local self-government usually require previous changes in the mentality of the population through mental reengineering.

Objectives and a program of mental reengineering should be concluded based on the results of a survey of the population of local communities and an assessment of the impact of existing ideological attitudes according to the criteria of Western and Eastern institutional matrices. The report demonstrates a unique combined institutional matrix as a basis for transforming the mentality of the population through training.

УДК 351/331

**Довірак І. В.**  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

### *Про оцінювання рівня професіоналізму працівників органів місцевого самоврядування за моделями компетенцій*

**Анотація.** Професіоналізм працівників сучасних органів місцевого самоврядування (ОМС) має відповідати ціннісним установкам, які ґрунтуються на модерній парадигмі

## МЕТОДИ І ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ В ТЕХНІЦІ ТА СОЦІУМІ

партисипативної демократії у відносинах з громадянами, залучення останніх до співуправління на основі відкритості та прозорості діяльності.

В роботі доводиться, що нові вимоги до працівників ОМС не можуть бути обмеженими виключено їх фаховістю, а повинні відповідати вимогам, які формують у них підвищену відповідальність, вимогливість та зразкову і високоморальну поведінку, в зв'язку з чим існуючі моделі їх компетенцій необхідно трансформувати для можливості якісно-кількісного діагностування.

**Abstract.** The professionalism of the workers of modern local governments (MLG) should correspond to the values attitudes, based on the modernist paradigm of participative democracy in relations with citizens, attracting the latter to co-management on the basis of openness and transparency of activity.

The report proves that new requirements for the employees of the MLG cannot be limited by their professionalism, but must meet the requirements that form their increased responsibility, exactingness and exemplary moral behavior, and therefore the existing models of their competencies must be transformed to – quantitative diagnosis.

УДК 35.071

**Білоцький О. В.**  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

### *Ідеальна модель посадової особи (лідера) системи публічного управління і адміністрування*

**Анотація.** Формування професійно компетентного корпусу працівників вітчизняних органів публічного управління і самоврядування, орієнтованих на вирішення сучасних завдань управління державою, суспільством та їх складовими, вимагає наявності ідеалізованої моделі посадової особи – функціонального лідера в дорученій зоні службової відповідальності.

В роботі на основі діаграми Ейлера-Венна запропонована близька до ідеальної «Оптимальна модель посадової особи», яка дозволяє діагностувати основні шляхи і впливові чинники цільової модифікації характеристик особистості для її роботи в системі публічного управління і адміністрування.

**Abstract.** The formation of a professionally competent body of employees of domestic public administration and self-government bodies focused on solving modern problems of managing the state, society and their components requires an idealized model of an official – a functional leader in the assigned area of official responsibility.

The report on the basis of the Euler-Venn diagram proposed close to the ideal “Optimum model of an official”, which allows you to diagnose the main ways and influential factors of target modification of personality characteristics for its work in the system of public administration and administration.

УДК 342.25

**Баран М. П.**  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

### *Про діагностування прихованих причин спроможності/неспроможності об'єднаних територіальних громад в процесі обґрунтування проекту їх створення*

**Анотація.** Децентралізація влади і реформа місцевого самоврядування є ключовим питанням подальшого демократичного розвитку країни, успіх якої буде мати визначальний вплив на зміну менталітету населення з патерналістсько-споживчого на синархо-синергічне відношення до держави. Тому питання обґрунтованого утворення спроможних (здатних до самодостатнього самоврядування) об'єднаних територіальних громад (ОТГ) на етапі підготовки проектів їх створення є критично важливим.

В роботі розглядаються результати анкетування населення окремих територіальних громад щодо цілей, завдань, потреб, мотивів і причин їх об'єднання в спроможні ОТГ.

**Abstract.** The decentralization of power and the reform of local self-government is a key issue for the country's further democratic development, the success of which will have a decisive influence on changing the mentality of the population from a paternalistic consumer to a synarchic synergistic attitude towards the state. Therefore, the issue of the substantiated education of capable (capable of self-sufficient self-government) of united territorial communities (UTC) at the stage of preparing projects for their creation is crucial.

The report demonstrates the results of a survey of the population of individual territorial communities regarding the goals, objectives, needs, motives and reasons for their association in the UTC state.

УДК 001.89

**Мазак А. В.**  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

### *З досвіду комплексного діагностування і оцінки науково-навчального потенціалу університетської кафедри за компетентнісними моделями викладацького складу*

**Анотація.** Науково-навчальний потенціал університетських кафедр і їх викладацького складу сьогодні оцінюється згідно довгого переліку зведених в таблиці показників «досягнень» кожного викладача, які в комплексі повинні відобразити його/їх професійну здатність забезпечити цілісну сукупність навчальних, дослідницьких, виховних і організаційно-технологічних функцій.

Проте, заповнення таких таблиць абсолютно не розкриває професійну компетентність викладача/кафедри, оскільки не дає можливості оцінити рівень присутності у потенціалі об'єкта діагностики таких обов'язкових компонент, як когнітивна, діяльнісна, мотиваційна, емоційно-вольова і ціннісно-рефлексивна, оскільки оцінює потенціал за показниками минулої діяльності об'єкта, а не його здатності реалізувати їх в майбутньому.

В роботі запропоновано модель оцінювання потенціалу викладача/кафедри за критерієм відношення запланованих результатів до досягнутих в попередньому періоді.

**Abstract.** The scientific and educational potential of university departments and their teaching staff is currently rated according to a long list of each teacher's "achievements" in the table, which together must reflect his / her professional ability to provide a holistic set of educational, research, educational and organizational-technological functions.

However, filling in such tables does not at all reveal the professional competence of the teacher / department, since it does not make it possible to assess the level of presence in the potential of the object of diagnostics of such obligatory components as cognitive, activity, motivational, emotional-volitional and value-reflexive, as it evaluates the potential according to past performance the object's activity, not its ability to realize them in the future. The report proposed a model for assessing the potential of a teacher / department by the criterion of the ratio of planned results achieved in the previous period.

УДК 34

Николайчук Л.М.  
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ, Україна)

### *Роль суб'єктів права в діалогових інформаційних системах*

**Анотація.** Сучасні методи та основи комунікаційних процесів в юриспруденції тісно пов'язані з розвитком та становленням інформаційного суспільства. У галузь юриспруденції ефективно впроваджуються застосування інформаційно-комп'ютерних та телекомунікаційних систем. Зростає актуальність проблем інформаційного моделювання та формалізації діалогових комунікаційних взаємозв'язків суб'єктів права. Особливо це стосується процесів інформаційної та предметної взаємодії суб'єктів приватного права.

Автором запропоновані ієрархічні структури комунікаційної взаємодії 9 - ти функціонально класифікованих суб'єктів права на основі розробленої інформаційної нейромоделі суб'єкта права (патент України № 117659 U, 2017 ). Розроблений широкий клас інформаційних моделей реакції суб'єкта права на введення у дію нових та припинення дії існуючих законів, а також амплітудночасової реакції різних категорій громадян суспільства у термін вступу у дію нового закону.

Дослідженні процеси діалогової взаємодії оператора з інформаційною дистрибутивною системою моніторингу та управління промисловим об'єктом. Конкретизовані правові свободи оператора, як суб'єкта права, при неналежному, необ'єктивному, халатному або зловмисному здійсненню керуючих впливів на об'єкт, що може супроводжуватися вибухота екологічно-небезпечними наслідками для навколишнього середовища, наприклад при моніторингу та керуванні промисловими установками нафтогазового комплексу України.

**Abstract.** Modern methods and bases of communication processes in jurisprudence are closely related to the development and formation of the information society. The application of information-computer and telecommunication systems is effectively implemented in the field of jurisprudence. The urgency of the problems of information modeling and the formalization of dialogue communication relationships of legal entities is growing. This is especially true of the processes of informational and substantive interaction of subjects of private law.

The author proposed a hierarchical structure of communication interaction<sup>9</sup> - functionally classified legal entities on the basis of a developed information neuromodel of a legal entity (patent of Ukraine No. 117659 U, 2017). A wide class of information models of the reaction of the subject of the law to the introduction of new laws and the termination of existing laws, as well as the amplitude-hour response of various categories of citizens of society in the period of entry into force of the new law, has been developed. Research of processes of dialogue interaction of the operator with the information distributional system of monitoring and control of an industrial

## **МЕТОДИ І ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ В ТЕХНІЦІ ТА СОЦІУМІ**

object Conflicting the legal freedoms of an operator as a subject of law, with improper, biased, negligent or malicious implementation of control actions on an object, may be accompanied by explosive and environmentally dangerous environmental consequences, for example, when monitoring and managing industrial installations of the oil and gas complex of Ukraine.