

**PROCEEDINGS OF
VII INTERNATIONAL CONFERENCE ON
MODERN ACHIEVEMENTS OF
SCIENCE AND EDUCATION**

*August 25 – September 1, 2012
Opatija, Croatia*



**СБОРНИК ТРУДОВ
VII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

**«СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ
В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ»**

*25 августа – 1 сентября 2012 г.
г. Опатия, Хорватия*

**National Council of Ukraine for Mechanism and Machine
Science**

**(Member Organization of the International Federation for
Promotion of Mechanism and Machine Science)**

**Council of Scientific and Engineer Union in Khmelnitky
Region**

Khmelnitky National University

***MODERN ACHIEVEMENTS OF
SCIENCE AND EDUCATION***

VII INTERNATIONAL CONFERENCE

***THE CONFERENCE DEDICATED TO THE 50th
ANNIVERSARY OF THE KHMELNITSKY NATIONAL
UNIVERSITY***

***August 25 – September 1, 2012
Opatija, Croatia***

**«СОВРЕМЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ
В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ»**

**КОНФЕРЕНЦИЯ ПОСВЯЩЕНА 80-ЛЕТИЮ
ХМЕЛЬНИЦКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

**СБОРНИК ТРУДОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

***25 августа – 1 сентября 2012 г.
г. Опатия, Хорватия***

УДК 61.2+68.1:62.755

Современные достижения в науке и образовании: Сборник трудов Международной научной конференции, 25 августа – 1 сентября 2012 г. – Хмельницкий: ХНУ, 2012. – 121 с.

В сборник включены материалы VII Международной научной конференции «Современные достижения в науке и образовании», проведенной в Хорватии в августе 2012 г. в г. Опатии.

Рассмотрены проблемы образования, динамики прочности и надежности технических систем, материаловедения, экономики и права, медицины. В сборнике кратко представлены доклады участников конференции. Они без правок опубликованы в таком виде, в каком были представлены авторами.

Сборник рассчитан на ученых и инженеров, работников высших учебных заведений и аспирантов.

Редакционная коллегия:

Богорош А.Т., д.т.н. (Украина), Бубулис А. д.т.н. (Литва), Силин Р.И., д.т.н. (Украина), Ройзман В.П., д.т.н. (Украина). Прейгерман Л.М., д-р (Израиль)

Ответственный за выпуск проф. Ройзман В.П.

Утверждено к печати совместным заседанием Совета Хмельницкой областной организации Союза научных и инженерных объединений Украины и Украинского Национального комитета ИТoММ. Протокол №4 от 16 июля 2012 г.

Вельмишановні колеги і друзі, учасники конференції !

Хмельницький національний університет є одним із лідерів з надання освітніх послуг у Подільському регіоні і своїми здобутками відомий не лише на теренах України, а й далеко за її межами. В історії навчального закладу немало цікавого, корисного і повчального як для сучасних, так і для прийдешніх поколінь.

За півстоліття свого функціонування університет пройшов шлях становлення від галузево-територіального навчального закладу вищої освіти (ХТІПО, ХПІ, ТУП) до класичного національного університету (ХДУ, ХНУ). Це був шлях як високих злетів, творчих досягнень, значних наукових досліджень, удосконалення форм та методів навчально-виховного процесу, так і труднощів, випробувань. Сьогодні Хмельницький національний університет – це вищий навчальний заклад європейського рівня підготовки фахівців нової генерації, який має потужний професорсько-викладацький потенціал, модернізовану матеріально-технічну базу та сучасні іноваційні технології навчання.

В структурі університету 9 факультетів денної форми навчання: економічний (спеціальності: 8.050106 – облік і аудит; 8.050107 – економіка підприємства; 8.050102 – економічна кібернетика), бізнесу (спеціальності: 7.050104 – фінанси; 7.050108 – маркетинг; 8.050102 – управління персоналом та економіка праці), менеджменту (спеціальність: 8.050201 – менеджмент організацій), прикладної математики та комп'ютерних технологій (спеціальності: 7.080204 – соціальна інформатика; 7.080402 – інформаційні технології проектування), інженерної механіки (спеціальності: 8.090202 – технологія машинобудування; 8.090203 – металорізальні верстати та системи; 8.090204 – інструментальне виробництво; 8.090222 – обладнання легкої промисловості та побутового обслуговування; 8.092303 – технологія і устаткування відновлення і підвищення зносостійкості машин і конструкцій; 7.090221 – обладнання переробних і харчових виробництв; 6.090200 – електропобутова техніка), гуманітарно-педагогічний (спеціальності: 8.010103 – педагогіка і методика середньої освіти; 8.010104 – професійне навчання; 7.010105 – соціальна педагогіка; 7.070801 – екологія та охорона навколишнього середовища), міжнародних відносин (спеціальності: 7.030403 – міжнародні економічні відносини; 7.030404 – міжнародна інформація; 7.030507 – переклад), технологій та дизайну

(спеціальності: 8.091801 – швейні вироби; 8.091820 – взуття, шкіргалантерейні і лимарні вироби; 8.091610 – хімічна технологія і обладнання опоряджувального виробництва; 7.091603 – технічна електрохімія; 6.020200 – дизайн), радіоелектроніки та комп'ютерної інженерії (спеціальності: 8.090701 – радіотехніка; 8.091001 – виробництво електронних засобів; 8.091501 – комп'ютерні системи та мережі) та 4 факультети інших форм навчання: заочний №1; заочний №2; дистанційної освіти; до- і післявузівської підготовки.

Завдяки тісним науковим та навчальним зв'язкам з університетськими центрами США, Росії, Польщі, Грузії, Молдови, Білорусі, Казахстану, Литви, Німеччини, Великобританії та інших країн викладачі й студенти мають можливість брати участь у різноманітних конкурсах, проходити стажування, продовжувати навчання за кордоном.

За 50 років заклад сформував міцну навчально-матеріальну і технічну базу, став сучасним науково-освітнім, культурним і виховним центром, у стінах якого виросло більше 50 тисяч спеціалістів, що успішно працюють на відповідальних посадах у різних сферах народно-господарського комплексу, не пориваючи зв'язків з університетом, і всіляко сприяють його подальшому розвитку.

Упродовж десятиліть сформувалися 17 наукових шкіл, 28 навчально-виробничих центрів, плідно функціонують п'ять спеціалізованих вчених Рад із захисту докторських і кандидатських дисертацій.

Університет відомий як потужний центр дистанційної освіти – нової форми організації навчального процесу, особливістю якої є надання студентам можливостей самостійно здобувати необхідні знання, користуючись розвиненими інформаційними технологіями. При заочному факультеті дистанційного навчання відкрито 21 локальний центр, де навчаються понад 2000 студентів. Враховуючи загальнодержавне і міжнародне визнання результатів діяльності навчального закладу та вагомий внесок у розвиток національної освіти і науки, Хмельницький національний університет отримав Золоту медаль у номінації «Інноваційний розвиток освіти та сучасні педагогічні технології на Міжнародній спеціалізованій виставці «Освіта та кар'єра - 2011».

У нашому навчальному закладі завжди приділялась велика увага проблемам виховання студентської молоді, розвитку культури, мистецтва та спорту. Розкривати таланти у сфері творчості допомагають художні колективи і творчі об'єднання, які тривалий час функціонують у Хмельницькому національному університеті.

Серед них народний ансамбль танцю «Юність Поділля», студентський театр естрадних міміатюр «Юмодес», народний театр пісні «Сузір'я» та шоу-балет «Модерн». Вихованка театру пісні «Сузір'я» Людмила Нитичук (Міла Нітіч) стала переможницею міжнародного пісенного фестивалю «Нова хвиля - 2009» в Юрмалі та отримала найвищу нагороду Алли Пугачової «Золоту зірку Алли»; экс-соліст народного ансамблю бального танцю Сергій Костецький є неодноразовим переможцем українських і міжнародних телевізійних танцювальних конкурсів, а випускник університету 2008 року Іван Березовський є солістом Національної опери України. Завдяки виступам художніх колективів та їх окремих учасників про Хмельницький національний університет знають у багатьох європейських країнах: Франції, Іспанії, Італії, Португалії, Польщі, Угорщині, Китаї тощо.

Ми пишаємося нашими студентами-спортсменами, олімпійськими чемпіонами світу та Європи, які своїми рекордами, золотими медалями принесли славу та всесвітнє визнання університету і Подільському регіону.

Сьогодні хочеться висловити слова глибокої вдячності студентам, аспірантам, викладачам, науковцям, працівникам та випускникам за вагомий внесок у розвиток університету і підтримку його пріоритетів, привітати майбутніх абітурієнтів, їх батьків, подякувати за свідомий вибір навчального закладу вищої освіти, який гарантує отримання якісних знань, що є запорукою формування особистості та становлення кваліфікованого фахівця.

Хмельницький національний університет впевнено крокує у майбутнє. Перед ним, як і в усі часи, постає багато завдань. Сподіваємося, що науковий потенціал та наукові розвідки Хмельницького національного університету у різних галузях науки стануть вирішальним чинником технологічного й економічного розвитку регіону, відіграватимуть ключову роль на шляху прискореного економічного зростання України і підготовки висококваліфікованих спеціалістів.

Ректор Хмельницького
національного університету

Микола Єгорович Скиба

Секция проблем материаловедения и химии

**КВАЗИКРИСТАЛЛЫ – НОВАЯ СТРУКТУРА
ТВЕРДОГО ТЕЛА И МАТЕРИАЛЫ С
УНИКАЛЬНЫМИ ФИЗИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ**

Мильман Юлий Викторович

*Институт проблем материаловедения им. И.Н. Францевича НАН
Украины, ул. Кржижановского, 3, 03142, Киев, Украина,
+38(044)4243184, milman@ipms.kiev.ua*

Квазикристаллы (КК) – это твердые тела, которые подобно кристаллам обладают дальним порядком, но в них отсутствует трансляционная симметрия в упаковке атомов, имеется ротационная симметрия 5-, 8-, 10- или 12-го порядка, запрещенная в кристаллах. В 2011 г. Нобелевская премия по химии была присуждена профессору Д. Шехтману (Израиль) за открытие квазикристаллов, которое он сделал еще в 1984 г. Присуждение Нобелевской премии существенно увеличило интерес к КК. КК являются принципиально новым видом твердого тела, т.к. их структура существенно отличается как от структуры кристаллических, так и аморфных материалов. КК – это, как правило, интерметаллиды. Большинство КК метастабильны и могут быть получены только при быстром охлаждении расплава. Обычный кристалл представляет собой упорядоченную структуру из атомов или молекул. Это решетка, в которой «элементарные ячейки» – строительные блоки кристалла с одинаковым расположением атомов – соединены вместе и заполняют все пространство, создавая периодическую структуру. Кристалл может иметь также вращательную симметрию третьего, четвертого или шестого порядка (треугольник, квадрат и шестиугольник соответственно). Однако кристалл никогда не может иметь вращательную симметрию пятого порядка; в значительной мере это объясняется тем, что невозможно создать «паркет» (т. е. полностью покрыть плоскость неперекрывающимися фигурами), используя только фигуры с симметрией пятого порядка, такие, как пятиугольники. Именно поэтому у большинства кристаллографов и физиков, занимающихся твердым телом, вызвало большое удивление сообщение Шехтмана с сотрудниками о кристаллографических свойствах быстро охлажденного сплава Al-Mn. Как макроскопическая огранка КК, так и дифракционные картины,

полученные при рассеивании электронов и рентгеновских лучей, свидетельствовали о наличии симметрии пятого порядка. Было установлено, что структура КК в отличие от большинства кристаллов (структура которых основана на таких простых геометрических фигурах как куб, тетраэдр и октаэдр) основана на другой геометрической фигуре – икосаэдре. Икосаэдр это многогранник, который имеет 20 граней, каждая из которых представляет собой правильный треугольник (рис.1). В трехмерном пространстве 4 атома, если их представить в виде сфер, плотно упаковываются в тетраэдр и с небольшими искажениями 20 тетраэдров полностью упаковываются в икосаэдр.

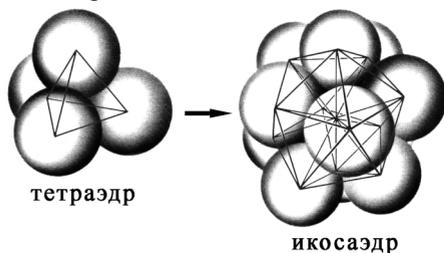


Рис.1. Упаковка атомов в квазикристалле (тетраэдр и икосаэдр)

Плоская модель КК наилучшим образом описывается т.н. мозаикой (паркетом) Пенроуза. Мозаика Пенроуза позволяет плотно замостить плоскую поверхность атомной структурой, в которой имеется дальний ориентационный порядок и симметрия пятого порядка, но отсутствует трансляционная симметрия. Пенроуз нашел мозаику, которая образуется всего 2 ромбами. Внутренние углы одного ромба равны 36° и 144° («тонкий ромб»), а другого 72° и 108° («толстый ромб»). В паркете Пенроуза невозможно выделить элементарную ячейку, так что множество «толстых» и «тонких» ромбов является аперiodическим. В то же время в этой мозаике можно выделить большое число десятиугольников – причем все десятиугольники имеют полностью одинаковые ориентации. Это свидетельствует о наличии некоторого ориентационного дальнего порядка. Если в мозаике Пенроуза заштриховать все ромбы, стороны которых параллельны заданному направлению, то образуются системы параллельных друг другу квазиплоскостей, отстоящих друг от друга на примерно одинаковом расстоянии. Причем таких систем квазиплоскостей оказывается 5, и они пересекаются под углами кратными 72° (рис.2). Такие квазиплоскости подобно кристаллографическим плоскостям обычного кристалла будут рассеивать пучки рентгеновских лучей или электронов, создавая

дифракционную картину, которая соответствует поворотной симметрии пятого порядка. В настоящее время атомная структура икосадрического КК интерпретируется как кубическая решетка в 6-мерном пространстве, а квазикристаллическая решетка в нормальном (физическом, т.н. параллельном) 3-мерном пространстве является в этом случае проекцией этой решетки на нормальное пространство.

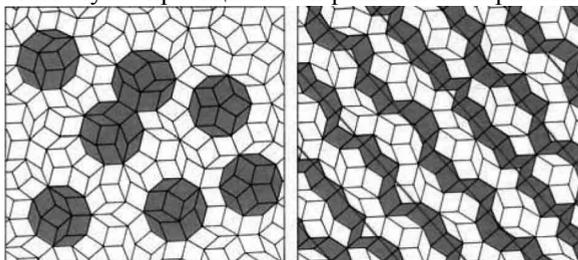


Рис.2. Мозаика Пенроуза

КК вносят некоторую таинственность в физику твердого тела. Это связано с отсутствием трансляционной симметрии в расположении атомов и наличием ротационной симметрии 5-го порядка, что обуславливает необходимость использования для описания их структуры иррациональные числа, в частности золотое сечение, а также многомерное пространство. КК также могут быть получены в виде субмикронных или даже наноразмерных частиц, а также поликристаллических КК с наноразмерным зерном, которые мы будем называть наноквазикристаллами (НКК). НКК – это, по сути, отдельный класс материалов, который по своему механическому поведению существенно отличается как от КК, так и от НК. НКК, в отличие от КК, обладают высоким сопротивлением развитию трещин даже при комнатной температуре. Среди уникальных свойств, которые обуславливают широкое применение квазикристаллов, отметим следующие: низкая плотность, высокая твердость, сохраняющаяся при повышенных температурах, высокий модуль Юнга, низкая теплопроводность (на уровне оксидной керамики), высокая коррозионная стойкость, низкая поверхностная энергия, низкий коэффициент трения, коэффициент термического расширения близкий по величине к коэффициенту термического расширения металлов, широкий диапазон электросопротивления ρ и типа зависимости $\rho(T)$, включая материалы с низкой электропроводностью на уровне полупроводников. Уникальные свойства НКК обуславливают их применение для дисперсионного упрочнения сплавов.

КК несомненно открывает новую и весьма перспективную страницу в физике твердого тела и материаловедении.

Литературу см. в обзоре Ю.В. Мильман. Квазикристаллические материалы // Энциклопедия: Неорганическое материаловедение. Основы науки о материалах. Киев: Наукова Думка, 2008, т.1, с.382-404.

ЭЛЕКТРОННАЯ МИКРОСКОПИЯ В НАНОЭЛЕКТРОНИКЕ

*Черепин Валентин Тихонович
Физико-технический учебно-научный центр НАН Украины,
03680, ГСП, Киев, бульв. академика Вернадского, 36,
тел.моб.: 0503043164, e-mail: cherepin@imp.kiev.ua*

Приготовление тонких планарных образцов монокристаллов полупроводников с минимальным количеством повреждений и дефектов является ключевой проблемой просвечивающей электронной микроскопии высокого разрешения, как средства анализа в нанoeлектронике. Реальная технология нанoeлектроники базируется в настоящее время на размерах элементов 32 нм, происходит переход на размер 22 нм, и готовится переход на 10 нм. Поэтому актуальной является толщина образцов порядка 20 нм, при этом толщина поврежденного в результате процедуры приготовления образцов слоя не должна превышать ~ 1 нм.

Единственным общим способом решения этой задачи является применение управляемого травления тонких заготовок ионными пучками.

Нами совместно с фирмами SELMI (Украина) и SELA (Израиль) разработана и освоена новая технология адаптивного ионного травления кремниевых монокристалльных образцов ионами ксенона и создана соответствующая установка, аппаратура и технология.

В качестве ионного источника был применен дуоплазматрон с холодным катодом [1,2], обеспечивающий ток до 20 мкА при ускоряющем напряжении 8 кВ и ток 0,5 мкА при ускоряющем напряжении 1 кВ.

Самой оригинальной частью устройства является система многократного отклонения ионного пучка [3]. Ионный пучок, извлеченный из дуоплазматрона, фокусируется системой линз до диаметра ~ 1 мм, далее отклоняется на 7? двенадцатиполусной системой [4] и попадает в межэлектродное пространство ключевого элемента системы - сферического дефлектрона, который представляет

собой часть сферического конденсатора с угловым раствором на выходе, равным максимальному углу падения ионов на образец. Сферический конденсатор является отклоняющим и стигматично фокусирующим элементом, причем положение точечного объекта, центр сферы и точечное изображение находятся на одной прямой линии. Это свойство дало возможность расположить вдоль этой оси все элементы ионно-оптической системы и поместить на эту ось плоскость образца, содержащую исследуемую область (area of interest) а саму ось разместить так, чтобы она пересекала ось растрового электронного микроскопа. Тем самым обеспечивается возможность ионного травления тонкого плоского образца под разными углами с обеих сторон с разными энергиями при непрерывном (или квазинепрерывном) наблюдении обрабатываемой поверхности.

В РЭМ регистрируются вторичные электроны, обратно рассеянные электроны и прошедшие через образец первичные электроны, что дает возможность контролировать толщину образца при ионном травлении.

Основное назначение системы – приготовление образцов из подложек монокремниевых интегральных схем для исследования на просвет поперечных образцов, содержащих объекты интереса. Образцы предварительно вырезаются из подложки и имеют размеры : толщину - 10 – 50 мкм (подлежащую дальнейшему утончению), ширину – равную толщине подложки – 400 ? 500 мкм, и длину - 2 -3 мм. Образец приклеен к специальному стандартному держателю, снабжен маской для защиты края от распыления и в таком виде помещается в установку. Коммерческое название установки «ХАСТ».

На этой установке были проведены исследования толщины поврежденного слоя в сравнении с другими технологиями. Получена зависимость 1 нм толщины поврежденного слоя на 1 кэВ энергии первичных ионов.

Впервые было проведено прямое исследование аморфизированного слоя Si, образованного в результате ионной бомбардировки, и показано, что достижение толщины поврежденного слоя 1 ? 1,2 нм является вполне реальным [5].

Литература:

1. Cherepin V.T., Chenakin S.P., Dyadkin Ya.Ya., Heichler W., Zwanzig W., Experimentelle Technik der Physik, 1985, v.33, N 3, 277-281.

2. Черепин В.Т. Ионный микрозондовый анализ, «Наукова думка», Киев, 1992, 357 с.

3. D.Boguslavsky, V.Cherepin, C.Smith, Patent N 130320, Singapore, 31 March 2009.

4. В.Т.Черепин, В.Н.Василенко, Т.А.Красовский, Е.А.Полуботько. ПТЭ, 2007, № 5, с. 138-141.

5. Е.А.Полуботько, В.Т.Черепин, Металлофизика и новейшие технологии, 2009, т.31, № 6, с.805-813.

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ТЕКСТИЛЬНЫХ ЭКРАНИРУЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ.

Вишняков Л.Р., Коханая И.Н., Коханый В.А., Андриенко Е.М.

*Институт проблем материаловедения им. И.Н. Францевича НАНУ,
03142, Украина, Киев, ул. Кржижановского, 3, +380 44-424-24-01, E-mail:
leonvish@ipms.kiev.ua*

Длительное воздействие электромагнитных полей промышленной частоты большой интенсивности негативно влияет на состояние здоровья и работоспособность работников ремонтных служб в электроэнергетике. Персонал, который выполняет работы под напряжением, подвергается воздействию следующих факторов: непосредственное действие электрического поля, действие токов смещения, которые могут протекать через тело человека, действие импульсных токов, возникающих в момент выравнивания потенциала тела человека и элементов электроустановки, действие магнитной составляющей электромагнитного поля.

Эффективным способом индивидуальной защиты человека от влияния перечисленных факторов является экранирующая одежда. Анализ состояния вопроса в этой области позволяет сделать вывод о том, что наиболее распространенным материалом для экранирующей одежды являются тканые или вязанные комбинированные полотна с включением в их организованную структуру проволок или проводящих нитей.

В последние годы для средств защиты от электромагнитных излучений в широком диапазоне частот интенсивное развитие получили работы в области создания и использования углеродных волокнистых материалов. Для этих целей используют низкомолекулярные углеродные волокна из гидратцеллюлозы. В таких волокнах можно создавать требуемый уровень электрофизических свойств за счет целенаправленного влияния на соотношение кристаллической и

аморфной составляющей углеродной фазы. Обладая высокой эластичностью и износостойкостью, углеродные нити из гидратцеллюлозы хорошо перерабатываются совместно с хлопчатобумажными и синтетическими волокнами в ткани, из которой изготавливают спецодежду.

Нашими исследованиями показано, что в токопроводящих защитных тканях для работы на электроустановках промышленной частоты необходимо использовать углеродные нити, имеющие сопротивление одного погонного метра 750-800 Ом. Установлено, что между экранирующей способностью материала и характером расположения углеродных нитей в ткани существует определенная зависимость. При оптимизации состава и структуры электропроводящих тканей были рекомендованы несколько типов тканей, в которых коэффициент экранирования превышал 100. Углеродная нить в этих тканях расположена как в основе, так и в утке, чередуясь с хлопчатобумажными нитями и образуя прямоугольные ячейки определенного размера.

Разработанные нами экранирующие ткани используются для защиты персонала при ремонтных работах без снятия напряжения в электроустановках от 110 до 750 кВ. Ткань выпускается на специализированных ткацких двухчелночных станках. Поверхностная плотность ткани составляет 230 ± 10 г/м², толщина - 0,8 мм, разрывная нагрузка, измеренная на полоске шириной 50 мм, составляет по основе 260 Н, а по утку - 340 Н. Общий вид ткани показан на рисунке 1.

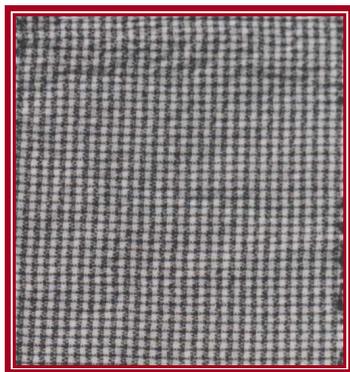


Рисунок 1 – Общий вид экранирующей ткани

Этот материал внедрён нами на ОАО «Винницаэлектротехнология». За несколько лет эксплуатации в

качестве защитных комплектов, эти экранирующие материалы хорошо себя зарекомендовали для использования на промышленной частоте. Исследования показали, что такие материалы могут быть также рекомендованы для изготовления защитной одежды для операторов телевизионной и электронной аппаратуры в диапазоне СВЧ-частот.

Еще одним из направлений применения текстильных экранирующих структур является авиастроение, где необходимо создание экранов-оболочек кабельных коммуникаций, защищающих их от электромагнитных излучений. Электромагнитные поля в данном случае могут привести к нарушению работы и выходу из строя бортового оборудования.

Нами предложена структура экранирующей ленты (рисунок 2)



Рис. 2. Экранирующая лента

в виде трикотажного полотна, изготовленная из пучка медных проволок, покрытых оловянно-свинцовым припоем. Диаметр проволок составляет 0,05-0,12 мм

Покрытие проволоки составляет 0,002-0,005 мм. В пучке может быть от 2 до 5 проволок, причем увеличение числа проволок приводит к увеличению площади общей боковой поверхности проводников, что способствует повышению эффекта экранирования благодаря многократному отражению электромагнитных волн в объеме экранирующей ленты.

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ МАЛОТОНАЖНОЙ

ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Пай З.П., Пармон В.Н.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН
проспект ак. Лаврентьева, 5, Новосибирск, 630090, Россия
(383)3269567, zpai@catalysis.ru

Продукты тонкого органического синтеза включают десятки тысяч наименований химических соединений, которые различаются областями применения, требованиями к чистоте продукции и производственных помещений, опасностью и тоннажем выпуска.

Большинство существующих производств тонкого органического синтеза, как правило, являются многостадийными процессами, дающими большое количество отходов - сырьевой индекс превышает 2 (на 1 кг продукта / 2 кг сырья). Для отдельных отраслей значения Е-фактора приведены в табл. 1.

Таблица 1

Отрасль	Тоннаж <i>т/год</i>	Е-фактор <i>кг отходов /кг продукта</i>
Основная химия	10^4 - 10^6	< 1-5
Тонкая химия	10^2 - 10^4	5 - 50
Фармацевтика	10 - 10^3	25 -100

Классификацию химических производств можно провести в соответствии с тоннажем выпускаемой продукции: микротоннажные до 0,1, малотоннажные от 0,1 до 10, среднетоннажные от 10 до 1000, крупнотоннажные от 5 до 10 тыс. и супертоннажные свыше 100 тыс. т/год. Первые две группы основаны на непрерывных технологических процессах и предназначенных для выпуска одного, реже нескольких химических продуктов и, как следствие, их инерционность при переходе с одного вида продукции на другой. Микро- и малотоннажные технологические процессы осуществляются в реакторах периодического действия и направлены на обеспечение спроса химической продукции с широким и быстро обновляющимся ассортиментом.

Необходимое условие успешной конкуренции на рынке производителей малотоннажных химических продуктов - способность производства к быстрому изменению ассортимента продукции. Промышленные установки, ориентированные на выпуск только одного малотоннажного продукта, не имеют перспективы. В связи с этим

необходим переход от отдельных установок по получению химического продукта к гибким химико-технологическим системам (ХТС).

Методология организации гибких ХТС полностью не разработана. Это связано с тем, что только малотоннажные химические производства функционируют в условиях неопределенности цели и информации. Создание гибких ХТС возможно только при активном взаимодействии с фундаментальной химической наукой, заимствуя ее идеи и методы. Кроме этого, гибкие ХТС являются элементами рыночной инфраструктуры.

В целом, гибкие производства малотоннажных продуктов непрерывно эволюционируют, объединяя новейшие достижения фундаментальной науки, технологии и теории управления.

Работа выполнена при финансовой поддержке Отделения химии и наук о новых материалах РАН (проект № 5.7.3).

Литература:

- [1] З.П. Пай, Д.И. Кочубей, В.Н. Пармон / Синтез импортозамещающих органических соединений из углеводородного, в том числе возобновляемого сырья // XIX Менделеевский съезд по общей и прикладной химии, 25-30 сентября 2011, г. Волгоград, Россия, Сб. тезисов докладов, (CD диск), т. 4, С. 165.
- [2] Бескопильный А.М. / Технические и технологические возможности комплексных модульных установок «Уфа-1», «Уфа-2» при создании малотоннажных производств - продуктов органической химии. // Симпозиум «Каталитические процессы малотоннажной химии» в рамках Российского конгресса по катализу «РОСКАТАЛИЗ». Москва, 3-7 октября 2011. С. 239.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАСТВОРОВ МО-V-ФОСФОРНЫХ ГЕТЕРОПОЛИКИСЛОТ В ГОМОГЕННО-КАТАЛИТИЧЕСКИХ РЕАКЦИЯХ

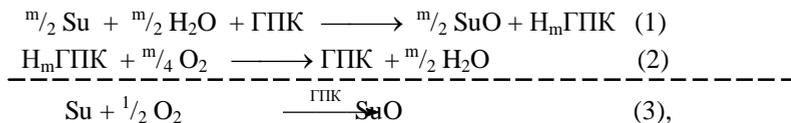
Жижина Е.Г.

*Институт катализа СО РАН, Новосибирск
E-mail: zhizh@catalysis.ru*

Катализ гетерополисоединениями (ГПС) или полиоксометаллатами – интенсивно развивающееся направление

катализа. Работы в этой области ведутся уже почти 40 лет и позволили настолько существенно продвинуться в понимании механизма каталитического действия ГПС, что стало возможным начать реализацию промышленных процессов с их участием. Первые работы по использованию ГПС (гетерополикислот (ГПК) и их солей) в составе катализаторов в качестве *обратимо действующих окислителей* были начаты в 1971 г. в Институте катализа СО РАН при разработке гомогенного катализатора (Pd + ГПК) для окисления кислородом этилена в ацетальдегид. Исследования ГПС с целью применения их в катализе быстро распространились по всему миру. Многообразие составов и уникальность свойств ГПС позволили с успехом использовать их как в кислотном, так и в окислительном катализе, в качестве однокомпонентных катализаторов или в составе многокомпонентных, в гомогенном или гетерогенном варианте. Катализаторы на основе ГПС часто превосходят известные аналоги по активности и/или селективности. Очень перспективно использование ГПК и их солей в качестве катализаторов процессов тонкого органического синтеза. Наши работы продолжают начатые в 1970-е годы исследования по разработке каталитических процессов с использованием *растворов ГПК*.

Растворы молибдованадофосфорных (Mo-V-P) ГПК имеют особую привлекательность для катализа. Они являются довольно сильными обратимо действующими *окислителями* ($E=0.8-1.0$ В) и в то же время сильными бренстедовскими *кислотами* (рН 0–1.5). В окислительном катализе часто используют растворы Mo-V-P ГПК структуры Кеггина $H_{x+3}PV_{x-m}V_{x-m}Mo_{12-x}O_{40}$, обладающие исключительно важным для катализа свойством *обратимой окисляемости*. Восстановленные формы этих ГПК способны окисляться молекулярным кислородом, поэтому в их присутствии можно в две стадии (методом нестационарного катализа) осуществить каталитическое окисление (3) органических субстратов (Su) кислородом по реакциям (1) + (2):



где $H_m\text{ГПК}$ ($H_{3+x+m}PV_{x-m}V_{x-m}Mo_{12-x}O_{40}$) – восстановленная форма ГПК.

Редокс-превращения в ГПК претерпевают атомы ванадия ($V(V) \leftrightarrow V(IV)$). Стадии (1) и (2) каталитической реакции (3) часто проводят раздельно в разных условиях. При этом удается получить

максимальную селективность в реакции (1) и предотвратить взаимодействие Su с O_2 в тех случаях, когда, например, возможно образование взрывоопасных смесей. Стадия (2) регенерации катализатора кислородом – *общая стадия* всех окислительных процессов с участием Mo-V-P ГПК. Именно эта стадия часто является ключевой.

Растворы ГПК – это сложные равновесные смеси, в которых протекают реакции обратимого отщепления оксокатионов ванадия от ГП анионов; ГПА диспропорционируют по общему числу атомов V и по числу ионов V(IV), т.е. по степени восстановления m .

Важным условием для использования растворов ГПК в качестве катализаторов окисления является их максимально полная регенерация (2), скорость и глубина которой быстро возрастают с ростом T. Максимальное значение T определяется термостабильностью системы. Мы показали, что при $PO_2 = 3-4$ атм. и $T > 140^\circ C$ растворы ГПК можно окислить довольно быстро.

В присутствии ГПК можно с высокой селективностью (90-99%) окислять кислородом субстраты *разных* классов: олефины C_2-C_4 в растворах (Pd + ГПК) окисляются в карбонильные соединения [1], алкилфенолы бензольного и нафталинового рядов в двухфазных системах в присутствии ГПК – в пара-хиноны [2]. Например, этилен окисляется в ацетальдегид, а пропилен – в ацетон с $S=99\%$. В последнее время мы детально разрабатывали двухстадийный процесс жидкофазного окисления *n*-бутиленов в *метилэтилкетон* (МЭК). На стадии (1) бутилены реагируют с раствором катализатора в бутиленовом реакторе. Восстановленный катализатор вместе с МЭК поступает в отпарную колонну, где из него отпаривается водный азеотроп МЭК-сырца. Затем катализатор в воздушном реакторе регенерируется кислородом воздуха по реакции (2). Для отработки технологии МЭК-процесса на катализаторах (Pd+ГПК) на базе ООО “Синтез-Инжиниринг” (г. Дзержинск) была создана опытно-промышленная установка. Пилотные испытания показали, что растворы ГПК эффективны в качестве обратимо действующих окислителей, селективность процесса достигает 97-98%.

Важными продуктами окисления алкилфенолов бензольного и нафталинового рядов в присутствии растворов ГПК являются *триметил-1,4-бензохинон* (ТМХ, ключевой полупродукт синтеза витамина E) и *2-метил-1,4-нафтохинон* (витамин K_3 , менадион, МД) – родоначальник всех витаминов K.

В промышленности МД получают некаталитическим окислением 2-метилнафталина (МН) хромовой смесью. Производство

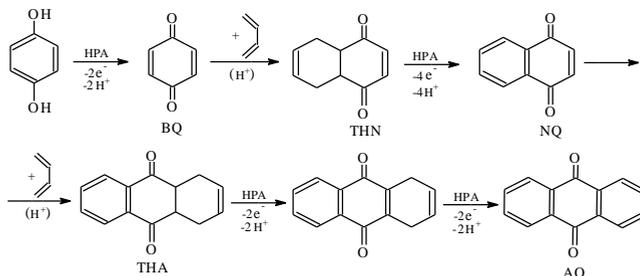
неэкологично, $S \sim 50\%$, а МН – труднодоступное сырье. ТМХ же получают каталитическим окислением 2,3,6-триметилфенола (ТМФ) кислородом в присутствии водных растворов CuCl_2 . Недостаток катализаторов – их хлорирующая способность.

Получение ТМХ и МД мы осуществляли при 50-60°C, атмосферном давлении в двухфазных системах: водный раствор Мо-V-P ГПК + раствор субстрата и продуктов реакции в органическом растворителе. Продукты легко отделялись от катализатора путем разделения фаз. Субстратом при синтезе МД был не МН, а более доступный 2-метилнафтол-1. Лучшим растворителем для МД оказался трихлорэтилен, а для ТМХ – нормальный первичный спирт С6-С8.

В итоге разработан *практически важный малоотходный* способ окисления ТМФ в ТМХ, отличающийся высокой селективностью (до 99%) и высокой производительностью (до 800 г ТМХ/л_{кат} · час). Высокая чистота ТМХ позволит повысить эффективность следующих стадий синтеза витамина Е и облегчит его выделение. Новый способ синтеза ТМХ может лечь в основу новой экологичной технологии синтеза витамина Е.

Разработаны новые способы синтеза: *витамина К₃* ($S=90\%$), его водорастворимой формы *викасола*, а также *витамина К₄* по реакции гидроацетилирования МД. Эти реакции положены в основу малоотходной технологии **“Викасиб”** для получения витаминов группы К. Полученные по разработанной в ИК СО РАН технологии *викасол* и *витамин К₄* прошли биологические испытания, получен *сертификат*, разрешающий применять эти витамины в кормлении с/х животных.

Бифункциональные свойства растворов Мо-V-P ГПК позволяют *в одну технологическую стадию* провести кислотно-каталитическую реакцию диенового синтеза и реакции окисления его аддуктов. Таким путем, исходя из гидрохинона, 1,4-бензохинона или 1,4-нафтохинона, удалось при 80°C и атмосферном давлении получить *in one-pot процессе* смесь 9,10-антрахинона и его гидрированных производных (см. схему) [2]. Получаемая смесь продуктов является эффективным *катализатором делигнификации древесины*.



Нами разработаны способы синтеза модифицированных растворов *высокованадиевых* ГПК некеггиновского состава, обладающих высокой гидролитической и термической устойчивостью (~180°C). Они быстро регенерируются по реакции (2) при 160-170°C [3], длительное время сохраняют гомогенность, обеспечивая технологичность катализаторов на их основе и открывая большие перспективы использования ГПК в гомогенно-каталитических процессах.

Литература:

- [1] Пат. РФ № 2230612 / К.И. Матвеев, Е.Г. Жижина, В.Ф. Одяков (2004).
 [2] Жижина Е.Г., Одяков В.Ф. // Кинетика и катализ. 2008. Т. 49. № 6. С. 814.
 [3] Odyakov V.F., Zhizhina E.G. // *Appl. Catal. A: General*. 2008. V. 342. № 1. P. 126.

КАТАЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПЕРОКСОКОМПЛЕКСОВ ВОЛЬФРАМА В РЕАКЦИЯХ ОКИСЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Бердникова П.В.^а, Матцат Ю.В.^а, Хлебникова Т.Б.^а, Пай З.П.^а, Кузнецов Б.Н.^б

^а *Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
 Институт катализа им. Г.К. Борескова СО РАН
 проспект ак. Лаврентьева, 5, Новосибирск., 630090, Россия
 (383)3269763, polina@catalysis.ru*

^б *Институт химии и химической технологии СО РАН
 ул. К. Маркса, 42, Красноярск, 660049, Россия*

Каталитические системы на основе пероксополиоксометаллатов активно и успешно используются в реакциях окисления пероксидом водорода различных органических субстратов [1, 2]. Эффективность подобных бифункциональных катализаторов делает их

привлекательными для применения в реакциях окислительной трансформации лабильных природных соединений, в частности, тритерпенов, с получением веществ с направленной биологической активностью. К числу наиболее доступных тритерпенов относится бетулин, который содержится в значительных количествах (до 30-40 % мас.) во внешней коре березы (бересте) [3].

В данной работе изучена возможность реализации метода межфазного катализа в двухфазных системах для окисления бетулина и диацетата бетулина в их эпоксипроизводные.

В наших исследованиях использовались эффективные гомогенные бифункциональные катализаторы состава $Q_3\{PW_4O_{24}\}$, где Q - четвертичный аммониевый катион $[(C_4H_9)_4N]^+$ (I), $[C_5H_5N(n-C_{16}H_{33})]^+$ (II) или $[Me(n-C_8H_{17})_3N]^+$ (III) (см. рисунок 1).

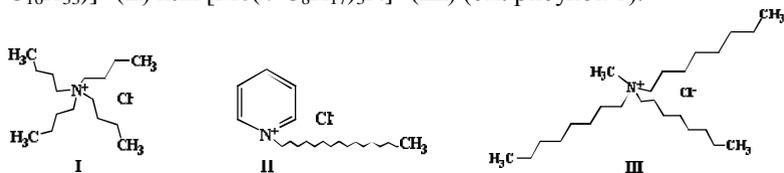


Рисунок 1. Катализаторы межфазного переноса – четвертичные аммониевые соли: I - хлорид тетрабутиламмония; II - хлорид гексадецилпиридия; III - хлорид метилтриоктиламмония.

Анион в катализаторе состава $Q_3\{PW_4O_{24}\}$ представляет собой пероксополиоксвольфрамат - тетра(оксодипероксвольфрамо)фосфат $\{PO_4[WO(O_2)_2]_4\}^{3-}$ (см. рисунок 2).

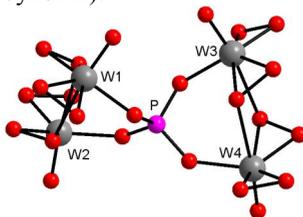


Рис. 2. Структура пероксополиоксвольфрамата - тетра(оксодипероксвольфрамо)фосфата $\{PO_4[WO(O_2)_2]_4\}^{3-}$.

В работе изучены закономерности реакций окисления бетулина и его диацетата с использованием 35 % раствора пероксида водорода в присутствии катализаторов $Q_3\{PO_4[WO(O_2)_2]_4\}$ и оптимизированы условия получения эпоксида диацетата бетулина. Обнаружено, что при окислении бетулина полная его конверсия может быть достигнута

только при высоких концентрациях катализатора и окислителя, и температуре реакции выше 70°C, однако при этом образуется ряд побочных продуктов. Установлено, что в исследованных условиях реакция окисления диацетата бетулина осуществляется путем эпоксицирования терминальной двойной связи, при этом высокая конверсия субстрата достигается при отношении $H_2O_2/\text{субстрат} \geq 10$. При соотношениях субстрат/катализатор = 1000 и $H_2O_2/\text{субстрат} = 10$ образование эпоксида диацетата бетулина происходит за 6 ч при 60°C с конверсией 98% и селективностью 90%.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект, № 12-03-00173); Отделения химии и наук о новых материалах РАН (проект № 5.7.3).

Литература:

- [1] a) Ishii, Y. and etc. J. Org. Chem. 1988, Vol. 53, № 15, 3587; b) Venturello, C. and Gambaro, M. J. Org. Chem. 1991, Vol. 56, № 20, 5924.
[2] Pai, Z.P. and etc. Russ. Chem. Bull., Int. Ed. 2005, Vol. 54, № 8, 1847.
[3] Кислицын А.Н. Экстрактивные вещества бересты: выделение, состав, свойства, применение // Химия древесины. 1994. №3. С. 3-28.

Секция проблем прочности и надежности

СВЯЗАННАЯ НЕСТАЦИОНАРНАЯ ЗАДАЧА ТЕРМО- ПЛАСТИЧНОСТИ ДЛЯ СРЕДИННОГО СЛОЯ

Петров А.¹, Черняков Ю.¹, Стеблянко П.²

¹ *Днепропетровский национальный университет имени О. Гончара*

² *Днепродзержинский государственный технический университет, saf-
vni@ukr.net*

Введение. Известно, что при определенной температуре атомы одного металла могут диффундировать сквозь кристаллическую решетку другого, контактирующего с ним металла. Это явление в последнее время используется для разработки технологии соединения металлических частей с помощью сварки трением, когда температура в

зоне сварки создается за счет трения между свариваемыми частями.

Для моделирования этого явления рассмотрим контактную задачу для двух упругопластических тел. В области контакта зададим поток тепла, который возникает в результате трения тел в зоне контакта. В области повышенной температуры возникает диффузия атомов одного металла сквозь кристаллическую решетку другого металла и возникает область фазового перехода. В результате такой диффузии вблизи области контакта возникает область с новыми термомеханическими свойствами, а область контакта переходит в область сцепления.

Постановка задачи. Рассмотрим связанную термоупругопластическую задачу. В общем случае для срединного слоя решается уравнение теплопроводности с коэффициентом температуропроводности зависящим от температуры и от фазового состава, с двумя источниками тепла: от трения и от пластической деформации. Задача подобная задаче Стефана. Напряженно-деформированное состояние определяется путем решения системы уравнений движения совместно с физическими соотношениями и геометрическими соотношениями Коши.

В качестве примера рассмотрена связанная задача для срединного слоя 3, на верхней и нижней границах которого задаются тепловые потоки, обусловленные его трением с телами 1 и 2. В этом случае ненулевыми будут циклически изменяющиеся касательные напряжения τ_{12} и соответствующие деформации ε_{12} .

Температурное поле для изотропного тела с учетом тепла, которое выделяется в процессе его деформирования, определяется путем решения уравнения теплопроводности

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(\lambda(T) \frac{\partial T}{\partial x} \right) + B(\varepsilon_{12}), \quad (1)$$

где в качестве источника тепла выступает

$$B(\varepsilon_{12}) = \tau_{12} \dot{\varepsilon}_{12} - \frac{\tau_{12} \dot{\tau}_{12}}{2G_0} + \frac{\tau_{12}}{3} (\dot{\varepsilon}_{12} - 3\alpha \dot{T}).$$

Начальное распределение температуры в теле, которое отвечает исходному ненапряженному состоянию тела, задается так

$$T = T_0(\alpha^i) \text{ при } t = 0 \quad (2)$$

Граничные условия, задаются так

$$\lambda \cdot \frac{\partial T}{\partial n} = -\alpha(T - \theta) - q, \quad (3)$$

где n – внешняя нормаль к поверхности тела, α – коэффициент теплообмена, θ – температура окружающей среды, q – тепловой поток, обусловленный в данном случае трением слоев. В общем случае величины α , θ , q могут зависеть от времени и положения точки тела.

Физикомеханические свойства такого срединного слоя 3 отличаются от аналогичных свойств тел 1 и 2. Например, коэффициент температуропроводности сплава 3 могут возрастать с ростом температуры, а для чистых металлов тел 1 и 2 он убывает. Поэтому при численном решении уравнения теплопроводности (1) примем

$$\lambda(T) = a_0 + b_0 T \quad . \quad (4)$$

В результате этого уравнению (1) можно придать вид

$$\frac{\partial T}{\partial t} = b_0 \left(\frac{\partial T}{\partial x} \right)^2 + (a_0 + b_0 T) \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} .$$

В первом приближении не будем определять напряженно-деформированное состояние в слое 3. Если воспользоваться выражением (19) и заменить источник тепла $B(\varepsilon_{12})$ в слое 3, обусловленный трением со слоями 1 и 2, потоками тепла на его краях

$$\frac{\partial T}{\partial x} = q_1, \quad \text{при } x=0 \quad \text{и} \quad \frac{\partial T}{\partial x} = q_2, \quad \text{при } x=h.$$

Численное решение строилось на основании явной схемы конечно-разностного метода при соблюдении условия устойчивости счета. Получены следующие численные результаты

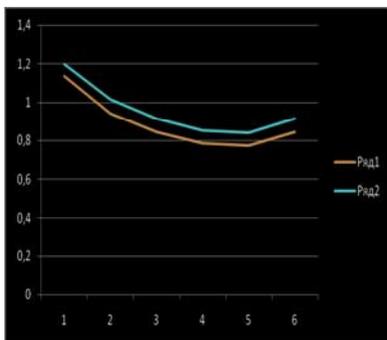


Рис. 1

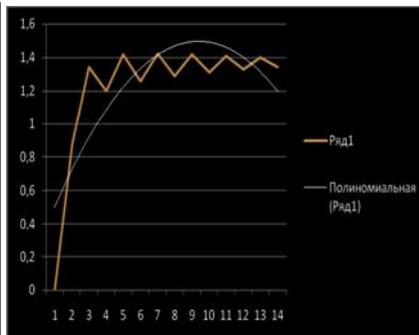


Рис. 2.

На рисунке 1 показано распределение температуры по толщине слоя для различных шагов по времени, а на рисунке 2 дана скорость изменения температуры во времени для середины слоя.

Выводы. В геометрически линейной постановке решена связанная нестационарная задача теплопроводности для слоя. Определено нестационарное температурное поле в срединном слое, что позволяет путем решения соответствующей задачи теории термоупругопластичности найти в нем напряжения, деформации и перемещения.

ТЕОРИЯ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

*Огородников Виталий Антонович, Перлов Виктор Евгеньевич
Винницкий национальный технический университет,
Хмельницкое шоссе, 95, г. Винница, 21021
Тел. +38067-5897115, E-mail: vaogorodnikov@ukr.net*

Приведены и проанализированы современные феноменологические критерии разрушения, позволяющие оценивать ресурс пластичности в процессах обработки металлов давлением:

- Г. А. Смирнова-Аляева

$$\psi = \frac{e_u}{\varepsilon_p^*(\eta)} \leq 1; \quad (1)$$

- В. Л. Колмогорова

$$\psi = \int_0^{e_u^*} \frac{de_u}{\varepsilon_p^*(\eta)} \leq 1; \quad (2)$$

- Г. Д. Деля, В. А. Огородникова

$$\psi = \int_0^{e_p^*} (1 + a \operatorname{arctg} \frac{d\eta}{de_u}) \frac{e_u a \operatorname{arctg} \frac{d\eta}{de_i}}{\varepsilon_p^*(\eta, \chi) (1 + a \operatorname{arctg} \frac{d\eta}{de_u})} de_u \leq 1; \quad (3)$$

- И. О. Сивака

$$\psi = \int_0^{e_u^*} n \frac{e_u^{n-1}}{\varepsilon_p(\eta, \mu_\sigma)} de_u \leq 1; \quad (4)$$

- Ю. Г. Калпина

$$\psi = \int_0^{e^*} \frac{\sigma_i de_i}{A_P(K)}. \quad (5)$$

Показано, что для процессов обработки металлов давлением, сопровождающихся простым нагружением, можно применять критерий Смирнова-Аляева, для процессов сопровождающихся сложным монотонным деформированием – критерий Деля-Огородникова, для процессов в который реализуется немонотонное деформирование (сложное нагружение со сменой знака

деформирования) – критерий Деля, в котором повреждения описываются тензором второго ранга

$$\psi_{ij} = \int_0^{e_u^*} (1 - a + 2a \frac{e_u}{\varepsilon_p(\eta)}) \beta_{ij} \frac{de_u}{\varepsilon_p(\eta)} \leq 1, \quad (6)$$

где $\beta_{ij} = \sqrt{\frac{2}{3}} \frac{d\varepsilon_{ij}}{de_u}$.

Использование критериев разрушения возможно, если известны подинтегральные функции – диаграммы пластичности. В процессах, сопровождающихся объемным напряженным состоянием целесообразно использовать диаграммы пластичности, построенные с учетом первого инварианта тензора напряжений, в этом случае объясняется факт "аномального" повышения пластичности в условиях растяжения материалов, образующих "шейку". В задачах деформирования заготовок из листовых материалов целесообразно строить диаграммы пластичности по Делю, учитывающие различные механизмы разрушения (отрывом или срезом).

Рассмотрен также вопрос моделирования процессов ОМД в процессах объемного формоизменения. Моделирование базируется на основе гипотез о силовом и кинетическом подобии. Показана возможность моделирования процессов ОМД материалов с различной упрочняемостью на основе модели из идеально-пластичных материалов на основе гипотез о подобии путей деформирования.

Показана принципиальная возможность создания безопасных конструкций в автомобилестроении на основе технологий штамповки, обеспечивающих благоприятное управляемое технологическое наследие.

Выводы

1. Развитие теории обработки металлов давлением связано с усилением роли феноменологических критериев разрушения, позволяющих оценить качество изделий, изготовленных ОМД, предотвратить разрушение металла.

1.1. Использование критериев дает импульс развития экспериментальной механики машин для создания банка данных о картах материала.

1.2. Создание банка данных карт материала приводит к расширению представлений о диаграммах пластичности.

Поиск параметрjв напряженного состояния, от которых зависит пластичность, привел к появлению новых параметров напряженного состояния.

Показано, что диаграмма пластичности зависит от вида напряженного состояния.

2. Аварийное разрушение конструкций в результате ДТП или авиакатастроф можно обезопасить за счет создания "умных" материалов. Это обеспечивается технологическим наследием, при этом усиливается роль деформационных критериев, с помощью которых оценивается анизотропия пластичности.

3. Разработаны экспериментально-расчетные методы, с помощью которых оценивается энергия пластических деформаций как в процессах ОМД, так и в процессах аварийного разрушения конструкций.

4. Теория обработки металлов давлением развивается не только с целью получения формы, но и с целью придания необходимых свойств.

PECULARITIES OF VIBRATION MONITORING OF HIGH TOWER TYPE MANUFACTURING BUILDING

Fabijonas Kestutis Zebelys
Kaunas University of Technology, Lithuania
E-mail: kzebelys@takas.lt

During exploitation of rather new building of enterprise appeared some cracks of ferro-concrete ceilings, columns and walls. Visible changes induced the investigation of reasons of such occurrences. Probably the largest influence there had vibrations of various rotating machines and equipment.

Peculiarities of vibration monitoring of building are discussed there on the basis of Condition Monitoring services that are supplied by Kaunas University of Technology to JSC „ORION GLOBAL PET“ - PET raw material factory. This new chemical factory is so projected and constructed, that largest part of machines, equipment, transporting pipes, reactors, capacities are located in a rather high tower type building: 8.0 x 38.0 x 65.0 meters size, construction of it is similar to space grating from ferro-concrete and metal beams.

Condition Monitoring of rotating machines is provided since the beginning of exploitation while implementation of Condition Monitoring System [1].

For investigation of building quality and changes was invited specialized company, which itself requested vibration monitoring of manufacturing buildings. According to this there was introduced Vibration Monitoring System. First of all important were determination of measuring points quantity, displacement of points, determination of measured vibration parameter (mm/s). How often to measure, what means will be used? For determination of measuring points there was done primary investigation of vibration intensity of ceilings of building according existing floors (Fig.1), vibration measured while using vibration velocity parameter in mm/s, this choice enabled us easy to compare measured levels with levels measured of machine's vibration.

After implementation of monitoring we got results, which enabled to compare vibration levels according production capacity (Fig.2.), and possibilities to determine what machines most influence vibration levels, what are dominate frequencies in spectrum of vibration signals, in what areas of the building vibrations are extreme expressed.

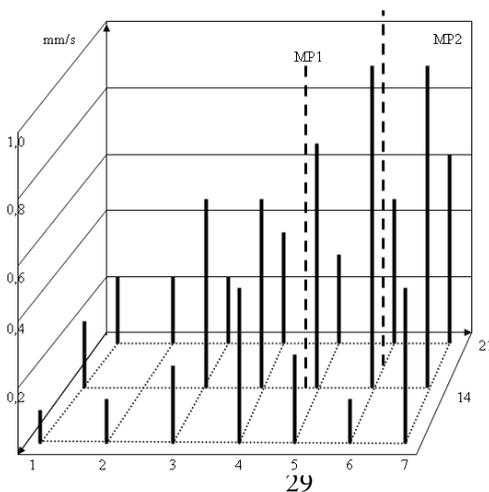


Fig.1. Example of vibration intensity determination of 9th floor ceiling. MP1 (near transporter pipe) and MP2 (near blower) are measuring points, chosen from 21 measured points.

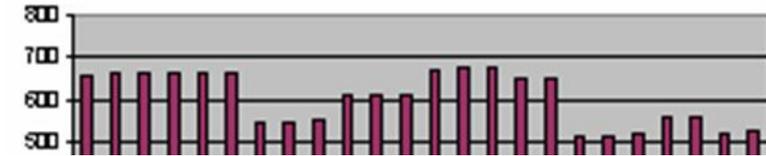
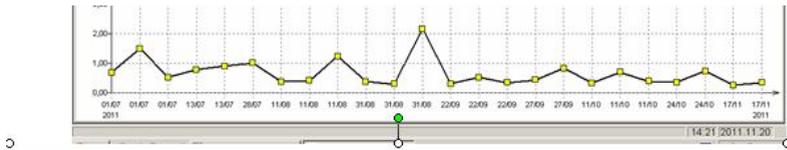


Fig.2. Vibration level graph according production level

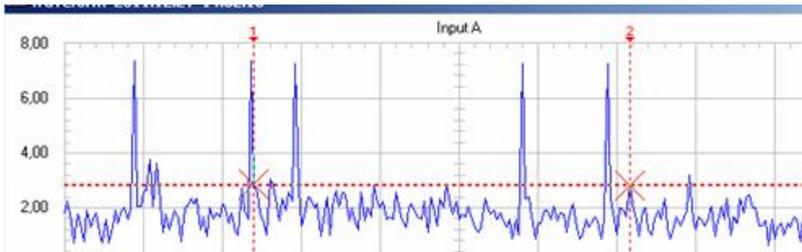


Fig.3. Vibration signal graph from 10th floor measuring point

Observed signals, especially near large capacities like reactor hanged on the 7th floor ceiling (capacity 240 tons) and tank for cooling on 10th floor (capacity 44 tons, Fig.4.) have peaks (up to 7 times bigger than normal level). These pulses are created by falling down of large portions of products inside capacities and spreaded while all building places; extreme expressed where capacities are hanged (Fig.5.).

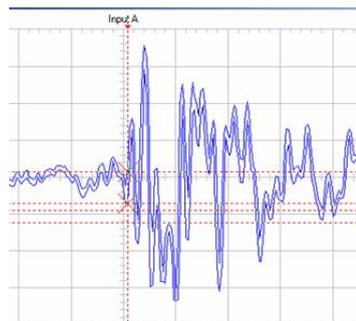




Fig.4. Cooling tank (10th floor)

Fig.5. Vibration pulses (7th floor)

As building has construction similar to space grating from ferro-concrete and metal beams pulses are everywhere. Pulses are not regular. Generally vibration level does not exceed norms, but pulses, being so much expressed, need to be investigated more deep if seeking to answer question, what is the reason of cracs. Other factors like production capacity changes (normal planed or above plan), machine damages and technological changes had no influence to general vibration levels in all measuring points.

During vibration monitoring period there was no general stop of production and that's why there are no data about resonance frequencies of building parts. In nearest future overhaul is planed, when will be measured signals during full stop of production. It will enable us to compare spectrum of these vibration signals with measured during production process, to analyse sources of vibration, to offer solutions of the problem.

Literature

1. The Investigation of Dynamics of Rotor Type Machines and Development of Monitoring System. Algimantas Bubulis, Remigijus Jonusas, Vytautas Jurenas, Kestutis Zebelys, Kaunas University of Technology, VI International Scientific and Technical conference, 2009 Hurgada, Egypt.

NUMERICAL SIMULATION OF DIAGNOSTIC RESEARCH OF COMPOSITE TUBES

*Wrobel Gabriel, Rojek Maciej, Szymiczek Malgozhata
Institute of Engineering Materials and Biomaterials, Faculty of Mechanical
Engineering, Silesian University of Technology, Konarskiego St. 18a,
44-100 Gliwice, Poland; e-mail: Gabriel.wrobel@polsl.pl*

The diagnostics of technical systems enables their economically rational and safe exploitation. Its development is supported by the progress

in the methodology of non-destructive testing. The effects of changes in basic polymer characteristics, which in the composite system make the main factor of changes in the properties of construction material, are known and have already been described [1]. Due to their universality, the processes of ageing belong to the most fundamental factors worsening the quality of polymers [2]. The elements responsible for supporting functions, in conditions of changeable workloads, are subjected to fatigue processes. The common feature of the enlisted processes is their long-term character. The research conducted by the authors aimed at the examining of the effectiveness of ultrasonic and thermography techniques in the diagnostic of the polymer construction materials proved the possibility of creating the diagnostics relationships combining acoustic characteristics with the strength ones [3,4]. In the field of the fatigue research, similarly encouraging results have been achieved. The numerical model is prepared to realization of numerical simulation of degradation and diagnostics processes. The model compliance of both processes make it possible to conduct these research through the way of simulation (Fig.1).

Bibliography:

1. Wrobel G., Stabik J., Rojek M.: Diagnostics of the Degradation Process with Reference to Polymer Composites. Polymers and Construction Composites. ZG Politechniki Śl. Gliwice, 2008. (in Polish)

2. Wrobel G., Stabik J., Rojek M.: Investigation of polimer composites thermal degradation Rusing non-destructive metod. Masinostrojenje I Technosfera, t.4, Donieck 2008, s. 311 – 322.

3. G. Wrobel, J. Kaczmarczyk, J. Stabik, M. Rojek: Numerical models of polymeric composite to simulate fatigue and ageing processes. Journal AMME 2009, Vol.34, p.31-38.

4. Research Project NR 2474 TO2/2007/32 nt. „Non-Destructive Method of Assessment of the Degree of Thermal and Fatigue Degradation with Reference to Polymer Construction Composites. Starting Date IV.2007 – date of completion 2009 (PBU-16/RMT-1/2007) (in Polish)

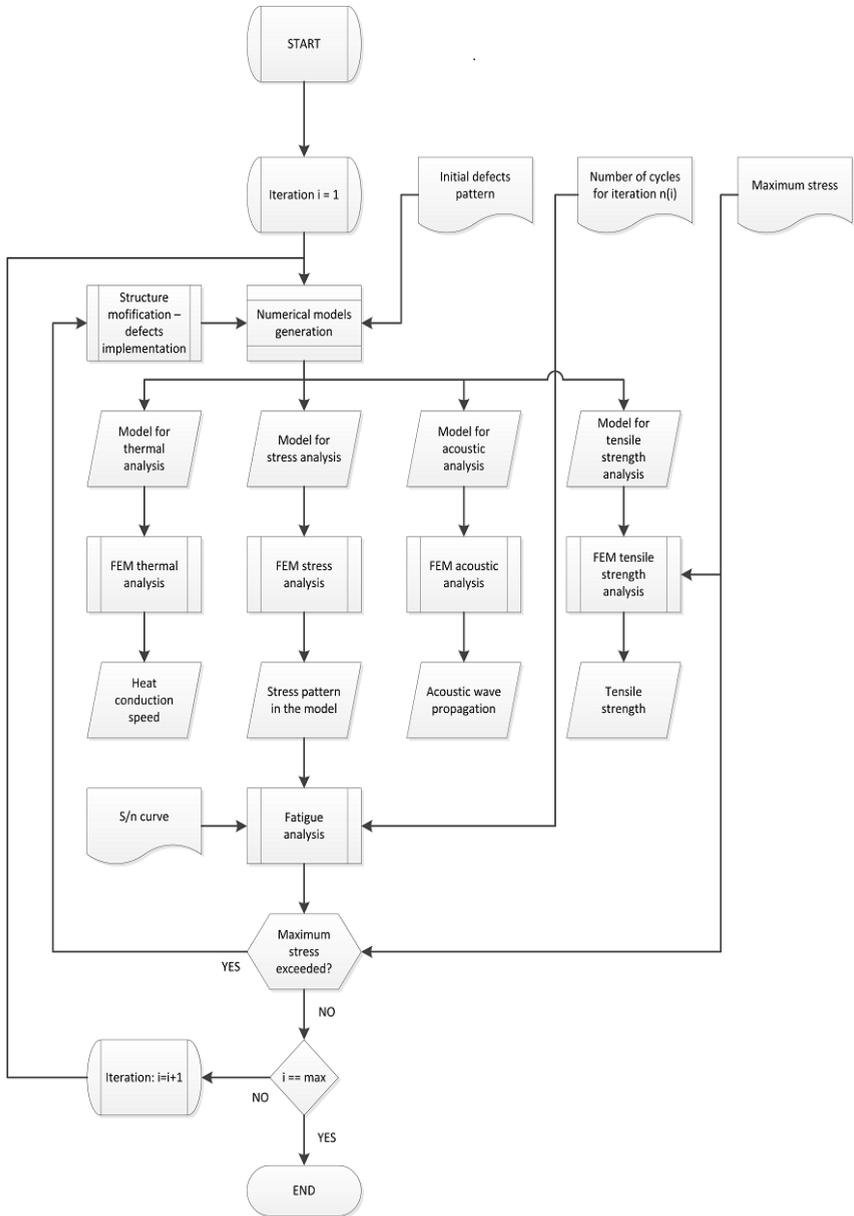


Fig.1. The algorithm of the process of virtual diagnostics simulation

ТЕОРЕТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ АВТОБАЛАНСУВАННЯ ПРУЖНО-ДЕФОРМІВНОГО РОТОРА З ГОРИЗОНТАЛЬНОЮ ВІССЮ ОБЕРТАННЯ

В.П. Ройзман, В.П. Ткачук

Україна, Хмельницький національний університет royzman_v@mail.ru

Для того, щоб дослідити процес автобалансування горизонтального ротора, розглянемо найпростішу схему пружно-деформівного, невагомго вала, встановленого на двох жорстких опорах із одним ексцентрично посадженим диском – автобалансиром масою M , посередині між опорами. АБП має вигляд циліндричної порожнини радіуса R і товщиною h (рис. 1, а).

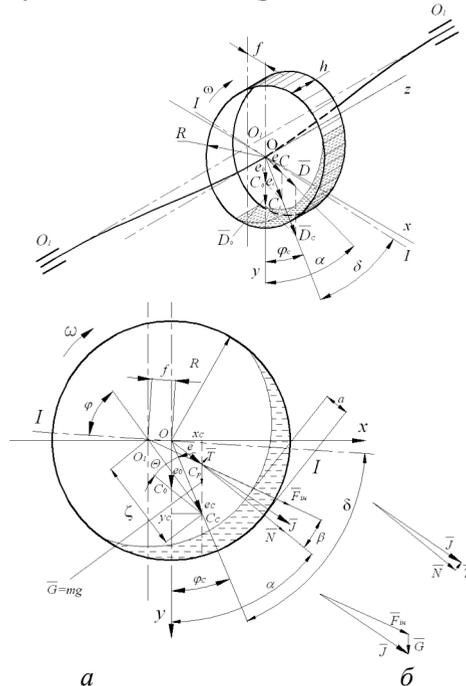


Рис. 1. Сили, які діють на систему ротор-рідина при наявності сил опору:

а – загальний вигляд ротора; б – фронтальна проекція АБП

Оскільки автобалансуючий пристрій розташований посередині вала, то при його прогині диск буде переміщатися паралельно самому собі, тому сили інерції від повороту АБП виникати не будуть.

Вал із АБП (ротор) незрівноважений. Позначимо відстань між геометричним центром автобалансера O і центром його маси C_0 , через e_0 .

При обертанні вала внаслідок незрівноваженості диска виникає відцентрова сила. У результаті її дії виникне прогин вала, що дорівнює f і його вісь займе положення O_1OO_1 (див. рис. 1, *a*). У пружно-деформівних роторах зовнішній опір (сили тертя в підшипниках, між ротором і повітрям тощо) і внутрішнє тертя в матеріалі, обумовлює відставання площини прогину ротора від площини дисбалансу [1]. Тому на рисунку зображене відставання площини прогину (лінія $I-I$) від напрямку дисбалансу ротора (лінія OC_0) на кут $\varphi_c + \delta$.

Для дослідження положення рідини відносно дисбалансу вала і ефективності балансування розглянемо математичну модель процесу автобалансування рідиною горизонтального ротора, коли відцентрові сили, що діють на об'єм рідини, перевищують силу ваги і рідина “включилась” в обертання роторної системи. Обертання здійснюється із сталою кутовою швидкістю ω . Далі рідина “вибирає” положення для зрівноваження дисбалансу ротора. Покажемо, як саме і під дією яких сил відбувається переміщення рідини в камері АБП в бік, протилежний дисбалансу вала.

Для опису поведінки об'єму рідини в загальному випадку справедливі положення механіки системи точок, не зв'язаних жорстко між собою. Але в нашому випадку, для спрощення математичних викладок, будемо розглядати рух рідини як квазістаціонарний, тобто коли взаємне розташування окремих елементів об'єму, що розглядається, не змінюється у даний момент часу. Тому можемо застосувати до цього об'єму положення динаміки твердого тіла, зокрема визначити центр ваги рідини C_p (рис. 1, *b*).

Сумарний дисбаланс системи “ротор-рідина \bar{D}_c ” складається з векторної суми дисбалансу ротора \bar{D}_0 і дисбалансу рідини \bar{D} (рис. 1, *a*).

$$\bar{D}_0 = \bar{e}_0 \cdot M,$$

де $\bar{e}_0 = \overline{OC_0}$ – “орієнтований” ексцентриситет диска-автобалансера масою M .

$$\overline{D} = \overline{e} \cdot m,$$

де $\overline{e} = \overline{OC}_p$ – “орієнтований” ексцентриситет рідини масою m .

$$\overline{D}_c = \overline{e}_c \cdot (M + m),$$

де $\overline{e}_c = \overline{OC}_c$ – “орієнтований” сумарний ексцентриситет ротора з рідиною [1].

Нехай розташування площини прогину $I-I$ і площини сумарного дисбалансу системи “ротор-рідина \overline{D}_c ” для деякого моменту часу буде таким, як показано на рис. 1, б.

На відміну від задачі з вертикальним розташуванням ротора, де враховується дія лише відцентрової сили інерції на об’єм рідини [2], а сили ваги не заважають рідині “включитись” в роботу, у цій задачі на масу рідини діє рівнодіюча \overline{J} сили ваги $\overline{G} = m\overline{g}$ і відцентрової сили \overline{F}_{in} .

Розкладаючи \overline{F}_{in} за напрямом \overline{OC}_p – бісектриси центрального кута, що опирається на сектор, зайнятий рідиною, і перпендикуляра до неї, знайдемо дві сили: \overline{N} та \overline{T} . Сила \overline{N} стискає рідину, і, оскільки рідина опирається стискові (внаслідок властивості нестисливості), то виникає реакція, що зрівноважує силу \overline{N} . Сила \overline{T} – дотична сила – прагне зрушити рідину (див. рис. 3.7, б). Під дією тангенціальної складової \overline{T} відцентрової сили \overline{F}_{in} рідина прямуватиме до прогину, який в пружних роторах відстає від дисбалансу, що сприяє приведенню рідини в циліндричній камері АБП у положення, яке відповідає зменшенню загального дисбалансу системи навіть при дорезонансній швидкості.

Іншими словами, під дією відцентрової сили рідина прагне зайняти положення у найбільш віддаленому місці від осі обертання, яке збігається з напрямком прогину. Це приводить до зміни сумарного дисбалансу системи за напрямком і значенням, оскільки значення сумарного дисбалансу:

$$\overline{D}_c = (M + m) \cdot \overline{e}_c$$

визначається як геометрична сума векторів $\overline{D}_o = M \cdot \overline{e}_o$ – дисбалансу ротора і $\overline{D} = m \cdot \overline{e}$ – дисбалансу рідини і залежить від кута між цими векторами α (рис. 3.7, б), який характеризує положення (центра мас)

рідини відносно дисбалансу ротора. Оскільки для даної кутової швидкості кут відставання прогину від сумарного дисбалансу δ є сталим, то зі зміною напрямку сумарного дисбалансу змінюється і положення прогину відносно початкового дисбалансу $\overline{D_0}$ (тобто кут цього відставання відносно початкового дисбалансу збільшується). Рідина слідує за прогином, знову змінює сумарний дисбаланс, збільшуючи кут α і зменшуючи значення сумарного дисбалансу. Це приводить до зменшення величини прогину і зміни його положення відносно $\overline{D_0}$ (тобто до збільшення кута відставання). Теоретично цей процес повторюється поки кут відставання α не набуде значення 180° , а прогин не набуде мінімального значення (або 0 – при повному зрівноваженні).

У жорсткого ротора на жорстких опорах немає прогину і критичної швидкості, а значить і відставання прогину від ексцентриситету і немає чинників, які б заставили воду рухатись проти дисбалансу. Тому для жорстких роторів на жорстких опорах, вода, відкинута відцентровими силами в напрямку ексцентриситету, збільшує дисбаланс.

Отриманий висновок для пружно-деформівного ротора можна підсилити, оперуючи законами гідродинаміки. Під час роботи автобалансира рідина буде витискатись із зони з більшим тиском (зони більш незрівноважених сил) в зону з меншим тиском (менш незрівноважених сил). Це переміщення рідини буде продовжуватись доти, поки у відповідності до закону Паскаля її тиск не вирівняється по колах рівного тиску об'єму, що займає рідина, зокрема у всіх точках шару, притиснутого до стінки порожнини, тиск буде однаковим, а в точках шару вільної поверхні тиск також буде однаковим і дорівнюватиме p_0 (атмосферному).

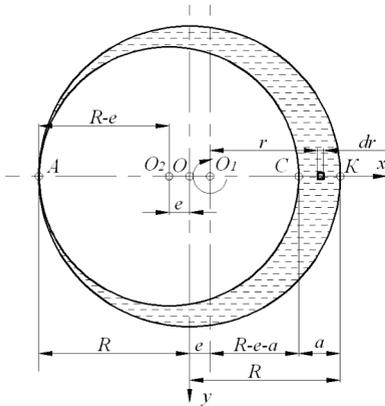


Рис. 2. Плоска модель задачі

Розглянемо плоску модель роботи автобалансира на гнучкому роторі і знайдемо максимально можливу товщину рідини a (рис. 1, б) в автобалансирі, яка приймає участь у зрівноваженні ротора. Для цього розглянемо оптимальний випадок, коли об'єм рідини такий, що в напрямку дисбалансу її кількість нескінченно мала (рис. 2), а утворений нею “півмісяць” точно зрівноважує наявний дисбаланс. Нехай диск

(автобалансира) встановлений на вал з ексцентриситетом $OO_1=e$.

З умови рівноваги тиск у точці рідини A (P_A) буде дорівнювати сумі тисків в точці K (P_K) і горизонтального стовпа рідини CK (P_{CK}). Визначимо тиски, які нас цікавлять, при одиничній масі (площі) рідини в полі відцентрових сил:

$$\text{для одиничної маси в точці } A \quad P_A = 1 \cdot (R+e) \omega^2;$$

$$\text{для одиничної маси в точці } K \quad P_K = 1 \cdot (R-e) \omega^2 + \text{ тиск від відцентрової сили горизонтального стовпця } CK.$$

Знайдемо тиск від відцентрової сили стовпа рідини P_{CK} . Розіб'ємо стовп рідини на елементарні шари. Значення тиску рідини на кожен такий шар залежить від радіус-вектора r , тобто від відстані шару до центра обертання O_1 . Надамо довільному значенню радіуса r приросту dr . Знайдемо тиск від відцентрової сили, що діє на елементарний шар, як різницю тисків $P_{r+dr} - P_r$.

$$P_{r+dr} - P_r = 1 \cdot (r+dr) \omega^2 - 1 \cdot r \omega^2 = 1 \cdot dr \omega^2$$

Тоді P_{CK} буде визначатись:

$$P_{CK} = \int_{R-e-a}^{R-e} 1 \cdot \omega^2 dr = 1 \cdot \omega^2 \int_{R-e-a}^{R-e} dr = 1 \cdot \omega^2 r \Big|_{R-e-a}^{R-e} = 1 \cdot (R-e - R+e+a) \cdot \omega^2 = 1 \cdot a \cdot \omega^2$$

де a – товщина CK рідини.

Оскільки $P_A = P_K + P_{CK}$, то

$$P_{CK} = a \cdot \omega^2 = P_A - P_K = 1 \cdot (R+e) \omega^2 - 1 \cdot (R-e) \omega^2 = 1 \cdot 2e \omega^2.$$

Звідки $a = 2e$.

Таким чином, у зміні незрівноваженого стану обертової системи бере участь тільки тонкий шар рідини, товщина якого в місці, протилежному до дисбалансу, дорівнює подвоєному ексцентриситету. Інша маса рідини в балансувальній камері, що більша за необхідну, розміщується концентричними колами і не бере участі у балансуванні.

Ці обставини приводять до ідеї підвищення балансувальної сили пристрою за рахунок створення декількох шарів рідини, які б активно брали участь у балансуванні. Ця мета досягається розділом балансувальної камери перегородками на декілька кільцевих камер, кожна з яких частково заповнена балансувальною рідиною. Із врахуванням реальних значень параметрів число кільцевих камер може бути достатньо великим. Теоретично для одержання найбільшої ефективності АБП число кільцевих камер має бути рівним

$$n = R/2e_{\max},$$

де e_{\max} – найбільший ексцентриситет системи; R – радіус балансувальної камери. Тут враховано, що висоти кільцевих камер однакові, а маса рідини в i -й кільцевій камері становить $m_i = V_i \cdot \rho =$

$$\pi h \cdot e_{\max} (2Ri - e_{\max}) \rho, \text{ де } \sum_{i=1}^n m_i = \frac{D_0}{e_{\max}}.$$

Але, як показала практика, достатньо і трьох камер.

Отримані результати показують, що багатокамерні АБП матимуть більшу ємність і балансуватимуть з більшою точністю. За матеріалами теоретичних досліджень була розроблена конструкція АБП, яка захищена патентом.

Література

1. Справочник по балансировке / [ред.-упоряд. М. Щепетильников]. – М. : Машиностроение, 1992. – 320 с.

2. Драч І. В. Ефективність балансування ротора автобалансуючими пристроями з сипкими робочими тілами і кульками малого діаметра / І. В. Драч, В. П. Ткачук // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2006. – № 1. – С. 126–130.

Опубліковані матеріали отримані при фінансовій підтримці ДФФД в рамках проекту Ф40.7/046.

ОЦІНКА МІЦНОСТІ ПРИ ТЕРМОУДАРАХ ЕЛЕКТРОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ, ГЕРМЕТИЗОВАНИХ КОМПАУНДОМ

*Ройзман В.П., Петрацук С.А.
Хмельницький національний університет
вул. Інститутська, 11, 29016, Хмельницький, Україна
e-mail: royzman_V@mail.ru*

Тенденція до зниження ваги й одержання високої щільності монтажу при малих габаритах сучасних електронних систем призвела до зниження міцності і надійності їх елементів. Зараз такі системи експлуатуються в різноманітних об'єктах техніки: літаках, ракетах, судах, радіолокаційних станціях, локомотивах, де їм доводиться працювати в несприятливих умовах вібрацій, ударів, різких перепадів температури, вологості, тиску. Це викликає необхідність спеціального захисту електронної апаратури від впливу навколишнього середовища [1]. Одним із засобів такого захисту є загальна герметизація компаундом (рис.1)

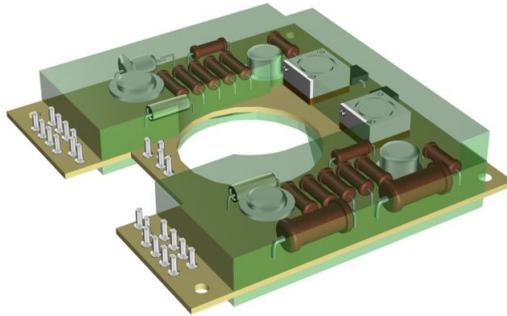


Рис.1. Плата вузла датчиків шляхів швидкостей, що герметизирована компаундом.

Герметизація забезпечує надійний захист від кліматичних впливів, підвищення стійкості виробів до дії вібрацій, проте на стадії виробництва при технологічному тренуванні термоударами (коли виробі з температури $+70^{\circ}\text{C}$ переносяться в температуру -60°C з годинною витримкою при кожній температурі), а також на етапах зберігання і експлуатації при коливаннях температури внаслідок різниці в значеннях фізико-механічних характеристик усіх елементів, які складають систему, існує взаємодія герметика з його включеннями, тобто з електронними елементами та іншими складовими конструкції, що призводить до виникнення механічних напружень, від яких можуть руйнуватися найслабші ланки. Якщо відбувається розтріскування компаунду, то порушується герметизація виробу з наступним виходом його з ладу, при руйнуванні або деформації електронних елементів

настає або обрив електричного кола одразу, або відхилення параметрів від установлених норм, що призводить до їх відмов ще задовго до поломок. Негативність таких дефектів полягає в тому, що неможливо замінити елемент, який вийшов із ладу, і, отже, руйнується весь вузол або прилад.

Механічні впливи, викликані дією температури, спричиняють від 30 до 40%, в авіації до 60% усіх відмов виробів електронної техніки, погіршують точність та інші параметри апаратури [1]. Ціна таких відмов буває дуже високою, не говорячи вже про людські жертви.

Таким чином, проблеми механічної міцності в сучасній електроніці стають в один ряд із чисто схемними.

Для оцінки міцності електронних елементів, котрі, як і компаунд, знаходяться в об'ємному напруженому стані, хотілося б використовувати гіпотези міцності. У загальному випадку умова міцності записується у виді [2]:

$$\sigma_{екв} \quad № \quad теор \quad \leq [\sigma] ,$$

де $\sigma_{екв}$ - еквівалентне напруження по обраній теорії міцності ;

$[\sigma]$ - допустиме напруження, що експериментально знаходять при лінійному напруженому стані.

Але на сьогоднішній день не існує ідеальної теорії міцності. Тому було вирішено експериментально знайти реальний коефіцієнт запасу міцності k , з яким працюють елементи в гермомодулі, як відношення руйнуючих (граничних) напружень σ_B в елементі в об'ємному напруженому стані, подібному експлуатаційному, до максимальних напружень $\sigma_{екс}$ в електронному елементі в експлуатаційних умовах:

$$k = \frac{\sigma_B}{\sigma_{екс}} .$$

Для вимірювань напружень у елементах (резисторах) був використаний метод електротензометрії, дороблений стосовно до специфіки вказаних виробів [3].

Методика визначення реального коефіцієнта запасу міцності k приводиться на прикладі металокерамічних резисторів типу С2-29В.

Резистори одного номіналу і однієї партії були препаровані тензодатчиками КФ4П1-0,5-100 за схемою, яка наведена на рис. 2. Потім їх встановлювали в плати гермомодулів і збирали два електричних кола з 50 послідовно з'єднаних резисторів (рис.3). Для визначення експлуатаційних напружень $\sigma_{екс}$ гермомодулі одного кола заливали експлуатаційним компаундом ЕЗК-25, а для визначення

руйнуючих напружень σ_B модулі другого кола заливали “жорстким” (без пластифікатора і наповнювача) компаундом на основі ЕЗК-25, де вважалося, що зберігався майже подібний експлуатаційному об’ємний напружений стан у радіоелементах і конструкціях, але з більшими напруженнями.

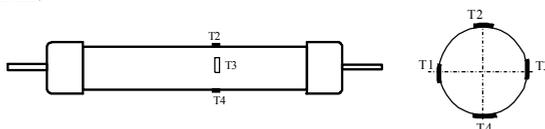


Рис.2 Схема препарування резисторів

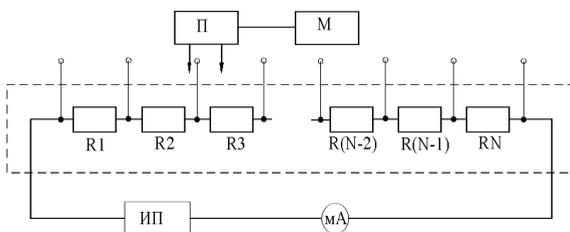


Рис. 3 Схема включення резисторів: П - перемикач; М - вимірювальний міст; ИП - джерело живлення; МА - міліамперметр

Гермомодулі, заполімеризовані таким чином, піддавали термоударам, тобто спочатку їх поміщали у термостат СС-200 з температурою $+70^{\circ}\text{C}$, а потім переносили у кліматичну камеру Файтрон 3526/51 с температурою -60°C . Час переносу з однієї камери в іншу обмежувався секундами. Витримка виробів у камерах проводилась до досягнення теплової рівноваги (0,5 ч). При цьому одночасно робили виміри показань тензорезисторів і електричних параметрів кола.

При обриві кола чи відхиленні електричного параметра (опору) за допустимі межі ($\pm 1\%$) в “жорсткому” компаунді фіксували руйнуюче напруження σ_B , а також одночасно експлуатаційне напруження $\sigma_{екс}$ у модулях, залитих експлуатаційним компаундом. Далі модуль з елементом, що вийшов з ладу, виключали з електричного кола і продовжували експеримент до накопичення необхідної кількості даних, яке обробляли методами математичної статистики.

Слід зазначити, що в ряді випадків мав місце так названий “мерехтливий” дефект, коли при температурі -60°C виявляли відмову досліджуваної схеми, але через деякий час після переносу модулів у

нормальні умови або в термостат відмова зникала. При появі “мерехтливого” дефекту виміряні напруження електричних елементів приймали за руйнуючі, оскільки цей дефект рівнозначний по своїх наслідках руйнації елемента.

“Мерехтливий” дефект часто має місце в реальних ситуаціях, коли об’єкт із встановленим на ньому електронним пристроєм (наприклад, літальний апарат) експлуатується в умовах температур і тисків, що різко змінюються.

Розраховані за матеріалами експериментів, значення коефіцієнтів запасу міцності резисторів типу С2-29В у гермомодулях із надійністю $\gamma=0,95$ лежать в інтервалі $1,09 < k < 1,26$.

Знайдені значення коефіцієнтів запасу міцності для досліджуваних елементів при існуючому розкіді фізико-механічних характеристик кераміки резисторів і компаунду є недостатніми і не виключають випадків руйнування, тому необхідно розробити заходи, направлені на зниження напружень до безпечного рівня при самому несприятливому поєднанні характеристик матеріалів, що сполучаються.

Література:

1. С. В. Ленков Обеспечение надежности РЭА / Ленков С.В. – К.: ГАЛПУ, 1997. – 148 с.
2. В. И. Феодосьев. Соппротивление материалов / Феодосьев В.И. – М.: Наука, 1970. – 544 с.
3. С. А. Петрашук. Особливості експериментальних досліджень статичної міцності дискретних елементів, герметизованих компаундом / Петрашук С. А., Ройзман В. П. // Сб. трудов VI международной научной конференции "Современные достижения в науке и образовании" , 2012. – С.25-27

ПРОБЛЕМАТИКА РАЗВИТИЯ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ

*Крыжний Аркадий Владимирович,
доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники
Украины, ведущий научный сотрудник ЦНИИ ВВТ ВС Украины
Украина, г. Киев, пр.-т Воздухофлотский, 28*

На протяжении последних лет время от времени на весьма высоком научном международном уровне возникает дискуссия о жизнеспособности теории надежности, то есть целесообразности ее

дальнейшего развития и практической значимости. Объективно походя к возникновению этой проблемы, не обходимо не только критически принять мнение специалистов из смежных областей знаний, но и объективно одностись к эволюционному развитию теории надежности.

Активизация развития теории надежности 50-60 лет тому назад была вызвана резким скачком в усложнении систем вооружения и возникновением новой научно-технической задачи в развитии человечества – космической отрясли. Необходимо заметить, что в этот период теория надежности определялась как “теория надежности и долговечности”. Впоследствии, когда научные достижения в этой области перешли в строгое формализованное представление в виде государственных стандартов и нормализованных отраслевых документов, было осуществлено включение в обобщенное понятие “надежность” (наряду с безотказностью, ремонтпригодностью и сохраняемостью) “свойства объекта сохранять работоспособное состояние до наступления предельного состояния...”, то есть свойства “долговечность”.

Если расставить приоритеты в развитии как технических, так и других систем, то является логически очевидным, что вкладываемый смысл в такие понятия, как “срок службы” или “продолжительность жизненного цикла” подкрепляется тремя вышеназванными свойствами надежности и по своему физическому предназначению долговечность является определяющим результатом функционирования систем. При этом основное содержание теории долговечности концентрируется на эволюции сложных технических систем, на которые возлагаются в течение длительного периода времени (например, освоение межпланетного пространства, функционирование телекоммуникационных систем и др.) сохранять работоспособное состояние.

В заключительной части доклада выделяется значение прогнозирования как относительно новой методической базы решения проблемы долговечности сложных технических систем.

РАЗВИТИЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ ТЕОРИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

*Крыжный Аркадий Владимирович,
доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники
Украины, ведущий научный сотрудник ЦНИИ ВВТ ВС Украины,
Опенько Павел Викторович,
адъюнкт Национального университета обороны Украины,
Украина, г. Киев, пр.-т Воздухофлотский, 28*

Одной из основных проблем обеспечения безотказного функционирования сложных технических систем военного назначения остается обеспечение эффективности боевого применения систем вооружения за счет поддержания (или достижения) назначенного уровня технической готовности во время всех этапов жизненного цикла соответствующих образцов.

Изменение военно-политической обстановки в мире, проводимые социально-политические и экономические преобразования в нашем государстве привели к необходимости поиска возможностей применения ресурсосберегающих технологий во всех отраслях экономики, включая военно-промышленный комплекс. Практически это выражается в принятии новых стратегий технического обслуживания и ремонта сложных технических систем военного назначения, суть которых заключается во внедрении в практику систем диагностирования и прогнозирования технического состояния систем вооружения, находящихся в эксплуатации, для принятия обоснованных решений по их дальнейшей эксплуатации.

Недостаточный уровень финансирования работ по поддержанию сложных технических систем военного назначения в установленной степени технической готовности привел к тому, что на сегодняшний день большая часть систем вооружения эксплуатируется на основании решения о продлении назначенных показателей ресурса и срока службы. Принятие решения осуществляется с учетом текущего технического состояния сложной технической системы без учета прогноза изменения ее технического состояния и безопасности эксплуатации. Основной причиной данного положения дел является отсутствие методического аппарата прогнозирования технического состояния как элементов и составных частей системы, так и сложной технической системы военного назначения в целом. Поэтому в условиях отсутствия возможности планового восстановления запасов ресурса и внедрения стратегий технической эксплуатации по состоянию, в настоящее время наблюдается тенденция формирования нового приоритетного подхода, связанного с обеспечением функциональной устойчивости в качестве свойства системы.

Под функциональной устойчивостью сложной технической системы военного назначения будем понимать свойство системы сохранять не только на протяжении нормативно установленного времени, но и за его пределами возможность выполнения своих основных функций в условиях деструктивных воздействий (а именно – воздействия внешних и внутренних факторов), к которым в полном объеме принадлежат воздействия средств поражения противника, потоки отказов, неисправностей и сбоев элементов системы. Функциональная устойчивость сложной технической системы военного назначения в общем виде объединяет свойства надежности, в первую очередь – безотказности и долговечности, кроме того – живучести и безопасности эксплуатации. Другими словами, функциональная устойчивость сложной технической системы военного назначения представляет собой возможность сохранения работоспособности системы после проявления соответствующего количества отказов и должна рассматриваться в качестве ее свойства.

В заключительной части доклада выделяется значение прогнозирования как одной из основных составляющих методической базы решения проблемы функциональной устойчивости сложных технических систем военного назначения.

Секция специальных научно-технических проблем

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ АЭРО-ГАЗО-ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПОРШНЕВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С ВНЕШНИМ ПОДВОДОМ ТЕПЛА, АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ВИНТОВ И ВЕТРОДВИГАТЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ ИНЖЕНЕРНОГО КОМПЛЕКСА CAD/CFD ПРОГРАММ

*Филипсонс Г.Я., Сиденко Н.А., Ушаков В.В., Блумбергс И.Я.
Рижский Технический университет, институт Аэродинамики
тел. (+371) 67089895; факс. (+371) 67089990
Латвия, Рига, ул. Калькю 1, LV-1658*

E-mail: gf@apollo.lv; nsidenko@inbox.lv; valery_ushakov@inbox.lv; ilmars-b@inbox.lv.

В настоящее время достигнуто значительное развитие методов вычислительной аэро-газо-термодинамики (CFD), компьютерного

моделирования и эксперимента. Объединение специально подобранных CAD/CFD программ позволяет на базе современных компьютеров создать системы компьютерного моделирования для решения выбранного класса промышленных задач и во многих случаях заменить физический эксперимент компьютерным. При этом финансовые и временные затраты снижаются за счет сокращения объема физического аэро-газо-динамического эксперимента, который можно проводить только на заключительном этапе. Необходимо отметить, что используемые в этих случаях методики компьютерного эксперимента существенно зависят от класса задач и требуют специальной разработки.

В данной работе представлен обзор возможностей универсального виртуального исследовательского стенда, разрабатываемого в последние годы авторами. Стенд предназначен для решения в общем случае класса прикладных нестационарных задач аэро-газо-термодинамики: нестационарного обтекания тел и сооружений с учетом процессов теплообмена и отрыва потока; расчета аэродинамических (роторных) машин типа вентиляторов, турбин, ветродвигателей, аэродинамических винтов; нестационарного движения твердых тел и элементов машин с учетом кинематики их движения и сопротивления в неподвижной окружающей среде или набегающем потоке; расчета аэро-газо-термо-динамических параметров поршневых двигателей с внешним подводом тепла

Для геометрического моделирования и численных расчетов используется интегрированный комплекс CAD/CAE программ. Все геометрические модели создаются с помощью CAD программы SolidWorks [1]. В качестве CAE программ, предназначенных для расчета термогазодинамических параметров, использованы программы COSMOS FloWorks и CFDesign [2]. Программа COSMOS FloWorks полностью интегрирована в CAD программу SolidWorks, а CFDesign интегрирована в качестве дополнительного модуля. Программа CFDesign обладает более широкими возможностями для решения задач с перемещающимися в потоке телами и движущейся твердой границей, так как для их решения используется подвижная сетка.

Кроме аэродинамических характеристик и детальной картины обтекания программа CFdesign, позволяет, например, определять силу тяги и крутящий момент на валу винта, на основании которых вычисляются соответственно безразмерные коэффициенты тяги, мощности и полезного действия.

В случае, если компьютерная модель содержит вращающиеся устройства, то задача рассматривается как нестационарная и требует обязательного задания шага по времени. В процессе расчета динамика поворота вращающихся устройств отображается на мониторе компьютера одновременно с нестационарной картиной распределения визуализируемого параметра

Математические модели выбранного класса задач описываются с помощью уравнений Навье-Стокса [1,2] для сжимаемой жидкости с учетом процессов теплообмена, которые в нестационарной постановке являются законами сохранения массы, импульса и энергии движущейся среды.

В общем случае тип компьютерной модели и методика расчета зависят от конструкции исследуемой установки и характера движения ее механических элементов. Ниже приведен обзор опубликованных авторами характерных нестационарных задач аэро-газо-термодинамики, которые были решены методами компьютерного моделирования с использованием разработанных авторами соответствующих методик.

1. Разработана методика и произведено сопоставление результатов численного расчета характеристик центробежных воздуходувок с экспериментальными данными и расчетами, полученными другими авторами. Показано, что пульсации параметров в пневматической сети влияют на выходные параметры воздуходувки. Удовлетворительное совпадение расчетных и экспериментальных данных подтверждает возможность использования рассматриваемой системы моделирования для решения данного класса инженерных задач [3,4].

2. Разработана, апробирована и оптимизирована методика компьютерного расчета аэродинамических характеристик и параметров теплопередачи единичных тел в нестационарном пульсирующем газовом потоке, температура которого может значительно отличаться от температуры тела. В частности, для цилиндра установлено, что форма, амплитуда и частота пульсаций значительно влияют на коэффициенты лобового сопротивления, подъемной силы и теплообмена цилиндра, которые в этом случае тоже являются нестационарными пульсирующими величинами. Полученные результаты подтвердили возможность существенного влияния и управления теплообменом путем специального подбора частоты пульсаций, их амплитуды и формы [5,6,7].

3. Исследованы газодинамические параметры механических роторных пульсаторов, которые предназначены для создания потока с гармоническими пульсациями расхода. Пульсации расхода,

создаваемые роторным пульсатором, генерируют пульсации скорости и давления, которые распространяются как вниз, так и вверх по течению. Возникающие пульсации давления влияют на параметры течения в системе нагнетания воздуха и могут инициировать вибрацию стенок газового канала [11].

4. Разработана компьютерная модель сушильной установки с центробежным нагнетателем и роторным пульсатором. Газодинамические параметры модели сушильной машины, зависят от ее геометрии, скоростей вращения воздухоудки и пульсатора, гидравлического сопротивления воздушного канала и газораспределительной сетки. Выполнен расчет оптимизированных элементов сушильной установки [4].

5. Разработана методика расчета аэродинамических параметров установок, которые состоят из аэродинамического винта, закрепленного на оси электродвигателя, а также спрямляющего аппарата в виде кольца с лопатками. Винт создает затопленную вертикальную осесимметричную воздушную струю большого диаметра, в которой спортсмены могут выполнять полет в режиме свободного парения и полета [8]. Методика позволяет рассчитывать аэродинамические параметры вращающегося винта, оптимизировать геометрию лопаток выпрямителя, анализировать аэродинамические параметры рабочего участка струи с учетом влияния геометрии элементов установки, влияния земли и ограничивающих стенок [9,10].

6. Разработаны технологии трехмерного компьютерного моделирования аэродинамических параметров малых ветроустановок с оригинальным ветроколесом щелевого типа. Особенность рассматриваемого ветроколеса щелевого типа заключается в том, что его лопасти (жесткие или парусного типа), в отличие от известного Критского ветроколеса, размещены в ветроколесе особым образом и работают по принципу многощелевого крыла (коэффициент заполнения ветроколеса лопатками больше 1). Это позволяет увеличить подъемную силу лопасти и повысить эффективность ветроколеса, а также снизить скорость ветра страгивания до 1,5-2м/с. Ветроустановки с колесом данного типа предназначены для индивидуального пользования в зонах слабых ветров и могут устанавливаться в качестве модуля промышленной установки мощностью < 50 квт. Численно исследованы особенности формирования зоны течения за ветроколесом, вращение которого индуцировано набегающим под разными углами атаки вязким воздушным потоком. Методика расчета близка к описанной в работах [9,10]. Определены условия достижения максимального коэффициента использования энергии ветра, характеризующего эффективность установки.

Разработана приближенная методика моделирования деформации парусной лопасти под воздействием воздушного потока.

7. Разработана методика компьютерного моделирования и численного анализа особенностей газо-термодинамических параметров компьютерных моделей рекуперативных теплообменников двигателя Стирлинга с пульсирующим потоком рабочего тела с целью их оптимизации. Обоснована возможность использования квазистационарной методики расчета для приближенной оценки осредненных по времени параметров теплообменника. Численными расчетами подтверждена возможность существенного влияния сравнительно не высоких частот колебаний расхода газа (порядка 10 1/с) на форму профилей продольной скорости, а также значительную их деформацию с иницированием зон противотока, которые периодически расположены вдоль канала [12,13].

Заключение

Разработан моделирующий комплекс для численного моделирования нестационарных задач гидро-газо-термодинамики, исследовательских экспериментов и оптимизации параметров аэродинамических установок с учетом динамики их подвижных механических элементов. Результаты сравнения натуральных экспериментальных данных и численных расчетов, подтверждают возможность использования разработанного комплекса для решения исследуемого класса задач.

Литература

1. А.А. Алямовский и др., "SOLIDWORKS. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ИНЖЕНЕРНОЙ ПРАКТИКЕ", Санкт-Петербург, 2005, - 800 стр.
2. CFdesign v.9, User's guide, Copyright (C) Blue Ridge Numerics, Inc. 1992-2006
3. PATENT OF THE REPUBLIC OF LATVIA LV 12929B (INT. CL. 7F26133/10). METHOD FOR DRYING LOOSE MATERIALS IN FLUIDIZED BED, AND FLUID SHOCK WAVE GENERATOR AND DRYER FOR REALISATION THEREOF. PUBLICATION DATE: 20.01.2003;
4. V.Usakovs, N.Sidenko. „ZĀVĒJAMĀS MAŠĪNAS NESTACIONĀRAS SKAITLISKĀS ANALĪZES METODIKA”. Mašīnzinātne un transports,

Intelektuālais Transporta sistēmas 18. sējums, 2004.g. 11-13. oktobri, Latvija, Rīga.- Rīga: Izd. "RTU" 2005.g., 102-112. lpp.

5. C.Hirsch, "NUMERICAL COMPUTATION OF INTERNAL AND EXTERNAL FLOWS". John Wiley&Sons, Chichester, 1988.

6. Williamsons C.H.K."VORTEX DYNAMICS IN CYLINDER WAKE" //Annual Review of Fluid Mechanics.1969, 28, P. 477-539.

7. V. Ushakov, V.Gopeenko, G.Filipsons, N.Sidenko, "NUMERICAL ANALYSIS OF PERIODIC PULSATION INTERACTIONS OF EXTERNAL FLOW ON CYLINDER`S AERODYNAMICS AND HEAT-EXCHANGE". The Third World Congress "Aviation in the XXI-st Century"- Safety in Aviation and Space Technology 2008.g. 22-24 September, Ukraine, Kiev – Kiev: Izd. "National Academy of Sciences of Ukraine National Aviation University" 2008.g., 11.58-11.64p.

8. <http://www.verticalwind.com/>

9. Ushakov V., Sidenko N., "ЧИСЛЕННЫЙ АНАЛИЗ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОССТАНАВЛИВАЕМОГО ВИНТА", 4 th International Conference on the Scientific Aspects of Unmanned Aerial Vehicles-2010, Poland, Kielce 5-7 May 2010, izd. Kielce University Of Technology Faculty of Mechatronics and Machine Building Chair of Information Technology and Armament Al. Tysiąclecia P.P. 7, 25-314 Kielce, Poland, 590-601 p.

10. Ushakov V., Sidenko N. "DEVELOPMENT OF COMPUTER SIMULATION METHOD AND ANALYSIS OF PARAMETERS OF THE VERTICAL AIRSTREAM GENERATOR FOR FREE FLIGHT OF HUMAN." The 19TH International Scientific and Technical Conference on Transport, Road-Building, Agricultural, Hoisting & Hauling and Military Technics and Technologies. Jule 1-4, 2011 Bulgaria

11. J.Dolacis, V.Ushakov, K.Savicka, N.Sidenko, A.Engelbrechts, „NUMERICAL AND EXPERIMENTAL ANALYSIS OF PHYSICAL PROCESSES AT DRYING DISPERSE CAPILLARY-POROUS MATERIALS BY THE PULSING AIR STEAM". Annals of Warsaw Agricultural University Forestry and Wood Tehnology, 2005.g. November 7-9., Poland, Rogow.- Warsaw: Izd. „Warsaw University of life sciences press" 2005.g., 396- 400p.

12. Blumbergs I., Ushakov V. "SPECIFICS OF STIRLING ENGINE WITH RECUPERATION HEAT EXCHANGER". The 20TH International Scientific and Technical Conference on Transport, Road-Building, Agricultural, Hoisting & Hauling and Military Technics and Technologies. June 27-29, 2012 Bulgaria.

13. Ushakov V., Blumbergs I., "THE COMPUTER ANALYSIS OF THE HEAT EXCHANGER OF DRIVE STIRLINGA WITH THE NONSTEADY PULSING STREAM OF THE HEAT TRANSFER

MEDIUM". The 20TH International Scientific and Technical Conference on Transport, Road-Building, Agricultural, Hoisting & Hauling and Military Technics and Technologies. June 27-29, 2012 Bulgaria.

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ СУПЕРКОМПЬЮТЕРОВ НА СХЕМАХ АВТОМАТНОЙ ПАМЯТИ – ПАРАДИГМА НОВОГО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Мараховский Л.Ф., д.т.н., профессор

Государственный экономико-технологический университет транспорта

Постановка проблемы. Ограничения элементной базы современных компьютерных систем, которые проявляются в современных интегральных схемах, (монофункциональный режим работы триггеров) не дает возможность системно подойти к созданию реконфигурируемых устройств компьютерных систем.

В предлагаемой работе автор излагает собственную оригинальную концепцию теоретических и практических разработок теории многофункциональных автоматов, схем автоматной памяти и построение на новых типовых устройств компьютерной техники и кратко показывает их преимущества перед устройствами, реализующих память на триггерах.

Парадигма нового междисциплинарного направления. Рассмотрим парадигму нового междисциплинарного направления – фундаментальные основы построения суперкомпьютеров на схемах автоматной памяти.

Новое междисциплинарное направление – фундаментальные основы построения суперкомпьютеров на схемах автоматной памяти, объединяющее теорию многофункциональных автоматов Мараховского, частным случаем которых являются автоматы Мили и Мура; теорию построения схем автоматной памяти: *многофункциональных*, которых расширяют элементную базу интегральных схем и частным случаем которых является схема RS-триггера, и *многоуровневых*; и методы построения новых реконфигурируемых устройств суперкомпьютера: регистров, счетчиков, устройств управления, процессоров и компьютеров на элементах автоматной памяти.

Все три фундаментальных направления описаны Л.Ф.

Мараховским в литературе [1–29] и на них получены соответствующие патенты [19; 21; 23–24; 29].

Что нового рассматривается и какой эффект образуется в каждого их научных направлений, которые составляют предлагаемое новое дисциплинарное направление, состоящее из теории автоматов, теории схем автоматной памяти и теории построения реконфигурируемых устройств суперкомпьютера на схемах автоматной памяти.

Теория многофункциональных абстрактных автоматов. В теории абстрактных автоматов рассмотрены:

➤ ***Принцип иерархического программного управления,*** в котором рассмотрено следующее:

1. принцип иерархического программного управления, который заключается в том, что информация, обрабатываемая и управляемая, разбиваются на частную и общую (не менее, как на два уровня), которые взаимосвязанная между собой по вертикали от общей информации к частной и обрабатываются параллельно по отношению друг к другу. Одной из основных временных характеристик обработки информации в этом случае является одновременная обработка общей и частной информации, что ускоряет обработку информации, а одной из функциональных характеристик – изменение алгоритма обработки частной информации при определенной обработке общей информации;

2. частная информация может обрабатываться однозначно, вероятно или нечетко при иерархическом принципе программного управления, а общая («корневая») информация должна обрабатываться однозначно и определять режим обработки частной информации;

3. использование вероятностных и нечетких вычислений наряду с появившейся возможностью многофункциональности при выборе вычислений расширяют функциональные возможности вычислительных устройств и создают предпосылки для повышения уровня машинного интеллекта.

➤ ***Теория многофункциональных абстрактных автоматов,*** в которой рассмотрено следующее:

1. теорема об обобщенной структурной полноте элементарных автоматов является одним из фундаментальных понятий теории автоматов, которая позволяет теоретически обосновать элементную базу, позволяющую решать задачу структурного синтеза произвольных конечных реконфигурируемых автоматов 1-го, 2-го и 3-го рода. Иными словами, элементную базу современных интегральных схем, необходимых для построения суперкомпьютера;

2. многофункциональные автоматы Мараховского

(реконфигурируемых автоматов 1-го, 2-го и 3-го рода) являются открытой структурой, имеющей два множества входных сигналов: устанавливающих $x(t)$ однозначно состояние в схеме памяти автомата и сохраняющих $e(\Delta)$ определенное подмножество состояний в схеме памяти автомата, что позволяет ему перестраивать алгоритм сохранения состояний;

3.автоматы Мараховского 3-го рода имеют два множества переходов: однозначные, при которых установленное состояние сохраняется при последующем сохраняющем сигнале, и укрупненные, которые осуществляют переход в новое состояние под воздействием сохраняющего входного сигнала. Иными словами, автоматы 3-го рода способны осуществлять переходы из одного состояния в другой по двум переменным $x(t)$ и $e(\Delta)$ за один машинный такт T ($T = t + \Delta$), а также определять направление выходной информации, т. к. принадлежат одному определенному множеству состояний;

➤ **Теории микроструктурного синтеза схем автоматной памяти**, в которой рассмотрено следующее:

1.символьный язык описания многофункциональных схем памяти с открытой структурой, позволяющий по предложенным формулам, еще до построения многофункциональных схем памяти и их анализа, определить их основные параметры: число запоминающих состояний, число наборов устанавливающих $x(t)$ входных сигналов и число наборов сохраняющих $e(\Delta)$ входных сигналов.

2.структурные схемы двух классов многофункциональных схем памяти, которые по функциональным возможностям аналогичны друг другу, но имеют различное количество внутренних связей и, соответственно, быстродействие;

3.методы имитационного моделирования многофункциональных схем памяти, а также даны формулы, определяющие их повышенную надежность, живучесть и снижение аппаратных затрат на одно запоминаемое состояние, на количество внешних и внутренних связей по сравнению с триггерами.

➤ **Теория микроструктурного синтеза многофункциональных схем памяти**, в которой рассмотрено следующее:

1.символьный язык описания многоуровневых схем памяти с закрытой структурой, позволяющий по предложенным формулам, еще до построения многофункциональных схем памяти и их анализа, определить их число запоминающих состояний;

2.структурные схемы двух классов многоуровневых схем памяти, которые по функциональным возможностям аналогичны друг

другу, но имеют общий автомат стратегии для всех групп многофункциональной схемы памяти и отдельные автоматы стратегии для каждой группы многофункциональной схемы памяти;

3. методы имитационного моделирования многоуровневых схем памяти, а также даны формулы, определяющие их повышенную надежность, живучесть и снижение аппаратурных затрат на одно запоминаемое состояние, на количество внешних и внутренних связей по сравнению с триггерами

➤ *Теория проектирования типовых устройств суперкомпьютера*, в которой рассмотрено следующее:

1. реконфигурируемые регистры на многоуровневых схемах памяти с различными автоматами стратегии;

2. реконфигурируемые реверсивные счетчики, имеющие более двух режимов работы;

3. реконфигурируемые устройства управления;

4. реконфигурируемые процессоры, использующие предложенные реконфигурируемые регистры, счетчики и устройства управления;

5. реконфигурируемые компьютеры, которые в состоянии изменять систему команд для решения определенного класса задач.

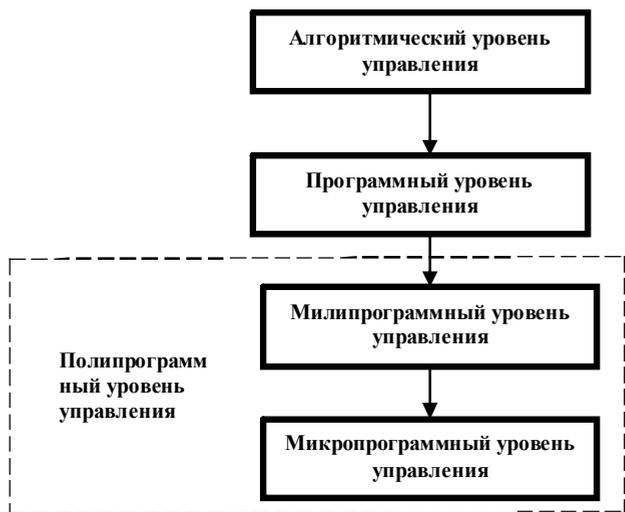


Рис. 1. Полипрограммный уровень управления

Четвертый уровень управления. Характер взаимосвязи между

уровнями управления: алгоритмического, программного и микропрограммного и функций каждого из них в современных компьютерах определяют наиболее существенные особенности архитектуры и структуры процессоров и всей компьютерной системы [31]. Используя возможность создание многоуровневых реконфигурируемых устройств, в рамках парадигмы, был предложен четвертый уровень управления, названный милипрограммный уровнем. Милипрограммный уровень управления совместно с микропрограммным составил обобщенный полиграммный уровень управления (рис. 1) [14, 17].

Принцип построения полипрограммных процессоров реализуется за счет включения в структуру процессора специального блока памяти на многоуровневых схемах памяти для сохранения общей информации милипрограмм. Этот блок предоставляет дополнительные возможности в микропрограммных процессорах в направлении увеличения модификаций и изменения системы команд и еще в процессе работы приводит к возможности одновременной обработки общей и частной информации.

Новизна парадигмы. Главное и принципиальное в парадигме, предложенной Мараховским Л.Ф., для реализации научного междисциплинарного направления – это системный подход к построению реконфигурированных компьютерных устройств и систем с учетом реконфигурированных схем памяти.

1. *Многофункциональные* [15] и *многоуровневые* [13, 14] элементарные схемы памяти по быстродействию не уступают триггерам, и:

- Имеют меньше аппаратных затрат на одно запоминаемое состояние (выигрыш в аппаратуре!);

- Имеют меньше на порядок внутренних связей, что очень важно при разработке интегральных схем;

- И самое главное – способны изменять структуру запоминания состояний в процессе работы и осуществлять определенное направление информации, что триггеры принципиально делать не в состоянии;

2. *Созданы и запатентованы:*

- Электронная вычислительная машина [16] на многофункциональных [15] и многоуровневых [13, 14] схемах памяти;

- Структурный автомат [11], в котором защищена теория автоматов 3-го рода;

- Микропрограммное устройство управления [20], на многофункциональных [15] и многоуровневых [13, 14] схемах памяти.

Вывод. Эти все реконфигурируемые устройства способны изменять алгоритм своей работы на «элементном» уровне за счет способности схем памяти [13–15] осуществлять свои переходы по двум переменным: устанавливающим и сохраняющим входным сигналам. Кроме этого, предложен четвертый уровень управления, который в программном управлении способствует ускорению выполнения операций и перестройки работы алгоритмов.

Литература

1. Мараховский Л. Ф. Комп'ютерна схемотехніка: навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2008. – 360 с
2. Мараховский Л. Ф. Конечные автоматы с многофункциональной системой организации памяти: Учебн. пособие. –К.: УМК ВО, 1991. – 67 с.
3. Мараховский Л.Ф. Бездефектное проектирование функциональных схем средствами математического моделирования (в троичном исчислении: $0,1,\alpha$) на ЦВМ./ Сб.: ”Проблемы надежности систем управления”, Наукова думка, Киев, 1973, с. 66-69.
4. Мараховский Л.Ф. Вопросы проектирования элементарных схем памяти // Механизация и автоматизация управления. – К., 1980. – № 3.– Деп в УкрНИИТИ.
5. Мараховский Л.Ф. Дискретные устройства с многофункциональной организацией памяти / Киевский институт народного хозяйства. – Киев, 1987.- 244 с. Деп. в УкрНИИТИ. 30.12.87, № 3346 – Ук 87.
6. Мараховский Л.Ф. Концепция построения параллельных компьютерных систем: от схем автоматной памяти до полиграммных устройств // Труды международного симпозиума по истории создания первых ЭВМ и вклад европейцев в развитие компьютерных технологий – К.: «Феникс» УАННП, 1998. – С. 274–281.
7. Мараховский Л.Ф. Многоуровневые устройства автоматной памяти. I ч. – Киев: УСиМ. – №1.– 1998.– С. 66-72
8. Мараховский Л.Ф. Многоуровневые устройства автоматной памяти. II ч. – Киев: УсиМ. – №2. – 1998. – С. 63-69
9. Мараховский Л.Ф. Многофункциональные схемы памяти. – Киев: УСиМ – № 6.-!996.– С. 59-69
10. Мараховский Л.Ф. Основы теории проектирования дискретных устройств. Логическое проектирование дискретных устройств на схемах автоматной памяти: монография. – Киев: КГСУ, 1996.–128 с.
11. Мараховский Л.Ф. Устройства вычислительных машин с

многофункциональной системой организации памяти: Учен. пособие, – К.: УМК ВО, 1992. – 56 с.

12. Мараховский Л.Ф., Байтлер В.И. Некоторые вопросы теории схем памяти типа R-S/ Электроника и моделирование, 1977. – №16. – С 53-57.

13. Мараховский Л.Ф., Воеводин С.В., Михно Н.Л., Шарапов А.Д. Имитационное моделирование цифровых логических схем и учебный процесс. / Доповідь на Другій Міжнародній конференції "Нові інформаційні технології в освіті для всіх: стан та перспективи розвитку" 21-23 листопада 2007 Київ, Україна – С. 268-275.

14. Мараховский Л.Ф., Михно Н.Л. Математические основы многофункциональных автоматов 1-го и 2-го рода и автоматов 3-го рода. – М.: «Академия Тринитаризма», Эл№77-6567, пул.14296. 17.03.07. –36 с.

15. Мараховский Л.Ф., Чечик А.Л. и др. Пути познания закономерностей процессов эволюции сложных систем (Поиск и оценка выбора эффективных решений и автоматы 3-го рода): коллективная монография.– Одесса: ООО «Институт креативных технологий», 2012. — 282 с.

16. Мараховський Л. Ф., Михно Н.Л. Определение входных слов элементарных многофункциональных схем автоматной памяти. Збірник наукових праць ДЕТУТ, Серія «Транспортні системи і технології», 2009, Вип. 14. – С. 139-151.

17. Мараховський Л.Ф. Концепція побудови паралельних комп'ютерних систем: від схем автоматної пам'яті до поліграмних пристроїв.// Праці міжнародного симпозиуму з історії створення перших ЕОМ та внеску європейців в розвиток комп'ютерних технологій – К.: «Фенікс» УАІНП, 1998. – С. 274-281.

18. Мараховський Л.Ф., Воеводін С.В., Міхно Н.Л. Шарапов А.Д. Комп'ютерна схемотехніка: практикум для бакалаврів спец. «Інтелектуальні системи прийняття рішень».– Київ: КНЕУ, 2009. –245 с.

19. Мараховський Л.Ф., Міхно Н.Л. Електронна обчислювальна машина. – Патент. Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі № 34167 від 25 липня 2008 р. – (51) МПК (2006) G06F 17/00 – Бюл. 14. – 10 с.

20. Мараховський Л.Ф., Міхно Н.Л. Елементарні багатофункціональні схеми автоматної пам'яті. / Збірник наукових праць ДЕТУТ, Серія «Транспортні системи і технології», 2008, Вип. 13. – С. 229-241

21. Мараховський Л.Ф., Міхно Н.Л. Мікропрограмний пристрій

керування. – Патент. Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на винахід № 87871 від 28. 08 2009 р. – (51) МПК (2009) G06F 9/00 – Бюл. 16. – 6 с.

22. Мараховський Л.Ф., Міхно Н.Л. Определение входных слов элементарных многофункциональных схем автоматной памяти. / Збірник наукових праць ДЕГУТ, Серія «Транспортні системи і технології», 2009, Вип. 14. – С. 139-151.

23. Мараховський Л.Ф., Міхно Н.Л. Структурний автомат. – Патент.–Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі № 25816 від 27 серпня 2007 р. – (51) МПК (2006) G06F 1/00 – Бюл. 13.– 12 с.

24. Мараховський Л.Ф., Міхно Н.Л. Схема пам'яті. – Патент. – Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі № 29581 від 25 січня 2008 р. – (51) МПК (2006) G05B 11/42 – Бюл. 2. – 14 с.

25. Мараховський Л.Ф., Міхно Н.Л. Схема пам'яті. – Патент. – Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі № 29582 від 25 січня 2008 р. . – (51) МПК (2006) G05B 11/42 – Бюл. 2. – 10 с.

26. Мараховський Л.Ф., Міхно Н.Л. Теория построения потенциальных элементарных схем автоматной памяти. – «Академія Тринитаризма», М., Эл№77-6567, пул.14508. 16.07.07. – 19 с.

27. Мараховський Л.Ф., Міхно Н.Л., Гавриленко В.В. Математичні основи цифрових автоматів третього роду. – Вісник Національного транспортного університету. – Ч.2. – К.: НТУ.– Випуск 17, 2008. – С 329–335.. – 14 с.

28. Мараховський Л.Ф., Міхно Н.Л., Зайцев О.В., Гавриленко В.В. Структурний синтез автоматів для одночасної обробки загальної та окремої інформації / Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. – К., 2009 р. – Вип. 139. – С. 114–120

29. Мараховський Л.Ф., Міхно Н.Л., Погребняк В.Д. Схема пам'яті. – Патент. Зареєстровано в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі № 34166 від 25 липня 2008 р. – (51) МПК (2006) H03K 29/00 – Бюл. 14. – 12 с.

30. Міхно Н.Л. Способы построения реконфигурируемого процессора на «элементном» уровне / Збірник наукових праць ДЕГУТ, Серія «Тран-спортні системи і технології», 2011, Вип. 18. – С. 84–94.

31. Справочник по цифровой вычислительной технике: (процессоры и память) / Б.Н.Малиновский, Е.И.Брюхович, Е.Л.Денисенко и др. / Под ред. Б.Н.Малиновского. – К.: «Техніка»,

ПРИКЛАД МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ГЕНДЕРНИХ ВІДНОСИН У ШТУЧНОМУ ЖИТТІ

*Драч І.В., Руденко А.Ю. Хмельницький національний університет
вул. Інститутська, 11, корп. 3, e-mail: cogitare@list.ru*

Моделювання соціальних процесів, зокрема, гендерних відносин, є досить новим предметом досліджень для сучасної математики. Відповідний методологічний апарат моделювання даної області досліджень ще недосконалий. Бурхливий розвиток сучасного інформаційного суспільства вимагає застосування математичного моделювання в існуючих соціальних структурах усіх рівнів (окрема особистість, сім'я, колектив, прошарок населення, етнос і т.д.).

Метою даної статті є висвітлення побудованої авторами математичної моделі шлюбного відбору. Об'єктом дослідження вибрано процес, в результаті якого з сукупності можливих виборів шлюбного партнера відбирається той єдиний партнер (партнерка), який (яка) стає чоловіком (дружиною), – шлюбний відбір. Вибір шлюбного партнера не є довільним. Він підкоряється дії певних чинників: культурного, соціального, психологічного і, навіть частково, соціально-біологічного характеру [1]. Тому предметом дослідження обрано поведінку окремих індивідів, метою якої є задоволення потреби у шлюбі, поведінку, пов'язану з вибором шлюбного партнера (тобто зі шлюбним відбором). Створена імітаційна математична модель відображає поведінку і соціальну структуру скінченої кількості індивідів, обмежених деяким полем спілкування. Для перевірки моделі і наочного зображення її функціонування розроблено програмний продукт.

При побудові моделі розглядається дія таких чинників шлюбного відбору: соціологічних – гомогамії, близькості; культурологічного екзогамії.

Гомогамія – складання шлюбів між людьми, що володіють спільними або схожими характеристиками: соціальними, психологічними, фізичними і т.п. У моделі визначались такі характеристики як вік, освіта та національність.

Близькість – система взаємин, побудованих на приязні та симпатії представників протилежних статей.

Екзогамія – правила, що дозволяють укладати шлюб між партнерами з різних соціальних груп (родина, клан, рід). Прикладом екзогамії є заборона кровозмішення (інцесту).

При побудові математичної моделі формування шлюбних пар виникає необхідність опису самого процесу шлюбного відбору у вигляді певного алгоритму дій, в основу якого закладена соціологічна теорія. Моделюючи процес шлюбного відбору за основу взято теорію “фільтрів” А. Керкгоффа і К. Девіса [2]. Схематично цей процес можна подати як послідовне проходження через серію фільтрів, які поступово відсівають індивідумів чоловічої статі з множини можливих партнерів і звужують індивідуальний вибір (рис. 1). Чинники шлюбного вибору виступають цими фільтрами.



Рис. 1– Процес формування шлюбної пари

індивідуумів, а також кількості шлюбних пар з часом запишеться такими рекурентними співвідношеннями (1):

$$\begin{aligned}
 M(t+1) &= M(t) - \sum_{i=1}^{M(t)} \mu_i(t); \\
 F(t+1) &= F(t) - \sum_{j=1}^{F(t)} (v_j(t) + \xi_j(t)) + \sum_{j=1}^{F(t)} \eta_j(t); \\
 Q(t+1) &= Q(t) + \sum_{j=1}^{F(t)} \xi_j(t) - \sum_{j=1}^{F(t)} \eta_j(t), \quad (1)
 \end{aligned}$$

Отже, розглянемо популяцію, що складається з трьох груп, в одну з яких входять індивідууми чоловічої статі, в іншу – жіночої статі, а третя складається з шлюбних пар, сформованих індивідуумами перших двох груп. У даній популяції взаємодія індивідуумів розглядається як вибір відповідного шлюбного партнера. З часом індивідууми можуть зберегтися або загинути, або утворити шлюбну пару. Передбачається, що в модельованій популяції народження нових індивідуумів не відбувається й усі індивідууми досягли шлюбного віку, з часом створені шлюбні пари можуть розпадатися.

Позначимо через $M(t)$ і $F(t)$ чисельність індивідуумів відповідно чоловічої і жіночої статі у момент часу t , а через $Q(t)$ – кількість пар, що утворилися, до моменту часу t . Тоді, з урахуванням вищевикладених припущень, зміна чисельності

де $\xi_j(t)$ – функція заміжжя; $\sum_{j=1}^{F(t)} \xi_j(t)$ – кількість індивідуумів жіночої статі, що беруть участь у формуванні шлюбних пар у момент часу t ; $\eta_j(t)$ – функція розлучення індивідуума жіночої статі у момент часу t ; $\sum_{j=1}^{F(t)} \eta_j(t)$ – кількість індивідуумів жіночої статі, які розлучаються у момент часу t ; $\mu_i(t)$, $\nu_j(t)$ – функції смерті індивідуумів чоловічої та жіночої статі відповідно у момент часу t ; $\sum_{i=1}^{M(t)} \mu_i(t)$, $\sum_{j=1}^{F(t)} \nu_j(t)$ – число померлих індивідуумів відповідно чоловічої і жіночої статі у момент часу t .

Розглянемо популяцію, що складається з $N=M(t)$ індивідуумів $\{m_1, m_2, \dots, m_N\}$ чоловічої статі і $L=F(t)$ індивідуумів $\{f_1, f_2, \dots, f_L\}$ жіночої статі. У популяції задається кількість кровних родин K . Кожен індивідуум в популяції володіє певними особистими характеристиками:

$$\begin{aligned} m_i &= m_i(\alpha_{m_i}(t), \beta_{m_i}, \delta_{m_i}, \theta_{m_i}, \gamma_{m_i}(t)) \\ f_j &= f_j(\alpha_{f_j}(t), \beta_{f_j}, \delta_{f_j}, \theta_{f_j}, \gamma_{f_j}(t)) \end{aligned} \quad (2)$$

де $\alpha_{m_i}(t), \beta_{m_i}, \delta_{m_i}, \theta_{m_i}, \gamma_{m_i}(t)$, $\alpha_{f_j}(t), \beta_{f_j}, \delta_{f_j}, \theta_{f_j}, \gamma_{f_j}(t)$ виражають вік, освіту, національність, приналежність до певної родини та шлюбний стан i -го (j -го) індивідуума, відповідно, чоловічої статі ($i = \overline{1, N}$) і жіночої статі ($j = \overline{1, L}$). Освіта, приналежність до родини та національність індивідуумів чоловічої та жіночої статі не змінюються з часом. θ_{m_i} та θ_{f_j} випадковим чином набувають значення від 1 до K , де K – кількість родин популяції, тобто визначають номер родини, до якої належить індивідуум.

Зміна віку індивідуумів чоловічої і жіночої статі відповідно:

$$\alpha_{m_i}(t+1) = \alpha_{m_i}(t) + 1 \quad \text{і} \quad \alpha_{f_j}(t+1) = \alpha_{f_j}(t) + 1.$$

Приймаємо, що індивідууми мають обмежений час життя. Нехай $0 < \tau_m < \infty$ означає максимально допустиму тривалість часу життя індивідуумів чоловічої статі; $0 < \tau_f < \infty$ – індивідуумів жіночої статі.

Тоді вважаємо, що i -ий індивідуум чоловічої статі, $i = \overline{1, N}$, та j -ий

індивідуум жіночої статі, $j = \overline{1, L}$, що дожили відповідно до віку $\alpha_{m_i}(t) = \tau_m$ і $\alpha_{f_j}(t) = \tau_f$ гинуть, так і не одружившись.

Зміна шлюбного статусу індивідуумів жіночої та чоловічої статі в популяції запишемо наступними логічними співвідношеннями:

$$\gamma_{m_i}(t+1) = \begin{cases} 1, & \text{якщо в шлюбі,} \\ \gamma_{m_i}(t), & \text{інаше.} \end{cases}$$

$$\gamma_{f_j}(t+1) = \begin{cases} 1, & \text{якщо в шлюбі,} \\ \gamma_{f_j}(t), & \text{інаше.} \end{cases}$$

Визначимо в співвідношеннях (1) функції смерті відповідно i -го індивідуума чоловічої статі $\mu_i(t)$, $i = \overline{1, N}$, та j -го індивідуума жіночої статі $\nu_j(t)$, $j = \overline{1, L}$; а також значення функції заміжжя $\xi_j(t)$ та функції розлучення $\eta_j(t)$ індивідуумів жіночої статі:

$$\mu_i(t) = \begin{cases} 1, & \text{якщо } \alpha_{m_i} = \tau_m, \\ 0, & \text{інакше.} \end{cases} \quad \nu_j(t) = \begin{cases} 1, & \text{якщо } \alpha_{f_j} = \tau_f, \\ 0, & \text{інакше.} \end{cases}$$

$$\xi_j(t) = \begin{cases} 1, & \text{якщо } \gamma_{f_j} = 1, \\ 0, & \text{інакше.} \end{cases} \quad \eta_j(t) = \begin{cases} 1, & \text{якщо } \gamma_{f_j} = 1, \\ 0, & \text{інакше.} \end{cases}$$

Шлюбний відбір в даній популяції опишемо функцією $q = q(D, E, G)$, яка залежить від функції D , що характеризує близькість, функції E , що характеризує екзогамію і функції G , що характеризує міру гомогамії:

$$q = q(D, G, E) = \begin{cases} 1, & (D \wedge E) \wedge (G \geq G_{\min}) \\ 0, & \text{інакше.} \end{cases} \quad (3)$$

Прийемо, що кожен індивідуум жіночої статі володіє областю впливу на індивідуумів чоловічої статі. Така область впливу жінки або іншими словами “запах жінки” характеризується її зовнішністю (фізичним станом) та рівнем інтелекту (розумом). Відповідно зі зміною цих характеристик у часі змінюється вплив і сама область. Взаємодія індивідуумів відбувається в межах деякої області P , яку називатимемо областю взаємодії або штучним середовищем. Введемо в даній області цілочисельні координати (x, y) , $x = 0, 1, \dots, X$, $y = 0, 1, \dots, Y$. Числа X та Y задають розмір області P . Кожному індивідууму f_j , $j = \overline{1, L}$ жіночої статі та m_i , $i = \overline{1, N}$ чоловічої статі ставимо у відповідність координати $(x_{m_i}, y_{m_i}) \in P$ і $(x_{f_j}(t), y_{f_j}(t)) \in P$.

Положення жінки в області P може змінюватись з часом, так як передбачається, що вибір шлюбного партнера здійснюється саме жінкою. Кожен індивідуум жіночої статі f_j має власну область $O_j \subset P$ впливу на індивідуумів чоловічої статі m_i з $M(t)$. Область O_j має форму кола та визначається “радіусом впливу” r_j , що характеризує радіус можливої взаємодії j -го індивідуума жіночої статі з індивідуумами чоловічої статі. Величина r_j не є сталою, а залежить від часу і записується у вигляді лінійної комбінації формалізованих характеристик індивідуума жіночої статі:

$$r_j = K_1 m_{\tilde{A}}(t) + K_2 m_{\tilde{B}}(t), \quad (4)$$

де $m_{\tilde{A}}(t)$ – функція належності нечіткої множини \tilde{A} , що формалізує поняття “зовнішність”; $m_{\tilde{B}}(t)$ – функція належності нечіткої множини \tilde{B} , що формалізує поняття “інтелект”; K_1, K_2 – вагові коефіцієнти характеристик індивідуума жіночої статі (“зовнішності”, “інтелекту” відповідно). Отже, $r_j(t)$ є функцією відображення якісних характеристик індивідуумів жіночої статі у відстань.

Функція близькості D визначає певну кількість взаємодіючих індивідуумів чоловічої статі для j -го індивідуума і визначається по мірі входження індивідуумів чоловічої статі в область впливу O_j :

$$D_{ij} = \begin{cases} 1, \text{ якщо } m_i(x_{m_i}, y_{m_i}) \in O_j, \\ 0, \text{ інакше.} \end{cases} \quad (5)$$

Оскільки j -ий індивідуум жіночої володіє характеристикою $\theta_{f_j}^{(k)}$, тобто належить до k -ої родини. Тоді функцію E запишемо наступним чином:

$$E_{sj} = \begin{cases} 0, \text{ якщо } m_s \in \theta^{(k)} \text{ і } f_j \in \theta^{(k)}, \\ 1, \text{ інакше.} \end{cases} \quad (6)$$

Іншими словами функція екзогамії набуває значення нуль, якщо s -ий індивідуум чоловічої статі та j -ий індивідуум жіночої статі належать до однієї родини.

Гіпотезу, згідно якої індивідууми віддають перевагу тим, чий особові характеристики є схожими з їх власними, запишемо у вигляді лінійної комбінації показників гомогамії характеристик взаємодіючих індивідуумів (в даному випадку враховуємо вік, етнічну приналежність та освіту індивідуумів):

$$G_{sj} = \sum_{p=1}^3 w^p g_{sj}^p, \quad (7)$$

де w^p , $p = 1,2,3$ – міра значущості (переваги) для індивідуума гомогамії тої або іншої характеристики під час вибору шлюбного партнера, при чому вважаємо, що $\sum_{p=1}^3 w^p = 1$; g_{sj}^p , $p = 1,2,3$ – функція, що характеризує відповідно вікову, етнічну або освітню гомогамію.

У результаті шлюбний вибір у даній популяції є процесом руху через три соціологічні фільтри (близькість, екзогамію та гомогамію) і поступового звуження простору можливих виборів (рис.1).

Для проектування моделі і проведення комп'ютерного експерименту використовується розроблений авторами програмний продукт, який дає можливість візуально спостерігати за ходом експерименту. На екран виводиться анімаційна картинка, що відображає штучне життя агентів, графічно різних усереднених функцій, наприклад кількість утворених шлюбних пар з часом. Одержані результати експериментів можна розглядати як абстраговану проекцію реальних соціальних процесів.

Література:

1. Антонов А. И. Социология семьи / А. И. Антонов, В. М. Медков.–М.: МГУ, 1996 – 304 с.
2. Формирование супружеской пары [Электронный ресурс]. – Режим доступу: <http://psylist.net/family/00045.htm>

ПРО ЗАДАЧУ ОБРОБКИ СТАТИСТИЧНИХ МАТЕРІАЛІВ, ЯКІ НЕ ПІДКОРЯЮТЬСЯ ОДНОМОДАЛЬНИМ ЗАКОНАМ РОЗПОДІЛУ

Горошко А.В.¹, Ройзман В.П.²

*Хмельницький національний університет, Україна
¹E-mail: iftomm@ukr.net, ²E-mail: royzman_V@mail.ru*

В силу об'єктивних і суб'єктивних причин вимірювальні на реальному об'єкті параметри, які характеризують якість роботи приладів, апаратури, властивості матеріалів, економічні процеси, і

взагалі, наше оточення, як правило, мають розкид значень, тобто можуть набувати довільні значення в деяких числових інтервалах. Ця обставина дозволяє приймати їх за випадкові величини, що підпорядковуються деяким законам розподілу. Маючи дані про реалізацію цих випадкових величин, можна більш-менш точно оцінити їх істинні значення, наприклад методом довірчих інтервалів.

Так, проблему дослідження законів розподілу доводиться вирішувати при ідентифікації технологічних процесів, розробці нормативної документації, контролі якості продукції, що випускається, прогнозуванні ресурсу виробів, що експлуатуються, і в низці інших задач забезпечення якості виробів, причому значення величин, що контролюються, визначають, випробовуючи дослідні зразки з наступною обробкою експериментальних матеріалів методами математичної статистики.

Найбільш загальною задачею математичної статистики є вибір статистичної моделі розподілу досліджуваних ознак, що містить оцінку невідомих законів розподілу і їх параметрів, перевірку статистичних гіпотез і т.д. Метою побудови статистичної моделі є представлення даних спостережень шляхом підбору апроксимуючого розподілу. Історично склалося так, що нормальний розподіл вважався майже всеосяжною статистичною моделлю через достатньо загальні умови його появи [1]. Тому переважна більшість статистичних критеріїв, методів і оцінок розроблені саме для цього випадку.

Між тим, таке положення речей не завжди відповідає дійсності. Так, наприклад, в [2] вказується, що нормальний закон розподілу похибок насправді може бути отриманий лише при виконанні значної кількості умов: у виборці представлена одна партія виробів, немає домінуючих причин виникнення похибок, не змінюється в часі кількість випадкових факторів, які обумовлюють виникнення похибок, всі випадкові фактори є взаємозалежними і т.д.

Аналіз ситуацій, що виникають, наприклад, при вивченні механічних причин пошкодженості матеріалів, а також інших параметрів, які характеризують функціонування або властивості достатньо великої кількості однотипних виробів, показує, що густина імовірності добре наближається до одновершинної кривої лише тільки за умови виготовлення і зборки, а також експлуатації і ідентичних умовах. Якщо ж розкид значень цих параметрів викликаний різноманітними виробничими або експлуатаційними причинами, то мають місце чітко виражені багатoverшинні гістограми. Отже, далеко не завжди розподіли таких випадкових величин близькі до

модифікацій нормального закону, для якого можуть бути застосовані відомі методи обробки статистичних даних.

Зокрема, при виробництві часто відбувається зміщення партій деталей або відбір (відбракування) деталей або готових виробів із виробничих партій, що приводить до спотворення характеру розподілів [2,3-6] і появи усічених і багатомодальних законів розподілу.

Проведене авторами вивчення гістограм, побудованих за результатами вимірювань руйнуючого зусилля деякої достатньо великої кількості однотипних резисторів показало, що закон розподілу не одномодальний і має чітко виражені багатoverшинну гістограму (рис.1). Лише вивчивши процес виробництва цих резисторів, стало можливим пояснити причини появи багатомодальності. Справа в тому, що резистори одного і того ж типу виготовляються на заводі на декількох однотипних лініях, кожна з яких має специфічні похибки виготовлення. Вироблені на всіх лініях деталі сортують за радіотехнічними ознаками. При цьому в одну партію резисторів, відібраних за однаковою радіотехнічною надійністю, попадають деталі, виготовлені на різноманітних лініях, які при механічних випробуваннях утворюють стільки однотипних за механічними властивостями груп, скільки різноманітних ліній брали участь у їх виготовленні. Дослідження резисторів з однієї партії показали чітко виражений одномодальний розподіл.

Подібні результати показало вивчення гістограм розподілу вимірюваних авторами дисбалансів деякої достатньо великої кількості однотипних роторів авіадвигунів після виготовлення або після експлуатації. Густина імовірностей добре наближається одновершинною кривою лише після виготовлення і зборки в ідентичних умовах, а експлуатаційних – в однакових умовах експлуатації. Дисбаланси ж однотипних роторів, викликані, наприклад, різними виробничими або експлуатаційними причинами, мають чітко виражені багатoverшинні гістограми (рис. 1,2).

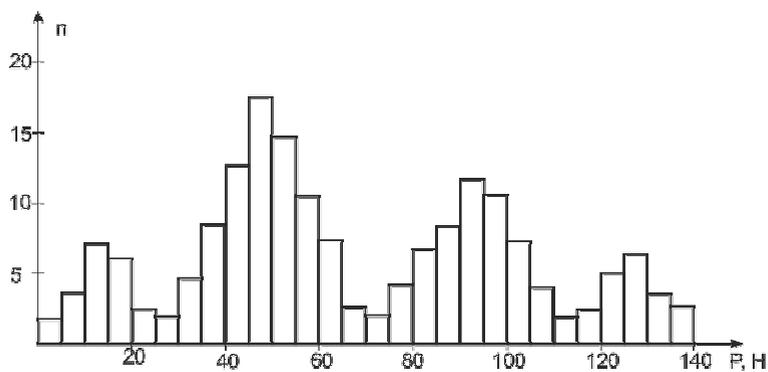


Рис.1. Гістограма руйнуючих зусиль кераміки резисторів ОМЛТ

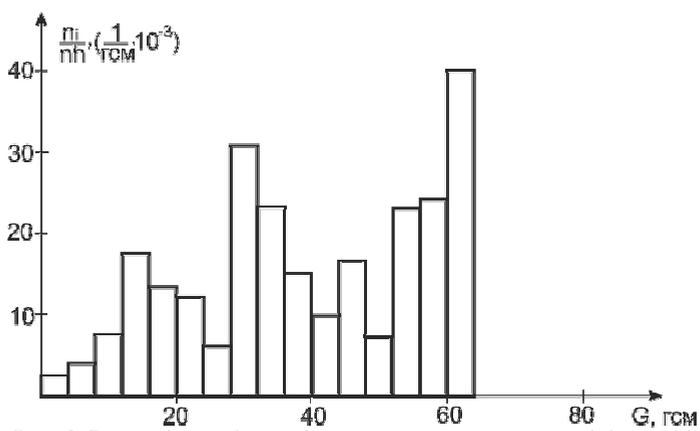


Рис. 2. Розподіл дисбалансів ротора компресора по лівій опорі

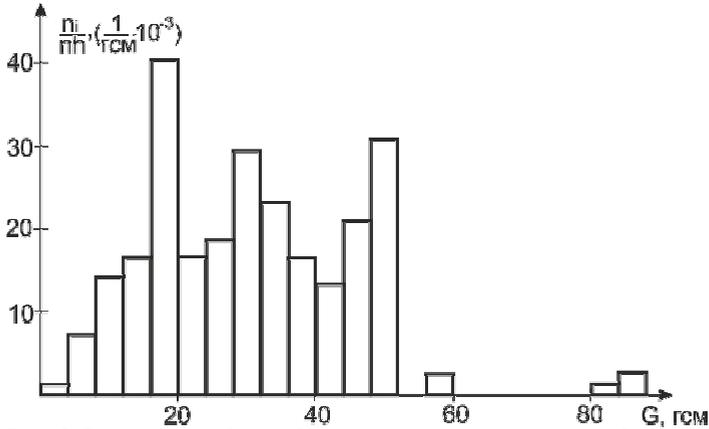


Рис. 3. Розподіл дисбалансів ротора компресора по правій опорі

Фізична суть такого багатомодального розподілу пояснюється, очевидно, наявністю різних домінуючих причин, які викликають появу дисбалансів [7]. Наприклад, одні авіадвигуни з досліджуваної партії працювали на літаках в умовах Крайньої Півночі, інші – в умовах польових, погано обладнаних аеродромів Півдня, треті – в умовах великих перепадів температур при перельотах з Північної півкулі у Південну, четверті – у морських, корозійних умовах і т.п. Тому поява експлуатаційних дисбалансів роторів першого типу викликано в основному попаданням у двигун мілких частинок льоду і снігу, у роторів другого типу – попаданням мілких камінців та інших твердих частинок, третій тип дисбалансу викликаний в основному температурними процесами, четвертий – корозійними т.п. таким чином, однорідна у вихідному стані вибірка роторів в процесі експлуатації розпадається на декілька підвибірок, кожна із яких об'єднана типом домінуючої причини, яка викликає появу експлуатаційного дисбалансу, і, потрапляючи на завод, наприклад, для між ресурсного ремонту, ці ротори утворюють партії з багатомодальними законами розподілу дисбалансів. З цієї ж причини гістограми розподілу границі втоми лопаток таких авіадвигунів теж багатомодальні.

Аналогічна ситуація може мати місце і для роторів електричних машин, компресорів, центрифуг і будь-яких інших, які могли експлуатуватись в різних умовах і в яких ріст експлуатаційного дисбалансу визначається цими конкретними умовами і, отже,

результуючий дисбаланс не буде описуватись одновершинною гістограмою.

Таким чином, наше життя, процеси, що нас оточують, значно складніші за ті, які можуть бути описані одно модальними законами розподілу, а тим більше законом Гауса.

Зауважимо, що далеко не завжди причини, що викликають розкид значень досліджуваного параметра, очевидні і можуть бути знайдені. Через це постає проблема пошуку методів обробки таких багатомодальних емпіричних законів розподілу.

Математично багатомодальні закони розподілу, які називають сумішами функцій розподілу, можна описати наступним чином [8]. Нехай у наведеному вище прикладі розподілу дисбалансів роторів компресорів авіадвигунів кількість умов експлуатації, які формують домінуючі причини появи підвибірок, дорівнює n , імовірність того, що авіадвигун експлуатувався у i -ій експлуатаційній умові дорівнює

ρ_i ($i = 1, 2, \dots, n$; $\sum_{i=1}^n \rho_i = 1$), дисбаланс авіадвигуна є випадковою

величиною з густиною $f_i(x, \mu_i, S_i)$, $x \in \mathbb{R}$, де μ_i і S_i - математичне сподівання і середнє квадратичне відхилення i -ої підвибірки. Маємо випадкову величину X ; про умови досліду, в результаті якого вона набуває певне значення, можна утворити n взаємовиключних гіпотез: H_1, H_2, \dots, H_n . Імовірності гіпотез відомі:

$$P(H_i) = \rho_i \quad (i = 1, 2, \dots, n; \sum_{i=1}^n \rho_i = 1). \quad (1)$$

Якщо має місце гіпотеза H_i , функція розподілу X дорівнює $F_i(x)$. Знайдемо повну («усереднену») функцію розподілу $F(x)$ випадкової величини X з врахуванням випадковості її закону розподілу.

За визначенням

$$F(x) = P\{X < x\}. \quad (2)$$

Знайдемо цю імовірність за формулою повної імовірності з гіпотезами H_1, H_2, \dots, H_n :

$$F(x) = \sum_{i=1}^n P(H_i)F_i(x) = \sum_{i=1}^n \rho_i F_i(x), \quad x \in \mathbb{R}, \quad (3)$$

де функції розподілу $F_i(x)$ називають компонентами суміші, а ρ_i - вагами відповідних компонент.

Дискретній суміші розподілів $F(x)$ відповідає дискретна густина розподілу

$$f(x) = \sum_{i=1}^n \rho_i f_i(x, \mu_i, S_i), \quad x \in \mathbb{R}. \quad (4)$$

Часто дослідники, одержавши емпіричні статистичні матеріали, прагнуть на гістограми провести криву розподілу між реальними точками так, щоб отримати одномодальний закон, і ці спроби невдалі, оскільки задача обробки статистичних даних, що не підкоряються одномодальним законам розподілу, набагато складніша.

В роботах [2,9-12] представлені види багатомодальних розподілів і розв'язується задача визначення виду і параметрів результуючої кривої за заданими видами і параметрами складових законів розподілу. Однак при побудові статистичних моделей розподілу важливішою є зворотна задача – операція розділення (розщеплення) сумішей, оскільки структура отриманих при вибіркових спостереженнях даних, як правило, невідома. Це задача визначення кількості, частки і параметрів кожної із підвбірок (партій, що змішуються) в загальній виборці (змішаному розподілі).

У нечисленних літературних джерелах, де розглядається питання визначення параметрів складових розподілів у суміші [10], зустрічаються два протилежних судження. Так, якщо у [2] стверджується, що багатомодальні розподіли поки що не вдавалось апроксимувати відомими законами, то у [10] вказано, що вмілим усіченням і змішуванням відомих розподілів можна для даної емпіричної функції розподілу добре підібрати відповідну їй аналітичну функцію, правда, без опису способу такого підбору.

У важливості ж і необхідності вміння обробляти статистичні матеріали, які підкоряються багатомодальним законам розподілу, впевнені багато авторів [4,6,10], оскільки невміння працювати з такими статистичними матеріалами наносить колосальну шкоду виробництву через складність застосування науково обґрунтованих статистичних методів контролю і керування якістю продукції і перешкоджає впровадженню статистичних методів розрахунку виробів [3].

В роботах [11,12,13] розглядається питання заміни ненормальних законів розподілу відносно невеликою кількістю нормальних складових для обчислення імовірності працездатності

виробу, вираженої багатомірним інтегралом по ділянці працездатності від спільної функції розподілу імовірностей первинних факторів виробу. При цьому в [11] розбиття окремих законів розподілу імовірностей на складові пропонується проводити шляхом порівнювання моментів емпіричної і припустимої аналітичної функції розподілу імовірностей.

В [12] той же нормальний розподіл пропонується здійснювати, виходячи з умови мінімальної кількості складових, таким чином, щоб забезпечити задовільне узгодження суміші нормальних розподілів з результатами експерименту на основі критерію χ^2 або інших статистичних критеріїв.

Всі запропоновані підходи мають спільні недоліки. По-перше, розглядаються суміші лише тільки нормальних законів, в той час, як можна було б змішувати і будь-які інші одномодальні закони розподілу імовірностей. По-друге, застосування ідеї, викладеної в [11], важко реалізується через складність визначення оцінок моментів третього і вище порядків. Крім того, оцінки моментів третього і вище порядків дуже чутливі до крайніх елементів вибірки і піддаються суттєвим коливанням від вибірки до вибірки, тобто побудовані на їх основі статистичні моделі виявляються чутливими до індивідуальних особливостей вибірки.

Вказаних недоліків позбавлений метод, в основу якого покладене наближення емпіричної функції розподілу аналітичної на основі критерію максимальної правдоподібності [11]. Незважаючи на високу теоретичну цінність, при розв'язанні практичних задач даний метод зазвичай не може бути застосований, оскільки суміші густини імовірностей, як правило, задаються не графіками, а деякими кінцевими вибірками реалізацій випадкової величини, що подаються у зручному для обробки вигляді, наприклад, у вигляді гістограми.

Сама по собі гістограма дає можливість прогнозувати величину досліджуваного параметра лише на обмеженому інтервалі. Для побудови статистичної моделі розподілу і обґрунтованого прогнозування в області малих імовірностей необхідно наблизити її деякій аналітичній функції з продовженням останньої на числову вісь. Отже, вибір статистичної моделі розподілу визначається видом гістограми, який, в свою чергу, суттєво залежить від способу її побудови, і, особливо, від вибраного кроку інтервалу значень.

Рекомендації з вибору кроку розбиття інтервалу значень досліджуваної випадкової величини, які є в літературі з теорії імовірностей і математичної статистики, носять чисто емпіричний

характер. Зокрема Е.С. Вентцель [8] відмічає, що кількість кроків не має бути занадто великою (тоді ряд розподілу стає невиразним, і частоти виявляють в ньому нерівномірні коливання); з іншої сторони вона не має бути занадто малою (при малій кількості кроків властивості розподілу описуються статистичним рядом занадто грубо). В роботах [1,6] теж дані рекомендації із вибору кількості інтервалів, але незважаючи на широке практичне використання вказаних рекомендацій, лишається відкритим питання строгого обґрунтування вибору кроку розбиття інтервалу значень досліджуваної випадкової величини таким чином, щоб побудований статистичний ряд і гістограма відповідали дійсній структурі даних і забезпечували розкриття цієї структури, зокрема, наявності суміші розподілів.

Останнім часом для розв'язку задачі статистичного розділення сумішей набув популярності EM-алгоритм, який є ітеративним методом для знаходження оцінок максимальної правдоподібності [14]. Незважаючи на свою популярність і відносну ефективність, він володіє низкою суттєвих недоліків, наприклад нестійкістю відносно вихідних даних (оцінки можуть радикально змінитися при заміні всього лише одного спостереження у вибірці із 200-300 спостережень), нестійкістю відносно вибору початкового наближення, до того ж алгоритм працює з наперед заданою кількістю компонент, яка може не відповідати реальному розподілу вибірки. Ці проблеми лишаються не повністю вирішеними і в модифікаціях EM-алгоритму (медіанні модифікації, SEM-алгоритм, MSEM- і SAEM- алгоритми).

Висновки.

Проведений аналіз показав, що існуючі підходи і методи розв'язання задачі обробки статистичних даних, які підкоряються багатомодальним законам розподілу, мають суттєві недоліки, що обмежує їх застосування в задачах обробки емпіричних даних. Потребують розробки нові методи обробки таких даних, позбавлені вказаних недоліків. Поряд з розв'язанням проблеми розділення сумішей розподілів випадкових величин потребують вирішення і інші задачі, зокрема забезпечення стійкості розв'язків, створення методів побудови гістограм.

Розв'язок вищевказаних задач буде показаний авторами у наступних роботах.

Література

1. Плескунин В.И., Воронина Е.Д. Теоретические основы организации и анализа выборочных данных в эксперименте / Под. ред. Башарина А.В., Л.: Изд-во ЛГУ, 1979. 232с.

2. Гусев В.П. и др. Расчет электрических допусков радиоэлектронной аппаратуры / Под ред. В.П. Гусева и А.В. Фомина. М.: Сов. Радио, 1963. 367с.
3. Лопухин В.А. Обеспечение точности электронной аппаратуры: Конструкторско-технологические методы. Л.: Машиностроение. Ленинградское отд-ие, 1980. 269 с.
4. Гусев В.П. Технология аппаратостроения. М.: Высшая школа, 1972. 494с.
5. Точность производства в машиностроении и приборостроении / Под ред. А.Н. Гаврилова. М.: Машиностроение, 1973. 567с.
6. Гаврилов А.Н. Основы технологии приборостроения. М.: Высшая школа, 1976. 328с.
7. Кофанов Ю.Н., Ройзман В.П. Методы системного анализа вибрационной прочности изделий / Монография - Москва: изд. Радио и связь, 2007, 178 с.
8. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения. Учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., стер.-М.: Высш шк., 2000.-480с.: ил.
9. Бородачев Н.А. Основные вопросы теории точности производства. М.: Изд-во АН СССР, 1950. 416 с.
10. Райнкше К. Модели надежности и чувствительности систем: Пер. с нем. М.: Мир, 1979. 452 с.
11. Иыуду К.А. Оптимизация устройств автоматики по критерию надежности / К.А. Иыуду. М.: Л. Энергия, 1966. - 194 с.
12. Методика расчета надежности изделий с учетом постепенных отказов / Гос.ком.стандартов Сов.Мин.СССР. М.: 1976. 33с.
13. Захарова Т.Н. К вопросу о статистической природе усталостной повреждаемости сталей и сплавов // Проблемы прочности. 1974, №4.
14. Королев В.Ю. Вероятностно-статистический анализ хаотических процессов с помощью смешанных гауссовых моделей. Декомпозиция волатильности финансовых индексов и турбулентной плазмы. – М.: ИПИ РАН, 2007. – 363 с.

Секция проблем экологии и ботаники

ЭКОЛОГО-ЛАНДШАФТНЫЙ АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ (НА ПРИМЕРЕ Г. КЕРЧИ)

¹Кудрик И.Д., ²Хребтова Т.В., ³Михальчишин Р.В.
^{1,2}Керченский государственный морской технологический
университет, 98309, ул. Орджоникидзе, 82, тел. раб. (06561) 6-34-95, e-mail:
inna_kudrik@mail.ru
³Керченский морской рыбный порт, 98000, ул. Свердлова 49^А, тел. раб
(06561) 9-03-23

В современных эколого-ландшафтных исследованиях весьма актуальными являются антропогенные ландшафты. К ним относятся: селитебные, промышленные, сельскохозяйственные, в меньшей степени - водные и рекреационные. В связи с современными социально-экономическими процессами особое значение приобретают исследования дорожных ландшафтов. Однако дорожные ландшафты, при их весомой значимости в хозяйственной деятельности человека и воздействии на другие виды ландшафтов, изучены лишь частично. Общеизвестно, что среди всех видов транспорта именно автомобильный транспорт оказывает наибольшее негативное воздействие на окружающую природную среду в городской черте. По оценкам специалистов. «вклад» автомобильного транспорта в загрязнение атмосферы составляет до 90 % по оксидам углерода и 70 % по оксидам азота. Любая автомобильная дорога является источником химического загрязнения окружающей среды, высокого уровня транспортного шума, вибрации и воздушно-вихревых потоков. Исследование проблемы загрязнения окружающей природной среды автомобильным транспортом позволило классифицировать основные факторы загрязнения и выделить из них две взаимосвязанные группы – транспортные и дорожные. Транспортные факторы оказывают наибольшее влияние на уровень загрязнения, т.к. они характеризуются параметрами источников выбросов. Дорожные факторы влияют на характер распространения загрязнителей на придорожную территорию. Они же оказывают наибольшее негативное воздействие на городское население, так как именно в городских условиях жилые дома часто оказываются в зоне повышенного загрязнения природной среды. Влияние дорожных факторов во многом зависит от структуры дорожных ландшафтов. Это сложные системы антропогенного происхождения, структуру, характер и функции которых определяют собственно дороги и прилегающие к ним объекты городской инфраструктуры. При тесной взаимосвязи с окружающими ландшафтами стало возможным выделить дорожные микроэкозоны, изучить различные варианты их проявления.

Выделяют следующие зоны: дорожного отвода, геологического и техногенного влияния, химического загрязнения, загрязнения почв, атмосферного и энергетического загрязнения, светового влияния, эстетического и ландшафтного загрязнения. Более компактная классификация включает следующие микроэкозоны: дорожного отвода; техногенного влияния; химического, энергетического, атмосферного, ландшафтного и эстетического загрязнения. При взаимодействии с окружающей природной средой дорожные ландшафты образуют сложные парадинамические системы, в которых участвуют несколько потоков минеральных и биогенных веществ. Это, в первую очередь, наземный поток, с преобладанием минеральной, водной и частично биогенной миграции; воздушный, включающий минеральную миграцию, миграцию химических веществ, шумовое загрязнение; и технический, обусловленный процессами строительства и эксплуатации дорог и прилегающих территорий, перемещением транспортом веществ и т.д. Каждое вещество имеет свои характерные особенности распространения, так, распределение свинца характеризуется параболической зависимостью с экстремумом в районе 30 м от края проезжей части.

Транспортные магистрали г. Керчь – курорта местного значения. имеют среднюю ширину проезжей части 12 метров, характеризуются сложными инженерными сооружениями (развязки, мосты, виадуки), и сооружениями, несущими наружную рекламу. К ним, в силу историко-ландшафтных особенностей города, практически вплотную примыкают спальные районы, рынки, парковые зоны. Основное влияние на окружающую среду оказывает экозона дорожного отвода. Фактически это центр, стержень дорожной экологической зоны. Она симметрична и ее ширина должна соответствовать запроектированному дорожному отводу. Ее границы должны быть не менее 2-3 м (однополосные дороги) и 35-50 м (современные автомагистрали). Экозона дорожного отвода включает в себя дорогу, прилегающие к ней участки, природно-защитные зеленые зоны и лесополосы. Эта зона дорожного отвода является ключевой при распространении различных видов загрязнения, которая практически полностью отсутствует в городском дорожном строительстве.

Дорожное полотно практически везде имеет ярко выраженные деформации и повреждения, вызванные не только механическими и физическими воздействием автотранспорта, но и климатическими факторами (температура, влажность). Неудовлетворительное состояние дорожного покрытия приводит к тому, что ГСМ, попавшие на дорогу, могут беспрепятственно проникать через трещины и

постепенно просачиваться в почву. Это особенно опасно при не глубоком залегании подземных вод, которое характерно для геологического строения города Керчь. Основной проблемой является отсутствие водосборных канав и ливневой канализации. Дорога и прилегающие к ней районы находятся под небольшим уклоном в сторону моря. При обильных атмосферных осадках вся вода, попавшая на дорогу, смывает с нее загрязняющие вещества, такие как свинец, сажа, бензопирен, альдегиды и несет их потоками в нижерасположенные жилые районы и далее в Керченский пролив. Это приносит огромный вред не только морским организмам, но и побережью, делая его менее привлекательным с точки зрения рекреации. Из-за отсутствия ливневой канализации, водные потоки ускоряют эрозионные процессы берегового склона, обостряя опасность оползневых процессов. Состояние данной экозоны можно оценить как неудовлетворительное.

Экозона химического загрязнения представлена загрязнениями выхлопными газами. Выхлопные газы представляют собой неоднородную смесь различных газообразных веществ с разнообразными химическими и физическими свойствами. Эта смесь состоит из продуктов полного и неполного сгорания топлива, избыточного воздуха, аэрозолей и различных микропримесей. В своем составе смесь содержит около 300 химических компонентов, большинство из которых токсичны. Основными нормируемыми токсичными компонентами выхлопных газов двигателей являются оксиды углерода, азота и углеводороды. Кроме того, с выхлопными газами в атмосферу поступают предельные и непредельные углеводороды, альдегиды, канцерогенные вещества, сажа. При работе двигателя на этилированном бензине в составе выхлопных газов присутствует свинец, а у двигателей, работающих на дизельном топливе - сажа.

С точки зрения развития рекреационного потенциала в курортном городе, большое значение имеют экозоны эстетического и информационного загрязнения. Основные признаки эстетического загрязнения – это невыразительность большинства объектов инфраструктуры дорожных объектов, придорожный жилой фонд. Эстетическое загрязнение пагубно влияет на эмоциональное состояние человека и может стать причиной различных психических расстройств.

К информационному загрязнению можно отнести все виды наружной рекламы, которые располагаются вдоль транспортных магистралей. Практически повсеместно выявлено нарушение Закона

Украины «О рекламе», в частности ст. 16, п. 2. Не соблюдено правило нанесения светоотражающей разметки на опоре рекламных щитов.

Экозона энергетического загрязнения формируется под влиянием различных колебаний, которые образуются в результате ударов, трения, скольжения твердых деталей, утечки жидкостей и газов, генерации, передачи и использования электроэнергии. В экозоне энергетического загрязнения особую роль занимает шумовое загрязнение. Главным источником шума являются тяжелые грузовые автомобили.

Специфика компонентов структуры и особенности пространственной организации транспортных магистралей и дорожных ландшафтов г. Керчь, изучение их экологических особенностей позволяют сделать вывод о высоком уровне техногенной нагрузки на окружающую природную среду и население. Вопрос оценки ущерба отдельным реципиентам по результатам техногенных загрязнений не имеет удовлетворительного решения в научном, законодательном и правовом отношениях. Такие виды техногенного загрязнения, как вибрационное, акустическое, вообще не имеют методик расчета ущерба, что способствует нарушению основного экономического принципа природопользования – «загрязнитель платит».

Существует острая необходимость в разработке новой документации по проектированию дорог, в которой на основании экспериментальных исследований объективно оценивается техногенная нагрузка, создаваемая дорогой, на экосистемы придорожных территорий. При этом основное внимание, вероятно, следует уделять почве, так как это самый консервативный элемент придорожных экосистем, который позволяет отследить и усреднить характеристики загрязнения за достаточно продолжительный период, а также выявить основные тенденции в развитии экологической ситуации.

Важно использование международного опыта в сфере дорожного планирования и эксплуатации дорожного покрытия, внедрение новых технологий укладки дорожного полотна и использование современных материалов. Планирование дорожных ландшафтов должно быть правильным не только с точки зрения эргономики, но и с учетом рекомендаций специалистов – экологов.

Чрезвычайно важным является проведение учета особенностей и специфики городской инфраструктуры с точки зрения логистики, планирование и окружающей природной среды, а также увеличение буферной зоны, строительство объездных дорог, для уменьшения

нагрузки на дорожные сети города. Для города Керчь необходимо проведение работ по увеличению количества зеленых насаждений с целью сокращения химического, звукового и энергетического загрязнения жилых районов, для обеспечения большей комфортности проживания.

Таким образом, в результате анализа проведенных Эколого-ландшафтных исследований города можно сделать вывод, что на современном этапе довольно остро стоит вопрос о принятии технических, экономических и политических решений, которые позволили бы решить экологические проблемы, так как обеспечение экологической безопасности функционирования транспортных магистралей и автомобильного транспорта – важная составляющая природно-ресурсного потенциала курортного региона.

Литература

1. Денисик Г. І. , Вальчук-Оркуша О. М. Дорожні екозони та їх оптимізація. Матеріали Українського екологічного конгресу 10 – 11 грудня 2009 р. – Київ, 2009. С. 295-299.
2. Кудрик И. Д. Геотехногенез складних природних систем як перешкода збалансованого природокористування Східного Криму // матеріали Україн. екологічного конгресу 10-11 грудня 2009 р. «Структурна перебудова та екологізація економіки в контексті переходу України до збалансованого розвитку». – 2009. – С. 65-68.
3. Кудрик И. Д. Инновационный путь восстановления рекреационного потенциала Восточного Крыма. Сб. «Вопросы развития Крыма». – Симферополь, 2008. – С. 136 - 139.
4. Кудрик И. Д., Пицкий Г. М., Хребтова Т. В. Екологічна експертиза: Навчальний посібник. – Симфірополь: Растр-7, 2010. – 332 с.

КОЛЛЕКЦИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА ARACEAE JUSS. В ОРАНЖЕРЕЯХ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМ. АКАД. А.В. ФОМИНА КНУ ИМЕНИ ТАРАСА ШЕВЧЕНКО

Коломиец Татьяна Васильевна

*Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина КНУ имени Тараса Шевченко, ул.
С. Петлюры, 1, г. Киев, Украина, 01032, (044)2346056, E-mail bromelia-kol@ukr.net*

Семейство аронниковых (*Araceae*) является одним из наиболее обширных семейств растений класса Однодольных (*Liliopsida*) и включает по последним данным более 2500 видов из 118 родов (Mayo, Vogner, Воусе, 1997). Подавляющее большинство аронниковых

произрастает в тропиках и субтропиках, и лишь несколько таксонов встречается в умеренной зоне Земного шара.

Оранжерейная коллекция аронниковых – традиционна для Ботанического сада Киевского университета. Целенаправленное комплектование этой коллекции началось в 70-х годах прошлого столетия путем привоза из экспедиций живых растений из ботанических садов бывшего СССР.

На сегодняшний день коллекция представителей семейства *Araceae* насчитывает 134 таксона, относящихся к 84 видам, 9 разновидностям, 1 гибриду, 40 сортам из 30 родов. Основные принципы комплектования едины для всех оранжерейных коллекций – это систематический, филогенетический, эколого-географический, морфологический, природоохранный, биоресурсный, учебно-методический и популяризаторский принцип. Самая древняя функция ботанических садов - коллекционирование растений для знакомства с разнообразием природных растительных форм – стала основой систематического принципа комплектования коллекции аронниковых. В систематическом отношении коллекция семейства *Araceae* представлена растениями, относящихся к семи из восьми признаваемых на сегодня подсемейств аронниковых.

Самое примитивное подсемейство *Pothoideae* представлено растениями, относящимся к трем родам – *Anthurium* Shott (12 видов, 1 разновидность, 6 сортов, 1 гибрид), *Pothos* L. (1 вид), *Zamioculcas* Engl. (1 вид). Следующее по степени эволюционной продвинутости подсемейство *Monsteroideae* в коллекции представлено родами *Epipremnum* Schott (1 вид, 3 сорта), *Monstera* Shott (4 вида, 1 разновидность, 1 сорт), *Scindapsus* Schott (1 вид), *Spathiphyllum* Schott (5 видов, 5 сортов), *Stenospermation* Schott (1 вид), *Rhaphidophora* Hassk (2 вида). Подсемейство *Lasioideae* представлено растениями из родов *Amorphophallus* Blume (2 вида), *Nephtytis* Shott (1 вид), *Lasia* Lour. (1 вид). Подсемейство *Philodendroideae* представлено следующими родами: *Philodendron* Schott (17 видов, 1 разновидность, 2 сорта), *Aglaonema* Schott (12), *Homalomena* Schott (1), *Dieffenbachia* Shott (10), *Zantedeschia* Spreng (6). Подсемейство *Colocasioideae* представлено родами *Alocasia* G. Don (6), *Caladium* (2), *Colocasia* Schott (4), *Remusatia* Schott (1 вид), *Stuednera* C. Koch (1), *Syngonium* Schott (9), *Xanthosoma* Schott (2). Подсемейство *Aroideae* представлено растениями из родов *Arisaema* Mart. (1 вид), *Sauromatum* Schott (1), *Spathicarpa* Hook. (1). *Pistia stratioides* L. – единственный представитель подсемейства *Pistioideae*, который обитает в тропиках

на поверхности пресных вод. В ботаническом саду выращивается в бассейнах, где образует густые заросли.

Нами также реализуется традиционный при комплектовании коллекций оранжерейных растений эколого-географический принцип, предусматривающий подбор представителей различных растительных сообществ и флористических областей Земного шара. В тропической и субтропической оранжереях представлены основные центры разнообразия аронниковых. В грунтовой экспозиции, посвященной растениям влажного тропического леса Центральной Америки и Восточной Индии, высажены представители родов *Anthurium*, *Dieffenbachia*, *Monstera*, *Philodendron*, *Spathiphyllum*, *Stenospermation*, *Stuednera*, *Syngonium*, *Spathicarpa*. В состав экспозиции, представляющей тропические леса Юго-Восточной Азии, входят аронниковые таких родов, как *Alocasia*, *Aglaoanema*, *Colocasia*, *Epipremnum*, *Homalomena*, *Pothos*, *Rhaphidophora*, *Remusatia*, *Sauromatum*, *Scindapsus*. Растения родов *Zamioculcas* и *Nephtytis* входят в состав горных каменистых степей и муссонных лесов Западной Африки. В состав влажных субтропиков Австралии входят растения рода *Remusatia*, а влажных субтропиков Юго-Восточной Азии – *Amorphophallus*, *Arisaema* и *Zantedeschia*.

Морфологический принцип нашел воплощение в наличии разнообразных жизненных форм аронниковых – в коллекции имеются наземные, болотные, плавающие, травянистые растения с подземными клубнями и корневищами, древовидные формы, лианы, эпифиты. На примере коллекционных растений студенты кафедры ботаники КНУ могут познакомиться с таким морфологическим разнообразием вегетативных органов аронниковых, как гетерофиллия, корнприсоски, воздушные питающие корни; убедиться в разнообразии форм и окрасок черешков и листовых пластинок. Морфологическое разнообразие генеративных органов аронниковых, имеющих в коллекции (структура, форма, окраска, размер початка и покрывала), позволяет продемонстрировать все типы эволюционного усложнения соцветия и связанные с ним типы опыления аронниковых (самоопыление, протогиния, гейтоногамия, сапромиофиллия, сапрокантарофиллия). Интересный тип вегетативного размножения наблюдается у *Zamioculcas zamiifolia* (Lodd.) Engl., каждый листочек его сложного непарноперистого листа опадает отдельно от общего черешка и в дальнейшем ведет себя как типично выводковый лист. В его основании образуется клубневидное вздутие, развивающееся в настоящий клубень, дающий начало новому растению.

Среди коллекционных аронниковых имеются хозяйственно-полезные и экономически важные растения. Аронниковые подсемейства *Colocasioideae* (растения родов *Alocasia*, *Caladium*, *Colocasia*, *Remusatia*, *Stuednera*, *Xanthosoma*) являются ценными пищевыми растениями, имеющие огромное значение в питании населения тропических и субтропических стран. Первое место среди используемых видов принадлежит таро – *Colocasia esculenta* (L.) Schott. Клубни таро используются в пищу в вареном или жареном виде, как картофель в умеренных широтах. Прошедшие термообработку листья растений родов *Amorphophallus*, *Dieffenbachia*, *Remusatia*, *Sauromatum*, *Xanthosoma* (помимо того, что их клубни съедобны) являются ценным диетическим продуктом. Невероятно ароматные зрелые плоды *Monstera deliciosa* Liebm., которые по вкусу одновременно напоминают плоды ананасов и бананов, считаются настоящим деликатесом тропиков. В тропических странах многие виды аронниковых используются как лекарственные. Из высушенных листьев и побегов *Rhaphidophora decursiva* (Roxb.) Schott получают препараты, имеющие активность против малярийного плазмодия. Листья *Remusatia vivipara* Schott используются в индийской народной медицине при лечении абсцессов, артрита, воспалений, травм и отеков.

Среди представителей семейства немало высоко декоративных растений, которые широко используются в озеленении интерьеров. Декоративность растений родов *Aglaonema*, *Caladium*, *Dieffenbachia*, *Monstera*, *Philodendron*, *Syngonium* обусловлена необычной формой и окраской листовой пластинки. Необычайно ярко окрашенные покрывала соцветий антуриумов (*Anthurium andraeanum* Linden и *Anthurium scherzerianum* Schott) сохраняют свою окраску около двух месяцев, и поэтому многочисленные сорта этих видов выращиваются на срез.

ИНТРОДУКЦИЯ И СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИМ. АКАД. А.В. ФОМИНА КИЕВСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ТАРАСА ШЕВЧЕНКО

Бонюк Зинаида Григорьевна
Ботанический сад имени акад. А.В. Фомина Киевского национального
университета имени Тараса Шевченко, ул. Симона Петлюры, 1, г. Киев, Украина, 01032,
235-43-72; e-mail: zina.bonyuk@ukr.net

Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина Киевского национального университета имени Тараса Шевченко расположен в центре Киева на площади 22,5 га. Климат местности умеренно-континентальный. Средняя температура наиболее холодного месяца января $-3,6^{\circ}\text{C}$, абсолютный минимум достигает $-32,2^{\circ}\text{C}$, абсолютный максимум $+39,4^{\circ}\text{C}$. Средняя длительность безморозного периода 182 дня. Относительная влажность воздуха 78%. Осадки составляют порядка 600 мм в год. Рельеф местности расчленен глубокими оврагами. Размещение коллекционных растений в экспозициях осуществляется согласно рекомендаций, разработанных на основании научных методов интродукции и акклиматизации растений, а также с учетом ландшафтной организации территории сада.

Первые деревья и кустарники были высажены через 2,5 года со дня основания сада – осенью 1841 г. Посадки осуществлялись под общим руководством директора ботанического сада Р.Е. Траутфеттера по плану архитектора В.И. Беретти – автора проекта главного университетского корпуса. Исходным материалом для создания дендрологической коллекции были интродукционные растения ботанического сада Кременецкого лица. В конце 1841 года в Киеве, в ботаническом саду Университета Св. Владимира, находилось 297 видов деревьев и кустов в количестве 5414 экземпляров. Вся территория Сада была террасирована, что и сейчас является образцом ландшафтной архитектуры. Значительная часть территории – глубокие овраги и голые крутые склоны – были засажены доступными породами деревьев с противозрозийной целью. Из насаждений тех времен сохранилось сравнительно немного деревьев и кустов, большинство из них были высажены позже. Почти без изменений осталась общая планировка сада. Через 10 лет, осенью 1852 г., в акте о передаче растений новому директору О.С. Роговичу значилось, что в саду произрастает 419 видов деревьев и кустов, представленных 26416 экземплярами. В 1863 г., спустя 20 лет после основания ботанического сада, профессор О.С. Рогович писал в отчете о том, что ботанический сад Университета Св. Владимира за богатством и разнообразием видов растений принадлежит к числу лучших ботанических садов. К концу 1863 года в ботаническом саду находилось грунтовых деревьев и кустарников 663 вида в количестве 25700 экз. Из питомников Ботанического сада получили широкое распространение в Украине: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Cercis canadensis* L., *Celtis occidentalis* L., *Gleditsia triacanthos* L., *Gymnocladus dioica* (L.) K.Koch,

Juglans nigra L., *Morus alba* L., *Phellodendron amurense* Rupr., *Pinus strobus* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Thuja occidentalis* L. и другие экзотические растения. В дендрарии Ботанического сада была заложена Каштановая аллея из *Aesculus hippocastanum* L., фрагменты которой сохранились поныне. И сейчас эти растения служат символикой Киева.

В 1924 г., когда Саду исполнилось 87 лет, директор сада А.В. Фомин, подводя итоги интродукции древесных растений, отметил, что в Киевском ботаническом саду растут такие деревья и кустарники, которые не смогли бы расти в климате Ленинграда, Москвы, Харькова, Полтавы. В 1935 г. общее количество древесных растений превысило 600 таксономических единиц, происходящие из Северной Америки, Японии, Китая, Кавказа, Закавказья, Сибири, Дальнего Востока, Южной Европы. В послевоенные годы коллекция древесных растений значительно уменьшилась и, по материалам инвентаризации 1948 г., в экспозициях Ботанического сада числилось 283 коллекционных единицы.

Современный коллекционный фонд древесных растений насчитывает 2085 видов и внутривидовых таксонов, среди которых 1097 видов, 8 подвидов, 94 вариации и формы, 829 сортов, 59 гибридов, которые отнесены к 223 родам, 77 семействам, 5 классам и 2 отделам. Наиболее полно представлены в экспозициях роды: *Cotoneaster* Medik.– 2119 экз. 200 таксонов; *Rhododendron* L.– 1224 экз., 170 таксонов; *Spiraea* L.– 2157 экз., 125 таксонов; *Magnolia* L.– 153 экз., 59 таксонов; *Pinus* L.– 174 экз. 54 таксона; *Rosa* L. – 229 экз. 49 видов и 130 сортов; *Juniperus* L.– 292 экз. 49 таксонов; *Crataegus* L.– 281 экз., 56 таксонов; *Ephedra* L.– 63 экз, 10 таксонов. Значительную часть коллекции составляют сорта *Malus* –173 и *Pyrus* – 58, из которых создан формово-декоративный плодовый сад общей площадью 0,22 га.

Среди особо ценных коллекционных растений, которым более сто-полтораста лет, следует отметить: *Carya glabra* (Mill.) Sweet., *C. ovata* (Mill.) K. Koch, *Cladrastis lutea* K. Koch, *Juglans nigra* L., *Pinus strobus* L, *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, *Quercus bicolor* Willd., *Q. rubra* L., *Tsuga canadensis* (L.) Carr. из Северной Америки, *Fraxinus syriaca* Boiss. из Малой и Средней Азии, *Phellodendron amurense* Rupr. из Дальнего Востока, *Ginkgo biloba* L. из Китая, *Quercus macranthera* Fisch. et C.A. Mey. ex Hohen из Кавказа; *Pinus pallasiana* D. Don – стран Малой Азии, Крыма, *P. nigra* Arn. из Балкан, могущественные экземпляры *Quercus robur* L. местной флоры, *Larix decidua* Mill. из гор

Европы. Несколько моложе по возрасту, но уникальные для климатических условий Киева – *Abelia chinensis* R. Br., *Akebia quinata* (Houtt.) Decne., *Asimina triloba* (L.) Dun., *Berberis julianae* Schneid., *Calocedrus decurrens* (Torrey) Florin, *Catalpa ovata* G. Don, *C. bignonioides* Walt., *Callicarpa bodinieri* Levl., *Chilopsis linearis* (Cav.) Sweet, *Cryptomeria japonica* D. Don, *Decaisnea fargesii* Franch., *Diospyros virginiana* L., *Euodia hupehensis* Dode, *Fontanesia fortunei* Carr., *Hibiscus syriacus* L., *Indigofera heterantha* Wall. ex Brandis, *Jasminum fruticans* L., *Lonicera fragrantissima* Lindl. et Paxt., *L. pileata* Oliv., *Platanus orientalis* L., *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott, *Skimmia japonica* Thunb., *Spiraea cantoniensis* Lour., *Stranvaesia davidiana* Decne., *Taxodium distichum* (L.) Rich., *Viburnum davidophyllum* Hemsl., *Wisteria sinensis* (Sims.) Sweet, *Zizyphus jujuba* Mill. и др. представители южных областей Евразии, горных районов субтропической зоны Восточной Азии, Северной Америки.

Одним из направлений научной работы дендрологов Ботанического сада является исследование состояния популяций редких видов древесных растений в естественных местах произрастания и культурфитоценозах. Редкие и охраняемые растения, которые занесены в Красную книгу Украины, представлены в коллекции более 30 видами. Растения Европейского красного списка представлены 14-тью видами, Мирового красного списка – 4-мя, Бернской конвенции 2-мя, Красных списков других стран Европы и Азии около 100 видами.

Коллекция дендрария служит базой для проведения исследований по биологии интродуцентов, используется для учебного процесса студентов биологических факультетов и специалистов зеленого строительства, для просветительской деятельности и как источник обогащения местной флоры новыми ценными растениями.

Соответственно постановлению Кабинета Министров Украины №584 от 15.10.1992 г. Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина утвержден как объект природно-заповедного фонда общегосударственного значения.

Секция проблем образования

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В КАЗАХСТАНЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

*Тулешов Амандык Куатович, Погребницкая Марина Владимировна
Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева,
Республика Казахстан, г. Петропавловск, ул. Пушкина, 86, (87152)493233 доб.
1014, mpogrebitskaya@gmail.com*

Обеспечение качества образования признано важнейшей составляющей всей национальной стратегии развития Казахстана. Реформирование системы общего и высшего образования – предмет особой заботы государственной власти, образовательных учреждений, общественных организаций.

Основными достижениями в системе высшего образования Казахстана сегодня являются внедрение компетентностной модели и переход на трехступенчатую модель подготовки кадров, развитие исследовательских университетов, развитие единой национальной системы оценки качества образования. Все эти реформы ориентированы, прежде всего, на интеграцию казахстанского образования в международное образовательное пространство.

В сфере качества на государственном уровне происходит смена основной парадигмы: осуществляется переход от контроля за качеством образования к системе обеспечения качества. Национальная система обеспечения качества содержит три основных элемента.

Первый элемент – это законодательное регулирование качества образования и определение на государственном уровне стратегических задач для вузов по обеспечению качества. В республике разрабатывается новый механизм финансирования образования, направленный на повышение качества и доступности образования. Усиливается государственная поддержка и стимулирование труда педагогических работников. Совершенствуется система мониторинга развития образования. Определена роль процедуры аккредитации в системе государственного регулирования качества высшего образования. Разрабатывается механизм действенного общественного участия в развитии образования. В пилотном режиме создаются центры подтверждения квалификации.

Второй элемент – формирование института аккредитации как системы независимой оценки качества образования. Институциональная и программная аккредитация осуществляется в национальных и международных агентствах на добровольной основе и за счет собственных средств вузов. Сегодня в Казахстане прошли аккредитацию более 20 вузов и более 100 образовательных программ. С 2012 года в Казахстане введен в действие Реестр аккредитационных

агентств. Предполагается, что вузы, прошедшие оценку качества в этих агентствах, будут освобождены от государственной аттестации. Несмотря на активное развитие аккредитационных процессов есть ряд общих проблем, с которыми сталкиваются вузы.

Несмотря на все усилия стран Европы по реализации Болонского процесса, существующее различие систем высшего образования и подходов к оценке его качества привело к разнообразию стандартов аккредитации. Обращаясь к международной аккредитации, вузы Казахстана сталкиваются с необходимостью эквивалентизации содержания образовательных программ и реформирования условий их реализации в соответствии с конкретной моделью. Таким образом, вкладывая серьезные финансовые средства, вовлекая временные и человеческие ресурсы, осуществляя реорганизацию деятельности, вуз идет на определенный риск в области качества. Соответствие критериям конкретной зарубежной модели становится основной целью, достижение которой может отрицательно сказаться на качестве других процессов и образовательных программ вуза. Особую актуальность этот вопрос приобретает в многопрофильных вузах, каковым является Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева. Университет сегодня реализует 77 образовательных программ.

Для того, чтобы новый вид аккредитации действительно способствовал созданию дополнительной ценности, вузам необходимо решать три основные задачи: 1) оценка качества реализуемых образовательных программ и выбор программ для внешней экспертизы; 2) анализ существующих моделей аккредитации, тенденций их развития и оценивающих агентств; 3) адекватная оценка финансовых возможностей вуза и будущей ценности аккредитации для вуза, студентов и работодателей.

Третий элемент – *рейтинг вузов и образовательных программ*. В Казахстане сформирована система национального рейтинга образовательных программ в соответствии с Берлинскими принципами ранжирования. Ранжирование программ проводится по пяти основным критериям: концентрация талантливых студентов, преподавателей и исследователей, достаточность ресурсов, международное сотрудничество, конкурентоспособность выпускников, проведение передовых научных исследований. Участие в таком рейтинге позволяет вузам оценить уровень каждой образовательной программы в сопоставлении с лидерами лучшей практики и выстроить новые ориентиры по направлениям подготовки.

Кроме того, в Казахстане, существует опыт институционального ранжирования. Его проводит Независимое казахстанское агентство по обеспечению качества в образовании. Методология этого рейтинга одобрена международной группой экспертов по рейтингу (IREG-3). Основные критерии ранжирования вузов: контингент студентов и результаты обучения, число образовательных программ, академические кадры, научно-исследовательская и инновационная работа, международное сотрудничество и информационное обеспечение. При расчете этого рейтинга используются независимые данные: данные, представленные вузом; анкетирование экспертов в сфере образования; социологический опрос представителей законодательных органов, работодателей и общественности. Участие в ранжировании добровольное, и необходимо отметить, что количество участвующих вузов и программ увеличивается с каждым годом.

Казахстанские вузы также принимают участия в различных международных рейтингах. Опыт показывает, что для повышения рейтинга на республиканском и международном уровнях казахстанским вузам необходимо сконцентрировать усилия на следующих направлениях: развитие академической мобильности, сотрудничество с ведущими мировыми образовательными и научными организациями, повышение качества научных исследований и публикационной активности казахстанских ученых, коммерциализация науки, обеспечение занятости выпускников.

Успешная реализация всех вышеперечисленных задач зависит от ряда факторов, важнейшим среди которых является совершенствование внутривузовских систем обеспечения качества на следующих принципах:

- рассмотрение в качестве базовых стандартов качества для всех образовательных программ Стандарты и рекомендации к системам обеспечения качества в европейском пространстве (ENQA);
- учет общих критериев оценки качества, выделенных в стандартах ведущих аккредитационных и рейтинговых агентств;
- разработка и применение современных инструментов самооценки и мониторинга на основе информационных технологий;
- использование системы менеджмента качества на основе принципов стандартов ИСО как эффективного механизма по обеспечению гарантии качества образования;
- использование системы потребительского мониторинга как эффективного инструмента оценки качества образования;
- обеспечение целостности элементов системы и планомерности ее развития.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ

*Вержанская Ольга Николаевна, Лагута Татьяна Николаевна
Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина,
Центр международного образования, кафедра украинского и русского языков
как иностранных, Украина, Харьков, площадь Свободы, 4,
Телефон: (057)707-51-03, E-mail: Podfak@univer.kharkov.ua*

Для повышения эффективности образования иностранных студентов следует учитывать такие факторы:

- создание интеллектуальных фильтров, ориентированных на конкретного человека и/или учитывающих специфику групп иностранных студентов;
- использование библиотек терминов и приемов обучения, взятых из интеллектуальных баз данных и систем управления ими;
- установление обратных связей между студентами и технологией обучения, ориентированной на сокращение времени усвоения конкретного материала.

Важнейшим средством оптимизации учебного процесса является учебник, как обязательный компонент обучения. В настоящее время существенно изменились цели, условия, формы и методы обучения. Перед преподавателями стоит острая потребность в учебнике самодостаточном и ответственном, способном концентрировать, объединять не только учебный материал, но и тех, кто изучает язык, с теми, кто обучает языку. Только в учебниках осуществляется строгий учет разноплановых компонентов, необходимых для успешной деятельности по освоению языка. Многие постулаты создания современного учебника представляются достаточно очевидными. Основная проблема видится в том, как это реализовать. При создании учебника учитываются следующие аспекты:

1. Система отбора и представления языкового и речевого материала на основе четко разработанных принципов и критериев такого отбора. Общепризнанным положением является необходимость отбора учебных материалов в соответствии с коммуникативными потребностями студентов.

2. Систему лингводидактических, методических принципов, обеспечивающих представление материала, его осознание и усвоение

учащимися, умение использовать его для удовлетворения определенных коммуникативных потребностей.

3. Многоплановый принцип развивающего обучения включает в себя развитие психофизических, интеллектуальных, эмоциональных и других возможностей личности: развитие системы восприятия речи, учет динамики процессов запоминания и забывания, развитие кратковременной и долговременной памяти, развитие логического и ассоциативного мышления.

При отборе учебных материалов авторы учитывают значимость позитивных исторических и этических реалий страны изучаемого языка. Усвоение иностранными студентами профессиональной речи – одна из первоочередных задач, стоящих перед преподавателями подготовительных факультетов. Процесс обучения русскому языку иностранных студентов различных специальностей в значительной степени зависит от наличия у них интереса к будущей профессии. Формирование интереса обеспечивается профессиональной мотивацией как побудительным фактором, а это, в свою очередь, достигается изучением профессиональной речи. Методика создания учебного пособия – это, в первую очередь, методика преподавания. Практика показывает, что в последнее время в области изучения профессионального языка происходит смена акцентов с письменной стороны коммуникации в сферу изучения процессов восприятия текста. Преодоление разобщенности между устной и письменной сторонами коммуникации, между языком и его социальным контекстом, а также создание междисциплинарного подхода к изучению как текста, так и дискурса, составляют общую тенденцию в этом направлении.

Учебник – один из самых сложных жанров учебной литературы. Перед авторами языкового учебника для иностранцев всегда возникает цель – помочь студентам, которые начинают изучать язык, за весьма ограниченный срок приобрести необходимые знания и навыки, для овладения желаемой специальностью, а также обеспечить формирование, развитие и совершенствование коммуникативных умений и навыков, которые дадут студентам возможность свободно ориентироваться в общественной жизни другой страны и общаться с носителями языка на различные социально-бытовые темы. Одной из наиболее сложных проблем, с которыми приходится сталкиваться авторам современных учебников, есть соотношение коммуникативной направленности обучения и так называемого системного представления языкового материала. В коммуникативных учебниках нового поколения целенаправленной признана классификация

языковых категорий в соответствии с уровнем коммуникативной значимости и ситуативной обусловленности.

В настоящее время перед преподавателем русского языка для иностранных граждан возникают две задачи: первая – выбрать среди учебников тот, который наиболее соответствует коммуникативным целям обучения данной категории учащихся; вторая – эффективно использовать учебник для коммуникативного обучения. Акишина и Каган в [1] выделяют несколько критериев, которым должен соответствовать учебник для студентов-иностранцев:

- четко поставленные цели и их последовательная реализация;
- набор учебных текстов (диалогов, полилогов, монологов), близость к реальным условиям общения;
- лексическое и грамматическое соответствие предъявляемым темам;
- образность, информативность;
- достаточность и эффективность упражнений для тренировки;
- наличие коммуникативных упражнений;
- баланс между тренировочными и коммуникативными упражнениями;
- наличие аутентичных текстов, которые бы отражали культуру и страноведческую ситуацию;
- словарь, отражающий коммуникативные потребности и интересы учащихся;
- грамматика, которая организована в соответствии с коммуникативными потребностями, грамматика также должна быть описана последовательно, поэтапно, ясно и доступно;
- наличие аудио- и видеоприложений.

Литература:

1. Акишина А.А., Каган О.Е. Учимся учить. – М., 2004.

ІННОВАЦІЙНІ ПЕДАГОГІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИЩІЙ ОСВІТІ УКРАЇНИ

¹Жаворонкова Г. В., ²Завалко К.В.,

¹Національний авіаційний університет

Київ, пр-т Комарова, 1, тел. 406-76-50, E-mail: galina_zhavoronkova@ukr.net

²Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова,
м. Київ, вул. Пирогова, 9

Останнім часом досить широко увійшов у вжиток термін «інноваційні педагогічні технології». Слово «інновація» має латинське походження і в перекладі означає оновлення, зміну, введення нового. У педагогічній інтерпретації інновація означає нововведення, що поліпшує хід і результати навчально-виховного процесу. Термін «інноваційні технології» має на меті виділити мотиваційний бік навчання, відмежуватися від чергових «переможних методик», які за короткий час повинні дати максимальний ефект незалежно від особливостей академічної групи та окремих студентів, їхніх бажань, потреб, інтересів, здібностей тощо.

Інноваційні педагогічні технології відрізняються за метою, сутністю та механізмами реалізації, проте характеризуються спільними рисами: психологізація педагогічного процесу, диференціація та індивідуалізація навчання і виховання, розвивально-творчий характер діяльності суб'єктів навчання, діяльність педагогів на діагностичній основі, атмосфера співробітництва та психологічного комфорту, моніторинг навчального процесу, педагогічне проектування, підвищена увага до потреб та запитів студентів.

Методологічна парадигма застосування інноваційних технологій у сфері вищої освіти передбачає активне використання інтерактивних форм і методів свідомого залучення особистості до навчального процесу, створення творчої атмосфери в період навчальної діяльності, використання диференційних форм і методів педагогічного процесу. Форми, методи і технології інноваційного навчання досить різноманітні: розробка проектів, програм, планів, розв'язання нестандартних завдань, індивідуальні стандартні завдання, ділові ігри, особистісно-орієнтований підхід, перехід від монологу до дискусії, диспути, «мозкові штурми». В інноваційних технологіях навчання закладаються принципово нові форми контролю й оцінювання знань студентів: індивідуальні співбесіди, публічні огляди, оцінювання групами експертів.

До навчальних інноваційних технологій вчені відносять такий набір операційних дій педагога зі студентом, в результаті яких суттєво покращується мотивація студентів до навчального процесу. Серед таких технологій значне місце посідають технології: особистісно-орієнтованого навчання, інтегративного, інформаційного, дистанційного, модульно-розвивального тощо.

На сьогоднішній день у вищих навчальних закладах України найчастіше поєднуються традиційні форми організації навчального процесу (лекція, семінар, практичні та лабораторні заняття, самостійна робота, консультації, курсові та дипломні роботи, практика,

контрольні роботи, колоквиуми, заліки та іспити) та інноваційні (проблемна лекція, семінар-дискусія, програмоване навчання, мікронавчання, розв'язання проблемних ситуацій, дидактичні ділові ігри, модульне, рейтингове та дистанційне навчання). Оскільки в основі впровадження у практику навчання будь-якої інноваційної педагогічної технології присутній особистісно-орієнтований підхід, тому поєднання традиційних та інноваційних форм організації навчального процесу неминуче приводить до суперечності між вимогами особистісно-орієнтованого навчання та лекційно-практичною системою навчання.

Дослідники проблем інновацій в педагогічній діяльності (В. Загвязинський, М. Кларін, І. Дичківська, М. Артюшина) намагаються співвіднести поняття нового в педагогіці з такими характеристиками, як корисне, прогресивне, позитивне, сучасне, передове. Так, педагого-науковці вважають, що нове в педагогіці – це не лише ідеї, підходи, методи, технології, які в таких поєднаннях ще не висувались або ще не використовувались, а й той комплекс елементів чи окремі елементи педагогічного процесу, які несуть у собі прогресивний початок, що дає змогу в ході зміни умов і ситуацій ефективно розв'язувати завдання виховання та навчання.

Вимоги часу потребують від закладів вищої освіти вдосконалення системи навчання, нових підходів до розвитку свідомості студентської молоді – майбутніх спеціалістів, які б мислили масштабно, неординарно, тобто креативно й самостійно знаходили власні шляхи досягнення мети. У цьому напрямі одним з найефективніших засобів вирішення завдань удосконалення навчання у вищій школі є реалізація положень Болонської декларації, у тому числі ефективного впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Проведений аналіз МОНМС України показав, що система підготовки фахівців з вищою освітою має певні недоліки, а саме:

- відсутність систематичної роботи студентів протягом семестру;
- низький рівень активності студентів і відсутність елементів змагальності в навчальних досягненнях;
- можливість необ'єктивного оцінювання знань студентів;
- значні витрати бюджету часу на проведення екзаменаційної сесії;
- відсутність гнучкості в системі підготовки фахівців;
- недостатній рівень адаптації до швидкозмінних вимог світового ринку праці;

– низька мобільність студентів щодо зміни напрямів підготовки, спеціальностей і вищих навчальних закладів;

– мала можливість вибору студентом навчальних дисциплін.

Важливими чинниками, які також впливають на освіту є:

1) розвиток економіки знань, що перетворює освіту на продуктивний сектор економіки та зумовлює якісно нові вимоги до менеджменту знань в освітній системі;

2) якісно новий етап розвитку інформаційно-комунікаційних технологій, що слугують як засобом поширення та активізації процесів економічної, політичної та культурної глобалізації, так і самостійним важелем освітніх змін.

Отже, модернізація системи вищої освіти пов'язується, насамперед, із введенням в освітнє середовище інноваційних технологій навчання, в основу яких покладені цілісні моделі навчально-виховного процесу, засновані на діалектичній єдності методології та засобів їх здійснення.

Напрямами подальшого наукового дослідження впровадження інноваційних технологій навчання у вищих навчальних закладах в процесі підготовки майбутніх фахівців можуть бути:

розробка оновлених критеріїв якості традиційних методів та інноваційних форм навчання;

забезпечення психолого-педагогічних умов сприйняття інноваційного процесу.

Таким чином, впровадження в освітній процес інноваційних технологій навчання в оптимальному поєднанні їх з традиційними, надасть можливість студентам здобувати і засвоювати нові знання на основі самостійного пошуку, аналізу наукових досліджень минулого і сучасності; знаходити нові ідеї та використовувати можливості їх оптимальної реалізації; вдосконалювати способи навчально-пізнавальної діяльності.

СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ СИСТЕМИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ ДЛЯ ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ ФІЗИКИ

Сергій Олександрович Подласов

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут» Україна, м. Київ, просп. Перемоги, 37*

Важливою складовою при організації навчального процесу є моніторинг результатів поточної навчальної діяльності студентів. Останнім часом для цього все ширше застосовуються тестові форми контролю, що забезпечує його технологічність, об'єктивність та оперативність. Це визначає актуальність розробки, апробації та визначення якості складеної системи тестових завдань.

Головним завданням поточного контролю є визначення рівня оволодіння студентами запланованим на даний період часу навчальним матеріалом (статус студента по відношенню до даної області змісту навчального матеріалу), отже тести для такого контролю слід віднести до критеріально орієнтованих (КОрТ).

При створенні тестів, зокрема КОрТ, повинні бути вирішені два завдання: забезпечення змістової валідності при оптимальній кількості завдань та забезпечення об'єктивності контролю.

Для забезпечення змістової валідності, тобто повноти представлення завдань для перевірки знань та умінь студентів у даній предметній області, треба скласти детальний перелік (специфікацію) частин предметної області, яка підлягає контролю. Питання про оптимальну кількість завдань повинно вирішуватися компромісно, враховуючи бажаний обсяг матеріалу, який підлягає перевірці, та реальний бюджет часу студентів. За результатами нашого опитування студенти мають можливість виділити на тестування 1,5 – 2 години на тиждень. З досвіду проведення тестування учнів та студентів відомо, що на виконання окремого завдання вони витрачають у середньому 3 – 5 хвилин. Таким чином, оптимальним можна вважати тест, який складається з 20 – 25 завдань.

Забезпечення об'єктивності контролю має на увазі декілька складових, однією з яких є однаковість умов його здійснення, зокрема, однаковість «степені новизни» завдань та рівня їхньої складності (трудності) для всіх студентів. Таку вимогу можна реалізовано, якщо всі студенти одночасно проходять тестування, виконуючи одні й ті самі завдання. Якщо ж тестування проводиться неодноразово і тестові завдання використовуються неодноразово, то їхній зміст і правильні відповіді доволі швидко стають відомими широкому загалу студентів, що порушує однаковість умов, відтак і об'єктивність контролю. Для запобігання цьому по кожному із запланованих для перевірки пунктів треба сформувати групи з достатньо великої кількості завдань приблизно однакового рівня складності, з яких випадковим чином

вибирати завдання при компонуванні тесту для кожного окремого студента.

Рівень (інакше, індекс) складності завдання є поняттям доволі суб'єктивним і його вважають латентним параметром, який може бути оцінений тільки на основі обробки статистичних даних тестування. Висновки про рівень складності (трудності) завдань певної групи найбільш доцільно робити на основі так званих «сучасних» методів статистичної обробки даних тестування - “Item Response Theory” (IRT), яку запропонував датський математик Г. Раш [1]. У цій теорії за результатами статистичних даних рівень складності завдань та рівень підготовленості студентів оцінюється в одній і тій самій шкалі логітів, що визначає відносну інваріантність параметрів складності завдань, їх незалежність від властивостей вибірки студентів, відтак дозволяє створити калібровану добірку тестових завдань.

Для поточного контролю навчальної діяльності студентів при вивченні курсу загальної фізики нами були складені завдання по окремих темах за попередньо розробленою специфікацією. Для встановлення глибини розуміння студентом певних питань і рівня оволодіння необхідними уміньми завдання були поділені на три рівні складності. Завдання першого рівня повинні перевіряти знання законів, закономірностей, постулатів, принципів, понять, означень, моделей, фактів. У тест включалося 50 – 60 % таких завдань. Завдання другого рівня повинні перевіряти уміньми студентів застосовувати знання на практиці в знайомих ситуація, або ж у подібних до них, а завдання третього рівня – уміньми застосовувати знання в незнайомих ситуаціях, або ж використовувати знання з різних розділів курсу фізики. Частка завдань другого рівня складала 20 – 30 %, а третього 10 -20 %. Складені завдання розміщені на сайті Українського інституту інформаційних технологій в освіті (<http://uiite.org>), де для зберігання, пред'явлення студентам завдань та зберігання і первинної обробки результатів тестування використовується програмна платформа підтримки навчального процесу Moodle. Тестування студенти проходили у дистанційній формі у зручний для себе час і у зручному місці.

Статистичний дані результатів тестування обчислювалися за допомогою спеціально складеної програми відповідно до алгоритму, описаному в [2]. Крім того, у програмі передбачена можливість одержувати дані як за класичною теорією (середнє значення, дисперсія, ексцес, асиметрію), так і за IRT.

На рис. 1 показані характеристичні криві для завдань з розділів «Кінематика» та «Магнітне поле». Як виявилось, для цих розділів наш

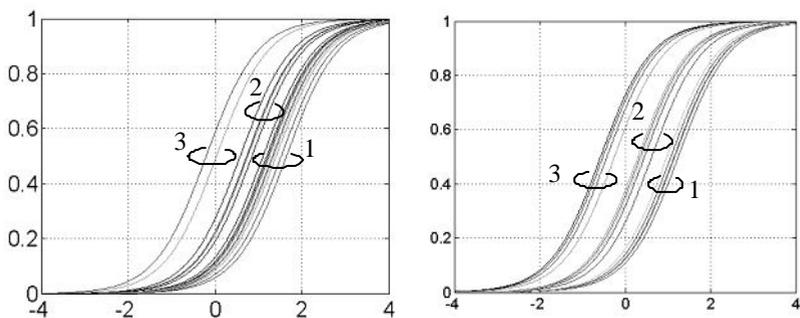


Рис. 1

Характеристичні криві тестових завдань. Цифри біля кривих вказують запланований рівень їхньої складності.

попередній поділ за рівнями складності достатньо добре підтверджується статистичними даними. Треба зауважити, що для деяких тем попередній поділ за рівнями складності вимагає корекції. Такі завдання аналізувалися з використанням статистичних даних, які визначаються математичним пакетом платформи Moodle, та нашими обчисленнями коефіцієнта кореляції та коефіцієнта альфа Кронбаха.

Використання IRT-параметрів дозволило створити базу каліброваних груп завдань і мати можливість формувати тести запланованого рівня складності.

Використана література

1. Rasch G. Probabilistic models for some intelligence and attainment tests. Copenhagen: Danish Institute for Educational Research. – 1960. – 126 p.
2. Чельшкова М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: Учебное пособие. - М: Логос, 2002. - 432 с: ил.

МІЖДИСЦИПЛІНАРНА ПРИЗМА НА ОСНОВІ ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ

Мараховський Л.Ф.,¹ Козубцов І.М.²

¹ Державний економіко-технологічний університет транспорту

Постановка проблеми дослідження. Сучасні складні процеси неможливо дослідити без розкладання його на складові процесу досліджуваного об'єкту. Дослідження набули міждисциплінарного характеру. Вони характеризуються відсутністю чітких меж між науковими напрямками, що задіяні в дослідженні. Це диктує науковому суспільству необхідність для об'єктивності створення міждисциплінарних консолідацій або у відповідності до викликів передбачених Болонським процесом [1, 2] формувати в аспірантурі фахівців з міждисциплінарною компетентністю.

У відповідності до закону про експертизу проведення міждисциплінарних досліджень є нелегітимними.

По-перше, відсутня належна підготовка наукових кадрів з міждисциплінарною компетентністю.

По-друге, відсутність класифікації міждисциплінарного наукового результату, як окремого наукового напрямку (міждисциплінарної науки або спеціальності).

По-третє, унеможливлено захищати кваліфікаційну дисертаційну роботу дослідником з (міждисциплінарної науки або спеціальності).

Аналіз останніх досліджень. В міждисциплінарних дослідженнях відсутнє чітке тлумачення поняття міждисциплінарної призми. Так наприклад в роботі [3] розглянуто загально філософську проблему, яку будь-то розглядається крізь призму. Однак механізм розглядання крізь призму не описано. Тому актуально є розглянути визначення та еквівалент міждисциплінарної призми.

Формулювання мети статті. Отже, метою статті є освітлення основних результатів дисертаційного дослідження, у створенні прототипу міждисциплінарної призми, здатної розкласти складний процес міждисциплінарного дослідження на складові.

Результат дослідження. Для дослідження питання застосуємо метод аналогій, що дозволить пояснити саму ідею.

Сучасні наукові напрями мають чіткі межі визначені в Переліку наукових спеціальностей за якими здійснюються захист дисертаційних робіт на отримання наукових ступенів кандидата наук та доктора наук, присудження наукових звань [4]. Однак отриманий міждисциплінарний науковий результат, внаслідок впроваджених рекомендації Болонським процесом про активізацію міждисциплінарних досліджень в науці та освіті лишаються за межами Переліку наукових спеціальностей [4]. Пояснюється відсутністю

міждисциплінарної спеціальності [5] чи навіть окремої науки.

Розглянемо тлумачення міждисциплінарної призми, яке ми будемо використовувати в подальших дослідженнях. З часом відокремились основні наукові напрями. Всі сучасні наукові напрями визначені в Переліку [4] за історичним походженням пішли з філософії (сучасна філософія, педагогіка, фізика, математика), тощо. Приймаючи, це припущення, можна стверджувати, що Перелік [4] можна розглядати як не монохромне біле світло.

Для дослідження застосуємо оптичну дисперсійну призму. З фізики відомо, що якщо біле не монохромне світло пропустити через оптичну призму дисперсійну в результаті отримаємо дисперсійний спектр, що складається з семи кольорів [6] (рис. 1). Між окремими кольорами спектру відбуваються безперервні переходи тонів.

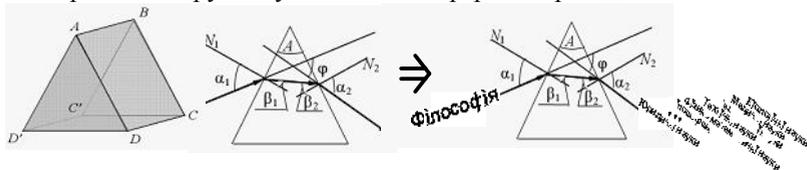


Рис. 1. Аналогія подібностей між простою тригранною та міждисциплінарною призмами

Складним процесом лишається чітко визначенні меж кольорів у дисперсійному спектрі. Потрібно застосовувати інструментальні методи та прилади, основані на спектральному аналізі [7].

Розглянута аналогія нас наводить на думку, що світло – міждисциплінарна спектральна сукупність кольорів. А міждисциплінарні дослідження не що інше, як пошук меж кольорів у дисперсійному спектрі. В такому випадку міждисциплінарним є пошук або дослідження на стику двох основних кольорів. Як би це було так, то достатньо було б запропонувати переглянути Перелік [4] на предмет доповнення кожного наукового напрямку міждисциплінарною спеціальністю. Такий варіант розглянуто в роботі [5]. Однак на практиці зовсім не так. В міждисциплінарному дослідженні може бути 2 і більше виявлених наукових зв'язків.

Трансформуємо аналогію до реалістичного тлумачення. Призма міждисциплінарна немає ніякої фізичної подібності до оптичної призми. Призма тут вживана в тому алегоричному значенні, що вона здатна розкладати складну систему на складові її елементи. Форма її немає ніякого значення. Для наочності суті принципу було прийнято припущення, що міждисциплінарна призма подібно до форми оптичної

призми. Адже спільним для міждисциплінарної та оптичної призми є розклад складної системи на складові елементи (спектри). Ще можна тлумачити, як розгляд складного питання під різним кутом бачення з наступною деталізацією.

Розглянемо можливу побудову реалістичної міждисциплінарної призми за аналогією до побудови оптичної дисперсійної призми. За аналог рекомендуємо прийняти експертну систему. В якості експертів виступатимуть наукові кадри вищої кваліфікації за основними науковими напрямками або (спеціальностями одного напрямку).

Такий склад експертної системи забезпечить якісне розкладання досліджуваного об'єкту на основні наукові напрями. Ідентифікація в спектрі безперервних переходів тонів буде залежить від міждисциплінарної обізнаності (компетентності) членів експертної системи.

Висновки з досліджень. В результаті дослідження встановлено, що за відсутності належної підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації з міждисциплінарною компетентністю неможливо якісно проводити міждисциплінарні дослідження в науці та освіті без застосування міждисциплінарної призми побудованої на основі міждисциплінарної консолідації вчених в єдину експертну систему.

За відсутності нової класифікації міждисциплінарного наукового результату, за окремою міждисциплінарною наукою (або міждисциплінарною спеціальністю в науковому напрямці) неможливо класифікувати отриманий науковий результат та захищати його у вигляді кваліфікаційної дисертаційної роботи.

Запропонована міждисциплінарна призма є алегорією оптичної дисперсійної призми, яка за аналогією пояснює принцип розкладання стародавньої філософії на сучасні наукові напрями. Побудована експертна система може якісно вирішуватиме існуючу проблему.

Перспективи в подальших досліджень у даному напрямку є вивчення закону розподілу міждисциплінарної призми, стародавньої філософії на наукові напрями. Виявивши його спрямувати отримані знання на формування нового покоління наукових та науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації з міждисциплінарною компетентністю. Поєднання міждисциплінарної з науковою та педагогічною компетентностями ми отримаємо новизну, та забезпечимо перетворення гіпотези на теорію формування вчених з міждисциплінарною науково-педагогічною компетентністю запропонованою автором дослідження [8].

Важливо також використовувати єдину загальноприйнятну термінологію. Від цього залежатиме мова на якій розмовляють наукові

кадри різних наукових напрямів та спеціальностей. Це необхідна умова для створення наукових консолідації для міждисциплінарних досліджень в області науки та освіти [9]. Без такої консолідації неможливо (не легітимно) проводити дослідження, особливо в перехідний процес, доки в міждисциплінарній аспірантурі (ад'юнктурі), докторантурі не розпочнеться підготовка наукових та науково-педагогічних кадрів з міждисциплінарною компетентністю.

Для приклада приведемо запропонований новий міждисциплінарний напрямок – фундаментальні основи побудови суперкомп'ютерів на схемах автоматної пам'яті, який об'єднує теорію багатофункціональних автоматів Мараховського, приватним випадком котрих є автомати Мілі та Мура; теорію побудови схем автоматної пам'яті: багатофункціональних, які розширюють елементну базу інтегральних схем, окремим випадком яких є схема *RS* - тригера, і багаторівневих; і методи побудови нових реконфігурованих пристроїв суперкомп'ютерів: реєстрів, лічильників, пристроїв управління, процесорів і комп'ютерів на елементах автоматної пам'яті.

У статті [10] описано, що в Портленді (штат Орегон) Supercomputing Conference'09 IBM під керівництвом Дональда Хэбба (Donald Hebb) зробило істотний прогрес у створенні обчислювальної і когнітивної системи, яка симулює і емулює здатність мозку відчувати, сприймати, діяти, взаємодіяти і пізнавати при цьому порівняннн з мозком за низьким енергоспоживанням і розмірами.

Великомасштабна симуляція діяльності кори головного мозку – нове міждисциплінарний напрямок, що об'єднує обчислювальну неврологію, методологію симуляції і суперкомп'ютери. В області створення когнітивного комп'ютера, який працює аналогічно мозку, симуляція кори є вкрай важливою технологією для перевірки гіпотез про його структуру, динаміку і функції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бедный Б.И., Миронос А.А. Подготовка научных кадров в высшей школе. Состояние и тенденции развития аспирантуры: Монография. Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2008. – 219 с. – ISBN 978-5-91326-100-7.

2. Козубцов И.М. Национальные особенности та перспективные принципы усовершенствования систем подготовки и аттестации вчених в контексті Болонського процесу [Електронний ресурс] // Научный электронный архив академии естественных наук. – Режим доступа URL: <http://www.econf.rae.ru/pdf/2011/11/754.pdf>.

3. Кругов Н.И. Человек в междисциплинарной призмае. [Електронний ресурс] // За науку №13(952) от 16 марта 2006 г. – Режим

доступу URL: http://zn.asu.ru/issue.shtml?i_n_seq=952&a_n=21.

4. Про затвердження Переліку наукових спеціальностей МОНмолодьспорт України; Наказ, Перелік від 14.09.2011 № 1057 // Офіційний вісник України від 17.10.2011 – 2011 р., № 78, стор. 215, стаття 2893, код акту 58517/2011.

5. Козубцов И.Н. Место в перечне научных специальностей междисциплинарных диссертационных исследований в науке и образовании // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № 1 Sp; URL: www.es.rae.ru/mino/157-453.

6. Яворский Б.М., Селезнев Ю.А. Справочное руководство по физике для поступающих в вузы и для самообразования. – 4-е изд., испр. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. Лит., 1989. – 576 с.

7. Заглубский А.А., Цыганенко Н.М., Чернова А.П. Спектральные приборы. – СПб., 2007. – 76 с.

8. Козубцов І.М. Філософія формування міждисциплінарної науково-педагогічної компетентності вчених // Наука и образование : сб. тр. Международный научно-методический семинар, 13 – 20 декабря 2011 г., г Дубай (ОАЭ) – Хмельницкий: Хмельницкий нац. ун-т, 2011. – С. 120 – 122. – (укр., рус., англ.). – ISBN 978-966-330-133-4.

9. Міждисциплінарна Академія Наук (МАН) [Електронний ресурс] // Офіційний сайт. – Режим доступу URL: <http://man-ua.at.ua/>

10 На пути к созданию когнитивного компьютера http://itc.ua/articles/na_puti_k_sozdaniyu_kognitivnogo_kompyutera_43475?page=1

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ ПЕРСОНАЛА НА ПРОИЗВОДСТВЕ

*Сергеева Лариса Миколаївна,
ДВНЗ «Університет менеджменту освіти» НАПН України
067-282-05-58 E-mail: lase2508@gmail.com*

Украинские предприятия и организации неохотно тратят средства на профессиональное обучение персонала на производстве.

Министерством труда и социальной политики Украины совместно с Министерством образования и науки, молодежи и спорта утверждено Положение о профессиональном обучении кадров на производстве № 92/147 (Z0223-08) от 03.03.2008 г., где записано, что профессиональное обучение работников субъекта хозяйствования носит непрерывный характер и проводится на протяжении их трудовой деятельности с целью поступательного расширения и углубления их

знаний, умений и навыков в соответствии с требованиями производства.

Согласно п. 3.1 Положения № 127 профессиональное обучение кадров на производстве бывает таких видов:

- первичная профессиональная подготовка работников;
- переподготовка работников;
- повышение квалификации работников;
- повышение квалификации руководящих работников и специалистов.

Первичная профессиональная подготовка работников проводится для лиц, которые приняты на работу на предприятие учениками и ранее не имели рабочей профессии. Такое профессионально-техническое обучение обеспечивает уровень профессиональной квалификации новых работников, необходимый для производительной профессиональной деятельности.

Переподготовка работников – это профессионально-техническое обучение, направленное на овладение другой профессией работниками, которые получили первичную профессиональную подготовку.

Переподготовка проводится с целью обучения работников, которые освобождаются в связи с перепрофилированием или реорганизацией предприятия и т.д.; с целью расширения их профессионального профиля; при необходимости смены профессии или в случае потери способности выполнять работу по предыдущей профессии.

Повышение квалификации работников – это профессионально-техническое обучение, которое даёт возможность расширять и углублять ранее полученные профессиональные знания, умения и навыки на уровне требований производства или сферы услуг.

При анализе выполнения постановления Кабинета Министров Украины «О размере расходов плательщика налога на профессиональную подготовку или переподготовку» от 24 декабря 1997 г. № 1461 в Днепропетровской области и г. Кривой Рог выяснено, что только у 7% предприятий расходы на профессиональное обучение персонала составляют около 2 % от фонда оплаты труда. У большинства предприятий эти расходы составляли от 0,02 до 0,4%.

Увеличение расходов предприятий на профессиональное обучение сдерживает и низкий уровень доходов большинства предприятий и, отсюда, невозможность обеспечить финансирование профессионального обучения в надлежащих объёмах, значительные ставки отчислений на социальное страхование работников,

несовершенство действующего законодательства в сфере профессионального развития персонала на производстве.

Профессиональное обучение персонала затрудняет и механизм лицензирования подготовки работающих на производстве, что подталкивает предприятия зачислять на работу уже подготовленных работников, а не учеников, и сразу на рабочее место по профессии и квалификации, которая им не присваивалась в соответствии с действующим законодательством.

Органами государственной статистики было проведено выборочное обследование предприятий (структурных единиц) относительно стоимости рабочей силы в 1999, 2001, 2006 гг.

По результатам исследования достаточно низким был в 1999 и 2001 гг. уровень среднемесячных расходов на профессиональную подготовку работников: соответственно 1,35 и 1,92 грн. в среднем на одного работника или 0,3% от общей суммы расходов работодателя на рабочую силу. В 2006 году среднемесячные расходы на профессиональную подготовку работника составляли 3,76 грн., хотя процент расходов работодателя на профессиональное обучение в среднем на одного работника снизился и составлял только 0,2%. В это же время в структуре расходов на рабочую силу расходы на профессиональное обучение в странах Европейского Союза составляли 1,0 %.

В Украине даже на налоги, которые относятся к расходам на рабочую силу, работодатели истратили больше, чем на профессиональное обучение. Вместе с тем, дешёвая рабочая сила, в том числе и низкие расходы предприятий на её профессиональное обучение, обуславливают невысокий уровень квалификации персонала, в следствии – низкий уровень производительности труда, качества продукции, услуг, их низкую конкурентоспособность на отечественном и мировом рынках. В разрезе видов экономической деятельности несколько большие затраты на профессиональное обучение персонала наблюдаются в производстве кокса и продуктов нефтепереработки. Эти предприятия имеют для этого большие финансовые возможности и им целесообразнее вместо увеличения численности работающих расходовать средства на повышение квалификации и профессиональную переподготовку своих сотрудников.

Последние исследования свидетельствуют о том, что на современном этапе главными причинами, которые сдерживают предприятия вкладывать средства в профессиональное обучение персонала (всего исследовано 307 предприятий), есть такие:

отсутствие у субъектов хозяйственной деятельности достаточных средств на организацию и проведение профессионального обучения персонала непосредственно на производстве или за его пределами в ПТУЗ (38% всех респондентов указали на эту причину); экономично выгодно взять на работу высококвалифицированного работника со стороны, не направляя собственные инвестиции в обучение (эту причину указали 38,8 % опрошенных); боязнь потерять средства, направленные на профессиональное обучение персонала вследствие текучести кадров, перехват квалифицированных работников конкурентами (такую мысль высказали 32,6 % субъектов предпринимательской деятельности); недостаточная заинтересованность наёмных рабочих в профессиональном развитии (так считают 20, 2 % опрошенных); невозможность добиться ожидаемой эффективности труда от наученных работников (мнение 13,3 % опрошенных); на другие причины указали 7,8 % респондентов.

По таким причинам особое значение приобретает разработка эффективного механизма стимулирования работодателей к осуществлению непрерывного профессионального обучения персонала дифференцированно, учитывая условия больших, средних и малых предприятий. В его реализации важную роль принадлежит органам исполнительной власти, государственной службе занятости.

Очевидна и необходимость законодательно определить управление системой профессионального обучения кадров, сертификацию персонала организаций и сертификат соответствия, значение аттестации работников, порядок утверждения учебных программ, что предоставляют право предприятиям и организациям на налоговые скидки.

COMPREHENSION SKILLS IN READING TEXTS

Larysa Mors'ka
Khmelnytsky National University,
Institutska, 11 E-mail: morskalm@ukr.net

Reading is a process of interaction of the writer and reader on the page. The writer encodes and the reader decodes. During this process readers must understand and consider the factors that influence how the writer chooses symbols to encode and the factors that influence the reader's decoding of those symbols. Reading is an important tool for people of many societies, allowing them to access information which might have

otherwise been unavailable. Although reading print text is now an important way for the general population to access information, this has not always been the case. With some exceptions, only a small percentage of the population in many countries was considered literate before the Industrial Revolution.

From beginning readers who struggle to decode print to skilled readers with fluent skills, understanding the meaning motivates readers to interpret and analyze the text. What is comprehension? It includes making sense of words, connecting ideas between text and prior knowledge, constructing and negotiating meaning in discussions with others, and much more. Comprehension in this context is difficult to define because it involves so many aspects of thinking. According to Kintsch (1998), readers have two tasks. One is constructing a “text model” of the literal meaning of words as they read, and the other is building a broader representation, or “situation model,” of the meaning implied by the text. Skilled readers learn to decode words automatically so they can devote time and thinking to these two kinds of constructive activities.

How do students learn to comprehend text? Here are five important foundations.

1. Conceptual knowledge.

Students need familiarity with the topics they read and some understanding of the main concepts in narrative and expository texts. For example, students who understand the ideas in narrative picture books, such as the story plot and characters’ thoughts, develop good reading comprehension one to two years later.

2. Language skills. Effective oral language skills, both expressive and receptive, predict later reading comprehension. For example, students with good vocabulary skills who understand many words in text have better reading comprehension.

3. Text features. Beginning readers need to know how titles, pictures, captions, and headings relate to the meaning of text. They develop concepts about print, concepts about genres, and concepts about text structures that help them construct meaning from different types of text.

4. Strategies. Comprehending text requires readers to use a variety of strategies such as making and checking predictions, asking and answering questions, looking back in text to monitor understanding, and occasionally stopping to paraphrase or summarize the important information.

5. Fluent decoding. Comprehension is difficult when students focus all their energy and cognitive resources on saying the words correctly.

Comprehension is easier when decoding is automatic so young readers must learn to recognize words quickly and accurately.

Research has shown that teachers who model and explain effective comprehension strategies help students become strategic readers. Students are proposed many important strategies including: monitoring comprehension, using graphic organizers, answering questions, generating questions, recognizing text structures, and summarizing. [Some](#) scientists recommend at the beginning of a reading process to preview the text before opening a new book. Students look at the contents page and survey the topics covered in the text. Then they ask themselves what they already know and what they think will need to know about the topics that will be covered in the course. This process will give the young people a “big picture” of the course and will help them to start thinking about how the contents of the course will fit in with their educational goals.

The second step is speaking with an instructor or other specialist if the text looks like it might be difficult for them to read. He or she may be able to recommend a supplemental text that will help students to understand course concepts at their own level.

If these students lack knowledge about a course topic and \ or feel that the course will be covering it on a level that is too difficult for them, they can go to the library and choose a book on that subject. They read up on the topics covered in the chapter to help fill in the gaps of knowledge.

Then students check to see if there is a glossary of terms or other study aides in the textbook and keep a dictionary close by to look.

During the whole process students can also write some notes about the text. It helps them to get a perspective on how the instructor’s lesson plans match up with the textbook and to plan how they will schedule their reading.

Discussions should promote connections between text-text, text-self, and text-world. It is recommended to place more responsibility on students to apply strategies independently through scaffolded teaching and coaching them to be strategic readers. Students need to know what strategies to use, how to apply them, and why they are useful in order to become self-regulated learners. Strategies are especially important for struggling readers who may not recruit and apply strategies effectively.

Assessment Reinforces Instruction

Assessment is a natural complement to good instruction. Teachers can assess comprehension through informal observation and questions. The questions should be challenging so that students construct implied and conceptual meaning as well as literal meaning. Reasoning about text meaning and making text-based connections can be observed in students

retellings, summaries, and writing in response to reading. These informal observations can be used to diagnose students developing comprehension skills. More formal measures of progress can be obtained through periodic tests, but it is important to include multiple response formats, such as multiple-choice tests, constructed responses, and writing. The goal of assessment is to encourage accurate comprehension and thorough learning.

Conclusions

Reading comprehension requires complex thinking, specific strategies, and motivated reading. Just like other reading skills, comprehension takes years to become fluent and automatic. Teachers can assess students comprehension with questions, tests, writing, and discussions to diagnose strengths and weaknesses. Research has shown that when teachers provide instruction on specific strategies to monitor and repair comprehension, it improves students reading achievement. Expert teachers embed strategy instruction in guided reading, informal assessments, and discussions about content so that students learn to construct, analyze, and extend the meaning of texts whenever they read.

Literature:

1. Facts and fads in beginning reading: cross-language perspective (1998).
2. Rayner, Keith (1995). *The Psychology of Reading*. Pollatsek, Alexander. London: Routledge. pp. 192-194. ISBN 9780805818727.
3. Paris S.G. (2005). Re-interpreting the development of reading skills. *Reading Research Quarterly*, 40 (2), 184-202.

Секция проблем проблем экономики

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СИСТЕМ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ В РОССИИ И СТРАНАХ ЕВРОСОЮЗА, ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА

Левина Светлана Сергеевна

ФГБУН Институт экономики Российской академии наук, Россия, Москва
951mail@mail.ru

Одним из наиболее крупных общегосударственных налогов является подоходный налог с населения, его родина Великобритания.

Он составляет 2/3 прямых налогов в государственном бюджете страны.

Личный подоходный налог уплачивает все население Великобритании, получающее доход. Однако режим налогообложения зависит от статуса налогоплательщика. Налогоплательщики разделяются на резидентов и нерезидентов.

Подоходный налог с физических лиц взимается по частям — шедулам (в переводе с английского языка schedule — это описание). В зависимости от источника дохода, каждая шедула облагается налогом в особом порядке. Такое раздельное обложение доходов преследует цель «настигнуть доход у источника».

В настоящее время в Великобритании каждый человек имеет право на личную скидку, дополнительную семейную скидку, засчитываемую при обложении главы семьи и льготы на проценты по вкладным и пенсионные взносы.

Размеры личной и семейной скидок автоматически пересматриваются каждый финансовый год с учетом роста индекса розничных цен. В настоящее время личная скидка равна 4615 ?.

Подоходный налог в Великобритании взимается по прогрессивной ставке, т.е. ставке, которая растет в зависимости от суммы дохода. Действуют три ставки подоходного налога с населения.

Раньше налоговое законодательство Великобритании рассматривало семейную пару как одного налогоплательщика, сейчас доходы супругов облагаются отдельно.

На базу налогообложения влияет также наличие ряда более мелких льгот, предоставляемых слепым, неполным семьям и тем, кто нуждается в помощи домработницы и использует эту помощь.

Не облагаются подоходным налогом следующие доходы физических лиц:

- Пособия в натуральной форме, которые могут быть использованы только их получателями и необратимы в денежную форму;
- Проценты по национальным сберегательным сертификатам;
- Пособия инвалидам;
- Стипендии, пособия студентам;
- Пособия по безработице, болезни, материнству (т.е. пособия, выплачиваемые по системе социального страхования) и др.

В налоговом законодательстве Великобритании, как и ряда других стран, личные доходы разделяются на доходы в виде заработка и доходы от инвестиций.

Подходный налог исчисляется по кумулятивной базе с учетом совокупного годового дохода. Так, при подсчете обязательств низкие заработки на одной неделе будут сравниваться с высокими заработками на следующей неделе, и наоборот.

Британская налоговая система, являясь довольно сложной, определяет более льготные условия налогообложения по сравнению с Россией и большинством других европейских стран за счет значительно более низких обязательных социальных налогов при стимулировании добровольных пенсионных взносов и сбережений.

Сотрудничество между Великобританией и Россией регламентируется Конвенцией об избежании двойного налогообложения и предотвращении уклонения от налогообложения в отношении налогов на доходы и прирост стоимости имущества от 15 февраля 1994г. Конвенция ратифицирована 19 марта 1997г. Трансферт дивидендов компаний между странами облагается налогом по ставке, не превышающей 10% валовой суммы дивидендов. Специфично определение недвижимого имущества: в целом действует определение Гражданского кодекса РФ, но не рассматриваются в качестве таковых морские и воздушные суда.

Россия и Франция – это две совершенно разные страны, каждая из которых обладает своими особенностями как в целом по экономике, так и в отдельных ее сегментах. Устройство и функционирование налоговой системы каждого из государств в этом случае не является исключением. Можно выделить много существенных различий, которые в конечном итоге могут объяснить получаемые результаты, т.е. суммы налогов, идущих на формирование доходной части бюджетов различных уровней. Отличительные признаки российской и французской систем налогообложения показывают существенные различия ставок подоходного налога. С одной стороны это говорит о неэффективности российской системы налогообложения, а с другой – дает зеркальное отражение нынешней экономической ситуации, сложившейся в России.

Вопрос подоходного налога давно является «яблоком раздора» в том смысле, что в России, в отличие от Франции, при расчете суммы, которую должен уплатить плательщик данного налога, используется одна ставка, равная 13% независимо от величины доходов граждан. Отсюда такая разница по доходам между верхними и нижними слоями общества (официальная статистика называет значение децильного коэффициента, равно 14-15 раз, а если учесть теневой сектор, тогда 30-35 раз).

Однако, несмотря на перечисленные различия, можно выделить и сходные моменты в организации налоговых систем России и Франции, ведь недаром НК РФ разрабатывался на основе французского законодательства. Основными сходными характеристиками являются следующие:

- Использование централизованного перераспределения фискальных ресурсов;
- Превосходство косвенных налогов в структуре государственных доходов.

В современных российских условиях вполне применим опыт западных государств, в частности Франции, однако, его нельзя слепо копировать, нужно перенимать лучшее, что позволит РФ создать более эффективную налоговую систему. К таким мерам в настоящее время относятся:

- Легализация «теневого» части заработной платы для увеличения роста среднемесячных поступлений в бюджет по налогу на доходы физических лиц;
- Увеличение размера стандартного налогового вычета по налогу на доходы физических лиц для повышения благосостояния низкооплачиваемых категорий граждан и снижению уровня бедности в РФ;
- Введение прогрессивной шкалы налогообложения и дифференцированных ставок НДФЛ в зависимости от дохода налогоплательщика.
- Усиление социальной направленности налогов.

ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА ЯК ВАЖЛИВИЙ ЧИННИК ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ ДИНАМІЧНОЇ ЕКОНОМІКИ

*Кривіцька Юлія Василівна
Гайворонська Тетяна Григорівна
Хмельницький національний університет
м. Хмельницький, вул. Інститутська, 11*

В статті наведено специфічні особливості інформаційної складової, відображено її актуальність впливу на економічну безпеку

та на діяльність підприємства загалом. Описано сучасне розуміння інформаційної безпеки за динамічних умов сьогодення.

In this article presented the specific features of the information component, see its relevance to the economic impact on the safety and activity of the enterprise as a whole. Describes contemporary understanding of information security under dynamic conditions present.

Постановка проблеми. Будь-яка господарська діяльність, що здійснюється у різних сферах економіки, нерозривно пов'язана з одержанням, переробкою і використанням різного роду інформації, оскільки без необхідного обсягу та якості інформації неможливо забезпечити ефективний розвиток діяльності. В сучасних умовах розвитку ринкових відносин, інформація є особливим видом економічного товару, що має велику значимість та цінність, яку необхідно постійно забезпечувати.

Аналіз останніх наукових досліджень та публікацій. Тему «інформаційної безпеки підприємства» розглядали багато вчених, зокрема: Бучило І.Л., Герасименко О. В., Горбатюк О.М., Гребешков О.М., Козаченко Г.В., Остроухов В.В., Стрельцов А.А., Щербина В. М. та інші. Незважаючи на велику кількість праць та досліджень у цій сфері, недостатньо були висвітлені окремі аспекти забезпечення інформаційної безпеки підприємства, динаміку розвитку інформаційних процесів на сучасному підприємстві та вплив розвитку ІТ - індустрії на безпеку діяльності підприємства.

Метою статті є визначення специфічних особливостей та характеристик інформаційної безпеки, її вплив та значимість на інші складові економічної безпеки за сучасних умов. Навести нову сутність інформаційної складової економічної безпеки підприємства через призму сучасності.

Виклад основного матеріалу. З кожним роком інформація набуває все більш важливого значення та впливу, що спричинено надзвичайно динамічним середовищем. Сучасні вимоги перетворюють інформацію на стратегічний ресурс, від якого залежить конкурентозданість підприємства.

В надзвичайно динамічному середовищі інформація відіграє все більш важливу роль як ресурс, як товар, і стає все більш релевантною у якості вхідного фактору виробництва, який суттєво змінює вихідні продукти підприємства

Як товар інформація може користуватися попитом, оскільки має певну цінність, однак її специфіка, пов'язана з перетворенням

людських знань, створює складності у визначенні її вартості [4]. Ми вважаємо, що цінність інформації може визначатися, виходячи з її достовірності, повноти, своєчасності і доступності. Останнє робить інформацію найбільш привабливою, оскільки її конфіденційність визначається встановленим режимом доступу і обмежується колом осіб, які мають право володіти нею.

Інформаційна складова забезпечує створення і функціонування системи інформування про стан та умови зовнішнього середовища (конкуренти, клієнти, контактні аудиторії, загрози), захист інформаційного забезпечення виробничо-комерційної, маркетингової, наукової діяльності підприємства в ринковому середовищі. Саме володіння і раціональне використання інформаційних ресурсів зумовлюють ефективне керування підприємством і підвищують його конкурентоспроможність. Забезпечення інформаційної складової передбачає також комп'ютерну безпеку, безпеку даних, безпечне програмне забезпечення, безпеку комунікацій. Інформаційна безпека включає також своєчасну передачу інформації між підрозділами підприємства [1, с.208-209].

Рівень інформаційної складової економічної безпеки підприємства визначається часткою неповної, неточної і суперечливої інформації, яка в подальшому використовується у процесі прийняття управлінських рішень. Протидією і розв'язанням даних проблем повинна займатись інформаційно-аналітична служба разом зі службою охорони.

Протягом всієї діяльності у підприємств виникає суперечлива ситуація щодо оперування різного роду інформацією, з однієї сторони, підприємству необхідно захистити власну комерційну інформацію, а з іншої - здобути таку ж інформацію про своїх конкурентів, які також її захищають.

Відповідно до здійснених у 2011 році інформаційних досліджень провідною світовою дослідницькою і консалтинговою компанією у сфері інформаційних технологій було визначено основну структуру видів найбільш конфіденційної та захищеної інформації. Результати проведених досліджень відображені на рисунку 1.

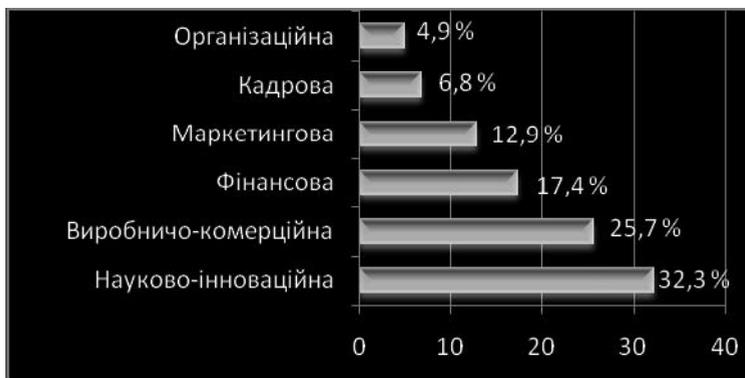


Рис. 1. Структура найбільш захищеної та конфіденційної інформації у провідних компаніях світу на 2011 рік [5]

Для ефективного здійснення захисту власної інформації та здобуття інформації конкурентів підприємству необхідно розробляти відповідні інформаційні стратегії. На жаль, на сьогодні, дуже мало підприємств приділяють цьому достатню увагу й здебільшого здійснюють інформаційні процеси на стандартному базовому рівні, не розробляючи детальні стратегії перспективної діяльності в даній сфері.

Інформаційна стратегія являє собою стратегію розвитку системи інформаційного забезпечення підприємства, розвитку інформаційних комунікацій. Інформаційна стратегія по суті повинна бути рушійною силою компанії, вона не є і не повинна бути надлишковою операцією у діяльності підприємства [2].

Забезпечення конкурентних переваг підприємства полягає не лише і не завжди у захисті й конфіденційності інформації, інколи варто й відкрити деяку інформацію на зовні, щоб не створити «інформаційний вакуум», проте знайти і знати цьому розумну межу, яка була б вигідна підприємству. На нашу думку, розумне й оптимальне розповсюдження інформації серед внутрішніх і зовнішніх контрагентів може спричинити наступні позитивні ефекти:

- полегшення й спрощення процесу збирання й обміну інформацією;
- відбувається оптимізація та вдосконалення інтелектуального капіталу підприємства, тобто генерація нових знань;
- сприяє оперативному оновленню інформації на підприємстві;

– розумна відкритість інформації сприяє покращенню комунікаційних зв'язків із зовнішнім середовищем;

– певна (правдива) інформація призводить до дезорієнтації конкурентів тощо.

Проте, перед тим, як розповсюджувати інформацію, слід визначитись з принципами цього процесу, можливими наслідками та сферами відповідальності задіяних у цьому сторін.

Одним із досить важливих елементів інформаційної складової економічної безпеки підприємства є ефективне оперування інформацією всередині підприємства. На сучасному етапі дана умова забезпечується за рахунок інформаційних технологій та їх наукового прогресу. Аналіз зібраних компанією IDC даних про економічну роль IT-індустрії дозволяє визначити величину його впливу на економіку. З ростом цього сектора пов'язані прямі переваги для працівників, держави та економіки в усьому світі. IT-індустрія є двигуном глобального економічного росту і надає ряд ключових переваг [3]:

– сьогодні IT – індустрія безпосередньо забезпечує роботою 4 млн. високооплачуваних кваліфікованих співробітників у більш ніж 2 тис. компаній по Україні;

– інформаційні технології приносять до бюджетів своїх країн понад 200 млн. дол. податкових надходжень й відповідно понад 700 млн. дол. прибутку підприємств з постійним темпом зростання;

– внесок IT- індустрії полягає у швидшому опрацюванні інформації, обігу коштів, пришвидшенні розвитку економіки, полегшенні внутрішніх комунікацій у галузі, країні та спрощені міжнародних економічних відносин.

Так, в Україні, за останні роки, темпи розвитку IT- індустрії представлені на рисунку 2.

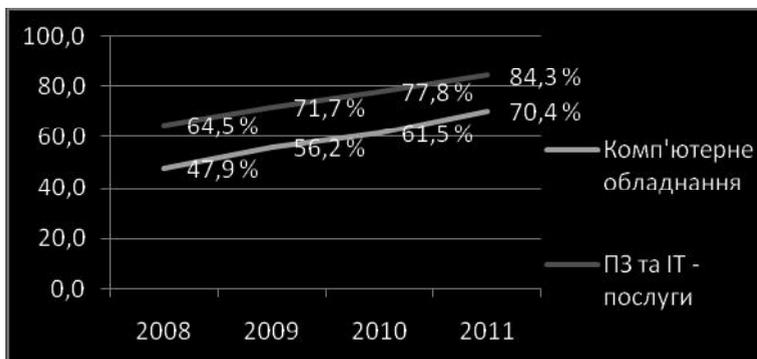


Рис. 2. Темпи розвитку ІТ-індустрії в Україні у порівнянні з розвинутими країнами світу [3]

Таким чином, інформаційні технології полегшують здійснення економічної діяльності, швидкими темпами примножують прибуток та оновлюються. Саме тому, інформаційна складова є найбільш сучасною складовою економічної безпеки, що швидко змінюється й оновлюється та значно впливає на всі інші складові, визначаючи їхню ефективність.

Висновок. Інформаційна безпека фактично відображається у ступені захищеності важливої для підприємства інформації від впливу випадкових або навмисних дій, які можуть завдати збитків підприємству. Інформаційна безпека сучасного підприємства полягає у забезпеченні безпечних умов існування інформаційних технологій, які включають аспекти захисту інформації, побудови ефективної інформаційної інфраструктури, інформаційного ринку та створення безпечних умов існування і розвитку інформаційних процесів. Оптимальним варіантом забезпечення інформаційної безпеки є дотримання систематичного поєднання правових, організаційних та програмно-технічних методів у процесі управління підприємством та його безпекою.

Література:

1. Близнюк І.М. Інформаційна безпека підприємств України та заходи її забезпечення / І.М. Близнюк // Науковий вісник Національної академії внутрішніх справ України. – 2008. – № 5. – С. 206-214.
2. Гребешков О. М. Управління інформацією в сучасному бізнесі: стратегічний аспект / О.М. Гребешков // Економіка. – 2009. - № 10 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://economica.org.ua/2009/stratinfomagement/>

3. Діяльність підприємств сфери послуг: основні тенденції. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

4. Продуктивне використання інформації в управлінні підприємством. Бізнес портал [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://toplutsk.com/articles-article_338.html

5. Світова дослідницька і консалтингова компанія у сфері інформаційних технологій [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.gartner.com/technology/home.jsp>

СОДЕРЖАНИЕ

Пленарное заседание

Скиба М.Є.

Хмельницькому національному університету 50 років!.....

Секция проблем прочности и материаловедения

Мильман Ю.В.

Квазикристаллы – новая структура твердого тела и материалы с уникальными физическими свойствами.....

Черепин В.Т.

Электронная микроскопия в наноэлектронике.....

Вишняков Л.Р., Коханая И.Н., Коханий В.А., Андриенко Е.М.

Разработка и внедрение текстильных экранирующих материалов для защиты от электромагнитных излучений.....

Пай З.П., Пармон В.Н

Особенности производства продуктов малотонажной органической химии.....

Жижина Е.Г.

Перспективы использования растворов Мо-V-фосфорных гетерополикислот в гомогенно-каталитических реакциях.....

Бердникова П.В., Матцат Ю.В., Хлебникова Т.Б., Пай З.П.,

Кузнецов Б.Н.

Каталитическая активность пероксокомплексов вольфрама в реакциях окисления органических соединений.....

Секция проблем прочности и надежности

Петров А., Черняков Ю., Стеблянко П.

Связанная нестационарная задача термопластичности для срединного слоя.....

Огородников В.А., Перлов В.Е.

Теория обработки металлов давлением в современных условиях.....

Fabijonas Kestutis Zebelys.

Peculiarities of Vibration Monitoring of High Tower Type Manufacturing Building.....

Wrobel Gabriel, Rojek Maciej, Szymiczek Malgozhata.

Numerical Simulation of Diagnostic Research of Composite Tubes...

Ройзман В.П., Ткачук В.П.

Теоретичні дослідження процесу автобалансування пружно-деформівного ротора з горизонтальною віссю обертання.....

Ройзман В.П., Петрашук С.А.

Оцінка міцності при термоударах електронних елементів, герметизованих компаундом.

Крыжний А.В.

Проблематика развития теории надежности и долговечности.

Крыжний А.В., Опенько П.В.

Развитие методологических основ теории функциональной устойчивости сложных технических систем.

Секция специальных научно-технических проблем

Филипсонс Г.Я., Сиденко Н.А., Ушаков В.В., Блумбергс И.Я.

Компьютерное моделирование и расчет аэро-газо-термодинамических параметров поршневых двигателей с внешним подводом тепла, аэродинамических винтов и ветродвигателей с помощью инженерного комплекса CAD/CFD программ.....

Мараховский Л.Ф.

Фундаментальные основы построения суперкомпьютеров на схемах автоматной памяти – парадигма нового междисциплинарного направления.....

Драч І.В., Руденко А.Ю.

Приклад математичної моделі гендерних відносин у штучному житті.....

Горошко А.В., Ройзман В.П.

Про задачу обробки емпіричних даних, що підкоряються багатомодальним законам розподілу.....

Секция проблем экологии и ботаники

Кудрик И.Д., Хребтова Т.В., Михальчишин Р.В.

Эколого-ландшафтный анализ формирования и функционирования транспортных магистралей (на примере г. Керчи).

Коломиец Т.В.

Коллекция представителей семейства ARACEAE JUSS в оранжереях ботанического сада им. акад. А.В. Фомина КНУ имени Тараса Шевченко.....

Бонюк З.Г.

Интродукция и сохранение биоразнообразия древесных растений в ботаническом саду им. акад. А.В. Фомина Киевского национального университета имени Тараса Шевченко.
Обсуждение докладов.....

Секция проблем образования

Тулешов А.К., Погребницкая М.В.

Обеспечение качества высшего образования в Казахстане: проблемы и перспективы.....

Вержанская О.Н., Лагута Т.Н.

Интеллектуальные средства обучения иностранных студентов...

Жаворонкова Г.В., Завалко К.В.

Інноваційні педагогічні технології у вищій освіті України.....

Подласов С.А.

Статистичний аналіз системи тестових завдань для поточного контролю навчальної діяльності студентів при вивченні курсу фізики.....

Мараховський Л.Ф., Козубцов І.М.

Міждисциплінарна призма на основі експертної системи.

Сергеєва Л.М.

Проблемы развития профессионального обучения персонала на производстве.....

Mors'ka L.M.

Comprehension skills in reading texts.....

Секция проблем экономики

Левина С.С.

Сравнительный анализ систем налогообложения в России и странах Евросоюза, возможность применения зарубежного опыта.....

Кривіцька Ю.В., Гайворонська Т.Г.

Інформаційна безпека як важливий чинник забезпечення стабільності діяльності підприємства в умовах динамічної економіки.