

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

*May 20 – 27, 2012
Venice, Italy*



**СБОРНИК ТРУДОВ
VI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

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

*20 – 27 мая 2012 г.
г. Венеция, Италия*

**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 Khmel'nitsky
Region**

Khmel'nitsky National University

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

VI INTERNATIONAL CONFERENCE

***May 20 – 27, 2012
Venice, Italy***

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

**СБОРНИК ТРУДОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

***20 – 27 мая 2012 г.
г. Венеция, Италия***

УДК 61.2+68.1:62.755

Современные достижения в науке и образовании: Сборник трудов Международной научной конференции, 20 - 27 мая 2012 г. – Хмельницкий: ХНУ, 2012. – 105 с.

В сборник включены материалы VI Международной научной конференции «Современные достижения в науке и образовании», проведенной в Италии в мае 2012 г. в г. Венеция.

Рассмотрены проблемы образования, динамики прочности и надежности технических систем, материаловедения, экономики. 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:

Мацевитый Ю.М., д.т.н. (Украина), Коробко Е.В., д.т.н. (Беларусь), Бубулис А. д.т.н. (Литва), Силин Р.И., д.т.н. (Украина), Ройзман В.П., д.т.н. (Украина).

ISBN 978-966-330-163-2

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 №2 от 22 березня 2012 г.

Секция динамики, прочности и надежности
технических изделий

**ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЕТОВ
ОДНОДВИГАТЕЛЬНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ
АППАРАТОВ ПУТЕМ «ПРЕВЕНТИВНЫХ»
СЪЕМОМ ДВИГАТЕЛЕЙ**

Абасов Александр Леонидович
ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова»,
ул. Авиамоторная, 2, Москва, 111116, тел. 8(495)3624975,
E-mail: abasov@rambler.ru

Анализ отказов и опыта эксплуатации показывает, что для однодвигательной силовой установки критическими (аварийными и катастрофическими) отказами являются отказы, приводящие к неустранимым в полете выключениям двигателя (полной потере тяги), и отказы, связанные с частичной потерей тяги, при которой невозможно безопасное завершение полета. Помимо отмеченных отказов к летным происшествиям (ЛП) приводят двойные отказы, каждый из которых не является критическим. Летные происшествия происходят также из-за ошибок в действиях летчика (влияния «человеческого фактора») при отказах, которые должны были бы привести лишь к усложнению условий полета.

В общем случае для оценки влияния различных типов отказов на безопасность полета и разработки рекомендаций по ее повышению представим вероятность ЛП из-за отказа двигателя $Q_{кр\text{ су}}$ в виде [1]

$$Q_{кр\text{ су}} = K_0 Q_0 + K_1 Q_1 + K_2 Q_2 + K_3 Q_3, \quad (1)$$

где Q_0 - вероятность нелокализованного отказа двигателя;

Q_1 - вероятность единичного функционального отказа (например, потеря управляемости двигателем);

Q_2 - вероятность двойного отказа, приводящего к полной потере тяги двигателя или снижения до критического уровня, при котором управляемый полёт невозможен;

Q_3 — вероятность единичного отказа, который не приводит к ЛП в обычных условиях, но становится критическим под влиянием «человеческим фактором»;

K_0, K_1, K_2, K_3 - условные вероятности ЛП, соответственно, при нелокализованном разрушении, единичном функциональном отказе,

при двойном отказе и единичном отказе двигателя с учетом «человеческого фактора».

По статистике вероятность нелокализованного разрушения двигателя однодвигательного летательного аппарата (ЛА) составляет примерно 10^{-6} , а вероятность выключения двигателя в полете по всем причинам примерно 10^{-5} . Вероятность двойного отказа при достаточно высоких наработках на отказ в полете без выключения двигателя будет $Q_2 \sim 10^{-7} \dots 10^{-6}$ за час полета, т.е., по крайней мере, на порядок меньше, чем вероятность выключения. Соответственно, двойные отказы не будем учитывать. С учетом указанного выше выражение (1) можно представить в виде

$$Q_{кр\ с\ у} = K_1 Q_1 + K_3 Q_3 \quad (2)$$

где Q_1 - вероятность единичного отказа, приводящего к ЛП (например, отказы САУ, локализованные разрушения, приводящие к неустранимому в полете выключению и др.);

Q_3 - вероятность отказа, не вызывающего неустранимое в полете выключение двигателя, но с учетом «человеческого фактора» приводящего к ЛП;

K_1, K_3 - соответствующие условные вероятности ЛП. С учетом того, что к неустранимым в полете выключениям двигателя приводят в основном разрушения деталей газоздушного тракта, наиболее эффективным способом повышения безопасности полетов является прогнозирование возможных отказов с помощью эффективных средств диагностирования. Это приведет к дополнительным «превентивным» съемам двигателей (модулей) с ЛА, замене деталей, дополнительному техническому обслуживанию.

Таким образом, по результатам углубленного диагностирования возможны дополнительные съемы двигателей (модулей), позволяющие устранять причины опасных отказов в полете. Риск проявления таких отказов в полете не может быть исключен полностью. Однако в условиях эксплуатации им можно управлять и свести до приемлемого уровня.

В данной работе основное внимание будет уделено «превентивному» съему двигателя (модулей) с целью предотвращения выключений двигателя в полете из-за разрушений его элементов.

Априори можно было бы принять, что для повышения безопасности полетов необходимо снимать большее число двигателей с ЛА. Вместе с тем, следует учитывать, что может также наступить момент, когда выгодно вкладывать средства в повышение надёжности изделия.

На рис.1 приведена зависимость плотности распределения вероятностей состояния двигателей $\mu = \mu(\Pi)$ (отказное или безотказное) от комплексного диагностического признака Π .

При определенном уровне комплексного диагностического признака Π можно исключить отказы в полете. В этом случае $\mu(\Pi) \rightarrow 0$, т.е. практически необходимо снять все двигатели. И наоборот, вероятность отказа в полете будет максимальной, если не будет снято дополнительно ни одного двигателя. Следовательно, необходимо определить оптимальное число дополнительных съемов на каждое ЛП, которое было бы экономически целесообразным, или оптимальное значение комплексного диагностического признака $\Pi_{\text{орт}}$.

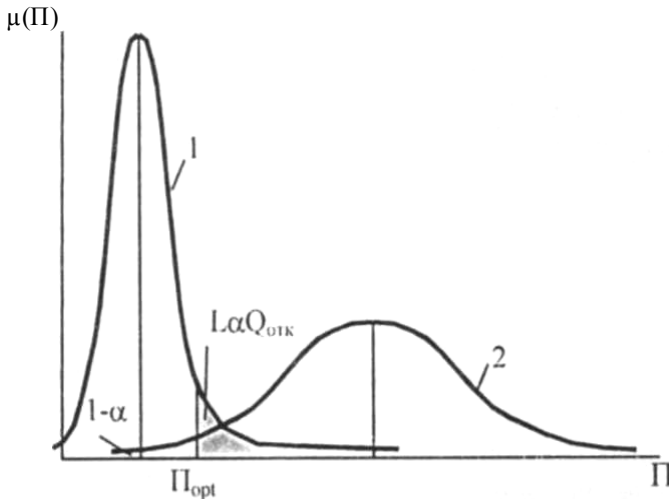


Рис.1. Зависимость плотности распределения вероятностей состояния двигателей от комплексного диагностического признака Π :

- 1- распределение плотности вероятности безотказной работы двигателей;
- 2- 2- распределение плотности вероятности отказа двигателей.

Обозначим условно на оси Π значение $\Pi_{\text{орт}}$. Левее точки $\Pi_{\text{орт}}$ площадь под кривой 1 характеризует долю - $(1 - \alpha)$ - «отказавших» двигателей, которые пропускаются при углубленном диагностировании. Все двигатели, находящиеся правее $\Pi_{\text{орт}}$ под кривой 1, работоспособны, однако они забракованы. Отсюда следует, что необходимо определить такое значение $\Pi_{\text{орт}}$ при котором число снятых

двигателей $L_{орл}$ для предотвращения одного ЛП было бы экономически целесообразным.

Примем, что при углубленном диагностировании может быть снято L двигателей (модулей), что позволит предотвратить один критический отказ в полете. Это составит долю α числа опасных отказов, которые произошли бы при отсутствии углубленного диагностирования.

Следовательно, может наступить такой момент, когда дальнейший съём двигателей будет экономически нецелесообразен. Поэтому определяется оптимальная величина дополнительных съёмов $L_{орл}$ на одно предотвращённое лётное происшествие. Однако на практике целесообразно применить несколько иной подход - оптимизацию производить по минимизации экономического ущерба. Зависимость экономического эффекта от «превентивных» съёмов двигателей для предотвращения одного ЛП можно представить в виде

$$D = (D_{ла} - LD_{дсд})Q_{лп\ пред}, \quad (3)$$

где $D_{ла}$ - экономический ущерб от потери ЛА;

$D_{дсд}$ - экономический ущерб, с «превентивными» съёмами двигателей на одно лётное происшествие;

$Q_{лп\ пред}$ - вероятность предотвращения ЛП при числе L «превентивно» снятых двигателей.

С учётом доли снятых двигателей при углублённом диагностировании выражение (2) преобразуем к виду

$$Q_{лп\ пред} = (1 - \alpha) (K_1 Q_1 + K_3 Q_3). \quad (4)$$

Подставив в (3) значение $Q_{лп\ пред}$, получим

$$D = (D_{ла} - LD_{дсд}) (1 - \alpha) Q_{кр\ сб}. \quad (5)$$

$Q_{кр\ сб}$ - базовая вероятность ЛП (2) в случае, если бы не были дополнительно сняты двигатели для предотвращения одного ЛП.

Выполнив ряд условий и замен (см. [2]), получим

$$D = [1 - \alpha_{\max} \{1 - e^{-m}\}] (D_{ла} - LD_{дсд}) Q_{кр\ сб}, \quad (6)$$

где $m = L / L^*$, а L^* - число дополнительно снятых двигателей на один предотвращённый критический отказ в том случае, если доля предотвращаемых критических отказов составляет $[1 - 1/e]\alpha_{\max}$.

Результаты будут зависеть во многом от выбора элементов, подлежащих диагностированию, от диагностических признаков, программы, а также от применяемых систем контроля и диагностики.

Литература:

1. Вопросы авиационной науки и техники.
Серия: Авиационное двигателестроение. Надёжность и ресурс
ГТД. Выпуск 3 (1316).стр.4 – 14. М. ЦИАМ. 2000г.
2. Вопросы авиационной науки и техники.
Серия: Авиационное двигателестроение. Надёжность и ресурс
ГТД. Выпуск 3 (1316).стр.35 – 43. М. ЦИАМ. 2000г.

ИССЛЕДОВАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ ПРИЧИН ВИБРАЦИЙ ЖИЛОГО ДОМА И АДМИНИСТРАТИВНОГО ЗДАНИЯ

*Дунец И.И., Ройзман В.П. **

*АК «Адвис», ул. Чорновола, 88, г. Хмельницкий, Тел. (380382)644387, E-mail:
advis@mt.km.ua,*

**Хмельницкий национальный университет, ул. Институтская, 11, г.*

Хмельницкий, 29016, Украина, Тел.(380382)728743, E-mail:

roizman@mailhub.tup.km.ua, roizman_v@mail.ru,

skype: vilenroizman

С вводом в эксплуатацию на Хмельницком заводе тракторных агрегатов компрессоров типа 5Г-100/8 Пензенского завода, стали поступать жалобы от проживающих в доме по ул. Индустриальной № 112, ощущающих неприятные колебания. Дом расположен примерно в 180м от компрессорной станции.

Для выяснения причин вибраций дома, измерения их амплитуд в зависимости от работы компрессоров было решено произвести соответствующие измерения на торцевой и несущей стенах дома.

Для этой цели был изготовлен специальный кронштейн, изображенный на рис. 1, к которому и крепились горизонтальный и вертикальный вибродатчики. Кронштейн крепился к парапету, как показано на рис. 1.

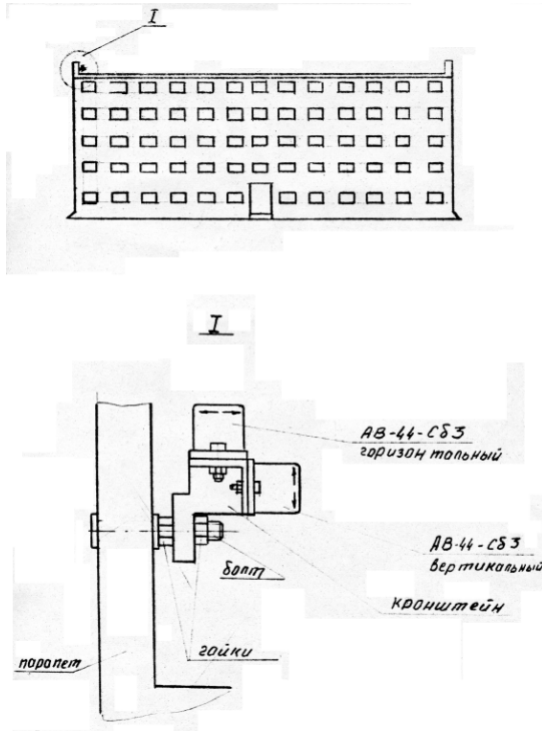


Рис. 1. Схема крепления кронштейна с датчиками к несущей стене

Первая попытка произвести измерения вибраций дома и записать его собственную частоту колебаний, предпринятая 18 декабря 1973г. показала, что колебания отсутствуют. Аппаратура не зафиксировала вибраций ни при работе каждого из компрессоров в отдельности, ни при их совместной работе. Не удалось также записать собственные колебания дома от посторонних толчков (при проходе мимо дома троллейбусов, автобусов или тяжело груженных машин), ибо они не возбуждали вибраций дома. В этот день жильцы также не замечали вибраций, не было обычных признаков их проявления (не колебалась вода, не качались лампочки и комнатные телевизионные антенны и т.д.) и вначале жильцы не верили, что работают компрессоры. Прекращение колебаний было связано с продолжительным похолоданием, когда в течение 20 дней (со 2 по 22-е декабря) температура на поверхности грунта опускалась до 20° мороза

и ниже. Такое понижение температуры могло привести к уходу грунтовых вод, замерзанию масс грунта к фундаменту дома по его периметру, т.е. к увеличению массы фундамента, изменению жесткости окружающего грунта и т.д., а все эти факторы привели к изменению собственной частоты колебаний дома и отдалению её от частоты возбуждения, создаваемой при работе компрессоров.

Тогда же было принято решение о повторении измерений после значительного потепления и проявления внешних признаков вибраций.

Вторая попытка измерения вибрации жилого дома была предпринята 2-го февраля 1974г. С наступлением продолжительного потепления, когда температура окружающего воздуха длительное время не опускалась ниже нуля.

Результаты измерений таковы:

Продольные колебания несущей и торцевой стен дома на уровне его крыши составляют:

1) при работе компрессора № 1

$$K = 0,33 \cdot 10^{-2}; \quad A = 0,0165 \text{ мм};$$

2) при работе компрессора № 2

$$K = 0,22 \cdot 10^{-2}; \quad A = 0,6011 \text{ мм};$$

3) при совместной работе компрессора № 1 и № 2

$$K = 0,55 \cdot 10^{-2}; \quad A = 0,0275 \text{ мм}.$$

где K – коэффициент виброперегрузки, равный отношению ускорения площадки, на которой укреплен вибродатчик, к земному ускорению « g »;

A – амплитуда колебаний;

f – частота колебаний.

Отсюда
$$A = \frac{K \cdot 100}{2 \cdot f^2}.$$

Вертикальные колебания во всех случаях практически отсутствовали.

Следует отметить, что максимальные колебания дома зафиксированы не в продольном направлении, а при повороте горизонтального вибродатчика на 40° к продольной оси дома (отсчитывая от востока к югу) и при совместной работе обеих компрессоров составляют $K = 0,72 \cdot 10^{-6}; \quad A = 0,036 \text{ мм}.$

При остановке компрессоров вибрации отсутствовали, и аппаратура не зафиксировала каких-либо колебаний от проходящего

мимо дома автотранспорта, что не позволило измерить собственную частоту колебаний жилого дома.

Однако позднее, летом это удалось сделать во время переезда тяжелого груженого КАМАЗа через каменный барьер высотой 20 см. Эта частота оказалась равной 3,2 герц, т.е. практически равной частоте работы компрессоров.

Возможности балансировки компрессоров были использованы лишь частично, т.к. установка на маховое колесо компрессора требуемого балансировочного груза весом 54 кг была небезопасной для прочности колеса (рис. 2).

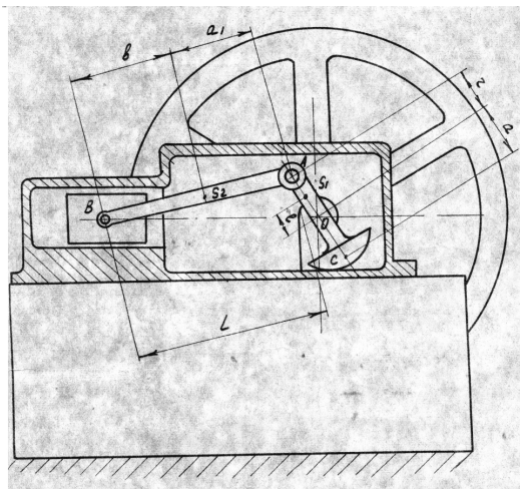


Рис. 2. Схема компрессора с кривошипно-шатунным механизмом

И все же установка груза в 30 кг привела к снижению вибраций компрессора в 2 раза, а дома лишь на 10%.

Прекращение вибраций дома можно было достичь:

- путем отстройки собственной частоты возбуждения, вырабатываемой компрессорами 5Г-100/8;

- путем замены компрессоров на оппозитные или имеющие значительное отличие от 5Г-100,8 по числу оборотов в минуту;

- путем создания перпендикулярно направленных к продольной оси дома пристроек;

- путем значительного изменения числа оборотов существующих компрессоров.

В 1976г. рядом с компрессорной был вырыт котлован под фундамент нового производственного корпуса ХЗТА и наличие такого котлована вызвало предположение, что он может служить препятствием для передачи вибраций от работающего компрессора жилому дому.

И действительно, при пробных запусках компрессора, жалоб от жильцов дома не поступало, однако были замечены колебания нового административного корпуса ХЗТА, расположенного параллельно жилому дому на расстоянии 100-150 м от компрессорной.

Измерения вибраций обоих зданий производились 5-8 февраля 1977г. при температуре окружающей среды 0-+2°С.

Предварительными исследованиями было установлено, что здания совершают маятниковые колебания, поэтому измерения вибраций производились на верхних этажах (5-м – для жилого дома, 4-м – для административного корпуса), где вибрации максимальны.

Вибродатчик крепился либо к несущей стене дома, либо к деталям жестко с ней соединенным, например, к подоконнику, лежащему на торцевой стене административного здания.

Протяжка ленты осциллографа включалась за 1-2 сек. до запуска компрессора (о чем сообщали по телефону), чтобы определить время запаздывания вибраций здания по отношению к колебаниям компрессора и проверить наличие резонанса на проходных оборотах. Образец ленты (копия) с записью вибраций здания при запуске компрессора представлен на рис. 3., где видно, что колебания зафиксированы спустя 3 секунды после запуска компрессора и ещё за 0,4 сек. они достигают своего максимального постоянного уровня.



Рис. 3. Вибрографирование административного корпуса при запуске компрессора

После выключения компрессора колебания дома затухают также в течение 0,3-0,4 сек.

Были измерены вибрации здания при установке датчика на подоконнике 4-го этажа в продольном направлении, затем через каждые 45° по окружности, а также в вертикальном направлении.

Образцы неко торых записей представлены на рис. 4-6.

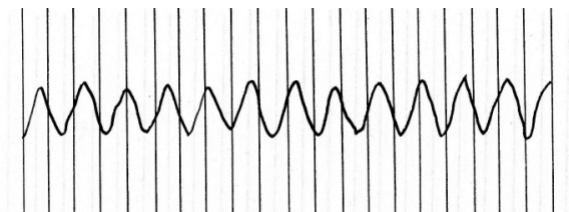


Рис. 4. Запись вибрации административного корпуса ХЗТА в продольном направлении (4-й этаж)

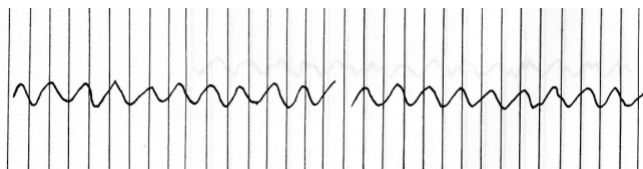


Рис. 5. Запись вибраций административного корпуса ХЗТА в поперечном направлении

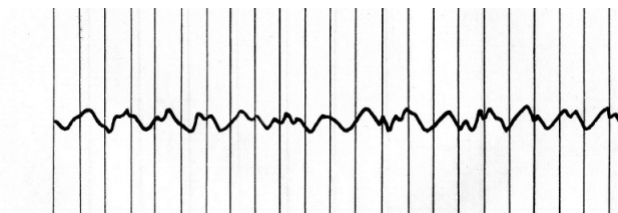


Рис. 6. Запись вибраций административного корпуса ХЗТА в вертикальном направлении

Обработка записей колебаний показала, что максимальные вибрации зафиксированы в секторе, составляющем угол $30-40^\circ$, отсчитываемый от продольного направления (от востока к югу), их амплитуда достигает 17 мкм, а величина не зависит от загрузки

компрессора. В вертикальном направлении вибрации проявляются неравномерно, их наибольшая величина достигает 5 мкм, а минимальная равна нулю.

В поперечном направлении максимальная амплитуда колебаний достигает 8 мкм. Резонансных пиков на проходных оборотах работы компрессора не наблюдается, следовательно, собственная частота корпуса выше рабочей частоты компрессора.

Вибрографирование жилого дома на 5-м этаже также показало, что максимальные колебания проявляются в секторе, составляющем угол 30-40°, отсчитываемом от продольного направления (от востока к югу), а их максимальная величина не превосходит 6 мкм, т.е. существенно ниже максимальных вибраций этого же дома, измеренных в феврале 1974г. (16 мкм при работе одного компрессора и 36 мкм – при работе двух). На виброграмме также видны колебания дома от толчков проходящего мимо транспорта, амплитуда которых зачастую может превосходить амплитуду колебаний, вызванную работой компрессора.

Сопоставление полученных величин с нормами, приведенными в «Инструкции по расчету несущих конструкций промышленных зданий и сооружений на динамические нагрузки». Стройиздат 1970г. показывает, что они неопасны для прочности зданий.

Что касается воздействия этих вибраций на людей, то следует отметить, что в СССР не имелось норм по ограничению уровня вибраций в жилых и общественных зданиях, а действующие санитарные нормы намного превышают измеренные амплитуды колебаний.

Поэтому в качестве критерия допустимости вибраций с точки зрения их воздействия на людей в жилых зданиях может быть принята их осязательность.

Дальнейшего снижения вибраций жилого дома (и административного корпуса) можно достичь внедрением мероприятий, изложенных выше, в частности увеличением массы фундамента компрессора, частичной балансировкой, обкапыванием здания компрессорной ямой глубиной не менее 7 м.

Вибрации зданий прекратились лишь после замены обоих старых компрессоров на оппозитные.

Примечание: Как позднее нам стало известно, подобный случай имел место в г. Курске, где работа компрессоров 5Г-100/8 Пензенского завода,

раскачала целый микрорайон города, расположенный на пльвуне, застроенном пятиэтажными хрущевками.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПЫТАНИЙ ИЗДЕЛИЙ РЭА НА ВИБРАЦИИ И УДАРЫ

¹Ройзман В.П., ²Коробко Е.В.

¹Хмельницкий национальный университет, Хмельницкий,

Украина, тел. 380-382-728743, Fax 380-382-223265,

roizman@mailhub.tup.km.ua, roizman_v@mail.ru, skype: vilenroyzman

²Институт тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова НАН Беларуси,

Минск, Беларусь, тел. 375172841360, evkorobko@gmail.com

Для проведения экспериментальных исследований изделий РЭА используют испытательные средства, включающие вибрационные и ударные стенды, измерительную аппаратуру и приспособления для закрепления изделий. Испытательные стенды создают необходимые механические воздействия на исследуемую аппаратуру, укрепленную на их подвижных платформах. Изделия на платформе стенда должны закрепляться так, чтобы возбуждающие нагрузки передавались без искажений и с минимальными потерями. При этом, стендовые испытания изделий радиоэлектроники должны проводиться в условиях, максимально приближенных к эксплуатационным, крепление изделий к платформе испытательного стенда должно осуществляться тем же способом, что и в условиях эксплуатации, а контроль за задаваемыми параметрами вибраций должен вестись таким образом, чтобы обеспечить достоверность значений задаваемых изделию параметров. К сожалению, как показали проведенные исследования [1], эти условия далеко не всегда выполнялись. Кроме того, необходимо учитывать, что сами испытательные стенды могут иметь резонансы в диапазоне частот, на которых ведутся испытания изделий.

Так как не каждый образец аппаратуры можно закрепить непосредственно на платформе вибростенда, то применяют промежуточное приспособление, через которое испытуемое изделие более или менее жестко крепится к столу вибростенда.

Но это приспособление обладает реальной жесткостью и массой и может состоять из ряда конструктивных деталей, значит, оно имеет реальные резонансы, на частотах которых его вибрации, а, значит, и вибрации установленного на нем испытуемого изделия будут

значительно отличаться (превосходить) вибрации, задаваемые вибростендом.

Чтобы этого избежать, необходимо стараться промежуточное приспособление создавать таким, чтобы движения всех его точек были одинаковыми, а частоты собственных колебаний были бы на 15-20%, а лучше 30% выше или ниже частот, на которых ведутся испытания, т.е., чтобы это промежуточное приспособление было безрезонансным в этом диапазоне частот.

Очевидно, если такое приспособление будет сплошным телом, то его жесткость будет больше пустотелого, и оно будет иметь более высокую собственную частоту колебаний.

Оказалось, что для испытания по трем взаимно-перпендикулярным направлениям блоков РЭА небольших габаритов и малого веса наилучшими будут приспособления в форме куба, вырезанного из отливки легкого, но достаточно жесткого материала. Собственную частоту f такого куба с достаточной точностью можно рассчитать по формуле (1)

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{qk}{Q}} \text{ Гц} \quad \text{или} \quad f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \text{или} \quad f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{V\rho}}, \quad (1)$$

где: q – ускорение свободного падения; k – жесткость этого куба, т.е. сила, вызывающая единичную упругую деформацию $k = \frac{ES}{l} = EI$; Q – вес куба; E – модуль упругости материала куба; $S = l^2$

– площадь поперечного сечения; l – длина стороны куба; $V = l^3$ – объем куба; m – масса куба; ρ – плотность материала куба.

Из формул (1) можно найти длину l стороны куба, изготовленного из материала с известными E и ρ , который имел бы желаемую частоту f собственных колебаний.

Действительно, возводя в квадрат обе части уравнения (1) с учетом того, что площадь $S = l^2$, а объем куба $V = l^3$ получаем длину l грани куба, имеющего собственную частоту колебаний

$$l_{\text{куба}} = \frac{1}{2\pi f} \sqrt{\frac{E}{\rho}}. \quad (2)$$

Так, если изготовить кубическое приспособление из оргстекла при $E = 0,4 \cdot 10^{10}$ ПА, $\rho = 1,2 \cdot 10^3$ кг/м³ то, чтобы оно имело собственную частоту колебаний $f = 3000$ Гц его сторона l , как это следует из уравнения (2), равна

$$l_{\text{куба}} = \frac{1}{2\pi 3000} \sqrt{\frac{0,4 \cdot 10^{10} \text{ н/м}^2}{1,2 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^2}} \approx 0,1 \text{ м} = 100 \text{ мм.}$$

А таких же размеров куб, изготовленный из алюминиевого сплава с $E = 7 \cdot 10^{10} \text{ н/м}^2$, $\rho = 2,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$ будет иметь собственную частоту колебаний примерно равную

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1 \cdot E}{V \cdot \rho}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{0,1 \text{ м} \cdot 7 \cdot 10^{10} \text{ н/м}^2}{(0,1 \text{ м}) \cdot 2,8 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^2}} \approx 8000 \text{ Гц.}$$

Нами была разработана конструкция "безрезонансного" приспособления для закрепления функциональных плат, представляющая собой литой куб из алюминиевого сплава, длина ребра которого равна 100 мм, а на гранях заклепками укреплено 2...3 слоя листового материала толщиной $\delta = 2 \text{ мм}$, между которыми проложен слой мастики УТ-32 или ЛН.

Такая конструкция позволяет крепить испытываемые изделия сразу в трех плоскостях и одновременно испытывать до пяти изделий. Резонансная частота f_p приспособления в КГц приблизительно определялась по формуле

$$f_p = \frac{800}{l},$$

где: l - длина ребра куба, мм.

Такое приспособление было изготовлено и, как показали проведенные испытания, в диапазоне частот 0...9180 Гц оно не имело резонансов, а виброперегрузки по его площади были постоянны.

Разработана также конструкция приспособления для закрепления испытываемых изделий, у которого резонансная частота колебаний не менее 10 КГц.

Состоит оно из восьмиугольного основания, собранного из нескольких слоев листового материала толщиной около 2 мм, между которыми проложен слой мастики УТ-32 или ЛН. Листы скреплены заклепками в несколько рядов. К основанию Т-образно крепится второй элемент приспособления тоже слоистой конструкции (рис. 1).

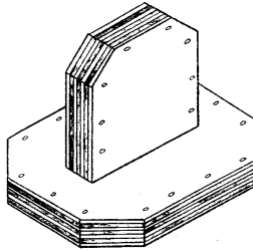


Рис. 1. Схема "безрезонансного" приспособления

Вообще же сконструировать приспособление, передающее вибрации от вибростенда к испытываемому блоку без искажений в широком диапазоне частот, очень трудно, а иногда и невозможно. Задача усложняется еще тем, что вибрации в направлениях, отличных от заданного, должны быть ограничены. В противном случае результаты испытаний будут неверными: на блок будут действовать ускорения, значительно больше задаваемых. Кроме того, все точки крепления должны иметь определенные амплитуды вибрации в заданном направлении и не должно возникать скрытых резонансов в местах крепления.

Блоки аппаратуры, которые подвергаются испытаниям на вибропрочность и на виброустойчивость, могут иметь разнообразную конструкцию и различный вес (от единиц до тысячей ньютонов). Так как подвижная часть вибростенда представляет собой колебательную систему в первом приближении с одной степенью свободы, то после присоединения к ней массы изделия с переходным приспособлением колебательная система может иметь несколько степеней свободы. Поэтому небезразлично, на каком вибростенде испытывать блок. При выборе вибростенда в первую очередь надо стремиться к тому, чтобы после присоединения испытуемого изделия с переходным приспособлением к подвижной части вибростенда колебательная система оставалась с одной степенью свободы. Частота собственных колебаний системы, состоящей из подвижной части вибростенда и испытываемого изделия с переходным приспособлением, должна значительно отличаться от частоты, на которой проводятся испытания изделия. Например, если минимальная частота вибрации, на которой должно испытываться изделие, равна $f_0 = 10$ Гц, то собственная частота системы должна быть $f_c = 4-6$ Гц или выше 15 Гц. Если это условие не соблюдается, то возбуждаются негармонические неустойчивые вибрации с увеличенными амплитудами.

Частота собственных колебаний системы определяется по известной формуле для систем с одной степенью свободы

$$f_c = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m_n + m_6}},$$

где: k - общая жесткость пружин вибростенда; m_n - масса подвижной части стенда с платформой; m_6 - масса изделия с переходным приспособлением и крепежными деталями.

Изменение любой из этих масс или платформы влияет на изменение собственной частоты f_c системы, а, следовательно, и на амплитуду вибрации испытуемого блока, которая определяется по формуле

$$A_0 = \frac{A_{ст}}{1 + \frac{f^2}{f_c^2}},$$

где: $A_{ст}$ - прогиб пружин при статической нагрузке, равной амплитуде возбуждающей силы; f - задаваемая частота вибраций.

Кроме того приспособление вместе с испытываемым изделием должно устанавливаться на платформу вибростенда таким образом, чтобы общий центр тяжести лежал на оси виброштока, т.е. на линии действия возбуждающей силы.

При проведении вибрационных и ударных испытаний было установлено, что существенное значение для динамических характеристик, в частности для связности колебаний, имеет положение центра тяжести испытуемого изделия вместе с приспособлением (или без него).

С этой целью нами была разработана и создана, удобная в производственной практике, установка и методика экспериментального определения положения центра тяжести способом двойного взвешивания.

Установка состоит из грузовой платформы (рис. 2), шарнирно закрепленной с одной стороны, другой конец которой, через призму 3, опирается на платформу весов 2. С двух сторон грузовой платформы, параллельно горизонтальной оси X, установлены измерительные линейки 5 с ценой деления 1 мм.

При определении центра тяжести испытуемое изделие РЭА вместе с приспособлением устанавливается на грузовую платформу параллельно горизонтальной оси плоскости основания. При этом фиксируется положение изделия относительно измерительной линейки и снимается показание весов P_1 . Затем изделие вместе с

приспособлением перемещается вдоль оси X в направлении весов, где фиксируется новое положение изделия и опять снимается показание весов P_2 .

Нетрудно показать, что положение центра тяжести изделия сложной конфигурации определяется по формуле

$$X_c = l_{цт} = \frac{P_2 \cdot a}{P_2 - P_1}, \quad (3)$$

где: P_1 и P_2 - показания весов при первом и втором взвешивании соответственно; a - величина смещения изделия из первого положения во второе.

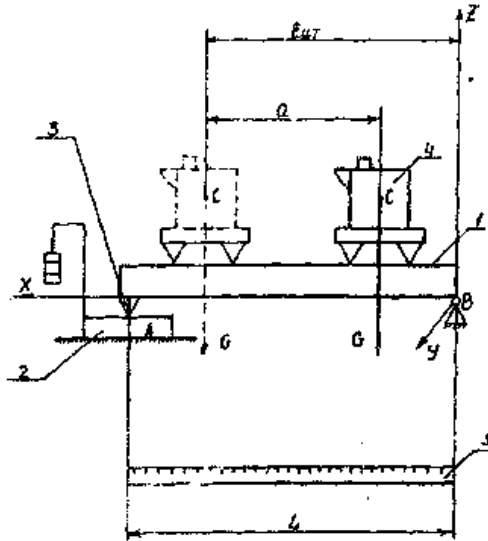


Рис. 2. Схема установки для определения центра тяжести изделий сложной конфигурации

Для определения другой координаты (Y_d) центра тяжести изделие вместе с приспособлением поворачивают вокруг вертикальной оси на 90° и измерения повторяют. Затем вычисляют величину Y_c по формуле

$$Y_c = \frac{P_2 \cdot b}{P_2 - P_1}, \quad (4)$$

где: v - величина смещения изделия при втором взвешивании относительно первоначального положения.

При необходимости испытаний изделия по трем взаимно-перпендикулярным осям, аналогично предыдущим определяется ордината центра тяжести системы Z_c . При этом изделие закрепляют горизонтально.

Заметим, что если вес изделия с приспособлением наперед известен, то для определения каждой координаты центра тяжести системы можно обойтись одним взвешиванием с последующим

вычислением их по формуле $l_{цт} = \frac{P \cdot L}{G}$,

где: P - показание весов; G - вес изделия РЭА вместе с приспособлением; L - расстояние между опорами А и В грузовой платформы.

А если позволяет вес изделия с приспособлением, то можно перемещать их по платформе АВ вдоль оси Х пока показания весов не станут равными 0,5 веса изделия с приспособлением. При этом координата центра тяжести системы будет равна $X_c = l_{цт} = 0,5L$,

где: L - расстояние между опорами А и В грузовой платформы.

После определения центра тяжести изделия с крепежным приспособлением их устанавливают на стол вибростенда так, чтобы найденный центр тяжести лежал на оси штока вибростенда, т.е. на линии действия возбуждающей силы.

Литература

1. Матвеев С.Е., Кофанов Ю.Н., Ройзман В.П. Методы системного анализа вибрационной прочности изделий. Москва, Радио и связь, 2002. - 178 с.

Работа выполнена при поддержке Государственного агентства по вопросам науки, инноваций и информатизации Украины в рамках общего проекта № Ф41.2/025 Государственного фонда фундаментальных исследований Украины и Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований.

ЛОКАЦІЯ ДЕФЕКТІВ ПАЯНИХ З'ЄДНАНЬ ДРУКОВАНИХ ПЛАТ ЕЛЕКТРОННИХ СИСТЕМ

МЕТОДОМ АКУСТИЧНОЇ ЕМІСІЇ

*Горошко А.В., Ройзман В.П.
Хмельницький національний університет, Україна
E-mail: iftomm@ukr.net*

В Хмельницькому національному університеті було проведено ряд досліджень із діагностування міцності паяних з'єднань (ПЗ) друкованих плат електронних систем методом акустичної емісії (АЕ), випробування ПЗ з наперед заданими дефектами для кореляції і аналізу пов'язаних з ними сигналів АЕ, застосування методу АЕ для контролю і діагностування міцності ПЗ [1].

В результаті досліджень встановлено, що застосування площинної локації в «класичному вигляді», коли п'єзоелектричні перетворювачі (ПЕП) розташовані на поверхні досліджуваної конструкції, не дає задовільних результатів і така локація не може бути ефективно використана для встановлення місця дефектного ПЗ. Поширюючись від джерела до ПЕП сигнали АЕ проходять неоднорідне середовище, яке містить свинцево-олов'яний припій, текстоліт, який сам собі є складною конструкцією, металізовані (наприклад мідні) доріжки і т. п., акустичні характеристики яких різняться. Крім суттєвої різниці в швидкостях поширення, на сигнали АЕ впливають неоднорідність середовища, в якому вони поширюються. На границі кожного середовища внаслідок розсіяння виникає дисперсія хвиль, що також змінює швидкості поширення через їх спотворення. В результаті для здійснення локації неможливо знайти та врахувати істинне значення швидкості поширення хвиль, врахування ж середньої швидкості не дає бажаної точності локації.

Для підвищення точності і спрощення локації був запропонований спосіб локації в однорідному акустопрозорому середовищі [2, 3]. Наступні експерименти з локації проводили у воді, для чого досліджувана друкована плата разом з навантажувальним пристроєм і ПЕП занурювалась у ванну з рідиною. ПЕП розташовуються не на поверхні плати, а на площині, паралельній площині плати на заданій відстані від неї так, щоб приймаюча поверхня ПЕП була спрямована в сторону поверхні деталі і хвиля, створена АЕ-джерелом, поширювалась і приймалась ПЕП в об'ємі рідини. Спосіб може бути застосований не тільки для прямокутних об'єктів, якими є плати, але і для будь-яких плоских конструкцій.

Для розв'язку задачі площинної локації в Декартових координатах використовується просторова система координат x у z .

ПЕП розташовуються на осях координат x і y в площині $z = 0$, як показано на рис. 1.

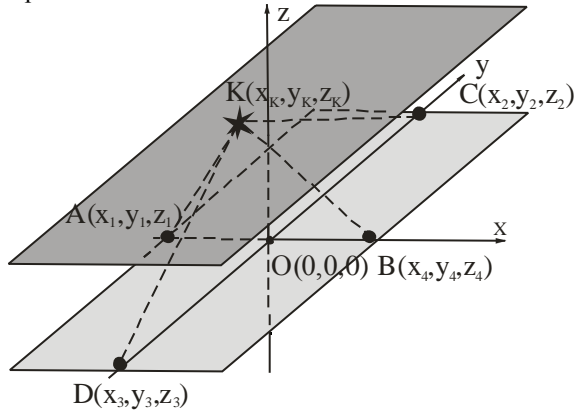


Рис. 1. Схеми площинної локації в акустопрозорому середовищі:
т. K – джерело АЕ;
 A, B, C і D – п'єзоелектричні перетворювачі.

Контрольована плоска конструкція лежить в площині $z = z_K$, де z_K - відома відстань від контрольованої площини до площини розташування ПЕП. Координати ПЕП відомі. За алгоритмом роботи, кожен з приладів АФ-15 фіксує РЧП τ_1 і τ_2 сигналів на свою пару ПЕП. Ці РЧП дають інформацію про різницю відстаней від джерела сигналів АЕ (точка K) до відповідних ПЕП. Розрахунковими формулами обчислення координат джерела АЕ є:

$$\begin{cases} x_K = \pm \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\tau_1^2 v^2 \tau_2^2 v^2 (\tau_2^2 v^2 - \tau_1^2 v^2 + 4x_4^2 - 4y_2^2) + 4\tau_1^2 v^2 y_2^2 (\tau_1^2 v^2 - 4x_4^2 - 4z_K^2)}{4\tau_1^2 v^2 y_2^2 + 4\tau_2^2 v^2 x_4^2 - 16x_4^2 y_2^2}}, \\ y_K = \pm \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\tau_1^2 v^2 \tau_2^2 v^2 (\tau_1^2 v^2 - \tau_2^2 v^2 - 4x_4^2 + 4y_2^2) + 4\tau_2^2 v^2 x_4^2 (\tau_2^2 v^2 - 4y_2^2 - 4z_K^2)}{4\tau_1^2 v^2 y_2^2 + 4\tau_2^2 v^2 x_4^2 - 16x_4^2 y_2^2}}. \end{cases} \quad (1)$$

Для експериментальної перевірки ефективності такого способу були проведені експерименти, при яких ПЕП розташовувались на площині, віддаленій від площини плати на 70 мм, так, щоб приймаюча поверхня ПЕП була обернена до плати. Друкована плата разом з ПЕП занурювалась у воду з відомою швидкістю поширення акустичних хвиль 1,49 мм/мкс. Порівняльні результати площинної локації звичайним «класичним» способом і в

акустопрозорому однорідному середовищі показали, що точність локації підвищилась і площа локалізованого джерела складає близько 1% від контрольованої площі друкованої плати, що в 2-4 рази перевищує точність локації звичайним способом.

В результаті проведених досліджень розроблено методику неруйнівного контролю і діагностування технічного стану ПЗ друкованих плат, і всі наступні випробування промислових друкованих плат було вирішено проводити в акустопрозорому середовищі.

Методика діагностування технічного стану паяних з'єднань друкованих плат.

1. Друковану плату навантажувати за схемою чистого згину до безпечного рівня навантаження з коефіцієнтом запасу міцності матеріалу припою $n=2,5$;
2. При появі сигналів АЕ повторюють цикл навантаження/розвантаження до 5 разів, і, якщо емісія не припиняється, плата містить дефект ПЗ і відбраковується.
3. За необхідністю, проводять локацію дефектів у відбракованих платах в акустопрозорому середовищі, виявляючи місце дефектного ПЗ і ліквідують дефект.

Розроблена методика була перевірена при діагностуванні ПЗ партії промислових друкованих плат. Випробуванню підлягало 32 однотипних склотекстолітових двосторонніх друкованих плат з одностороннім SMD-монтажем розміром 120×140 мм. Плати були взяті із однієї партії. Випробування проводились за методикою, описаною вище, циклічно за схемою чистого згину. Пристрій навантаження, друкована плата і ПЕП занурювались у воду. ПЕП розташовувались на відстані 70 мм від друкованої плати на скло текстолітовій пластині.

За результатами випробувань в трьох платах були виявлені місця АЕ-активності. За характером АЕ був визначений тип дефектів – “неспай”, що підтвердилося при подальшому ретельному огляді плат у вказаних місцях за допомогою лупи 10-кратного збільшення. Наявність дефектів перевірялась пропусканням струму крізь ПЗ, а також заміром його електричного опору. Оскільки плати були в експлуатації тривалий час, можна припустити, що вказаний дефект був прихованим і міг проявитись при подальшій експлуатації електронного виробу, що привело б до його відмови. На рис. 3 представлені характерні акустограми сигналів АЕ друкованих плат з вказаними дефектами ПЗ.

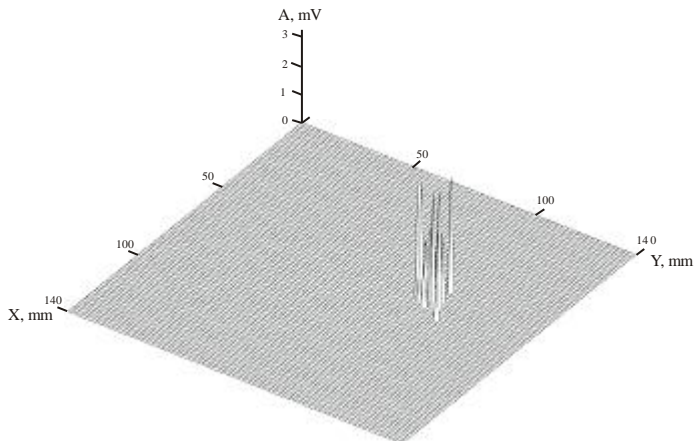


Рис. 2. Тримірна акустограма розподілу сигналів по площині досліджуваної плати (локація в акустопрозорому середовищі)

Література

1. Горошко А.В., Бубулис А., Богорош А.Т., Ройзман В.П. Особенности акустико-эмиссионной диагностики дефектов в печатных платах РЭА. Сборник трудов V международной научно-технической конференции «Повышение качества, надежности и долговечности технических систем и технологических процессов», 3 – 10 декабря 2006 г., г. Шарм эль Шейх, Египет
2. Пат. 41138 А Україна, МКИ G 01 N 29/04. Пристрій для визначення координат джерела акустичної емісії / В.П. Ройзман, І.І. Ковтун, А.В. Горошко, С.В. Прохоренко. - № 2001031425; Заявл. 01.03.2001; Опубл. 15.08.2001; Бюл. №7.
3. Пат. 43125 А Україна, МКИ G 01 N 29/04. Спосіб визначення координат дефектів методом акустичної емісії / В.П. Ройзман, І.І. Ковтун, А.В. Горошко, С.В. Прохоренко. - № 2001031426; Заявл. 01.03.2001; Опубл. 15.11.2001; Бюл. №10.

**РОЗРОБКА СПОСОБУ НЕРУЙНІВНОЇ
ДІАГНОСТИКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ
НЕРОЗ'ЄМНИХ З'ЄДНАНЬ КЕРАМІКИ І
КОМПАУНДА ПРИ ТЕРМОЦИКЛЮВАННІ**

Ковтун І.І., Петрацук С.А.
Хмельницький національний університет, Україна
E-mail: iikovtun@mail.ru

В якості досліджуваною конструкції з'єднання кераміки і компаунду були обрані конденсатори, що представляють собою керамічний диск, заполімеризований компаундом. Через різницю в коефіцієнтах лінійного розширення кераміки і компаунду при зміні температури в поєднанні кераміка-компаунд виникають температурні напруги, які при особливо несприятливих поєднаннях цих коефіцієнтів і механічних характеристик обох матеріалів можуть привести до розтріскування компаунду або кераміки і руйнування конструкції з'єднання.

Візуальним оглядом конденсаторів, що зруйнувалися при термоударі, було встановлено, що розтріскування кераміки відбувається в шарах, що примикають до компаунду, з розташуванням тріщин в площинах, паралельних торцевим або нахиленим до них під кутом 45° . На рис. 1 наведено фотографії розтріскування конденсаторів.

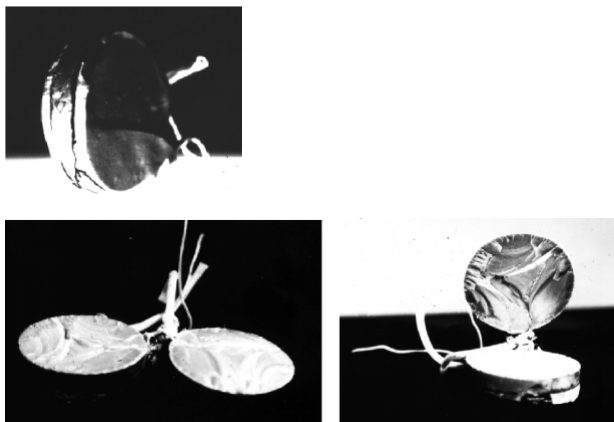


Рис. 1 Вид руйнування кераміки конденсатора

Також було виявлено, що значення напруг і деформацій в кераміці і компаунді значно залежать від розкиду фізико-механічних

характеристик α , μ , E , як кераміки, так і компаунда. Так наприклад, можливий розкид коефіцієнтів лінійного розширення для кераміки і компаунда α_1 і α_2 може перебувати в межах від -30% до +50%. Що призводить до розкиду розрахункових значень напруг більш ніж на 300%. Наявність цих та багатьох інших важко обліковуються факторів ускладнює розрахунок міцності стану з'єднання.

Більш того, якщо на отримані розрахунковим шляхом поля напруг, що виникають в кераміці і компаунді, накласти реальну структуру матеріалу, то можна визначити, використовуючи коефіцієнт інтенсивності напружень, що в місцях максимальних напружень починають розвиватися дефекти розміром до 4мкм.

У даній ситуації для забезпечення міцності як окремих особливо відповідальних деталей, так і партій виробів, необхідним було створення методики неруйнівного контролю міцності нероз'ємних з'єднань різних композиційних матеріалів кераміки і компаунда на основі методу акустичної емісії (АЕ) [1,2,3], який відбиваючи фізико-механічні властивості матеріалів, дозволяє стежити за станом їх мікроструктури і фіксувати її порушення ще на ранніх етапах розвитку. Випробування 30 керамічних компаундованих конденсаторів при термоциклюванні від +60 ° С до -50 ° С в 100 циклах виявили ряд фактів, які були використані при розробці методики неруйнівного діагностування і контролю міцності нероз'ємних з'єднань кераміки і компаунда.

Для більшості тестованих конденсаторів, які витримали випробування без руйнування, акустична емісія мала наступний характер. Після сильного прояву сигналів АЕ при першому термоциклі і приблизно в 10 разів слабкішому при другому, при третьому і наступних термоциклах сигнали АЕ практично не виявлялися до кінця випробувань, що свідчило про прояв ефекту Кайзера і міцності нероз'ємного з'єднання кераміки та компаунда, що так само було підтверджено контролем їх електричних параметрів.

Однак на одному з конденсаторів на 69-му термоциклі з'явилися сигнали АЕ при -50 ° С, а ще через 3 термоудари сплески АЕ мали місце також і при зростанні температури від -40 ° С до -15 ° С. Ще через 4 термоудари електричні параметри цього конденсатора істотно відхилилися від обумовлених у технічних умовах і він був визнаний дефектним, а на 81-му термоциклі він зруйнувався.

Також було виявлено два дефектних конденсатора, у яких при першому термоударі в ході зниження температури до -50 ° С сигнали АЕ проявлялися спочатку як у нормальних конденсаторів, проте при зростанні температури від -40 ° С до -15 ° С спостерігалися сплески

сигналів АЕ кераміки, що викликало припущення про наявність тріщини. При продовженні термоциклів один з них зруйнувався на 4-му термоударі, а інший - на 8-му.

З отриманих матеріалів випливає, що реєструючи сигнали АЕ при випробуванні нероз'ємного з'єднання кераміка - компаунд, можна сказати міцним чи ні є це з'єднання. Критерієм міцності в даному випадку є прояв ефекту Кайзера при термоциклованні виробів. Це лягло в основу способу неруйнівного діагностування і контролю міцності нероз'ємних з'єднань кераміки і компаунда на прикладі конструкцій керамічних компаундованих конденсаторів, експлуатованих в умовах термоцикловання від -50°C до $+60^{\circ}\text{C}$.

Діагностика та контроль міцності конструкцій нероз'ємних з'єднань кераміки і компаунда, що працюють в умовах термоцикловання, проводиться безпосередньо в процесі експлуатації, при установці датчика АЕ П113 з половою пропускання 0,2-2,0 МГц, на досліджуваний об'єкт. У випадку коли є необхідність контролювати відразу декілька конструкцій, датчик АЕ підключається до хвилеводу, в якому забезпечується акустичний контакт з усіма контрольованими об'єктами. Далі датчик АЕ підключається до вимірювального приладу АЕ та в діапазоні частот, зазначених у табл. 1, проводиться реєстрація параметрів сигналів АЕ.

Реєстрація сигналів АЕ дозволяє проводити технічну діагностику міцності з'єднання кераміка-компаунд за наступними критеріями:

1. прояв ефекту Кайзера, тобто відсутність сигналів АЕ після перших двох термоударів свідчить про нормальний міцному стані конструкції;
2. якщо на n-м термоциклі знову з'являються сигнали АЕ, співрозмірні з сигналами, отриманими при першому циклі, то це є попередженням про початок процесу катастрофічного руйнування і така конструкція буде зруйнована через 5-10 циклів;
3. якщо при підвищенні температури від -50°C до -10°C з'являються сплески сигналів АЕ, то це свідчить про наявність та розвиток тріщини в конструкції.

В останніх двох випадках конструкція визнається дефектною.

Таблиця 1. Частотне розділення сигналів АЕ складових керамічного компаундованого конденсатора

Матеріал	Кераміка К-15	Компаунд ЕК-242
----------	---------------	-----------------

Робоча смуга частот (кГц)	650-1000	130-300
-----------------------------	----------	---------

Література

1. Грешников В.А., Дробот Ю.В. Акустическая эмиссия. Применение для испытаний материалов и изделий. - М.: Изд-во стандартов, 1976 - 272 с.
2. Неразрушающий контроль. Кн.2 Акустические методы контроля.: Практическое пособие / И.Н. Ермолов, Н.П. Алешин, А.И. Потапов / Под ред. В.В. Сухорукова. - М.: Высш. шк., 1991. - 283 с.
3. Прочность и акустическая эмиссия материалов и элементов конструкций. / Стрижало В.А., Добровольский Ю.В., Стрельченко В.А. и др. / Отв. ред. Писаренко Г.С. - АН УССР. Ин-т проблем прочности, Киев: Наук. Думка, 1990. - 232 с.

ОСОБЛИВОСТІ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ СТАТИЧНОЇ МІЦНОСТІ ДИСКРЕТНИХ ЕЛЕМЕНТІВ, ГЕРМЕТИЗОВАНИХ КОМПАУНДОМ

*Ройзман В.П., Петрацук С.А.
Хмельницький національний університет, Україна*

Для оцінки ефективності математичної моделі розрахунку внутрішніх напружень [1, 2] та врахування усіх силових факторів, що діють на електронні елементи і пристрої в цілому при виготовленні, випробуваннях, зберіганні та експлуатації необхідні експериментальні методи, які дозволяють достовірно визначати деформації елементів електронних пристроїв при впливі на конструкцію електричних, механічних, температурних та інших факторів. Для вимірювання деформацій і напружень, які виникають в електронних елементах (конденсаторах, резисторах та інш.) і компаунді був використаний метод електротензометрії, який має найменші обмеження у порівнянні з іншими методами (рентгенівським, крихких покриттів, гальванічних покриттів та інш.).

Електротензометрія відноситься до електричного методу вимірювання деформацій. Електричний метод заснований на перетворенні механічних величин в електричні. Найбільш поширеним приладом-перетворювачем неелектричних величин в електричні є тензомер опору (тензодатчик).

Звичайні бази тензодатчиків - 20, 10, 5мм, застосовують і малобазні одностикові датчики типу МПТ, КФ4 з базою (0,5...3мм) (рис. 1). Тензодатчики наклеюються на випробовуваний зразок. Такі датчики мають дуже малі розміри і вагу, що дозволяє застосовувати їх у важкодоступних місцях конструкцій.

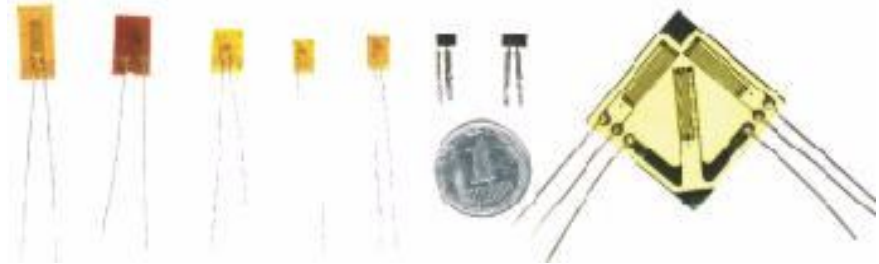


Рис. 1. Тензодатчики

Існуючі методики проведення тензодосліджень, як правило, не можуть застосовуватися для дослідження напруженого стану електронної апаратури. Це пояснюється наступними причинами:

1. У конструкціях радіоелектронної апаратури широке вживання знайшли неметалічні матеріали: скло, кераміка, пластмаси, компаунди на основі епоксидних і поліефірних смол. Всі ці матеріали володіють загальними специфічними особливостями, які необхідно враховувати при тензометруванні:

а) величини модуля пружності таких матеріалів відносно малі, при досить високому значенні коефіцієнта Пуассона (0,35 - 0,45);

б) всі неметалічні матеріали характеризуються малою теплопровідністю і електропровідністю. Мала теплопровідність неметалічних матеріалів, з одного боку, забезпечує порівняльну незмінність температури досліджуваної конструкції при локальних діях. З іншого ж боку, мала теплопровідність матеріалів погіршує відведення тепла від тензорезисторів, що приводить до їх перегріву струмом живлення і значних температурних погрешностей, особливо при установці тензорезисторів усередині об'єкту досліджень.

2. Традиційні тензометричні клеї мають недостатню склеювальну здатність з матеріалами, вживаними при виготовленні електронних елементів і пристроїв.

Зважаючи на ці причини метод електротензометрії, використаний для вимірювання напружень у дискретних елементах, був дороблений стосовно до специфіки вказаних виробів:

- в зв'язку з малими габаритами виробів були застосовані безпетльові дротяні датчики з базою 0,5 – 1 мм, а іноді петльові з базою не більшою 3 мм;
- для препарування тензодатчиками керамічних і епоксидних матеріалів, широко вживаних у радіоелектроніці, підібрані клеї, які забезпечують максимальну чутливість датчиків за найменшою повзучістю і розкидом. Найбільш придатними для тензометрування є:
 - а) клей циакрін ЕО - для керамічних матеріалів, який забезпечує найбільшу чутливість тензодатчиків (середнє значення тензочутливості 2), з найменшим розкидом (середнє значення розкиду тензочутливості 1,25%), при найменшій повзучості (середнє значення повзучості 0,075%);
 - б) клеї БФР-2К - середнє значення чутливості тензодатчиків 1,995, середнє значення розкиду тензочутливості 1,4%, середнє значення повзучості 0,17%), і Cyanoacrylate adhesive - середнє значення тензочутливості 1,98, середнє значення розкиду тензочутливості 1,35%, середнє значення повзучості 0,15% - для епоксидних матеріалів;
- експериментально встановлені допустимі значення струму живлення, що відповідають допустимій зміні відносного опору тензорезистора за рахунок нагрівання струмом живлення при збереженні чутливості апаратури, для тензорезисторів, наклеєних на різноманітні матеріали, із різними базами;
- доробка тензовиміральної апаратури включала введення у вимірвальне коло узгоджувального пристрою і розробку пульта контролю й узгодження, що дозволило підвищити:
 - а) чутливість з $0,25 \cdot 10^{-3}$ до $0,2 \cdot 10^{-3}$ відносних одиниць деформації;
 - б) перешкодозахисність приблизно на 20дБ (з ≈ 120 дБ до ≈ 140 дБ);
 - в) стабільність роботи тензоапаратури на 25%.

Література:

1. Svitlana A. Petrashchuk, Vilen P. Royzman,, Igor I. Kovtun. Strength and air-tightness of compounded resistors under thermal impact. Proceedings of Int. Conf. on Computational Methods for Coupled Problems in Science and Engineering. COUPLED PROBLEMS. Ishia, Italy, 2009.
2. Петрашук С.А., Ройзман В.П. Розрахунок на міцність при термоударах пасивних електронних компонентів, герметизованих компаундом. – Зб. праць міжнародного науково-методич. семінару "Наука и образование", м. Рим, Італія, 2011. - С. 78-82.

Секция проблем материаловедения

УПРУГОВЯЗКОПЛАСТИЧНАЯ МОДЕЛЬ ПОВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОРЕОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ (ЭРЖ) ДЛЯ УСТРОЙСТВ ФИКСАЦИИ

Коробко Е.В.¹, Журавский Н.А.¹,

¹⁻ *Институт тепло-и массообмена Национальной Академии наук
Беларуси, 220072, г. Минск, ул. П.Бровки 15, тел. 375-17-2841361, E-mail:
evkorobko@gmail.com*

Ройзман В.П.², Горошко А.В.²

²⁻ *Хмельницкий национальный университет, Украина, 29016, г.
Хмельницкий, ул. Институтская, 11, тел. +380-068-2029175, E-mail:
royzman_v@mail.ru*

Достанко А.П., Коробко А.О.³

³⁻ *Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
Беларусь, 220013 Минск, П.Бровки 6, тел. +375-17-2938507, E-mail:
alkorobko@gmail.com*

Многочисленные реологические исследования большого спектра рецептур ЭРЖ с компонентами, обладающими различной химической природой и структурными характеристиками выявили при испытаниях в различных деформационных условиях отличительные особенности механического поведения, характерные для материалов, обладающих свойствами как ньютоновских жидкостей, так и квазитвердых тел.

В настоящее время нет общепризнанной теории деформирования ЭРЖ, основывающейся на фундаментальных исследованиях, увязывающей друг с другом и учитывающей отдельные реологические, физико-механические и прочностные свойства ее структурного каркаса и слоев дисперсионной среды или системы в целом на макро- и микро уровнях.

В зависимости от типа созданной полем структуры, ее предистории, нагрузочных и дополнительных внешних условий (температурных) в ЭРЖ могут превалировать упругие, вязкие или пластические свойства. Особенности процесса деформирования будут полностью определяться комплексом характеристик структурных элементов материала: расположением их в объеме, характером их молекулярного и поляризационного взаимодействия, распределением

внутреннего напряжения, зависящего от наличия неоднородностей, и т.п.

Реологическое состояние ЭРЖ необходимо описывать с учетом способности материала или входящих в него элементов структур необратимо поглощать энергию при пластическом деформировании. Для таких материалов характер деформирования определяется периодом действия силового фактора и поля по сравнению с периодом релаксации (т. е. временем, в течение которого напряжение уменьшается в e^1 раз при $\sigma = \text{const}$ и $\varepsilon < 0$).

С учетом анализа релаксационных явлений для различных упруговязкопластичных материалов, прежде всего полимеров, используется модельный анализ, который базируется на сравнении деформационного поведения реальных тел и идеализированных механических моделей. Различные варианты комбинации упругих (тело Гука), истинно вязких (тело Ньютона) и пластичных (тело Сен-Венана) элементов дают также возможность моделировать деформационные процессы в ЭРЖ в различных условиях. Для описания поведения упруговязкопластичных материалов обычно используются различные реологические модели, в частности модели Ли и Марквика, Летерзиха, Джеффриса, Максвелла, Кельвина - Фойгта и др. В целом, ЭРЖ относятся к сложным структурным материалам и поэтому могут быть представлены в виде многоэлементных реологических упруговязкопластичных моделей, состоящих из нескольких (четырёх и более) элементов.

Выбор адекватной модели с помощью математического моделирования напряженно-деформированного состояния среды базируется на использовании результатов тестовых реологических испытаний ЭРЖ конкретной рецептуры, которые позволяют выявить главные особенности и черты механического поведения среды. Целью работы является установление соответствия между реологическими свойствами электрореологических жидкостей, их составом и структурой и построением обобщенной модели вязкоупругого поведения в области малых деформаций, описывающей механический отклик этих систем и работу устройств на их основе в нестационарных условиях.

На основании проведенных с помощью реометра «Физика-МС» измерений модуля упругости и модуля потерь, нагрузочной характеристики и параметров ползучести была разработана упруговязкопластичная модель, описывающая поведение высоконаполненной дисперсии (58%, об. частиц твердой фазы – гетита

в трансформаторном масле) в электрическом поле под действием различных сдвиговых нагрузок (Рис. 1).

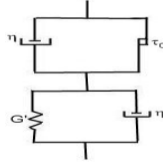


Рис. 4. Реологическая комплексная модель ЭРЖ

В ней последовательно соединены элементы Кельвина – Фойгта и Бингама. При напряжениях сдвига ниже предела текучести τ_0 деформация обусловлена только деформацией элемента Кельвина – Фойгта, элемент Бингама остаётся недеформируемым. При превышении предела текучести к вязкоупругой деформации добавляется вязкопластичная. При этом

$$\tau = G' \gamma_1 + \eta' \dot{\gamma}_1,$$

$$\tau = \tau_0 + \eta \dot{\gamma}_2$$

где γ_1 – деформация вязкоупругого элемента и γ_2 – деформация бингамовского элемента. При постоянном приложенном напряжении τ имеем:

$$\gamma = \gamma_1 + \gamma_2 = \frac{\tau}{G'} \left[1 - e^{-\frac{G'}{\eta'} t} \right] + \frac{\tau - \tau_0}{\eta} t.$$

При постоянной приложенной деформации $\gamma = \text{const}$ $\dot{\gamma}_1 = -\dot{\gamma}_2$, получаем дифференциальное уравнение

$$G' \dot{\gamma}_1 + (\eta + \eta') \dot{\gamma}_1 - \tau_0 = 0.$$

Отсюда

$$\gamma_1 = \frac{\tau_0}{G'} \left[1 - e^{-\frac{G'}{\eta + \eta'} t} \right], \quad \dot{\gamma}_1 = \frac{\tau_0}{\eta + \eta'} e^{-\frac{G'}{\eta + \eta'} t}.$$

Величины G' и $\eta' = G''/\omega$ зависят от напряженности электрического поля E и определяются из экспериментов по измерению параметров вынужденных колебаний ЭРЖ. Величина η определяется из экспериментов по деформированию с постоянным приложенным напряжением.

Исследование кинетики обратимых и необратимых деформаций показало, что при небольших значениях сдвигающего напряжения (менее предела текучести) доля обратимых деформаций составляет более 90 % в отсутствие электрического поля.

PECULIARITIES OF SPREADING AND WETTING AT THE CONTACT OF MRF WITH SOLID STATE IN GRADIENT MAGNETIC FIELD

*Kuzmin V.A.¹, Korobko E.V.¹, Roizman V.P.²,
Novikova Z.A.¹, Dostanko A.P.³, Karabko A.O.³*

¹ *A.V. Lykov Heat and Mass Transfer Institute of NAS Belarus P.Brovki 15, 220072
Minsk Belarus*

² *Chmel'nitski State University Institut'skaya str. 11, 29016, Chmel'nitski, Ukraine*

³ *Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics P.Brovki 6,
2200133 Minsk Belarus*

E-mail: evkorobko@gmail.com

The influence of the magnetic field on relaxation processes and surface free energy, especially in application to the class of magnetorheological fluids (MRF) that differ by a strong interaction of particles of the dispersed phase, are studied as theoretically as practically not enough. The similar works [1-2] on surface phenomena in metals and magnetic fluids (colloid fluids) in the magnetic field are known.

It is known that in contrast to the homogeneous bulk of the liquid layer in the transition zone close to the interface with another phase (solid or gaseous medium), there is a field of magnetic and molecular forces, damped when going further into each of the adjacent phases. Accordingly, the density of components, the density of the free and full energy and entropy are changed in the direction across the interfacial zone. The influence of the magnetic field is carried out via the ponderomotive force. The driving forces for creating a flow on a solid state surface (spreading) are the forces of surface tension, viscous friction and the Lorentz force.

Experimental determination of the peculiarities of the magnetic field impact on the force components of the equation of fluid motion (Navier-Stokes equations), whose solution together with the continuity equation, will allow us to evaluate in future the characteristics of MRF spreading (time of spreading, the instantaneous value of the radius of spreading), is discussed in the present work. The effect of the magnetic field on the adhesion performance and characteristics of the spreading of the final volume (a drop) of MRF suspension have been studied. The laboratory setup (Fig. 1) provided a measurement of the contact angle, the radius and the height of the MRF drop in time according to the results of photo- and video registration process of spreading on the substrate, which is the inducer of the magnetic field.

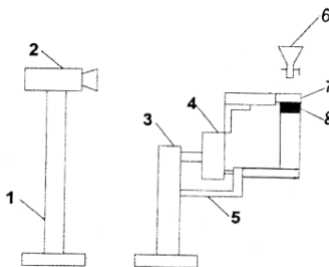


Fig. 1 – Scheme of the device for determining the characteristics of MRF spreading: 1 - stand 2 - camera, 3 - rack, 4, 5 - rotator, 6 - dispenser, 7 - substrate, 8 - magnet.

In the experiments MRF composition, size and weight of the MRF drop, the induction of an external magnetic field, the angle of the substrate have been varied.

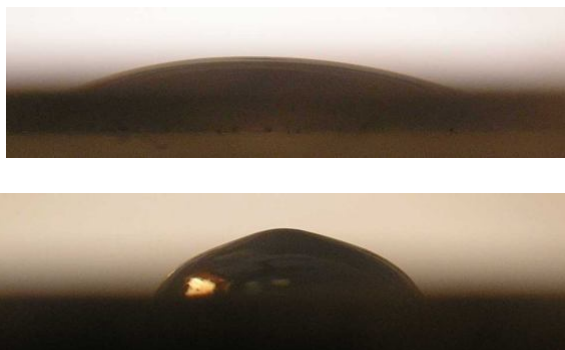


Fig.2 Image of MRF drop deposited on the substrate without field (a) and under the influence of the magnetic field 160 мТл (b).

In experiments on the spreading MRF based on chromium dioxide and Polymethylsilicone-liquids (PMS-100) as dispersion medium were used. The investigated suspension was placed in a dispenser with a diameter 1.5 or 2.5 mm. A drop of suspension dripped on the surface of an aluminum plate from a given height (3.2, 11 or 20.3 cm). We investigated the effect of a magnetic field on the performance of spreading and wetting of MRF both without field and in the field (induction increased to 160 mT).

By the images of droplets on the substrate (Fig. 2) their diameter, height as well as contact angle - the angle θ between the tangents to the

solid surface and the surface of the fluid were determined. Dependences of these characteristics on the magnetic field induction are shown in Figure 3a, b.

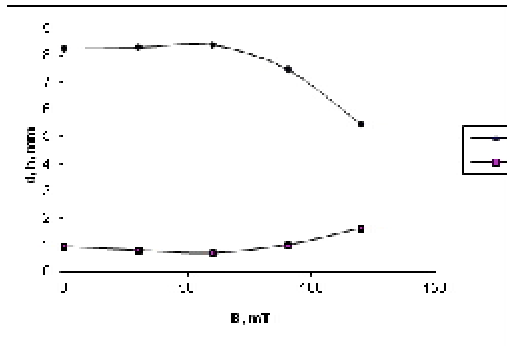


Fig.3a Dependence of the diameter and height of MRF drop on the induction of the magnetic field

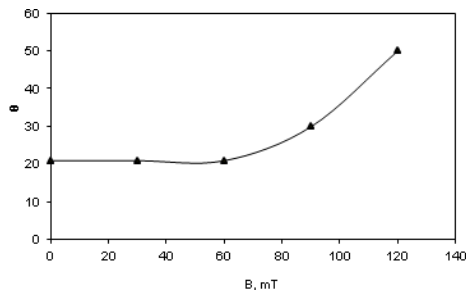


Fig.3b. Dependence of the contact angle of MRF wetting on the induction of the magnetic field

A drop of MRF on the substrate in the absence of a magnetic field and for weak fields up to 60 mT has a "classical" shape corresponding with contact of a drop with lyophilic surface. In the magnetic field with larger induction, the shape of the drop is changed: the diameter decreases, the height increases. The contact angle increases (Fig. 4b), but remains less than 90°, which corresponds to partial wetting, which decreases with increasing the magnetic field. The height of the fall of the drop Used in the experiments did not affect significantly its parameters. By a larger mass of

the drop with a diameter of the dispenser of 2.5 mm the diameter of a drop was greater by 10 - 15%.

An interesting feature is the presence of peculiar breaks on the surface of the drop, resulting in the maximum magnetic field of 160 mT (Fig. 3). By reducing the intensity of the field such shape of the drop remains until the values of the magnetic field of 40 mT.

On the basis of measured parameters of the spreading and adhesion on the border solid state-MRF the values of surface tension on the border fluid (MRF) - gaseous medium were determined as a function of the magnetic field. The calculations were carried out under the condition of equilibrium of contour element of the interface of three media of length Δl . It is valid if the sum of all the projections attached to each element of the contour of the surface tension forces in the direction tangential to the solid state surface is equal to zero or $\Delta l \sigma_{SG} = \Delta l \sigma_{SL} + \Delta l \sigma \cos \theta$, where σ_{SL} , σ_{SG} , σ - coefficients of surface tension at the boundaries: solid - fluid, solid - gas, fluid - gas.

Results of studies of the flow (spreading) of the final volume of MRF with an open boundary allows to consider the prospect of using these media for the controlled formation of film coatings and layers with desired mechanical, optical, magnetic, thermal and acoustic properties.

References

- [1] Ferrohydrodynamics (1985), Ronald. E. Rosensweig. The usual starting reference for learning the details of ferrofluids.
- [2] Чернов В. В. Растекание и смачивание проводящими жидкими фазами поверхности твердых тел в магнитных полях : дис. ... канд. физ.-мат. наук : 2006 124 с.

RECEPTION OF NANOSTRUCTURES IN THE SURFACE LAYER OF DETAILS AT THE SIMULTANEOUS ACTION OF IONS AND LASER RADIATION INTO OF THE COMBINED TREATMENT ON STRUCTURAL MATERIALS

Kostyuk G. I.

Aerospace University named after N. E. Zhukovsky (KhAI), Kharkov, Ukraine,

The reception of possibility nanostructures in a surface layer is considered at simultaneous action of ions of various grades, charge and energy and of laser radiation. Fields of temperatures in an operative range of one ion, group of ions of different grades, fields of temperature pressure and, taking into account criteria of achievement of sufficient temperatures, growth rates of temperatures and pressure (sizes of temperature pressure) are calculated, reception possibility nanostructures is shown. Analytical criteria of achievement of identical temperatures on different depths are received. Perspective directions of research of possibility of reception nanostructures are given.

1. Model of action of an ions and laser radiation on a structural material

The interaction of streams of the charged particles and plasma streams with structural materials is connected with the realization of a wide range of processes: collisional, thermophysical, thermomechanical thermofatigue, diffusive, thermochemical and plasmachemical, but now there are no works considering these factors and, especially, their interrelation. All these processes influence as character of heat exchange in target volume, and on surfaces, therefore the account of these processes is necessary as in balance of energy of elementary volume of a metal target, and in heat exchange on a target surface, i.e. in boundary conditions.

1.1. Balance of heat of elementary volume of a detail

Changing of quantity of heat in individual volume (the first composed in the left part of equality) is realized for the account: thermophysical processes; collisional processes, thermochemical processes and dzhoulev heating of the laser radiation:

$$\begin{aligned}
 & c[\tau] \cdot \gamma[\tau] \frac{dT(x,y,z,t)}{dt} + c[\tau] \cdot \gamma[\tau] \frac{\partial T(x,y,z,t)}{\partial y} \cdot V_n + c[\tau] \cdot \gamma[\tau] \cdot \tau_p \frac{d^2T(x,y,z,t)}{dt^2} = \\
 & \nu \lambda [T \cdot \nabla T](x,y,z,t) + Q [T] \cdot \gamma [T] \cdot \nu_{ucn} \frac{\partial T(x,y,z,t)}{\partial x} - A \cdot L_{nn} \cdot \gamma [T] \frac{dV_{n\bar{n}}}{dt} + \\
 & + B \cdot j_{i,e} \cdot \mu_{i,e} \frac{\partial E_{i,e}}{\partial x} - E_{iM} S_{iM} \frac{j_{i,e}}{\lambda_{cpi,e}} \pm D \frac{dW(x,y,z,t)}{dt} \pm m_a C_a [T_a] \frac{dn_a}{dt} (T_a - T(x,y,z,t)) \pm \\
 & \pm P_{T,X} (n_A, n_B, T, e) \frac{dn_{A(B)}}{dt} L_{T,X,P} + \rho [\tau] \cdot j^2(x,y,z,t) - E \frac{q_n(x,\tau)}{0, \tau, \sigma} (-R) e^{-ux}
 \end{aligned} \tag{1}$$

1.2. Heat exchange on a detail surface

The thermal stream on a target surface is created for the account:

1. Collisional processes and radiation of laser
2. Thermophysical processes
3. The Plasmachemical processes

The transmission of energy also is carried out at the expense of radiation of a stream, of ions, electrons or plasmas (last composed):

$$-\lambda[\Gamma] \frac{\partial T(k,y,z,t)}{\partial x} = F_{i,e} - F_{\text{рачп}} - F_{M,3} - [F_{\text{иис}} + F_{\text{и,ф,3}} + F_{\text{и,3,3}} + F_{\text{и3,3}} + F_{X,\text{пи}} + F_{\text{тпн}} + F_{\text{ин}}] -$$

$$- F_{\text{en}} + F_{\nu} - F_{\text{УСН}} - F_{\text{пн}} - \alpha T^4(0,y,z,t) \pm F_{\text{ион}\partial} + F_{\text{пх}} + \alpha_c T_c^4,$$

2. Results of calculation of fields of temperatures and temperature pressure at action of ions of various grades, charge and energy, and laser radiation reception possibility nanostructure at details

Fields of temperatures on surfaces $x = 0$, $x = 0,5\lambda_0$, $x = 0,5\lambda_A$, $x = 0,5\lambda_B$ and $x = 0,9\lambda_B$. And at action of considered ions in same points $A_1, A_2, A_3, A_4, B_1, B_2, B_3, B_4, B_5, C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_7, C_8, C_9, C_{10}, C_{11}, C_{12}, C_{13}, C_{14}, C_{15}$ (in points And ion Ti^+) and laser radiation ($q = 5 \cdot 10^8 \text{ N/m}^2$, $r = 10^{-6} \text{ s}$) at formation nanostructure surface filling will be high, and the probability of crushing of grain to nanostructure (fig. 1), hence, is high.

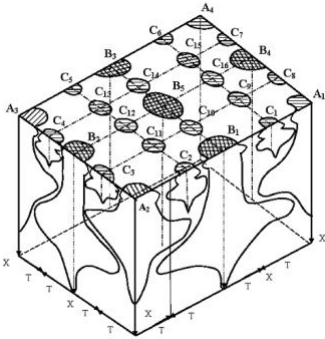


Fig. 1. Fields of temperatures on planes $x = 0$, $x = 0,5L_A$, $x = 0,5L_C$, $x = 0,5L_B$, $x = 0,9L_B$ by the end of action of thermal sources (particles-ions various energies and grades) in the assumption, that simultaneously comes to an end thermal action of particles and is had private and laser radiation ($q = 5 \cdot 10^8 \text{ N/m}^2$, $r = 10^{-6} \text{ s}$, $d = 2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$)

On a surface $x = 0,55L_B$ the maximum temperatures for particles In ($T_{\text{Bmax}} = 730 \text{ K}$), for particles And they are observed much more low, but are sufficient for crushing of grain to nanostructures, it can be promoted by a particle catalyst Ti , and, taking into account a relaxation of a temperature field, at cooling a surface on which this process occurs, will essentially increase (as even at 700 K possible appearance of nanocrystals, fig. 1).

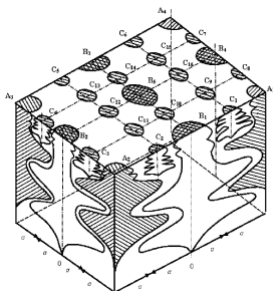


Fig. 2. Fields of temperature pressure on planes $x = 0$, $x = 0,5\lambda_C$, $x = 0,5\lambda_A$, $x = 0,5\lambda_B$, $x = 0,9\lambda_B$ by the end of action of thermal sources (particles of ions of various grades or energy) in the assumption of the simultaneous termination of thermal action we have particles and laser radiation ($q = 5 \cdot 10^8 \text{ N/m}^2$, $r = 10^{-6} \text{ s}$.) (a- $x = 0,5\lambda_A$ the maximum pressure make only $1,2 \cdot 10^9 \text{ N/m}^2$, and at $x = 0,5\lambda_C$ make $9 \cdot 10^8 \text{ N/m}^2$).

On fig. 2 distributions of temperature pressure to surfaces $x = 0$, $x = 0,5\lambda_C$, $x = 0,5\lambda_A$, $x = 0,5\lambda_B$, $x = 0,9\lambda_B$ are presented. It is visible, that in these planes they have distribution with a ring maximum in an operative range of the maximum gradients of temperatures, the maximum values of sizes of temperature pressure are realized in a particle operative range In and make $1,9 \cdot 10^9 \text{ N/m}^2$, i.e. value of an order of sizes necessary for formation realization of nanostructures, in a scope of particles And the size of pressure decreases to $1,2 \cdot 10^9 \text{ N/m}^2$, in this case, also probably formation of nanostructures, but probability is less. In an operative range of a particle the temperature pressures become even more low and make $9 \cdot 10^9 \text{ N/m}^2$ for ions of nitrogen and $8,3 \cdot 10^9 \text{ N/m}^2$ for ions of the titan at the laseral radiation.

Conclusion

Coming from the condition of formation of nanostructure considered above, it is possible to note that:

1. It is necessary to provide the power conditions for achieving of the required temperatures (700 - 1500 K) due to the streams of ions and high-energy neutrally or with additional energy sources (light beam, plasma and electronic flows or due to chemical reactions).
2. To provide high pressures in a volume due to the effects of temperature tensions (pressure is about $9 \cdot 10^9 \text{ Pa}$).
3. To provide the presence of catalyst for obtaining nanostructures cells at the combine treatment.

Reference

1. Kostyuk G.I Physic-technical of principles of coating deposition, ion implantation ion alloying, laser treatment, laser hardening and combined technologies. (Kharkiv, 2002. - 1030 c)
2. Kostyuk G.I. The effective cutting tools having and hardened layers / Kostyuk G.I. – Monograph-reference book. – Kharkov, 2007. – 634
3. Kostyuk G.I. Nanostructural and nano coating. Kharkov 2009, 406 p.

4. Kostyuk G.I. Effective coating and modification hardened layers at the cutting tools. Kiev. 2012, 728 p.

КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАБОТКИ ЗАКАЛЕННЫХ СТАЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ ОБРАБОТКИ ЗАКАЛЕННОЙ СТАЛИ ШХ15 РИ С ПОКРЫТИЕМ

**Г.И. Костюк, **К.П. Исяк, *В.Н. Павленко*

**Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского,*

***з-д Машигидропривод, г. Харьков*

E-mail: g.kostyuk@yahoo.com

Выбор принципов многокритериальной оценки режима обработки, материала РИ с покрытием при замене шлифования закаленных сталей точением является актуальной задачей машиностроения.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Исследовалась динамика износа по передней и задней поверхностям, а также размеры лунки. Для выявления эффективности обработки были построены зависимости снимаемого объема материала за время работы от износа по задней поверхности, которые показаны на рисунке 1–2.

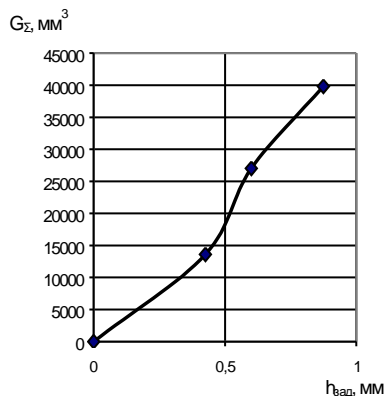
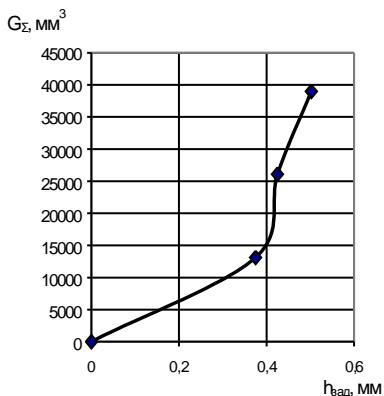


Рис. 1. Изменение снимаемого объема материала за время работы РИ (МС221) с покрытием 0,18 HfN + 0,8 ZrN (режимы резания: $V = 1,6$ м/с, $t = 0,25$ мм, $S = 0,15$ мм/об от износа по задней поверхности при обработке закаленной стали ШХ15 (HRC = 58)

Рис. 2. Изменение снимаемого объема материала за время работы РИ (ВК8) с покрытием 0,18 HfN + 0,8 ZrN (режимы резания: $V = 1,65$ м/с, $t = 0,25$ мм, $S = 0,15$ мм/об от износа по задней поверхности при обработке закаленной стали ШХ15 (HRC = 58)

Таблица 1

Режимы обработки закаленной стали ШХ15, снимаемый объем материала за период стойкости, стойкости РИ, производительность и режимов по этим критериям, а также рейтинг по суммарному критерию
($t = 0,25$ мм, $S = 0,15$ мм/об)

№ п/п	Материал РИ, покрытие	G, мм ³			Режимы резания	Тр, с	П, мм ³ /с	Рейтинг по			Суммарный рейтинг
		h ₃ = 0,6, мм	h ₃ = 0,4, мм	h ₃ = 0,25, мм	V, м/с			G	Тр	П	
1	ВК8 (Россия)с покрытием	2·10 ⁵	2·10 ⁴	1,1·10 ⁴	0,81	1350	148	2	1	3	2
2		5,5·10 ⁴	1,5·10 ⁴	7,5·10 ³	0,81	1350	40,7	3	1	9	4
3	ВК8 с покрытием	2,7·10 ⁴	2,6·10 ⁴	7,5·10 ³	1,6	860	31,4	5	3	12	8
4	ВК8с покрытием	2,7·10 ⁴	1,4·10 ⁴	7,7·10 ³	1,65	660	40,9	5	4	8	5
5	ВК8 (Россия)с покрытием	2,25·10 ⁴	1,5·10 ⁴	10 ⁴	2,02	340	66,2	7	8	4	7
6	ВК8 с покрытием	3,5·10 ⁵	1,5·10 ⁵	8·10 ⁴	1,32	1092	320,5	1	2	1	1
7	ВК8 без покрытия	1·10 ⁴	7,2·10 ³	4·10 ³	1,32	1350	7,4	11	1	14	9
8	ВОК60	2,65·10 ⁴	1,8·10 ⁴	1,1·10 ⁴	1,35	175	151,4	6	10	2	6
9	МС221 с покрытием	5,5·10 ⁴	1,5·10 ⁴	8·10 ³	1,6	860	64	3	3	5	3
10		2,8·10 ⁴	1,8·10 ⁴	8,7·10 ³	1,3	520	54	4	6	7	5

Анализ полученных зависимостей на рис. 1–2 позволяет определить основные режимы резания, при которых достигается снимаемый объем материала за период стойкости при чистовой ($h_3 = 0,25$ мм), получистовой ($h_3 = 0,4$ мм) и черновой ($h_3 = 0,6$ мм) обработки.

Эффективным критерием должен быть суммарный критерий, который учитывает все три, умноженные на соответствующий весовой коэффициент μ_i (от 0,1 до 1), который определяет важность конкретного критерия для данной обработки. Тогда величина Q определяющая рейтинг РИ и режима обработки:

$$Q = R_1 \cdot \mu_1 + R_2 \cdot \mu_2 + R_3 \cdot \mu_3$$

Минимальное значение Q дает первый суммарный рейтинг с ростом Q значение рейтинга увеличивается.

В таблице даны рейтинги режимов, а также суммарный рейтинг при равнозначности критериев, т.е. $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = 1$, т.е.

Вывод. В работе получен новый многокритериальный рейтинг, базирующийся на рейтингах по трем критериям: максимальный снимаемый объем материала детали за период стойкости РИ при соответствующих режимах резания и материалов РИ с покрытием; максимальная стойкость РИ при соответствующих режимах резания, материалов РИ и покрытия; максимальная производительность обработки (режимы резания, материалы РИ и покрытия).

Список используемых источников:

1. Костюк Г.И. Физико-технические основы нанесения покрытий, ионной имплантации и ионного легирования, лазерной обработки и упрочнения, комбинированных технологий [Текст]. Книга 1, 2. – К.: изд-во АИНУ, 2002. – 1036 с.

2. Костюк Г.И. Эффективные покрытия и модифицированные упрочненные слои на режущих инструментах [Текст]. – К.: изд-во АНИТ, 2012. – 728 с.

3. Kostyuk G.I. The effective cutting tools having the coating and hardened layers: Monograph-reference book / G.I. Kostyuk; Kh.: “КНАГ”. 2007. – 633 p.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОСТРУКТУР ПРИ ДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРОНОВ

* Г.И. Костюк, **О.О. Бруйка, ***Е.Г. Костюк

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»,
(057)788-42-06, g.kostyuk@yahoo.com;

АДИ при ДонГТУ; *ХНУРЭ

Рассмотрена адекватность теоретической модели действия ряда потоков электронов на материалы [1] и реальность прогноза получения наноструктур.

1.2. Действие потоков электронов разных энергий и плотностей токов на материал.

Модель представлена в работе [1].

Рассматривалось действие пяти электронов А с $E_{eA}=5 \cdot 10^5$ эВ, четырех электронов В с энергией $E_{eB}=5 \cdot 10^4$ эВ и четырех электронов С с энергией $E_{eC}=3 \cdot 10^3$ эВ при их действии на деталь из стали. Изучалось распределение температур на глубине детали в зоне действия этих частиц за время столкновений.

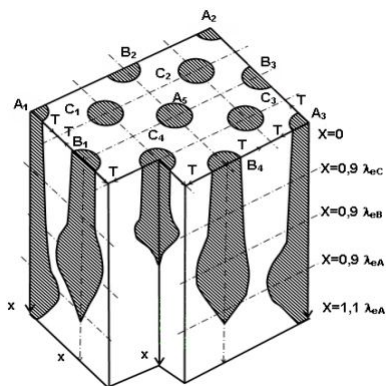


Рис. 1. Распределение температур по глубине при действии 5 электронов А

($E_{eA} = 5 \cdot 10^4$ эВ), 4 электронов В
($E_{eA} = 10^4$ эВ), 4 электронов С
($E_{eA} = 3 \cdot 10^3$ эВ), $T_{\max A} = 4,2 \cdot 10^4$ К,
 $T_{\max B} = 1,3 \cdot 10^4$ К, $T_{\max C} = 1,83$ К

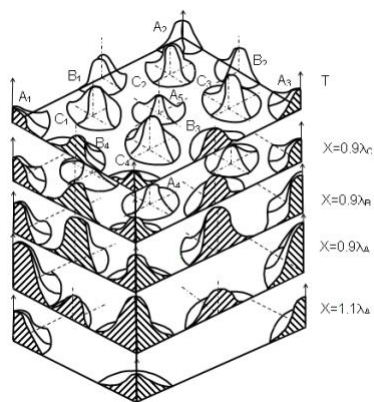


Рис. 2. Распределение температур на поверхностях $x=0$ ($T_{\max} = 990$ К),
 $x=0,9 \lambda_C$ ($T_{\max C} = 1,8 \cdot 10^3$ К), $x=0,9 \lambda_B$

($T_{\max B} = 1,3 \cdot 10^4$ К), $x=0,9 \lambda_A$
($T_{\max A} = 4,2 \cdot 10^4$ К), $x=1,1 \lambda_A$
($T_{\max} = 720$ К)

На рис. 1 показано распределение температур по глубине от действия частиц А, В и С. Видно, что глубина проникновения

наиболее высокоэнергетичных электронов составляет порядка 10^6 м, что примерно равно $1,3\lambda_e$. Максимум температуры реализуется на глубине $0,9\lambda_e$ и составляет $4,2 \cdot 10^4$ К, для частицы. А максимум температуры также вблизи $0,9\lambda_e$ равен $1,3 \cdot 10^4$ К, а для частицы С максимум составляет $1,8 \cdot 10^3$ К и находится и вблизи $0,9\lambda_{e,c}$. Поля температур по глубине удачно дополняют друг друга и способствуют заполнению объема полем температур.

Результаты экспериментального исследования, подтверждающие возможность получения наноструктур. Исследовалось одновременное действие электронов различных энергий на сталь 50:

1 – первый поток с энергией 3,2 кэВ ($j = 9,1 \cdot 10^3$ А/м²), второй – с энергией 6,9 кэВ ($j = 10^3$ А/м²), третий – с энергией 9,9 кэВ ($j = 80$ А/м²);

2 – по ток с энергией 6,9 кэВ ($j = 10^3$ А/м²).

Потоки электронов подавались с чередованием f_y действия (временем действия $t_a = 180$ мкс, частотой $f = \text{Гц}$) первый, второй и третий, а далее последовательность повторяется. Плотности токов выбирались таковыми, чтобы были равны первой критической или вблизи нее, что позволяет обеспечивать максимальные по величине значения температурных напряжений ($\sigma_1 = 3,9 \cdot 10^7$ Н/м²; $\sigma_2 = 5,8 \cdot 10^7$ Н/м²; $\sigma_3 = 8 \cdot 10^7$ Н/м²) и достаточных для образования наноструктур температур ($T_{\text{max } 1} = 970$ К; $T_{\text{max } 2} = 1,2 \cdot 10^3$ К; $T_{\text{max } 3} = 3,9 \cdot 10^3$ К). Результаты такого исследования представлены на рис. 2. Видно, что для первого случая (кривые 1, рис. 3) реализуется аномально высокое значение микротвердости до 50 ГПа, тогда как во втором случае микротвердость составляет всего 5,7 ГПа и практически соответствует твердости закаленной стали 50. Наличие трех потоков позволяет обеспечить практически полное заполнение объема полями температур и температурных напряжений.

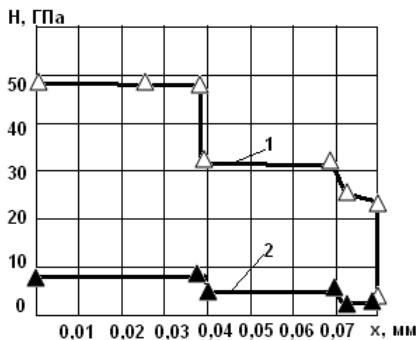


Рис. 3. Распределение микротвердости по глубине при действии поочередно потоков ионов с энергией 3,2 кэВ ($j = 9,1 \cdot 10^3 \text{ А/м}^2$), с энергией 6,9 кэВ ($j = 10^3 \text{ А/м}^2$) и с энергией 9,9 кэВ ($j = 80 \text{ А/м}^2$) – 1, ионов с энергией 6,9 кэВ ($j = 10^3 \text{ А/м}^2$) – 2 и временем действия 180 мкс и частотой срабатывания 5 Гц. Всего 501 импульс

Выводы

Экспериментально и теоретически показана возможность термоупругого разрушения материала в результате многократного действия потоков электронов.

Список литературных источников

1. Костюк Г.И., Суккариех Мустафа Еззат, Воляк Е.А. Создание наноструктур в объеме детали при электронно-лучевой обработке // Сборник научных трудов Вопросы проектирования и производства конструкций летательных аппаратов, выпуск 3 (63), 2010, с.8 - 23

2. Костюк Г.И. Монография в двух книгах. Физико-технические основы нанесения покрытий, ионной имплантации и ионного легирования, лазерной обработки и упрочнения, комбинированных технологий / Г.И. Костюк. – Х., изд-во АИНУ, 2002. – 1030 с.

3. Kostyuk G.I. The effective cutting tools having and hardened layers / Kostyuk G.I. – Monograph-reference book. – Kharkov, 2007. – 634

4. Kostyuk G.I. Effective coating and modification hardened layers at the cutting tools. Kiev. 2012, 728 p.

Секция специальных проблем

ПРИРОДА ПОЛЯРИЗАЦІЇ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОГО ПЛАЗМОХІМІЧНОГО ЕЛЕКТРОЛІЗУ

¹Кублановський Валерій Семенович, ²Кравченко Олександр Васильович,
³Пивоваров Олександр Олександрович, ¹Берсірова Оксана Леонідівна,
¹Кублановський Геннадій Валерійович, ¹Пустовойтенко Валерій Павлович
¹Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І.Вернадського НАН України,
м. Київ;
²ЗАО «Дніпроспецмаш», м. Дніпропетровськ;
³ДВУЗ Дніпропетровський хіміко-технологічний університет, м.
Дніпропетровськ
тел.+38044 4243311; e-mail: kublanovsky@ionc.kar.net, bersibol@ukr.net

Вступ.

Електродний процес, як і будь-який гетерогенний процес, складається з ряду послідовних стадій. У цьому процесі є стадії доставки до поверхні або відведення від поверхні електроду речовин, що беруть участь в реакції, і стадія власне електрохімічного процесу за участю електронів на електроді. Можливі і інші стадії електродного процесу. Кожна з цих стадій може бути лімітуючою, тобто надавати найбільше гальмування електродному процесу і визначати закономірність його протікання. Деякі з таких стадій можуть бути визначені при знятті вольтамперних стаціонарних характеристик процесу.

Метою роботи було порівняти поляризаційні вимірювання, проведені в умовах низькотемпературного плазмохімічного електролізу (НТПЕ) з класичним електролізом.

Методика експерименту.

Вимірювання поляризаційних характеристик проводилися на установках, схематично наведених на рис.1 (класичний електроліз) і рис.2 (в умовах низькотемпературного плазмохімічного електролізу).

Як об'єкти дослідження були вибрані катодні процеси в розчинах, що містять іони міді(II), нікелю(II), кадмію(II), цинку(II), і заліза(II) у вигляді простих електролітів, а також міді(II) і кадмію(II) у вигляді комплексних ціаністих електролітів.

Перед кожним виміром на катод наносився шар електрохімічно осадженого металу з досліджуваного електроліту при малому струмі (менше 0.05 A dm^{-2}) впродовж 10 хвилин. Після цього на електроді знімали поляризаційні залежності. У випадку класичного електролізу швидкість задання потенціалу складала 1 mV сек^{-1} , що можна вважати стаціонарними умовами [1, 2]. У випадку низькотемпературного плазмохімічного електролізу використовували джерело живлення постійного струму. Потенціал, що ресстрували, відповідав стаціонарному значенню, яке встановилося.

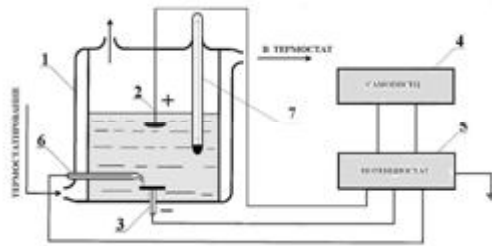


Рис.1. Схема установки для поляризаційних вимірів в умовах класичного електролізу: 1 – електрохімічна комірка, 2 - анод, 3 - катод, 4 - координатний самописець, 5 - потенціостат ПІ-50-1, 6 - капіляр Луггіна з електродом порівняння, 7 - термометр.

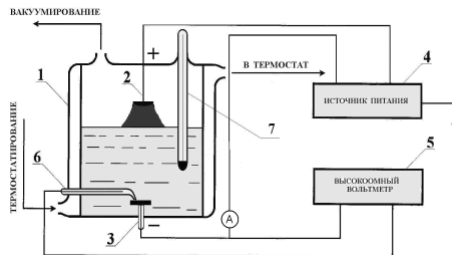


Рис.2. Схема установки для поляризаційних вимірів в умовах НТПЕ: 1 - комірка, 2 - анод, 3 - катод, 4 - джерело живлення, 5 - високоомний вольтметр, 6 - капіляр Луггіна з електродом порівняння, 7 - термометр.

Результати і їх обговорення.

Кінетичні і фізичні параметри електрохімічного виділення металів під впливом НТПЕ досить відрізняються від звичайного електрохімічного процесу, реалізованого за тих же умов. На рис.3 - 5 приведені експериментально отримані криві виділення міді, нікелю, кадмію, цинку, заліза, як з простих сполук, так і з комплексних солей, отриманих при звичайному електролізі і в умовах низько температурного плазмохімічного електролізу.

З представлених малюнків видно явні відмінності кінетичних залежностей при осадженні даних іонів. Так, при дії НТПЕ перенапруження виділення металу менше, ніж при звичайному електролізі. Є явні відмінності і у величинах граничних дифузійних струмів, наприклад, при відновленні Ni(II) (рис.3,г). Так, в умовах НТПЕ вони більші, ніж при звичайному електролізі. А оскільки перенапруження і граничні дифузійні струми є важливими

характеристиками, що впливають на лімітуючі стадії електродних процесів, можна зробити висновок, що в умовах НТПЕ осадження іонів металів протікає в інших умовах в порівнянні з електрохімічними процесами.

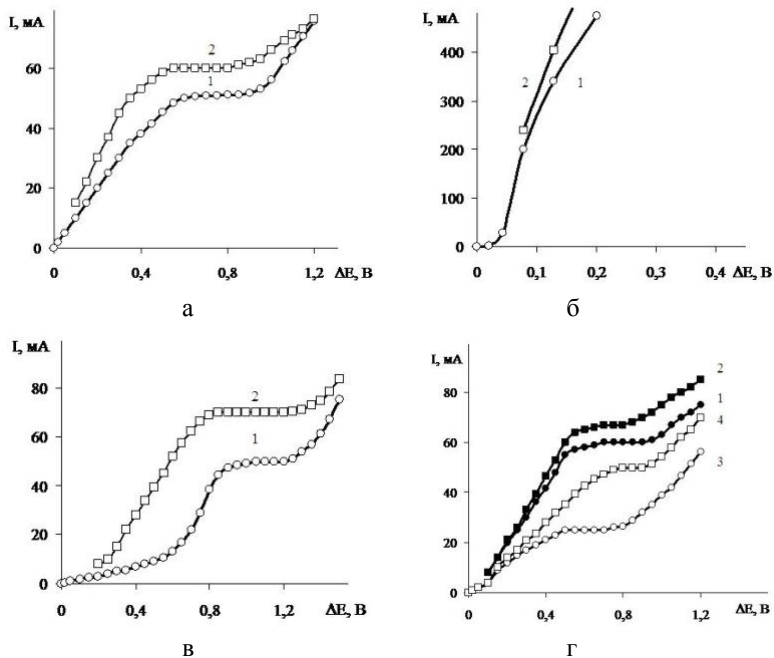


Рис. 3. Поляризаційні криві, отримані в розчині
 а - сульфату міді ($C_{Cu^{2+}} = 0.08$ моль $л^{-1}$);
 б - солі Мора - $[(NH_4)_2SO_4 \cdot FeSO_4 \cdot 6H_2O] = 650$ г $л^{-1}$;
 в - сульфату цинку ($C_{Zn^{2+}} = 0.08$ моль $л^{-1}$);
 г - сульфату нікелю (криві 1,2 – відповідають концентрації $C_{Ni^{2+}} = 0.136$ моль $л^{-1}$; 3,4 – відповідають концентрації $C/2$: $C_{Ni^{2+}} = 0.068$ моль $л^{-1}$).
 1, 3 – умови класичного електролізу; 2, 4 – умови НТПЕ.

В основі спостережуваних явищ можуть лежати наступні чинники:
 1) розігрів поверхні електроліту, що призводить до виникнення значних конвективних потоків [1, 3];
 2) зниження енергії активації при розряді іонів металу, що можливо обумовлене участю в реакціях сольватованих електронів [1 - 2, 4 - 6];
 3) утворення пероксидів водню, які можуть бути додатковим деполіаризатором [7 - 8];

4) зміна властивостей і структури води, підданої обробці НТПЕ [9-11].

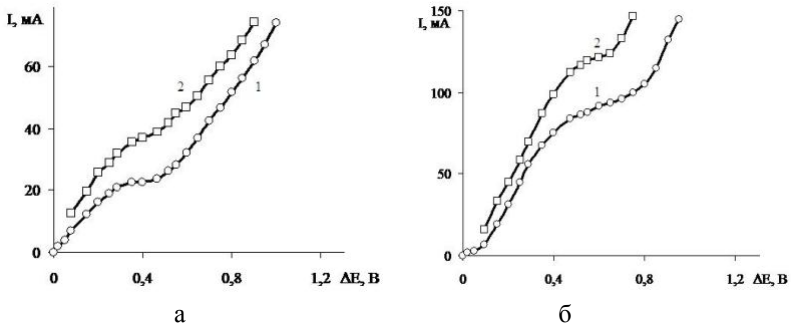


Рис.4. Поляризаційні криві, отримані в комплексних ціаністих розчинах
 а - міді $\text{Na}[\text{Cu}(\text{CN})_2]$: (Cu (6 г л⁻¹) NaCN (50 г л⁻¹, $t=50^\circ\text{C}$, $S = 4,5\text{cm}^2$, $j_{\text{гp}}=5\text{mA cm}^{-2}$);
 б - кадмію $\text{Na}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$: (CdO (35 г л⁻¹) NaCN (22 г л⁻¹) $S=4,5\text{cm}^2$, $j_{\text{гp}}=20\text{mA cm}^{-2}$);
 1 – умови класичного електролізу; 2 – умови НТПЕ.

Поляризаційні криві виділення міді з простого сірчаноокислого електроліту міднення, при різній її концентрації в розчині були також отримані в умовах НТПЕ і при звичайному електролізі після заздалегідь проведеного впродовж 15 хвилин НТПЕ, на установці, що наведено на рис. 2.

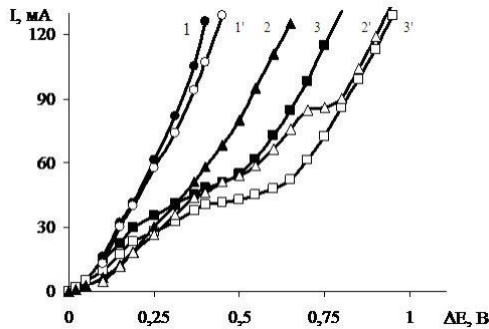


Рис. 5. Поляризаційні криві виділення міді з простого сірчаноокислого електроліту міднення в умовах НТПЕ (криві 1, 2, 3) і при традиційному електролізі після обробки НТПЕ (криві 1', 2', 3'); отримані при різній концентрації міді (кг м⁻³): $2 \cdot 10^{-4}$ (1, 1'); $1 \cdot 10^{-4}$ (2, 2'); $6.7 \cdot 10^{-5}$ (3, 3').

На рис. 5 наведені ці залежності. З рисунку видно, що для всіх досліджених концентрацій міді(II) в початкових ділянках поляризації

криві співпадають, зі зменшенням концентрації міді криві виходять на граничний струм. В умовах НТПЕ граничний струм при цих потенціалах не досягається через постійну доставку деполіаризатора.

На рис. 6. представлені поляризаційні криві виділення водню при звичайному електролізі до обробки НТПЕ, при проведенні НТПЕ, а також при звичайному електролізі після проведення НТПЕ впродовж 15 хвилин. З рисунку видно, що криві 2 і 3 співпадають, що може свідчити про спільний розряд з пероксидом водню, і можлива аналогія з деполіаризацією, розглянутою в роботі [12 - 13].

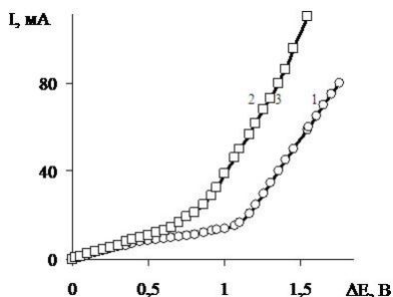


Рис. 6. Поляризаційні криві виділення водню: 1 - при звичайному електролізі до обробки НТПЕ; 2 - в умовах НТПЕ; 3 - при звичайному електролізі після обробки НТПЕ.

Невелике зміщення потенціалу розряду іонів металів в позитивну сторону і деякий виграш енергії при розряді іонів металу пов'язане, найімовірніше, з утворенням просторових дисипативних структур і посиленням конвективного масопереносу, особливо при такому розташуванні анода і катода [3, 14]. Це характерно для процесів, які контролюються концентраційною поляризацією.

У випадку реалізації електрохімічного процесу з активаційною поляризацією (в даному випадку розряд іонів водню) поляризаційні криві повністю співпадають (рис.6), що підтверджує попередній висновок. Цікаво відмітити, що поляризаційну криву, зняту після обробки розчинів НТПЕ, розташовано дещо правіше. Ясно, що таке зміщення поляризаційної кривої пов'язане з появою нових продуктів електрохімічної реакції - пероксидів водню та ін., про що було сказано раніше.

Описані закономірності можна розповсюдити і на інші електродні процеси катодного відновлення іонів металів.

Література

1. Багоцкий В.С. Основы электрохимии / В.С.Багоцкий. – М.: Химия,

1988. – 400с.

2. Федорович Н.В. Руководство к практикуму по теоретической электрохимии. Часть 1. Двойной электрический слой и методы его исследования / Н.В.Федорович. – М.: Изд-во МГУ, 1965. – 75с.
3. Берладин І.В. Енергетичні затрати при електрохімічному осадженні міді при наявності просторових дисипативних структур / І.В. Берладин, В.В. Нечипорук // Вопросы химии и химической технологии. – 2004. – №2. – С.131–133.
4. Кинетика сложных электрохимических реакций /И.И. Астахов, Б.М. Графов, Б.Н. Кабанов и др. – М.: Наука, 1981. – 312с.
5. Кришталік Л.І. Електродні реакції. Механізм елементарного акта / Л.І. Кришталік. – М.: Наука, 1979. – 224с.
6. Ротенберг З.А. Гидратированный электрон в химии / З.А. Ротенберг. – М.: Знание, 1979. – 64с.
7. Проблемы электрокатализа / В.С. Багоцкий, В.А. Богдановская, Ю.Б. Васильев и др. – М.: Наука, 1980. – 272с.
8. Duca Gh. Ecological Chemistry / Gh. Duca, Yu. Skurlatov.– Chisinau: U.S.M., 2002. – 289p.
9. Основы физики воды / В.Я. Антонченко, А.С. Давыдов, В.В. Ильин; Отв.ред. М.С. Бродин ; АН УССР. Институт теоретической физики. – Киев : Наук.думка, 1991. – 672 с.
10. Гончарук В. Регулирование молекулярно–динамического состояния воды / В.Гончарук, Т. Кармазина // Химия и технология воды. – 2005. – Т. 27, №2. – С. 138–146.
11. Бондаренко Н.Ф. Электромагнитные явления в природных водах. / Н.Ф.Бондаренко, У.З. Гак, – Л.: Гидрометеиздат, 1984. –152с.
12. Polarographic Catalytic Currents of Complexes of Metals in Catalysis by a Ligand / Loshkarev M.A., Loshkarev Yu.M., Kazariv A.A., et al. // Coll. Czechoslov. Chem. Commun. – 1968.–33.– С.486–491.
13. Влияние различных факторов ψ^2 -эффекта ионактивных ПАОВ при разряде металлов / Н.Г.Бахтияров, В.С.Бурыкина, А.В.Кравченко, А.Ф. Нестеренко // Украинский химический журнал.–1994.–Т.60,9. – С.634–638.
14. Нечипорук В.В. Влияние зависимости скорости адсорбции и десорбции от степени заполнения на поведение систем с электрокаталитическими поверхностными реакциями / В.В. Нечипорук, М.М.Ткачук, И.В.Берладин //Электрохимия. –2006. –т.42, №1.–С.52–61.

ОГЛЯД МОДЕЛЕЙ ОЦІНКИ РИЗИКУ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬ НЕЧІТКУ ЛОГІКУ

*Драч І.В., Драч О.П. Хмельницький національний університет,
Національна академія Державної прикордонної служби України ім.
Б.Хмельницького*

Ризик - складна багатофакторна категорія. Вона включає як об'єктивну складову, так і суб'єктивну. Крім того, значна частина інформації, яку необхідно використати для оцінок і управління ризиком є нечіткою, погано формалізованою, слабкоструктурованою.

Проблеми аналізу, оцінки й управління ризиком пов'язані як з використанням невизначеної інформації, так і математичних моделей, адекватність яких, як правило, оцінити важко. Це може бути джерелом істотних, важко прогнозованих похибок.

Оскільки невизначеності вхідних параметрів можна умовно віднести до одного із двох класів: випадкового (імовірнісного) і нечіткого, відповідно й моделі, у рамках яких здійснюються оцінки ризику, називають імовірнісними й нечіткими. Імовірнісний підхід доцільно використовувати, коли характеристики параметрів добре відомі або можуть бути обчислені з необхідною точністю на підставі наявної статистичної інформації. Операції над нечіткими змінними часто відповідають ситуації, коли статистично достовірною інформацією про ймовірності параметрів відсутня й (або) не може бути прийнятою. Нечіткі моделі можуть бути використані й для опису невизначеностей в імовірнісному аналізі [1], однак нечіткі обчислення відрізняються від імовірнісних математично і концептуально та більше відповідають випадкам, коли щільності розподілу ймовірностей невідомі й оцінюються суб'єктивно.

Для використання нечітких моделей у задачах оцінки ризику необхідно узагальнити апарат формального опису ризику на випадок інформації не статистичної, а нечіткої природи.

Означимо ризик як дію в умовах невизначеності. Невизначеність (нестача) інформації споріднює ризик із ситуацією прийняття рішення в умовах недетермінованих параметрів. Враховуючи необхідність у кількісних оцінках ризику, можна визначити ризик на основі сполучення величини події (наслідків події) і міри можливості її настання. На практиці для одержання точкової оцінки значення ризику використовують добуток їх числових значень. При цьому, в якості міри можливого настання події, як правило, вибирають імовірність її настання P . Наслідки небажаної події A

можуть оцінюватися різними специфічними параметрами – як кількісними, так і якісними. Звідки ризик

$$R=A \cdot P \quad (1)$$

Іноді під ризиком розуміють просто ймовірність настання несприятливої події (певного сполучення несприятливих подій). Такий підхід особливо виправданий, коли наслідки A ризику невідомі.

Наслідки небажаної події можуть бути класифіковані, наприклад, залежно від типу загрози. За такою класифікацією ризик умовно можна поділити на три типи: ризик матеріальним цінностям; ризик життю або здоров'ю; ризик навколишньому середовищу.

Величину ризику матеріальним цінностям часто (але не завжди) вдається виразити в грошовому еквіваленті. Аналогічне подання двох інших типів ризику викликає значні труднощі.

Найбільші проблеми виникають, коли одночасно існують два (або більше) типи загроз. У цьому випадку для кількісного опису ризику його можна представити у векторній формі з різними типами загроз за відповідними координатними осями:

$$R_X=A_X \cdot P_X \quad (2)$$

Подібне подання припускає, що змінні між собою не взаємодіють. На практиці ж, як правило, це припущення не виконується. Наприклад, ризик здоров'ю безпосередньо пов'язаний з ризиком навколишньому середовищу. Тому, для коректної оцінки ризику необхідно розробити адекватний математичний апарат.

Вимога одержання не тільки точкової оцінки ризику, але і його можливого розкиду, приводить до необхідності оперування із щільностями ймовірностей. При обробці випадкових змінних функції розподілу результатів (щільності розподілу ймовірностей) можуть бути отримані із щільностей розподілу ймовірностей вхідних параметрів. Узагальненням формули (1) на неперервний випадок є вираз

$$R(x) = \int_{A_{\min}}^{A_{\max}} A(x) \cdot P(x) \quad (3)$$

де $P(x)$ – деяка ймовірнісна міра на σ – алгебрі простору подій $[A_{\min}, A_{\max}]$.

Якщо A також є випадковою величиною, причому A і P незалежні випадкові величини, які мають щільності ймовірностей f_A й f_P , відповідно, то щільність ймовірностей ризику f_R визначається за [2] як

$$f_R(y) = \int_0^{\infty} f_A(x) \cdot f_P(y/x) \cdot dx \quad (4)$$

Перехід до нечітких моделей припускає наявність широкого спектра варіантів агрегування величини події й міри можливості її настання. У випадку нечітких змінних одним з підходів є визначення операторів агрегування інформації (перетину й об'єднання) у класі трикутних норм і конорм [3]. При цьому, як правило, не робиться припущень про взаємозв'язок параметрів й їх незалежність.

Традиційними методами узагальнення детермінованих моделей на нечіткий випадок є [4]:

1. Заміна добутку в (1) на параметричну T -норму.

У силу того, що $T(x,y): [0,1] \times [0,1] \rightarrow [0,1]$, замість точного фактичного збитку A використовують значення ступеня збитку $A_{ст} = A / A_{\max}$, де A_{\max} – максимальне можливе значення збитку. Тоді й для значення ступеня ризику $R_{ст} = A_{ст} \cdot P$, де всі числа $R_{ст}$, $A_{ст}$ і P лежать в інтервалі $[0,1]$.

Як T -норму можна вибрати сім'ю T^F_{λ} -норм Франка, тоді формула (1) запишеться, як

$$R_{ст} = T^F_{\lambda}(A_{ст}, P) \quad (5)$$

2. Заміна значень A і P на нечіткі числа (лінгвістичні змінні), а добуток - на розширений (за принципом узагальнення) добуток нечітких чисел.

Розширена бінарна арифметична операція множення для нечітких чисел A і P визначається в такий спосіб:

$$\tilde{R} = \tilde{A} \otimes \tilde{P} \Leftrightarrow \mu_{\tilde{R}}(z) = \vee_{z=x?y} (\mu_{\tilde{A}}(x) \wedge \mu_{\tilde{P}}(y)) \quad (6)$$

Тут \tilde{R} , \tilde{A} і \tilde{P} – нечіткі числа; $\mu_{\tilde{R}}(x)$, $\mu_{\tilde{A}}(x)$ і $\mu_{\tilde{P}}(x)$ функції приналежності, що характеризують ступені приналежності x до нечітких множин R , A й P , відповідно; \otimes - операція розширеного добутку нечітких чисел, \wedge - операція \min (кон'юнкція), \vee - операція \max (диз'юнкція). Формула (1) запишеться в такий спосіб

$$R = A \cdot P \Leftrightarrow \mu_{\tilde{R}}(z) = \vee_{z=x?y} (\mu_{\tilde{A}}(x) \wedge \mu_{\tilde{P}}(y)) = \max\{\min[\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{P}}(y)]\} \quad (7)$$

3. Заміна значень A і P на нечіткі відношення, а добуток в (1) - на композицію цих відношень.

Формула (1) запишеться тоді в такий спосіб

$$\tilde{R}(x,y) = \tilde{A}(x,y) \circ \tilde{P}(x,y). \quad (8)$$

Тут $\tilde{R}(x,y)$, $\tilde{A}(x,y)$ і $\tilde{P}(x,y)$ – деякі нечіткі відношення, \circ - операція композиції. Серед відомих операцій композиції найбільш часто використовуються \max - \min та \max -product. Можна запропонувати, також, наприклад, \max - T композицію нечітких відношень, де T - параметрична T -норма. Таким чином, відповідно

$$\mu_{\tilde{R}}(x,y) = \vee (\mu_{\tilde{A}}(x,y) \wedge \mu_{\tilde{P}}(x,y)) = \max\{\min[\mu_{\tilde{A}}(x,y), \mu_{\tilde{P}}(x,y)]\}, \quad (9)$$

$$\mu_{\tilde{R}}(x,y) = \vee (\mu_{\tilde{A}}(x,y) \cdot \mu_{\tilde{P}}(x,y)) = \max\{[\mu_{\tilde{A}}(x,y) \cdot \mu_{\tilde{P}}(x,y)]\}, \quad (10)$$

$$R(x,y) = \vee_z T(A(x,z), P(z,y)), \quad (11)$$

де $x,y,z \in X=Y$.

Відношення $R(x,x)$, $A(x,y)$ і $P(y,x)$ можуть бути інтерпретовані, як відношення моделювання, тобто $X = (x_1, \dots, x_N)$ – деякий універсум (можливо, нормований, тобто $X_{\text{norm}} = [0, 1]$, $x_1, \dots, x_N \in [0, 1]$, $Y = (y_1, \dots, y_k)$ – назви (номера) елементів терм множини лінгвістичних змінних, що виражають нечіткі значення величин R , A й P . Нормування X (перетворення в універсальну шкалу) здійснюється спеціальним монотонним перетворенням $F: X \rightarrow [0, 1]$.

4. Узагальнення формули (3) з використанням нечітких інтегралів.

Розширення формули (3) за допомогою T -норм приводить до її нечіткої інтерпретації через T -норму від розподілу можливостей A й імовірнісно і міри

$$R(x) = \int T(\mu_A(x), P(x)) dx \quad (12)$$

Можливим є також використання в якості нечіткої інтерпретації формули (3) інтегралів Сугено й Шоке. Нехай $X = (x_1, \dots, x_N)$. Нехай P - нечітка міра на X . Тоді ризик можна визначити, як інтеграл Сугено від функції $A: X \rightarrow [0, 1]$ відносно міри P .

$$R(x) = (S) \int A \circ P = \bigcup_{i=1}^N (A(x_{(i)}) \wedge P(x_{(i)})) \quad (13)$$

Тут (i) означає, що індекси впорядковані таким чином, що $0 \leq A(x_{(1)}) \leq \dots \leq A(x_{(N)}) \leq 1$ й $A_{(i)} = \{x_{(i)}, \dots, x_{(N)}\}$.

Ризик можна також визначити, як інтеграл Шоку від функції $A: X \rightarrow R$ відносно міри P

$$R(x) = (C) \int A dP = \sum_{i=1}^N (A(x_{(i)}) - A(x_{(i-1)})) P(A_{(i)}) \quad (14)$$

з тими самими позначеннями, що й у (13) і $A(x_{(0)}) = 0$.

У багатьох випадках ризик є функцією, як статистичних параметрів, так і нечітких. У силу розбіжностей теорій, використовуваних для опису цих двох типів параметрів, (теорія ймовірностей й, наприклад, теорія можливостей) задача їх агрегування стає нетривіальною. Для її розв'язання необхідне перетворення параметрів до одного типу. Це припускає трансформування або щільності розподілу ймовірностей p у розподіл можливостей r [5], або, навпаки, r у p [6]. Причому, при подібних перетвореннях повинна зберігатися кількість інформації (невизначеності) у розподілах p и r . Як міра невизначеності використана максимальна величина ентропії Шеннона серед усіх розподілів ймовірностей, сумісних з даною функцією довіри

$$A \mathbb{U}(Bel) = \max \left\{ - \sum_{x \in X} p_x \cdot \log_2 p_x \right\}, \quad (15)$$

де $A \mathbb{U}(Bel)$ - кількість невизначеності, що міститься в функції довіри, p_x - функція розподілу ймовірностей, максимум береться серед усіх $\{p_x\}_{x \in X}$, так що $p_x \in [0, 1]$ для всіх $x \in X$, $\sum_{x \in X} p_x = 1$ і для всіх $A \subseteq X$,

$Bel(A) \leq \sum_{x \in X} p_x$, $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ - обмежена непорожня універсальна

множина з потужністю $P(X)$, A - підмножина множини X .

У силу не єдиності перетворення "ймовірність-можливість" використовується додатково ще одна міра невизначеності - неспецифічність N .

$$N(m) = \sum_{A \subseteq F} m(A) \log_2 |A|, \quad (16)$$

де $N(m)$ - міра неспецифічності, що міститься в m , $|A|$ - розмірність множини A , F - набір фокальних елементів, асоційованих з m , m -

базовий розподіл імовірностей: функція, що вводиться в теорії Демпстера - Шеффера

$$m: P(X) \rightarrow [0, 1], \text{ так що } \sum_{A \subseteq F} m(A) = 1. \quad (17)$$

Величина $m(A)$ виражає ступінь довіри у твердженні, що подається множиною A , але вона не включає можливий ступінь довіри в додаткових твердженнях, представлених різними підмножинами A . Тобто, $m(A)$ виражає ступінь довіри, що відповідає точно множині A , а не ступінь повної довіри, що відповідає A . Щоб одержати останнє, необхідно до $m(A)$ додати значення $m(B)$ для всіх підмножин B множини A . Повна довіра, що відповідає A , виражається формулою

$$Bel(A) = \sum_{B \subseteq A} m(B).$$

У теорії можливостей міра неспецифічності може бути виражена через розподіл можливостей $r(r_1, r_2, \dots, r_n)$ формулою

$$N(r) = \sum_{i=2}^n r_i \cdot \log_2 \frac{i}{i-1}. \quad (18)$$

Залежно від контексту задачі вибирається розв'язок, що мінімізує або максимізує значення r . Наприклад, якщо розподіл можливостей буде використано для прийняття рішень, доцільно прагнути до максимальної точності - найбільш характерного розв'язку максимально специфічному (мінімальна неспецифічність). У випадках, коли розподіл можливостей буде використано для наступного аналізу, обмеження, які накладають на нього, повинні бути лише необхідними й, отже, доцільно використати максимально неспецифічний розв'язок.

В моделях керування ризиком триангулярні норми дозволяють розширити ряд імовірнісних моделей на нечіткий випадок і тим самим уможливити їхнє застосування в умовах недостатньої статистики. Функція приналежності ризику повністю характеризує ризик як нечітку величину. За нею можна одержати дефазифіковане значення ризику, наприклад, найбільш можливе його значення, а також розкид значень ризику.

Література

1. Hideo P. Fault Tree Analysis by Fuzzy Probability, IEEE Transactions on Reliability, 1983, pp. 453 - 457.

2. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. М.: Наука, 1984, т.2., 752с.
3. Асаи Д. Вадата С. Прикладные нечеткие системы. М.: Мир, 1993. – 368с.
4. Аверкин А.Н., Костерев В.В. Агрегирование вероятностной и нечеткой информации в задачах оценки риска. / Сборник докладов международной конференции по мягким вычислениям и измерениям SCM-99 - Санкт - Петербург, 25 - 28 мая, 1999, с.196-199.
5. Harmanec G, Klir J. On Information-Preserving Transformations. / Int. J. General Systems, 1997, Vol.26(3), p.p. 265-290.
6. Костерев В.В. Агрегирование случайной и нечеткой информации в задачах анализа безопасности. / Тезисы докладов научной сессии МИФИ, Москва, январь, 1999 г., с. 84 - 86.

РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ВІДПУСТОК ВІДДІЛОМ КАДРІВ ХНУ

*Драч І.В., Буряк О.О.
Хмельницький національний університет*

Облік та контроль надання відпусток є однією з трудомістких частин обліку праці та пов'язаний з обробкою великих обсягів облікової інформації. Тому пропонується автоматизувати процес надання та обліку відпусток з використанням ЕОМ.

При автоматизації за допомогою інформаційної системи зменшуються обсяги ручної праці, зменшується час на обробку та отримання необхідної інформації, зростає продуктивність роботи працівників відділу кадрів.

Організований набір даних і є базою даних. База даних орієнтована на інтегровані запити, а не на одну програму, і використовується для інформаційних потреб багатьох користувачів. В зв'язку з цим бази даних дозволяють в значній мірі скоротити надлишковість інформації.

Система управління базами даних (СУБД) надає повний контроль над процесом визначення даних, їх обробкою та використанням. СУБД також істотно полегшує обробку великих об'ємів інформації, які зберігаються в багаточисленних таблицях [1].

Метою статті є ознайомлення із розробленою авторами комп'ютерною системою обліку відпусток для відділу кадрів ХНУ. У

процесі роботи були розв'язані такі основні завдання: розробка структури бази даних обліку відпусток; створення бази даних обліку відпусток; розробка програмного продукту, який спрощує маніпулювання великими об'ємами даних та прискорює пошук відповідної інформації про конкретну особу або підрозділ.

На першому етапі роботи розглянуто існуючі нормативно-правові акти і закони України, що стосуються відпусток [2, 3]. Види відпусток було проаналізовано та класифіковано відповідно до вимог навчальної установи. Так, було виділено такі основні види відпусток.

- Щорічні відпустки:
 - основна відпустка;
 - додаткова відпустка за роботу із шкідливими та важкими умовами праці;
 - додаткова відпустка за особливий характер праці;
- Додаткова відпустка у зв'язку з навчанням;
- Творча відпустка;
- Соціальні відпустки:
 - відпустка у зв'язку з вагітністю та пологами;
 - відпустка для догляду за дитиною до досягнення нею трирічного віку;
 - додаткова відпустка працівникам, які мають дітей;
- Відпустка без збереження заробітної плати.

Відповідно до чинного законодавства можна виділити такі основні чинники, які впливають на тривалість відпустки:

- посада;
- пільги;
- умови праці;
- відпрацьований час (робочий рік);
- залишок попередньої відпустки.

Також було розглянуто організаційно-штатну структуру установи та виділено такі основні типи посад (за колективним договором):

- апарат управління (ректор, бухгалтер, комендант, інспектор, завідувачі та ін.);
- навчально-допоміжний персонал (зав. лабораторією, методист, технік, ст. лаборант та ін.);
- обслуговуючий персонал (бібліотекар, агент постачання, архіваріус та ін.);
- персонал науково-дослідницького сектору (висококваліфіковані робітники, спеціалісти, наукові співробітники та ін.);

- професорсько-викладацький склад (декан, професор, доцент, ст. викладач, викладач та ін.).

На основі проведеного аналізу предметної області та штату працівників було розроблено інфологічну модель бази даних (рис.1), яка в подальшому була нормалізована для уникнення дублювання та нагромадження зайвих даних у таблицях.

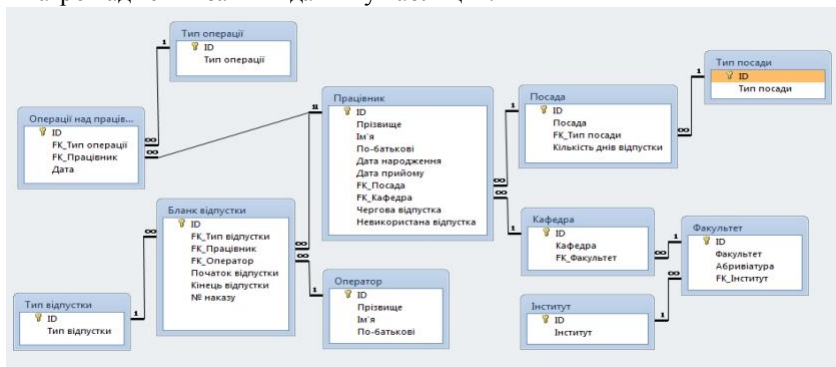


Рис. 1. Інфологічна модель бази даних

Подальшим етапом роботи була розробка датологічної моделі на основі змодельованої інфологічної моделі.

Проектування БД є одним з етапів життєвого циклу інформаційної системи. Основною задачею, що вирішується в процесі проектування БД, є задача нормалізації її відношень. В даній роботі був розглянутий та проаналізований метод нормальних форм який є класичним методом проектування реляційних БД [4]. Цей метод заснований на фундаментальному в теорії реляційних баз даних понятті залежності між атрибутами відношень.

Нормалізація — це спосіб реалізації зв'язків і збереження даних у таблицях бази даних. Метою нормалізації є уникнення зайвих даних у таблиці.

В даній роботі шляхом нормалізації таблиць була створена реляційна база даних за допомогою IVExpert (GUI-оболонка, призначена для розробки і адміністрування баз даних InterBase та Firebird), яка була зареєстрована на локальному сервері Firebird [5].

Коли виникає необхідність колективного використання інформації, справжня система управління базами даних дає можливість захищати інформацію від несанкціонованого доступу так, що право продивлятися дані або вносити в них зміни отримують

тільки певні користувачі. В такому випадку доречним є створення облікових записів для користувачів.

Отже, на основі проведеного аналізу предметної області та штату працівників установи була розроблена модель бази даних. Дана модель пройшла всі етапи проектування. На концептуальному рівні структура бази даних була відображена у вигляді ER-діаграми, на інфологічному рівні була створена інфологічна модель, яка надалі була приведена до третьої нормальної форми. На даталогічному рівні — представлена реляційною моделлю. У таблицях усунений надлишок. Безпосередня робота з СУБД з формування таблиць і їх заповнення на комп'ютері була проведена на стадії фізичного проектування.

Розроблений програмний продукт “Облік відпусток” є досить компактним, дизайн спроектований таким чином, щоб уникнути нагромадження на робочому столі комп'ютера користувача. Програма може містити у собі перелік усіх посад, працівників установи та відповідні надані їм відпустки за весь період роботи. Для надання відпустки конкретній особі враховано додаткові умови, серед яких: відпустка у святкові дні, поділ на різні види відпусток, облік за період, облік невикористаних днів відпустки, автоматичне нарахування днів основної відпустки та перерахунок невикористаних днів відпустки.

Для зручного користування у програмі організовано пошук та сортування за відповідними критеріями.

Головне вікно програми створене зрозумілим для користування користувачу з мінімальними навиками в управлінні.

Література:

1. Дейт К. Введение в системы баз данных / К. Дейт–6-е изд. – К. : Диалектика, 1998. – 1327 с.
2. Україна. Закони. Про відпустки:[прийнято Верховною Радою 2 червня 2005 р.: за станом на 12 січня 2011р.]
3. Україна. Закони. Про електронний документообіг №851-IV: [прийнято Верховною Радою 22 травня 2003 р.: за станом на 24 червня 2005р.]
4. Кириллов В.В. Основы проектирования реляционных баз данных. Санкт-Петербургский Государственный институт точной механики и оптики (технический университет). [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.citforum.ru>
5. Хелен Борри. Firebird Руководство разработчика баз данных / Хелен Борри – БХВ-Петербург, 2006. – 1098 с.

АДАПТИВНЫЕ СТРАТЕГИИ СУККУЛЕНТНЫХ РАСТЕНИЙ

*Гайдаржи Марина Николаевна, Никитина Вера Владимировна, Баглай
Екатерина Михайловна*

*Ботанический сад имени акад. А.В. Фомина. НУЦ «Институт биологии»
Киевского национального университета имени Тараса Шевченко, ул. Симона
Петлюры 1, 01032, Киев, Украина, E-mail: fomin-sad @ yandex.ru*

Все растения на планете приспособлены к жизни в определенных экологических условиях. Основными абиотическими факторами при этом являются свет, температура и вода. По отношению к этим факторам выделяют светолюбивые и тенелюбивые растения, растения тропического, субтропического и умеренного климатов, гидрофиты, мезофиты, ксерофиты и т.п. Каждая из этих групп растений имеет свои приспособительные особенности, которые отражены в строении их вегетативных и генеративных органов. Особое место при этом занимают суккуленты, адаптивные стратегии которых очень разнообразны и в различных сочетаниях позволяют им выжить в условиях периодической засухи.

Согласно литературным данным для суккулентов в целом, как и для многих ксерофитов, характерны: редукция листьев или стеблей, разнообразные выросты эпидермальных клеток, более или менее толстая кутикула, часто с восковым налетом на поверхности листа или стебля, небольшое количество устьиц, которые часто погружены в крипты, а также САМ-тип метаболизма и т.п.

Метаморфозы стебля сопровождаются редукцией листа до чешуек и щетинок, а метаморфозы листа – редукцией стебля до нескольких сантиметров и даже миллиметров. Однако среди суккулентов встречаются и растения с настоящими листьями, которые опадают с наступлением сухого периода. Таким образом, уже начиная с первых шагов знакомства с суккулентами, можно выделить три основные стратегии выживания: зеленый, утолщенный стебель с редуцированными листьями; зеленый или покрытый тонкой корой, стебель с сезонными, несуккулентными листьями и растения с суккулентными листьями, чаще собранными в розетку и с более или менее редуцированными побегами.

На базе коллекции суккулентов Ботанического сада было проведено ряд работ по изучению биоморфологических и анатомо-

морфологических особенностей этой группы растений, результаты которой коротко изложены в этой статье.

Анализ жизненных форм, проведенный нами, показал, что в более чем 70% случаев, суккуленты являются «кустарничками», высота которых редко превышает 30-40см. Мы считаем, что жизненная форма «кустарничек» в условиях периодической засухи, наиболее рациональна и способствует выживанию растений того или иного вида. Большинство насекомых-опылителей, в условиях высоких температур, не поднимается высоко над землей, и поэтому низкорослому цветущему растению вероятнее быть опыленным и легче распространять семена. Большинство суккулентных кустарничков имеют побеги с гетеротропным направлением роста, что позволяет прикрывать грунт вокруг них, защищая, таким образом, свою корневую систему от перегрева и способствуя сохранению влаги. Разветвленная поверхностная корневая система таких растений помогает им улавливать влагу, которая выпадает в виде росы, что характерно для климата с резким суточным перепадом температуры. Такая адаптивная стратегия, касающаяся жизненных форм, характерна только для суккулентов.

Изучение анатомо-морфологических особенностей листьев и побегов некоторых групп суккулентов позволили выделить еще целый ряд дополнительных стратегий. Для суккулентов имеющих плотную многолистную розетку, *Aloe*, *Haworthia* (Asphodelaceae), максимальное количество устьиц сосредоточено на апикальной части листа как на адаксиальной, так и на абаксиальной его поверхности. Количество их при этом редко превышает 10 шт/мм², а поверхность листа может иметь значительное число бородавок, светлых пятен, которые являются выростами эпидермиса.

В отличие от большинства ксерофитов для суккулентов характерна палисадная паренхима на адаксиальной и абаксиальной поверхности, между которой находится водозапасающая паренхима. На примере представителей рода *Aloe* нами установлено, что чем толще слой палисадной паренхимы, тем больше и слой водозапасающей паренхимы.

Отдельные виды суккулентов *Haworthia* (Asphodelaceae), *Lithops* (Aizoaceae), *Peperomia* (Piperaceae), имеют лист обратноконической формы, апикальная часть которых прозрачна. Такие растения называют "оконцевыми". Солнечные лучи, проникая через "оконца" внутрь листа и отражаясь от больших клеток водозапасающей паренхимы, попадают на внутреннюю поверхность стенок листа, в палисадной паренхиме которой содержится хлорофилл.

Такие особенности позволяют существенно снизить интенсивность транспирации и скорость процесса фотосинтеза, что немаловажно для суккулентов при недостатке влаги.

Далеко не все растения, относящиеся к суккулентам, имеют водозапасающую паренхиму. Так листовые суккуленты из семейства Vitaceae (*Cissus rotundifolia*) не обладая хорошо выраженной водозапасающей паренхимой, имеют однослойную гиподерму под эпидермисом на абаксиальной и адаксиальной стороне листа, которая, по-видимому, частично выполняет функцию водозапасающей паренхимы и "оконца", рассеивающего энергию светового потока.

Листья представителей рода *Sansevieria* (Dracaenaceae) очень разнообразны по степени суккулентности и варьируют от узколинейных до широколанцетных. А по толщине листа – от плоских до объемных (треугольных или почти круглых в поперечном сечении). При этом растения с более суккулентными листьями отличаются наличием эпидермальных клеток с сильно утолщенными наружными стенками, жировыми включениями в паренхиме листа и значительным количеством слизи в клетках водозапасающей паренхимы. Такие приспособления с одной стороны также уменьшают транспирацию, а с другой способствуют сохранению воды в клетках растений.

При редукции листьев в той или иной степени функцию газообмена осуществляют устьица, которые находятся в эпидерме молодых частей стебля. При этом, как показали наши исследования суккулентных представителей рода *Euphorbia* (Euphorbiaceae), чем меньше устьиц находится на листе, тем больше их находится на стебле. В дополнение устьица этих растений имеют достаточно большие подустьичные камеры, размеры которых также соотносятся со степенью редукции листьев. Для видов, которые имеют редуцированные листья, также характерен эпидермис с сильно утолщенными наружными стенками клеток.

Таким образом, исследования, проведенные нами, показали, что для суккулентов характерны множественные адаптивные стратегии, которые в различных сочетаниях встречаются у этих растений на уровне целого растения и на уровне отдельных тканей.

МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВЕГЕТАТИВНИХ ТА ГЕНЕРАТИВНИХ ОРГАНІВ СУКУЛЕНТНИХ РОСЛИН

*Нікітіна Віра Володимирівна, Гайдаржи Марина Миколаївна, Баглай
Катерина Михайлівна*

*Ботанічний сад імені акад. О.В. Фоміна ННЦ «Інститут біології» Київського
національного університету імені Тараса Шевченка, вул. Симона Петлюри 1,
01032, Київ, Україна, E-mail: fomin-sad @ yandex.ru*

Студенти-біологи переважно цікавляться сучасними напрямками в розвитку біології: молекулярна біологія, генна інженерія, біотехнологія рослин *in vitro* тощо. Вивченню морфології вищих рослин приділяється все менше і менше уваги. Проте досліджувати рослини на вищому рівні не можливо без знання їх морфологічних особливостей.

Під час практичних занять з курсу "Морфології вищих рослин" в Ботанічному саду, використовуючи найбільшу в Україні колекцію сукулентних рослин (понад 2500 видів та внутрішньовидових таксонів з 36 родин), можна ознайомити студентів з різними життєвими формами рослин, продемонструвати метаморфози вегетативних органів, будову суцвіть, квіток та плодів.

Сукуленти належать до екологічної групи рослин – ксерофіти. Це рослини посушливих місцезростань. Вони спроможні витримувати високі температури навколишнього середовища й недостатню кількість вологи. Сукуленти накопичують вологу у спеціалізованих водоносних тканинах, жаростійкі, мають високу в'язкість протоплазми.

Розрізняють стеблові і листові сукуленти, залежно від розміщення водоносної паренхіми. До пристосувань, які допомагають рослинам зменшити випаровування води й вижити в несприятливих умовах, належать: редукція листків, потовщення кутикули, наявність опушення або воскового нальоту на поверхні листків чи стебел, зменшення кількості продихів на одиницю поверхні, заглиблення їх у крипти тощо. Сукуленти відрізняються від інших рослин ще тим, що мають САМ – тип метаболізму (англ. – Crassulacean acid metabolism).

Життєві форми сукулентних рослин досить різноманітні. Існуючі класифікації не дають повного уявлення про життєві форми сукулентів. М.Гайдаржи було модифіковано еволюційно-екологічну класифікацію І.Серебрякова що до сукулентних рослин. Незмінними

залишаються типи життєвих форм: Дерева, Кущі, Кущики, Напівкущі і Напівкущики, Трав'янисті багаторічники. Зміни внесено у класи.

Так, у межах класу сукулентно-стеблових дерев виділено підкласи рослин із редукованими листками та справжніми сезонними листками; у класі сукулентно-листяних дерев – підкласи рослин із верхівковою розеткою листків і рівномірно облиствленим стеблом. У класі сукулентно-стеблових кущів і сукулентно-стеблових кущиків також виділено підкласи рослин із редукованими листками і справжніми сезонними листками. Додатково введено клас сукулентно-листяних кущів.

Найбільша кількість сукулентів належать до типу – кущики. Можливо, це є одним із пристосувань рослин цієї еколого-морфологічної групи до виживання в несприятливих умовах.

Що до типу Трав'янисті багаторічники, то в підкласах: сукулентно-стеблові і сукулентні-листяні багаторічники виділено по три групи рослин: з ортотропними, гетеротропними і плагіотропними пагонами.

На прикладі сукулентних рослин можна розглянути морфологічну будову коренів, стебел, листків, квіток, суцвіть, плодів.

Більшість сукулентних рослин мають мичкувату дуже розгалужену кореневу систему, яка в сумі має велику довжину. Це рослинам дозволяє максимально використовувати вологу, що потрапляє в ґрунт. Для представників з родин Сactaceae, Aizoaceae, Agavaceae, Asphodelaceae характерні контрактильні (втягувальні) корені, за допомогою яких, точка росту рослини занурюється у ґрунт або наближається до його поверхні. Це ще один зі способів пристосування до існування у несприятливих умовах. Епіфітні представники родини Сactaceae мають повітряні корені, що поглинають воду та можуть чіплятись за стовбури дерев і вкорінюватись у щілинах кори або скель, дуплах дерев тощо. Деякі види з родини Сactaceae (*Ariocarpus trigonus*). Portulacaceae (*Talinum paniculatum*), Аросунасеae (*Pachypodium lamerei*) мають запасливі, ріпоподібні корені, які слабо галузяться й можуть досягати 50 см завдовжки і завширшки. Для значної кількості сукулентів характерні стрижневі корені.

Стеблові сукуленти мають видозмінене стебло й зазвичай більш-менш редуковані листки. При цьому навіть у деревних сукулентів тривалий час стебла залишаються зеленими і виконують функцію фотосинтезу. Типовими стебловими сукулентами є рослини з родин Сactaceae, Аросунасеae, Euphorbiaceae, Asclepiadaceae. Розміри стебел варіюють у різних видів від 1-2 см до 15-20 м заввишки й від 1

до 100 см у діаметрі. Здебільшого стебла рослин з родини *Cactaceae* мають від 3-4 до 20 і більше ребер, якщо ребер немає, як у представників роду *Mamillaria* (*Cactaceae*), то є спіральньо розташовані сосочки. Ребриста форма оберігає рослину від перегрівання, оскільки завдяки ребрам, частина стебла знаходиться на світу, а інша притінена. Ребриста поверхня дає змогу рослинам уникнути розриву тканин, при частковій втраті вологи об'єм стебла рослини зменшується, а за наявності вологи – збільшується. Куляста форма стебла дозволяє рослинам при великому об'ємі мати найменшу поверхню випаровування, що теж є пристосуванням до існування в посушливих умовах.

Для представників родини *Cactaceae* характерні метаморфози стебла – кладодії і філокладії. Філокладії – листкоподібні стебла, ріст яких закінчується протягом одного сезону, - притаманні більшості видів *Opuntia*, *Schumbergera*. Кладодії – листкоподібні пагони, що мають необмежений ріст, притаманні рослинам з родів *Rhipsalis* та *Epiphyllum*.

Для сукулентів з родин *Agavaceae*, *Asphodelaceae*, *Dracaenaceae* характерні відозміни стебла – столони. Столони можуть бути підземними і досягати 1 м завдовжки (*Agave americana*), а також надземними (*Sansevieria suffruticosa*).

У стеблових сукулентів у межах родин, окремих родів можна простежити редукцію листків від справжніх несуккулентних до лусочок. Лусочки з'являються на молодих частинах пагона і швидко відмирають. Справжні листки – сезонні – опадають на початку посушливого сезону.

Листкові сукуленти, навпаки, мають здебільшого редуковане стебло й листки з більш-менш розвиненим шаром водоносної паренхіми. Листки таких рослин частіше прості, сидячі або черешкові, різноманітні за формою та кольором – від майже білих, завдяки восковому нальоту, до різних відтінків рожевого, червоного й коричневого. Для листкових сукулентів найхарактерніше розеткове листкорозміщення. Деякі види рослин з родин *Aizoaceae*, *Piperaceae*, *Asphodelaceae* є так звані "віконцеві" рослини. Листки таких рослин мають конічну або видовжено-трикутну форму з більш-менш сплосченим апексом, де і розміщені прозорі віконця, а більша частина листка занурена у ґрунт.

Для сукулентних рослин характерні метаморфози листків або прилистіків до колючок.

У представників родини *Cactaceae* колючки – листового походження. Усі представники цієї родини мають ареоли – невеликі за

розміром утворення (від 1 до 6-7 мм у діаметрі), у яких містяться колючки, волоски й щетинки, притаманні тому або іншому роду. Ареола –це видозмінена брунька, а колючки – видозмінені лусочки бруньки. У представників родини Fouquieriaceae центральна жилка листка залишається на пагоні у вигляді колючки, коли його м'які тканини всихають и опадають.

Дуже рідкісне явище в рослинному світі – мімікрія. У сукулентів це явище відоме для представників родів *Lithops*, *Conophytum* (Aizoaceae), *Gasteria* (Asphodelaceae). Тією або іншою мірою листки рослин нагадують камінці, а за забарвленням імітують навколишнє середовище.

У спеціалізованих родин, до яких належать лише сукуленти (Aizoaceae, Cactaceae, Crassulaceae), генеративні органи мають специфічну будову, що полегшує виживання в несприятливих умовах. Для більшості представників родини Cactaceae характерні поодинокі квітки і тільки у самих примітивних родів *Rhodocactus* та *Peireskia* квітки зібрані в суцвіття. Для окремих видів цієї родини характерні спеціальні органи – цефалії, що захищають тендітні бутони і плоди. Квітки різноманітні за розмірами, забарвленням і формою. У видів з родів *Selenicereus*, *Hylocereus* квітки завдовжки до 40 см, у деяких *Mamillaria*, *Rhipsalis* менше ніж 1 см, переважно актиноморфні, у рослин з родів *Aporocactus*, *Cleistocactus*, *Schlumbergera* – зигоморфні. Оцвіттина не диференційована на чашечку і віночок, квіткова трубка здебільшого добре розвинена та вкрита щетинками, волосками або лусочками. Квітки двостатеві (за винятком *Mamillaria dioica*), мають багато тичинок і маточку з добре розвинутою приймочкою. Рослини з роду *Frailea* мають клейстогамні квітки, які не розкриваються при несприятливих умовах і здатні до самозапилення.

Плоди більшості рослин цієї родини соковиті. Вони мають не тільки соковитий оплодень, а й соковиті сім'яніжки, що сприяє поїданню плодів і перенесенню насіння, а також збереженню його життєздатності. У рослин деяких видів (*Eriocereus martinii*) насіння проростає вже в плодах. У *Mamillaria theresae* плоди занурені глибоко в тіло рослини й з'являються на поверхні тільки при підвищеній вологості повітря, коли є умови для проростання насіння.

Дуже різноманітні за морфологічною будовою квітки та суцвіття представників родини Crassulaceae. Квітки двостатеві актиноморфні. За положенням у просторі вони бувають прямостоячі та звисаючі. Оцвіттина здебільшого 4-5-членна, до 32 членної. Чашечка може бути роздільною, розсіченою, лопатевою, зубчастою. Поверхня чашолистків гладенька або опушена, часто вкрита восковим нальотом.

Пелюстки вільні, більш-менш зрослі або повністю зрослі. Віночок забарвлений у білий, рожевий, жовтий, оранжевий, червоний кольори. Тичинкові нитки зростаються із трубкою віночка при її основі, на середині або майже по всій довжині. Плодолистки вільні або частково зрослі. При основі плодолистиків містяться нектарники. Квітки зібрані здебільшого в багатоквіткові верхівкові, іноді пазушні суцвіття. Плід сухий – багатолістянка.

У представників родини Aizoaceae плід також сухий – багатогнізна коробочка, що має гіроскопічну тканину, яка набухає у вологому середовищі й виштовхує насіння назовні. Так рослини пристосовуються до розмноження насінням в природних умовах.

Таким чином, на базі колекції сукулентів Ботанічного саду імені акад. О.В.Фоміна можна ознайомитись з численними пристосуваннями рослин до виживання в умовах недостатнього зволоження, що суттєво допомагає студентам ВНЗ у засвоєнні курсу "Морфологія вищих рослин".

Секция проблем экономики и права

ТЕОРИЯ КОЛЕБАНИЙ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ

Челидзе Мераб Акакиевич, Тедошвили Мераб Михаилович, Звидаури Виктор Сухаевич. Институт механики Машин, ул. Миндели 10, Тбилиси, 0112, Грузия, тел. 2965316, merabchelidze@yahoo.com

Применение теории колебаний с целью изучения основных экономических процессов является новой наукой [1,2]. Это дает возможность разрабатывать и описывать эффективные экономические взаимоотношения для поддержания стабильности процесса «товар-деньги-товар».

Колебательная система, в частности гармонический осциллятор, представляет собой на упругом линейном элементе подвешенную колеблющую массу [3]. Аналогично, экономическую систему можно рассмотреть как колебательную систему «товар-деньги-товар», обращающуюся между производством и рынком.

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + kx = 0 \quad (1)$$

Гармонический осциллятор поддерживает колебания при наличии массы (m) и жесткости (k), уравнение (1), с помощью которых осуществляется циклический процесс взаимного превращения кинетической и потенциальной энергий. В экономической системе в качестве массы можно рассмотреть производственную силу (техническое оборудование и обслуживающий персонал), а в качестве упругой силы (жесткость) – потребность рынка.

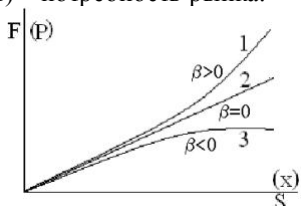


Рис.1. Диаграмма зависимостей нагрузки –перемещения, β коэффициент пропорциональности.

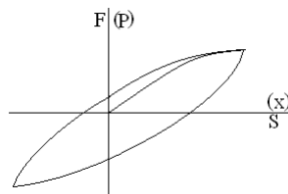


Рис.2. Петля гистерезисная нагрузки-разгрузки

На рис. 1 показана жесткостная характеристика перемещения x в зависимости от нагрузки P , кривая 2 – линейная зависимость, кривая 1- нелинейная (жесткая) зависимость, кривая 3-мягкая зависимость. F -определяющая покупательная способность рынка, S - общая стоимость купленной продукции. На рис.2 дана один из вариантов гистерезисной петли процесса нагрузки $\beta > 0$ и разгрузки $\beta < 0$, характерная для нелинейных систем с учетом трения. С точки зрения экономических соображений, петля нагрузка-разгрузка означает петлю потребление-налог. Коэффициенты m и k можно определить статистическим методом, как это делается в механической системе с помощью зависимостей P и x .

Петля гистерезиса, также учитывает инерционность мышления человека (общества). Например, при уменьшении покупательной способности или, наоборот, при увеличении средств, общество не сразу отказывается от привычных жизненных условий.

Зависимости F и S возможно определить и с помощью ветвей петли гистерезиса, т.е. ветвей упруго-фракционной характеристики $\varphi(x, \beta x^3)$, показывающих общую сумму расходов на один цикл товарооборота. Естественно, при отсутствии финансирования (внешней вынуждающей силы) $Aff \omega t$ и при наличии расходов (диссипативных сил), система будет затухать. Нелинейное дифференциальное урав-

нение, описывающее динамику товарооборота с учетом петли гистерезиса, имеет вид

$$m \frac{d^2x}{dt^2} + k\varphi(x, \beta x^3) = Af(\omega, t) \quad \text{при} \quad \begin{cases} \text{нагрузке } \beta > 0 \\ \text{разгрузке } \beta < 0 \end{cases} \quad (2)$$

Решение уравнений (2) в теории колебаний хорошо известно и при жесткой характеристике, кривые 1, рис.1 и рис.3, с увеличением амплитуды денежного обращения, собственная частота, $q=k/m$, смещается в сторону больших частот, т.е. повышается частота приобретения товара. При мягкой характеристике, кривые 3, наоборот, q смещается в сторону меньших частот, т.е. уменьшается частота приобретения товара. В экономической системе коэффициенты m и k в принципе являются нелинейными.

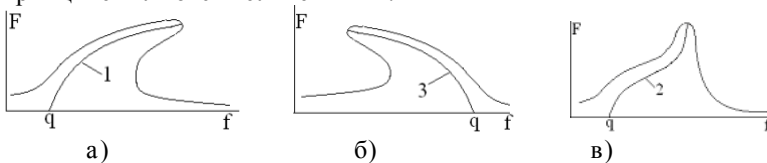


Рис. 3. Нелинейные амплитудно-частотные характеристики (АЧХ): а)- жесткая; б)- мягкая; в) переходящая; 1,2,3- скелетные кривие.

При рассмотрении билинейных экономических систем, состоящих из жесткой и мягкой характеристик, на некоторых участках возможно смягчение общей нелинейности до получения линейной характеристики, рис.3, кривая 2. А в соответствии кривых 1 и 2, при решении уравнения (2), получают бистабильные устойчивые состояния развитого и кризисного режимов.

Применение теорий колебаний для изучения динамики основных процессов, протекающих в экономической системе, дает возможность глубоко проникнуть в сущности процессов экономической стабильности и нестабильности. Всякий раз, когда наступает кризис в экономике, не стоит обвинять климатические условия, суровую зиму, последствия злостного сочетания фатальных обстоятельств и неправильной стратегии борьбы с этими обстоятельствами[1,4].

Для поддержания стабильности в экономике надо не просто бороться с экономическими шатаниями, а должна быть изучена динамика происходящих процессов. Если уровень и менталитет данного общества не стыкуются к новой экономической системой $q \neq f(\omega)$ (какой современной и перспективной она не была), то она обречена на провал. Для перехода на новые экономические взаимо-

тношения, следует подготовить общество, что требует определенного времени из-за инерционности мышления.

Литература

1. Antonov, A.A., 2010. Economic oscillating systems. American journal of scientific and industrial research. European Journal of Scientific Research 40, (1) 27-42. <http://www.acihub.org/AJSIR>

2. Andronov, A., Vitt, A. & Khaikin S.E. Theory of Oscillators. Oxford: Pergamon Press.

3. Dalimov R.T. 2009 May. Oscillation Theory of International Economic Integration. African Journal of Marketing Management Vol.1(2) pp. 050-061, <http://www.academicjournals.org/ajmm>

4. Ping Chen. 2000. The Frisch Model of Business Cycles - A Spurious Doctrine, but a Mysterious Success. Chinas Center for Economic Research. Working Paper Series. No.C1999007.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

*Челидзе Мераб Акакиевич, Тедошвили Мераб Михайлович. Институт механики
Машин, ул. Миндели 10, Тбилиси, 0112, Грузия, тел. 2965316,
merabchelidze@yahoo.com*

Существование материй в природе характеризуется циклической природой. Следовательно, переменность и инерционность мышления, психика человека и поведение общества имеет циклический характер (принцип маятника). Теория колебаний, изучающая цикличность процессов, в последнее время стали применяться для изучения и анализа основных экономических процессов [1].

Производство и продажа продукции имеет периодичность процессов от нескольких часов до нескольких лет. Это явление в принципе тоже самое, что и собственная частота системы «производство-реализация-производство» и ведет себя как гармонический осциллятор [2].

Если товар поставляется на рынок с требуемым количеством и частотой, то между рынком и предприятием устанавливаются благоприятные условия экономических взаимоотношений, т.е. создается

условия резонанса. Реальная колебательная система является нелинейной т.е. подвергается диссипативным воздействиям (демпфированию), аналогично, экономическая система «производство-реализация-производство», подвергается демпфированию, что в конечном счете вызывает затухание колебательной системы (постепенное разрушение процесса производство-продажа). Указанным диссипативным силам можно отнести: налогообложение, прибыль, сервисные обслуживания и другие затраты. Для поддержки на необходимом уровне процесса «производство-продажа» следует иметь внешнюю возмущающую силу, т.е. управляющую силу, которая производит субсидирование и управление системой в соответствии с циклическими затратами.

Вышеупомятые процессы можно описать следующим дифференциальным уравнением

$$\frac{d^2 x}{dt^2} + 2h \frac{dx}{dt} + q_{\omega}^2 x = f_{\omega}(t) \quad (1)$$

где $2h = \alpha / m = kn / 2\pi q_{\omega} m$, x – независимый параметр (количество денег, обращаемых между предприятием и рынком), $2h$ – условный коэффициент пропорциональности, α – коэффициент интенсивности затраченных средств, m – коэффициент, учитывающий стоимость товара, производственного оборудования, затраты на содержание квалифицированного персонала и др., k – коэффициент потребности рынка, учитывающий уровень покупательной способности общества, n – коэффициент демпфирования (налогообложения) и может меняться меняться в пределах 0-1, $m d^2 x / dt^2$ и kx – соответственно производственные и рыночные силы, $q_{\omega} = k/m$ – собственная частота системы т.е. периодичность среднего потребления рынка, $f_{\omega}(t)$ – управляющая (возмущающая) сила производством.

Математическое моделирование уравнения (1) дает возможность произвести анализ динамики товарооборота в зависимости от вариации налогообложения и частоты управляющей силы.

На рис.1 показана осциллограмма товарооборота в зависимости от частоты управления $f_{\omega}(t)$ с частотой потребления (q_{ω}). Когда частоты $f_{\omega}(t)$ и q_{ω} совпадают, имеется резонансное состояние, т.е. максимальный товарооборот (рис.1б), а при отклонениях от резонансного состояния как в сторону уменьшения (рис.1а), так и в сторону увеличения (рис.1в), амплитуды колебаний значительно уменьшаются. Следует отметить, что для достижения товарооборота резонансного уровня (условия рис. 1б), непосредственно из условий рис.1а или рис.1в, необходимо увеличение силы финансирования в

несколько раз, что характерно нерыночной экономике ($f_{\omega}(t) \neq q_{\omega}$). На рис.2 дана амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) товарооборота (денежного обращения), которая показывает влияние изменения величины налогообложения на амплитуде денежного обращения. При налогообложении в пределах $0.8 < n < 1$, производство экономически неэффективно, а при $n > 1$, производство становится убыточным.

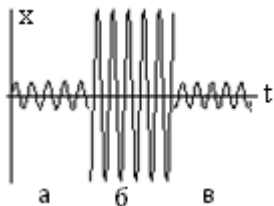


Рис.1. Осциллограммы товарооборота

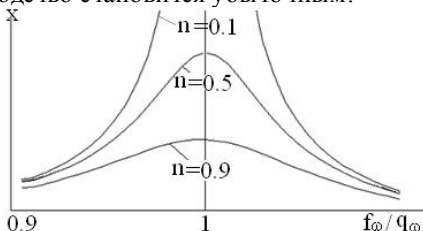


Рис.2. АЧХ товарооборота

В общем, параметры $f_{\omega}(t)$ и q_{ω} нелинейны, а по экономическим соображениям они еще более нелинейны и отражают общественный менталитет, уровень развития общества, экономические способности и меняются во времени. Исходя из вышесказанного, собственная частота системы оказывается нелинейно-зависимой от денежного обращения. Для иллюстрации указанного явления в уравнении (1) введен нелинейный кубический член, уравнение (2), решение которого хорошо известно в теории колебаний [3].

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 2h \frac{dx}{dt} + q_{\omega}^2 (x \pm \frac{\gamma}{k} x^3) = f_{\omega}(t) \quad (2)$$

где γ -коэффициент пропорциональности.

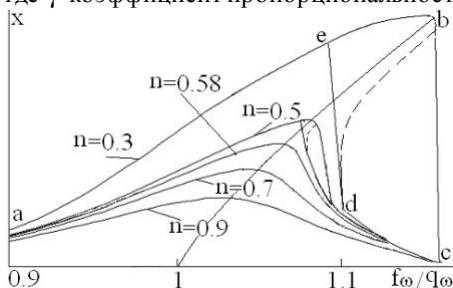


Рис.3. Нелинейная АЧХ товарооборота.

Из-за наличия нелинейного члена, резонансные кривые наклонились вправо (жесткая характеристика), в связи с чем появились (е-б) (развитой) и д-с (кризисный) стабильные участки. При неизменной величине финансирования (объема денег), плавное увеличение частоты управляющей силы $f_{\omega}(t)$, вызывает плавное увеличение собственной частоты и денежного обращения, участок а-е-б. На участке е-б, сильное расстройство системы вызывает цепную реакцию

измененной величине финансирования (объема денег), плавное увеличение частоты управляющей силы $f_{\omega}(t)$, вызывает плавное увеличение собственной частоты и денежного обращения, участок а-е-б. На участке е-б, сильное расстройство системы вызывает цепную реакцию

и процесс скачком переходит на участок d-c, при этом собственная частота смещается в сторону уменьшения. Такую расстроенную систему невозможно вернуть в развитый e-b участок путем вложения дополнительных денежных средств. Для возвращения на e-b участок следует уменьшить величину коэффициента n (сократить бюрократические расходы) и привести частоту управляющей силы $f_{\omega}(t)$ в соответствие с собственной частотой q_{ω} . После этого система самозатягивается в резонансное состояние и занимает участок d-e.

Проведенные исследования показывают, что управляющая сила $f_{\omega}(t)$ всегда должна быть согласована с уровнем развитием общества и отражать изменения q_{ω} в зависимости от окружающей политико-экономической системы.

Литература

1. Antonov, A., A., 2010. Economic oscillating systems. American journal of scientific and industrial research. European Journal of Scientific Research 40, (1) 27-42. <http://www.acihub.org/AJSIR>
2. Chen Eds. 1993. *Nonlinear Dynamics and Evolutionary Economics*, Oxford: Oxford University Press.
3. The vibrations in technology 1981 Reference book in 6 volumes. Under editing M.D. Genkina. M. "Machine building". t.1, t.5, t.6.

ПРОБЛЕМИ ПРАЦЕВЛАШТУВАННЯ МОЛОДИХ ФАХІВЦІВ В УКРАЇНІ

Мороз І.В., КСУ, м.Київ

Формування національного ринку праці є однією з найскладніших проблем ринкової економіки.

Погляд на робочу силу як на один із ключових її ресурсів – свідчення реального росту ролі людського фактору в умовах технологічного етапу НТР, коли існує пряма залежність результатів виробництва від якості, мотивації і характеру використання робочої сили в цілому й окремого працівника зокрема.

Завдяки високому інтелектуальному потенціалу, мобільності та гнучкості молоді люди мають можливість впливати на суспільний прогрес, визначаючи майбутнє суспільства, держави та світового співтовариства. Одним з перспективних напрямків залучення молоді в суспільні процеси країни є забезпечення її робочими місцями.

Вільна економіка, яка обумовлює свободу вибору, ставить перед молоддю досить гострі проблеми (пов'язані зі структурною перебудовою, станом приватизації тощо), вирішення яких залежить від державного регулювання стану економіки країни. Саме ці фактори насамперед впливають на розвиток ринку праці України. [[1; с. 24] Мутяк М. Менеджмент зайнятості молоді: міжнародний аспект// Україна: аспекти праці. – 2005. - № 4. – С. 24-28.]

Вихід молоді на ринок праці, відбувається, переважно, після закінчення навчального закладу певного освітнього рівня. Саме на цьому етапі виникає багато проблем щодо реалізації її професійного потенціалу.

Варто звернути увагу на мотивацію працевлаштування випускників ВНЗ. Результати опитування показали, що майже дві третини зазначеної категорії не знають свого майбутнього місця роботи. А це означає, що вони недостатньо проінформовані щодо можливостей своєї професії і через це, певною мірою, не можуть зробити аналізу тих чи інших переваг своєї професії [[Електронний ресурс]. –http://www.dialogs.org.ua/print.php?part=opini01&op_id+1066.]

Також важливо виокремити тенденцію престижних професій, ринок праці спеціальностями яких перенасичено. Сьогодні важко знайти роботу юристам, економістам, менеджерам [[Електронний ресурс]. – <http://www.career.ua>.] Тому молоді люди, - представники цих спеціальностей – змушені масово перекваліфікуватися, оскільки роботодавці не мають бажання брати у штат людину без досвіду роботи. Знають, що українські ВНЗ готують спеціалістів з високою теоретичною базою, але з недостатньою практичною підготовкою.

На відміну від досвіду Європи та Америки, де існують цілі агентства, які спеціалізуються на хедхантингу серед випускників і студентів ВНЗ, в Україні випускникам складніше знайти хорошу практику в будь-якій організації або зі студентської лави потрапити на бажану роботу за фахом з хорошими перспективами кар'єрного росту [[Урбанська Т.: Інтерв'ю Ксенії Рожанської, HR-директора компанії УКРНЕТ. // <http://ubr.ua> - український бізнес ресурс].]

Що далі, то роботодавці все більше стали цікавитися якістю та кількістю знань, отриманих здобувачем у процесі навчання. Поступово формується ще одна тенденція – профіль освіти повинен відповідати посаді. Людина з економічною освітою вже не може обирати професію з переліку більше двох десятків спеціальностей: від бухгалтера до маркетолога. Економічна криза цю тенденцію лише посилила. Зокрема це стосується менеджерів. Однак на ринку праці є професії і навіть

цілі галузі, де, як і раніше, профільна освіта не є першочерговою: адміністративні посади (секретарі, асистенти відділів, особисті помічники, офіс-менеджери, travel-координатори, адміністративні директори тощо); професії, пов'язані з інтернет-бізнесом (знання інтернет-ринку набуваються, як правило, шляхом практики та моніторингу мережі) – спеціаліст з оптимізації пошукової системи, трафік-менеджер, фахівець з різних видів digital-комунікації через інтернет тощо і креативні спеціальності.

І в першому, і в другому випадку, важливим є досвід людини, тому специфіка цих професій така, що всі необхідні знання та навички можна придбати переважно практичним шляхом, так як сама можливість здобути профільну освіту відсутня.

По-третє, роботодавці не цікавляться наявністю профільної освіти в тих випадках, коли професія (якість знань і рівень компетенції) цілком зав'язана на особистих якостях співробітника. Це менеджери з продажу і менеджери з обслуговування клієнтів. Вітчизняна система освіти спрямована на те, щоб дати знання, а не розвивати навички людини. Часто, закінчуючи вуз, дипломований менеджер не підозрює, якими навичками він володіє і на якому рівні, які потрібно тренувати, а які набувати. Це перевіряється тільки практикою. Якщо професії social media manager, менеджер з он-лайн маркетингу відносно нові на ринку, і тому конкретно цим спеціалізаціями ще не вчать, а всі знання набуваються на практиці, то з професіями PR-менеджера та маркетолога ситуація виглядає інакше. Для першої вимагають якщо не профільну, то принаймні суміжну освіту. А от вимоги до маркетологів останнім часом посилилися. За великим рахунком без профільної маркетингової освіти зараз можуть працювати бренд-менеджери і менеджери з торгового маркетингу.

По-четверте, крім піарників, за словами кадровиків, популярністю користуються бухгалтери (рекрутери говорять, що особливо затребувані головбухи), "продажники" і ІТ'шники. Розділи "Продажі", "ІТ", а також "Бухгалтерія і Фінанси" традиційно займають лідируючі позиції за кількістю вакансій.

У зв'язку з проблемами в банківській сфері виріс попит на фахівців колекторських компаній, а це, в свою чергу, спричинить попит на фахівців антиколекторських компаній (наприклад, юристів, які допомагають позичальникам протистояти натиску банкірів).

Ще в розряд улюбленців потрапили топ-менеджери. Але не прості, а антикризові. Потрібні менеджери, які не просто здатні впоратися з операційними завданнями, але й швидко, буквально за пару тижнів, запропонувати власникам план антикризових дій.

Водночас роботодавець створює умови, за яких кваліфікованим фахівцям економічно не вигідно залучати молодих, як і молодим не вигідно працювати за мізерну заробітну плату без найближчих перспектив її підвищення.

Крім того, з огляду на сучасну освітню політику в Україні, комерціалізацію всіх освітніх програм, для працюючої молоді практично зачиняють двері ВНЗ, що позбавляє молоду людину надії на отримання вищої освіти, перетворюючи її лише на засіб виробництва.

Існують й інші ризики для молодого фахівця в Україні:

– на жаль, в державі немає точного показника балансу трудових ресурсів. За різними оцінками, зокрема, Міністерства соціальної політики, Всесвітнього банку, Інституту демографії, нині в різних видах трудової діяльності нелегально зайнято від 2 млн. до 4,7 млн. осіб. Це 14-33% від офіційно працюючих. Цифра вражаюча. За експертними оцінками науковців, в Україні 145 млрд. гривень річного фонду оплати праці знаходиться в «тіні», що становить близько 50% усієї зарплати в Україні, а для стабільного функціонування економіки ця цифра не повинна перевищувати 25%. За даними експертів Ради підприємців при Кабінеті Міністрів України сьогодні в Україні близько 45-50% заробітної плати виплачується «у конвертах» [[Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.obozrevatel.com/author-coloumn/detinizatsiya-zarobitnoi-plati/html>]

– за даними Всесвітнього банку майже п'ять мільйонів працездатних українців працюють без офіційного оформлення трудових відносин, що ставить Україну на одне з перших місць у світі за обсягами тіньової економіки. Це будівництво, торгівля, ресторанний бізнес, громадське харчування, перевезення, маршрутки, таксі, ремонтні майстерні, сільське господарство де переважно працюють молоді люди. [Статистика Міністерства соціальної політики [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ukranews.com/uk/news/ekonomics/2011/07/01/47302>]

Нелегальна занятість та виплата заробітної плати в «конвертах» позбавляє працівників соціального захисту, зокрема, оплати тимчасової непрацездатності, виплати допомоги з безробіття у випадку втрати роботи, одержання пенсії, а також зменшує надходження коштів до бюджетів усіх рівнів та страхових фондів.

Таким чином, ринкова економіка визначає орієнтири професійної освіти. Вирішення проблем розвитку трудового потенціалу потребує комплексного підходу, системної співпраці

органів влади, ВНЗ, роботодавців, соціальних партнерів та працівників.

КЛАСТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ТУРИСТИЧНІЙ ІНДУСТРІЇ УКРАЇНИ

*Загорулько В.М., Коваленко О.В., Скиданенко Н.В.,
НАУ м.Київ*

Вступ. Важливим чинником забезпечення економічного зростання країни та її регіонів залишається туристична діяльність. Експерти відзначають постійне зростання її ролі у структурі глобальної економіки. Існуюча на сьогодні інфраструктура послуг туріндустрії в Україні поки що не відповідає потребам світового туризму, який активно розвивається, однак, вона може бути основою для створення більш сучасної інфраструктури, яка буде відповідати світовим стандартам і враховувати відповідні рекреаційні, пізнавальні, гуманітарні, ділові, екологічні та інші вимоги. Тому вивчення можливостей і досвіду запровадження кластерної моделі організації туристичної діяльності є перспективним.

Основна частина. Перш ніж перейти до розгляду можливостей використання кластерних технологій в туріндустрії України, варто ознайомитись з самим поняттям «туристичний кластер», його теоретичними основами і світовою практикою його використання. В результаті аналізу літературних джерел було встановлено, що туристичний кластер – це зосередження в рамках однієї обмеженої території взаємопов'язаних підприємств і організацій, що займаються розробкою, виробництвом, просуванням і продажем туристичного продукту, а також діяльністю, суміжною з туризмом та рекреаційними послугами. Метою створення туристичного кластеру є підвищення конкурентоспроможності території на туристичному ринку за рахунок підвищення ефективності роботи підприємств і організацій, що входять в кластер, стимулювання інновації та розвиток нових напрямків.

Туристичний кластер розглядають як систему інтенсивної виробничо-технологічної та інформаційної взаємодії туристичних підприємств, постачальників базових та додаткових послуг із приводу створення «основного продукту» кластера – туристичного продукту [1].

У структурі туристичного кластеру доцільно виділяти чотири основних сектори (схема 1).

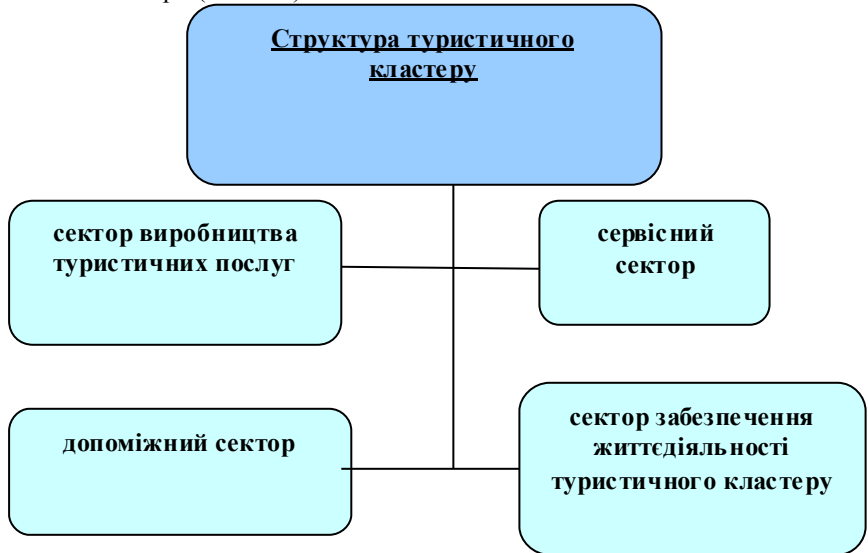


Схема 1. Структура туристичного кластеру

Сектор виробництва туристичних послуг охоплює підприємства, що безпосередньо виробляють та реалізують туристичні послуги. Він об'єднує туроператорські фірми та турагентства, заклади з розміщення та оздоровлення туристів (готелі, мотелі, кемпінги, санаторно-курортні заклади, турбази), підприємства з перевезення туристів (автотранспортні підприємства, авіакомпанії), заклади з організації харчування туристів (ресторани, кафе, їдальні) і заклади з організації дозвілля туристів (екскурсійні бюро, музеї, театри, заклади індустрії розваг (казино, аквапарки й ін.), національні природні парки, заповідники, заказники, ботанічні сади, зоопарки). Сектор забезпечення життєдіяльності туристичного кластеру зв'язує між собою окремі сектори та підприємства туристичного кластеру, забезпечуючи координацію їхньої діяльності. До його складу входять маркетинговий, рекламно-інформаційний, логістичний та юридично-аудиторський відділи [3].

На сьогодні в нашій країні функціонують такі кластери як «Поділля Перший», «Оберіг», «Кам'янець», «Екотур» (у Хмельницькій області). Сьогодні кластери розвиваються в Івано-Франківській,

Волинській, Рівненській, Полтавській, Сумській, Харківській областях, в Криму («Золота діадема Волин», «Таракташ», «Байдари тур», «Дніпро», «Славутич»). У перспективі передбачається створення кластерів: «Бузький Гард» (у Миколаївській області), «Силіконової долину по-українськи» (у Черкаській області), «Качанівка-Ніжин» (на Чернігівщині), Запорізького туристичного кластеру, «Буджак» (в Одеській області), «Південні ворота України» (в Херсонській області) та українсько-польського транскордонного туристичного кластеру.

Перші зусилля по формуванню кластерів в Україні були зроблені в регіоні Поділля ще в середині 1990-х. Була створена асоціація «Поділля Перший». До 2005р. асоціація «Поділля Перший» сприяла формуванню п'яти кластерів у Хмельницькій області, в тому числі і туристичного в Кам'янець-Подільському. Також в області з'явилася ділова мережа зеленого туризму, створена на базі кількох малих підприємств у селі Гриців Шепетівського району. На сьогодні у Хмельницькій області діють кластер сільського туризму «Оберіг», туристичний кластер «Кам'янець», кластер «ЕКОТУР».

Вже відомий своєю діяльністю туристичний кластер «Славутич». Він являє собою міську громадську організацію, основною метою якої є об'єднання зусиль організацій, приватних підприємців для надання повного спектру туристичних послуг. Цікавим проектом у межах кластеру може стати тур, пов'язаний із відвідуванням виведеної з експлуатації Чорнобильської АЕС, зони відчуження навколо неї і міста Славутич. Певна річ, що для обґрунтування такого проекту необхідні найретельніші медико-екологічні рекомендації та їх чітке дотримання.

Поступово поняття кластер входить і в туристичний бізнес Криму. Зараз на півострові діє вдалий кластер «Таракташ» в Дачнівській сільській раді. Також готується відкриття ще двох кластерів: у Славновській сільраді Роздольненського району та Міжводненській сільраді Чорноморського району. Передбачається створення туристично-рекреаційного кластеру «Байдари тур», який діятиме у сільській зоні Севастополя [4].

Перспективними щодо створення нових виробничих систем є також східні області України. Тут пропонується формування туристичних кластерів як відносно автономних територіальних утворень, які можуть забезпечити створення нетрадиційного туристичного продукту (огляд шахтних виробок, міні-музеїв «шахтаря», пересування на вагонетках і т.п.). Такими кластерами можуть бути території населених пунктів Артемівсько-Горлівської,

Амвросіївської, Кураховської туристичних зон, а приморський кластер можливо сформувати на базі Новоазовської туристичної зони.

У Києві був презентований кластер транскордонного сільського туризму «Дніпро». Спільний проект розроблений двома громадськими організаціями - гомельською «Оракул» та чернігівською «Сіверянські береги». У кластер було включено близько 300 природних, історико-культурних та археологічних пам'яток. Для туристів розроблено низку «зелених» колових і радіальних маршрутів загальною протяжністю 450 км - пішохідних, велосипедних, водних, кінних. Серед них є маршрути вихідного дня та спеціальні пропозиції для байкерів і любителів. Надалі передбачається включення до складу кластера Брянської області Росії та 6 нових районів України та Білорусі. Загальна географічна площа транскордонного регіону, включеного в проект, становить 11785 км. кв. [6].

Як і багато інших українських регіонів, Чернігівщина має хороші можливості для розвитку різноманітних видів туризму і рекреації та формування кластерів у цій сфері і, в першу чергу, завдяки потужному культурно-історичному та природному рекреаційному потенціалу. Тому цілком реальним є створення на Чернігівщині двох туристичних кластерів із єдиною управлінською структурою, які охоплюватимуть частину південних і північних районів області. Умовно їх можна назвати «Качанівка-Ніжин» (південний кластер), ядром формування якого стане Ічнянський національний парк та «Славутич-Чернігів» (північний кластер), композиційною віссю якого має стати річка Десна [2].

Висновки. Таким чином, нами були досліджені теоретичні аспекти формування кластерів, світова практика використання кластерних технологій в туристичній індустрії, досліджений сучасний стан туріндустрії України з точки зору можливостей застосування в ній кластерного підходу, були окреслені перспективні регіони України для застосування в них кластерних технологій.

Література: [1]. Демидов Н., Від додавання до множення, журнал «Експерт Північно-Захід», 2008 р., N 22.

[2]. Смаль І.В. Основи географії рекреації і туризму: навчальний посібник.- Ніжин: Видавництво НДПУ імені Миколи Гоголя, 2004.- 264с.

[3]. Соколенко С.И. Перспективы развития кластеров туризма в Украине // Бизнес-партнер. – Севастополь, 2004. – № 3

[4].<http://ucluster.org/sokolenko/2009/02/ro-zvytok-terytorialnoy-gromady-na-osnovi-klasternoj-modeli-vyrobnytva/>

[5].<http://www.google.com.ua/search?hl=uk&q>

[6].

http://tourcn.com.ua/newz/u_kievi_prezentovali_klaster_tourismu

kordonnogo_silskogo_turizmu_dnipro

[7].<http://www.investing.org.ua/ru/tourklaster>

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЩОДО НЕЛЕГАЛЬНОЇ ЗАЙНЯТОСТІ НАСЕЛЕННЯ ТА ШЛЯХИ ЇЇ ПОДОЛАННЯ

Антоніна Чернобай,

*Інститут підвищення кваліфікації кадрів
Національної академії прокуратури України*

Фінансово-економічна криза будь-якої економічної формації характеризується такими негативними явищами як інфляція, безробіття, жебрацтво, соціальна незахищеність незаможних верств населення, зростання заборгованості із заробітної плати. Саме у сфері виплати заробітної плати спостерігається найбільше ухилень від оподаткування та інших порушень законодавства про працю.

Відповідно до ст.7 Закону України „Про основи національної безпеки України”, серед низки інших, „тінізація” національної економіки визначена як загроза національним інтересам і національній безпеці України, а статтею 8 цього Закону подолання „тінізації” економіки через реформування податкової системи, оздоровлення фінансово-кредитної сфери та припинення відпливу капіталів за кордон, зменшення поза банківського обігу грошової маси визнано одним із основних напрямів державної політики з питань національної безпеки [1].

«Тіньова» економіка та нелегальна зайнятість населення є перешкодою на шляху зростання добробуту українського суспільства. Дане явище має на меті приховування або замаскування заборонених видів діяльності (підпільне виготовлення зброї, вибухових пристроїв, наркотиків, ліків, горілки тощо), незаконно наймаючи працюючих, використовувати їх в якості рабської сили.

Якщо метою нерегламентованої зайнятості населення є лише укриття доходів, то нелегальної, крім цього, є ще й укриття забороненої діяльності та зайнятих нею громадян. Основним принципом формування і розвитку нелегального ринку праці

(нерегламентована і передусім нелегальна зайнятість) завжди є особиста (колективна) власність і відповідна зацікавленість певної групи людей в одержанні незаконних доходів.

У нинішніх кризових умовах темою сьогодення є боротьба з виплатою заробітної плати у „конвертах”, реалізація гарантій оплати праці та організація заходів щодо погашення заборгованості з виплати заробітної плати. Нелегальна зайнятість і виплата заробітної плати в „конвертах” - проблема, що існує у багатьох країнах. Не обминула вона і Україну.

На нашу думку суб'єктів трудових правовідносин - роботодавців, незалежно від форм власності, необхідно методами репресивного характеру відповідно до норм чинного законодавства примусити своєчасно та у повному обсязі виплачувати заробітну плату, не допускати її заборгованості, а у разі вчинення протиправних дій – нести передбачену законом відповідальність.

За різними оцінками, зокрема, Міністерства соціальної політики, Всесвітнього Банку, Інституту демографії, нині в Україні в різних видах трудової діяльності нелегально зайнято від 2 млн до 4,7 млн осіб. За експертними оцінками науковців в Україні 145 млрд. гривень річного фонду оплати праці знаходиться в „тіні”, що становить близько 50% усієї зарплати в Україні, а для стабільного функціонування економіки ця цифра не повинна перевищувати 25%. За даними експертів Ради підприємців при Кабінеті Міністрів України сьогодні в Україні близько 45-50% заробітної плати виплачується „у конвертах”[2].

Нелегальна зайнятість та виплата заробітної плати в „конвертах” позбавляє працівників соціального захисту, зокрема оплати тимчасової непрацездатності, виплати допомоги з безробіття у випадку втрати роботи, одержання пенсії, а також зменшує надходження коштів до бюджетів усіх рівнів та страхових фондів.

З метою вироблення дієвих заходів з „детінізації” зайнятості та заробітної плати міжвідомчою робочою групою, створеною при Міністерстві соціальної політики, вивчався світовий досвід з питань легалізації заробітної плати.

Заслужовує на увагу досвід боротьби із „тінізацією” у Польщі, де превентивні заходи почали вживатись урядом, коли нелегальна зайнятість сягала понад 20 % (а нині – 11-12), аналогічна картина у болгар та румун. У Польщі для всіх видів страхування (крім медичного) за основу, з якої сплачуються страхові внески підприємцями (самозайнятими), застосовується 60% прогнозованої заробітної плати в економіці країни [3].

Наприклад, в Литві при мінімальній зарплаті (в перерахунку на українську валюту) 2500 грн мінімальний штраф встановлено на рівні 46 тис. грн, а максимальний – 154 тис. грн. У Польщі при мінімальній зарплаті 3800 грн, штрафні санкції становлять – від 2700 до 82,7 тис. грн, у Словаччині при мінімальній зарплаті 3439 грн. штраф складає від 22 тис. грн до 2 млн. грн., у Болгарії – від 8,3 тис. грн. до 83, 0 тис. грн., у Чехії – від 100 тис. грн. і більше; [4].

Нелегальна міграція й „тіньовий” ринок праці – взаємно стимулюючі фактори: нелегальна міграція сприяє розширенню тіньового ринку праці. За останні роки проблема нелегальної міграції вийшла за межі окремих держав і перетворилася на світову: вона є реальною загрозою для громадської безпеки, сприяє зростанню злочинності, поширенню небезпечних захворювань, обумовлює підпільний ринок праці.

Своїми проявами вона дестабілізує національний ринок праці, призводить до масових порушень прав мігрантів, створює вогнища напруженості в місцях концентрації нелегалів, негативно впливає на кримінальну обстановку в країні. Крім того, завдаються прямі фінансові збитки приймаючій державі, оскільки зазначена категорія мігрантів не бере участь у сфері офіційних правовідносин на ринку праці й відповідно уникає сплати податків. Той факт, що нелегальна міграція часто пов’язана із кримінальною діяльністю — контрабандою, проституцією, наркотрафіком, нелегальною торгівлею зброєю тощо — дає підстави розглядати її в контексті погроз національній безпеці країни.

У цьому зв’язку 30.05.2011 року Указом Президентом України № 622/2011 схвалено Концепцію державної міграційної політики, що визначає напрями, стратегічні завдання державної міграційної політики України, принципи і пріоритети діяльності державних органів у сфері міграції, напрями вдосконалення її законодавчого та інституціонального забезпечення, а також механізми реалізації Концепції [6].

Дешева праця і відсутність будь-яких зобов’язань роботодавців стосовно нелегальних мігрантів підтримує стійкий попит на нелегалів на ринку праці.

Практично в усіх європейських країнах у 90-х роках були прийняті закони, спрямовані на боротьбу з нелегальною міграцією та нелегальною зайнятістю.

Одним із факторів заохочення нелегальної міграції в Європейському Союзі є можливість знайти роботу. Враховуючи зростаючі проблеми, пов’язані з числом іноземців, що незаконно

перебувають в Європейському Союзі, європейським парламентом та радою 18 червня 2009 року була прийнята директива 2009/52/ЕС про мінімальні стандарти щодо санкцій та заходів проти роботодавців, у яких незаконно працюють громадяни третіх країн [7].

З метою легалізації зайнятості населення та заробітної плати у березні 2010 року було прийнято розпорядження Кабінету Міністрів України за № 359-р „Про затвердження плану заходів щодо детінізації доходів та відносин у сфері зайнятості населення”, відповідно до якого в областях, містах, районах створенні робочі групи з легалізації заробітної плати та зайнятості населення [8].

Відповідно до проекту Закону України „Про внесення змін до деяких законодавчих актів України (щодо мінімальних розмірів оплати праці та гарантій їх забезпечення” до Кодексу законів про працю України вводиться поняття „мінімальна заробітна плата”, умови її визначення, порядок її встановлення відповідно до європейських стандартів та світової практики, запровадження для працівників, які працюють за трудовими договорами на підприємствах, в установах, організаціях, що не входять до сфери дії угод та у фізичних осіб гарантованої заробітної плати як державної гарантії, яку передбачається встановити за вісьмома професійно кваліфікаційними групами.

Розширюються права посадових осіб центрального органу виконавчої влади з питань нагляду та контролю за додержанням законодавства про працю, а саме – державних інспекторів праці під час здійснення своїх повноважень.

У Законі України „Про оплату праці” визначено мінімальну заробітну плату, гарантії її забезпечення, дано поняття гарантованої заробітної плати.

Проектом Закону України «Про відповідальність підприємств, установ, організацій незалежно від форми власності, фізичних осіб – підприємців та інших суб’єктів підприємницької діяльності встановлено відповідальність підприємств, установ, організацій незалежно від форми власності, фізичних осіб - підприємців та інших суб’єктів підприємницької діяльності за правопорушення у сфері законодавства про працю. Пропонується внести зміни до Кодексу України про адміністративні правопорушення, де відповідними санкціями статей визначені суворі покарання за порушення трудових прав громадян.

Запропоновано також посилити кримінальну відповідальність за грубі порушення законодавства про працю.

Прийняття даних законів передбачає посилення захисту конституційного права громадян на працю, своєчасне одержання

винагороди за працю та забезпечення позитивного впливу на стан погашення заборгованості із виплати заробітної плати, зменшення кількості випадків порушення норм законодавства про працю [9].

Список використаних джерел:

1. Закон України „Про основи національної безпеки України” із змінами і доповненнями, внесеними Законами України від 15 грудня 2005 року N 3200-IV, від 1 липня 2010 року N 2411-VI [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.rainbow.gov.ua/content/zakon_onbu.html
2. Інтернет сторінка Обозреватель [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.obozrevatel.com/author-column/detinizatsiya-zarobitnoi-plati.htm>
3. А.Черкасов „Урядовий кур’єр” від 09.11.2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukurier.gov.ua/uk/articles/andrij-cherkasov-robotodavci-otrimayut-ekonomichni/>
4. Аналітична записка Урядової сторони з проблем неформальної зайнятості та заходів щодо легалізації трудових відносин і оплати праці. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.ntser.gov.ua/.../
5. Статистичні дані Державної інспекції України з питань праці [Електронний ресурс]. – Режим доступу: ukrsocium.com/novini/.../
6. Офіційне Інтернет-представництво Президента України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.president.gov.ua/documents/13642.html>
7. Нелегальна праця в Польщі [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://karta-pobytu.pl/>
8. Законодавство України. Верховна Рада [Електронний ресурс]. – Режим доступу: zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.
9. Законодавство України. Верховна Рада [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/main/n>

ПРОБЛЕМИ УТВОРЕННЯ ГОСПОДАРСЬКИХ ОБ’ЄДНАНЬ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНСЬКОЇ АВІАЦІЙНОЇ ГАЛУЗІ

*Криворучко Ольга Вікторівна,
Національний авіаційний університет, м.Київ, пр.Комарова 1,
(моб) 097-939-35-50, ovruchko@yandex.ru*

З розвитком ринкових відносин в Україні розвиваються і форми підприємницької діяльності. Для того щоб успішно працювати в

умовах ринкової конкуренції та реалізовувати значні фінансово-промислові проекти підприємствам уже недостатньо функціонування в рамках окремих розрізнених господарських товариств, і тому вони прагнуть об'єднуватись у групи підприємств за галузевим, територіальним чи іншим принципом. Господарські об'єднання мають свої специфічні ознаки, які відрізняють їх від господарських товариств. Як свідчить світовий досвід, джерело стратегічних переваг для учасників об'єднань - це конкурентні переваги, в значній мірі в сфері технологічного розвитку, забезпечення ресурсами. Об'єднання підприємств здійснюється на добровільних засадах з метою спільної діяльності на основі комерційного розрахунку та самофінансування. Ситуація у вітчизняному авіабудуванні безпосередньо впливає на стан і розвиток авіаційних перевезень в нашій державі.

В Україні функціонує багато господарських об'єднань. Крім того, почався процес створення холдингових компаній та промислово-фінансових груп. Збільшення кількості господарських об'єднань в різних галузях економіки обумовлено законодавчим закріпленням права на їх створення. Це стосується і такої впливової галузі як авіаційна.

Стратегії розвитку вітчизняної авіаційної промисловості та цивільної авіаційної техніки на період до 2020 року, яка б визначила розвиток на довгостроковий період: політику в авіабудівній галузі щодо виробництва конкурентоспроможної продукції з урахуванням приєднання України до СОТ; стратегічні напрями модернізації та розвитку виробничого, конструкторського, науково-дослідного і кадрового потенціалів авіабудівної галузі; заходи щодо прискорення інноваційного розвитку цієї галузі, розвитку високих наукоємних технологій для підвищення науково-технічного потенціалу авіаційної промисловості; дії з укладання відповідних угод про стратегічне партнерство і забезпечення різнопланових прикладних наукових досліджень за участю іноземних партнерів; напрями вдосконалення організаційно-управлінської системи і науково-проектної структури кооперації, повинні містити в собі також заходи щодо створення авіаційних господарських об'єднань.

Авіаційний потенціал України до отримання незалежності, визначали 4 авіазаводи, 15 авіаремонтних підприємств, КБ ім. Антонова, КБ «Мотор Січ», 2 авіаційних інститути, 3 вищі військові авіаційні училища, близько 1500 повітряних суден цивільної авіації, більш 6000 літаків ВПС. Це дозволяє власними силами розробляти, випробовувати і випускати літаки, авіаційні двигуни, спецобладнання, бортову апаратуру. Зараз десятки підприємств суміжних галузей

мають технологічне відношення до авіації. Більшість зазначених підприємств залишаються стратегічно важливими для держави, перебувають у її власності і не підлягають приватизації. В Україні сьогодні не існує потужних господарських об'єднань, які б могли конкурувати зі світовими лідерами. Відсутність активної міжнародної кооперації стримує розвиток вітчизняного авіаційного комплексу.

Спостерігаючи за темпами розвитку підприємницької діяльності в Україні можна зробити висновок, що розвиток законодавства значно відстає від вимог сучасного економічного життя країни. Саме тому при державній реєстрації господарських об'єднань дуже часто виникають спірні питання між підприємцями і чиновниками. Також чимало непорозумінь виникає вже після державної реєстрації об'єднань підприємств між самими їх членами.

Авіаційна галузь належить до базових, стратегічно важливих секторів економіки України, а НДДКР по створенню нової авіаційної техніки до категорії критичних технологій. Галузь налічує 39 підприємств різної форми власності, а також практично всі складові інфраструктури, що дозволяють розробляти, випробовувати, серійно виготовляти авіаційну техніку, спеціальне обладнання, бортову радіоелектронну апаратуру, авіаційні агрегати, виконувати НДДКР з технологій виробництва та експлуатації авіаційної техніки, здійснювати модернізацію та ремонт авіаційної техніки. Сьогодні наявний потенціал використовується недостатньо, а сама авіаційна галузь знаходиться під впливом зростаючих проявів системної кризи. Стосується це практично всіх найважливіших складових авіаційної галузі: авіабудування, авіаційних перевезень, транспортної інфраструктури. Тому аналіз причин ситуації, що склалася і вироблення науково обґрунтованих пропозицій щодо можливого її поліпшення бачаться досить актуальними, в тому числі на підставі зобов'язань, прийнятих Україною в контексті підготовки до проведення фінальної частини Євро-2012 з футболу.

У майбутньому стратегія виробництва авіатехніки має формуватися з урахуванням кон'юнктури зовнішнього ринку, наявного в Україні науково-технічного, виробничого і фінансового потенціалу. Це вимагає дотримання інноваційної політики, яка б узгоджувала розвиток науки і виробництва з можливостями залучення національного і міжнародного капіталу, міжнародної науково-виробничої кооперації. Основою такої інноваційної політики має бути поєднання моделі, яка передбачає заняття вільних ніш на ринку із моделлю, яка має за мету збереження потенціалу авіакомплексу через виконання субконтрактних робіт. Інакше кажучи, потрібна орієнтація

на сегменти ринку, де можна в перспективі реалізувати конкурентні переваги, в тому числі за рахунок найменшої конкуренції зі світовими лідерами авіабудування та створенням авіаційних господарських об'єднань.

Авіаційні підприємства підлягають консолідації в рамках потужних структур, що характерно для авіакомплексів розвинутих країн. В рамках такого сценарію оптимальною організаційною формою взаємодії підприємств є вертикально інтегровані компанії. Нещодавно в Україні здійснені такі інтеграційні кроки, утворена державна корпорація «Національне об'єднання «Антонов», в яку увійшли державне підприємство «Авіаційний науково-технічний комплекс ім. Антонова», «Київський авіаційний завод «Авіант», «Завод №410» (м.Київ), Харківське державне авіаційне виробниче підприємство, ВАТ «Український науково-дослідний інститут авіаційної технології» (м.Київ). Проте, новоутворене об'єднання вже зіткнулося з такими проблемами як невизначеність джерел фінансування, в тому числі й державної підтримки, відмінності у фінансовому стані компаній, неврегульованість фінансових відносини між ними, недоліки у системі розподілу фінансових ресурсів в рамках об'єднання, зокрема між витратами на серійне виробництво літаків і витратами на НДДКР, відсутність компромісу щодо призначення керівництва та усунення протистоянь.

Вирішення цих проблем мало б стати початковим етапом функціонування об'єднання. Більш вдалим варіантом в даній ситуації є об'єднання в рамках консорціуму, і лише в перспективі - об'єднання на акціонерних засадах.

Учасники консорціуму отримують можливість реалізації спільних проектів при збереженні юридичної і господарської самостійності.

Для створення подібного консорціуму держава має визначити оптимальний склад підприємств, в тому числі іноземних, та пріоритетні проекти, котрі мають бути реалізовані.

Іншим напрямком, щодо об'єднань підприємств державного авіаційного комплексу з метою підвищення прибутковості та інвестиційно-інноваційної активності, є приватизація яка дозволить подолати такі недоліки державного управління, як монополізм та відсутність конкурентних умов бізнесу, відсутність стимулів щодо отримання прибутку, обмеженість фінансування, нецільове використання коштів.

З іншого боку, необхідно враховувати негативні наслідки та загрози, які у світовій практиці мали місце внаслідок роздержавлення

підприємств авіаційної галузі. До основних загроз, слід віднести, насамперед, недобросовісну поведінку іноземних інвесторів, основним мотивом якої є прагнення до посилення технологічного лідерства.

Поширені наступні шляхи прояву недобросовісної поведінки іноземних інвесторів в авіаційному секторі економіки такі як: доведення підприємств-реципієнтів до важкого фінансового стану через набуття контролю над ними з метою їх подальшого закриття; захват іноземними компаніями перспективних сегментів авіаційного комплексу країни з метою гальмування, обмеження або згортання НДДКР; вкладання інвестицій не у розвиток національної мережі виробництва, постачання і кооперації, а у забезпечення постачання своїх запчастин і комплектуючих; вплив прибутку не на фінансування внутрішнього інвестиційного процесу материнської компанії, а на реінвестування в розвиток закордонної філії, спекулятивна купівля підприємства авіаційного сектору з метою перепродажу; перешкоджання реалізації авіаційної техніки, що вироблена в приймаючій країні з метою просування власної аналогічної продукції.

Аналіз нормативно-правової бази України показує, що створене на протязі останніх років законодавство регламентує підприємницьку діяльність, направлено на врегулювання питань функціонування окремого підприємства як основної ланки економіки. Разом з тим, недостатньо уваги приділяється регламентації діяльності об'єднань підприємств.

Серед напрямків розвитку авіаційної галузі оптимальним для України слід визнати той напрям, який найбільшою мірою відповідає сучасним світовим тенденціям і може сприяти відродженню вітчизняної авіапромисловості. В даному випадку було б корисно перейняти досвід високорозвинених країн, законодавство і практика яких уже досить давно і вельми успішно вирішує більшість питань, пов'язаних з організацією і функціонуванням підприємств та їх об'єднань.

Секція проблем образования

О НЕКОТОРЫХ АКТУАЛЬНЫХ ВОПРОСАХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Международный опыт подтверждает, что инвестиции в человеческий капитал, и, в частности, в образование, начиная с раннего детства до зрелого возраста, способствуют существенным отдачам для экономики и общества.

За годы независимости развитие экономики Казахстана привело к улучшению благосостояния населения. Благодаря богатым минеральным ресурсам, благоприятной конъюнктуре, развитию рыночных отношений и высоким доходам от экспорта нефти Казахстан сохранял высокие темпы роста экономики.

Казахстан развивается в условиях глобальной конкуренции. Существует необходимость в поиске новых источников конкурентного преимущества. Инвестиции в человеческий капитал крайне необходимы для создания технически прогрессивной, производительной рабочей силы, которая может адаптироваться в быстро изменяющемся мире. Успешными экономиксами будущего будут те, которые смогут добавить человеческий капитал к традиционным преимуществам в каждом секторе. Поэтому важным направлением развития Казахстана является инвестирование в образование, навыки и способности населения. Сегодня образование необходимо понимать как экономические инвестиции, а не просто как затраты на социальные нужды.

Поэтому существует новое национальное видение: Казахстан - образованная страна, умная экономика и высококвалифицированная рабочая сила европейского уровня. Развитие образования должно стать платформой, на которую будет опираться будущее экономическое процветание страны.

Для поддержания высокого уровня жизни населения в будущем, Казахстану необходимо адаптироваться в изменяющихся условиях глобальной конкуренции.

Новая политика в области образования должна создать условия будущей производительной силе Казахстана работать более эффективно.

Поэтому требуется кардинальная модернизация образования: значительное и устойчивое увеличение инвестиций в образование, улучшение его качества и выход на европейский уровень.

Помимо экономических выгод, образование создает другие социальные выгоды. Образование способствует формированию

социального капитала - общества с большой долей гражданского участия, высокой социальной сплоченностью и интеграцией, низким уровнем преступности. С самого раннего возраста образование играет важную роль в формировании социальных, эмоциональных, и других жизненно необходимых навыков.

В этом заключаются убедительные аргументы в пользу дальнейшего развития всего спектра образовательных услуг, особенно высшего образования.

В связи с чем, для развития образования и науки были приняты следующие стратегические документы: Закон Республики Казахстан «Об образовании»; Государственная программы развития технического и профессионального образования на 2011–2012 годы; Государственная программа развития науки Республики Казахстан на 2007–2012 годы; Государственная программа развития образования в Республике Казахстан на 2011–2020 годы.

Теперь остановимся в целом на некоторых проблемных вопросах в области высшего образования.

В настоящее время многие казахстанские высшие учебные заведения подписали Великую Хартию Университетов, которая является основой Болонской Декларации, подписанной в 1999 году 29 министрами образования европейских государств.

С 2002 года с целью международного признания национальных образовательных программ, усиления академической мобильности студентов и преподавателей, а также для повышения качества образования и обеспечения преемственности всех уровней и ступеней высшего и послевузовского образования внедрена кредитная технология обучения.

В целом переход на кредитную систему обучения позволяет адекватно оценивать уровни, ступени, академические степени образовательной сферы Республики Казахстан.

Целью внедрения кредитной технологии в учебный процесс высших учебных заведений является:

- интеграция отечественной системы образования в международное образовательное пространство;
- обеспечение академической мобильности субъектов образовательного процесса.

Введение академического кредита определяет основы для нового подхода к организации системы высшего образования через совершенствование учебных планов, создание интегрированных учебных курсов, совместных программ обучения и научных

исследований и обеспечивает конкурентоспособность казахстанского образования и специалистов на мировом рынке.

Особенностью кредитной системы обучения является необходимость постоянного совершенствования педагогического мастерства, повышения квалификации организаторов учебного процесса, обмена передовым опытом.

У студентов появляется свободный доступ ко всем уровням университетского образования зарубежных стран, право выпускников бакалавриата и магистратуры на трудоустройство в любой стране. Кроме того, удовлетворяются требования работодателей, иностранных инвесторов к профессиональному признанию квалификаций при трудоустройстве выпускников.

Рассмотрим международный опыт в сфере высшего образования.

В большинстве стран мира принята расширительная концепция высшего образования. К высшему образованию относятся все виды обучения и профессиональной подготовки со сроками обучения от двух лет и более при условии, что их составной частью является изучение общенаучных (фундаментальных) дисциплин.

Основное деление высшего образования и вузов проводится по признаку принадлежности к университетскому или неуниверситетскому секторам. К университетскому сектору относятся собственно университеты, колледжи (в англоязычных странах) и вузы других видов, которым официально придан университетский статус, чаще всего институты и некоторые виды высших школ. В неуниверситетском секторе преобладают институты, высшие школы, академии (относительно редко).

Современные тенденции заключаются в придании квалификации бакалавра и частично магистра более профессионально ориентированного характера. Для этого квалификации (в первую очередь бакалавра), делятся на два типа: с академической ориентацией и профессиональной ориентацией. Подобное разделение квалификаций и образовательных программ планируется в ряде европейских стран в рамках Болонского процесса (Германия, Франция, Швеция и др.)

Степень «стандартизации» высшего образования в разных странах различная. Она более выражена в тех странах, где система высшего образования более централизована и в большей мере контролируется государством (Франция, Германия). Содержания образования в названных странах стандартизировано, за счет нормативного

установления перечней сертифицированных специальностей и основных параметров учебных планов и программ.

В странах, где вузы обладают значительной автономией, до недавнего времени стандартизацией были охвачены только организационные аспекты образования. На современном этапе и в этих странах (Великобритания, Нидерланды) предпринимаются усилия по введению стандартов подготовки, прежде всего, относительно квалификационных требований (компетенций) и частично содержания образовательных программ.

Вузы развитых стран интегрированы с системами научных исследований и разработок. А в ряде стран (США, Великобритания, Канада, Япония) они являются базой фундаментальной науки.

Огромным преимуществом масштабной интеграции высшего образования и науки является концентрация в рамках одних и тех же или смежных структур кадрового персонала всех уровней и возрастов, материально-технических ресурсов и финансового обеспечения. Это создает объективные предпосылки для развития науки и подготовки специалистов на современном уровне.

Наиболее распространенной формой интеграции высшего образования и науки является проведение вузами научных исследований по собственным программам, а также по заказам внешних организаций, как государственных, так частных. В США и Великобритании вузовская наука сосредоточена в лабораториях, научных центрах и институтах, в которых исследования проводятся самостоятельно или при участии и под контролем внешних организаций. Исследовательские подразделения университетов широко используют магистрантов и докторантов при выполнении ими диссертационных работ.

Рассмотрим некоторые аспекты в области высшего образования, которые требуют своего разрешения.

1. 15 мая 2007 года был принят Трудовой кодекс Республики Казахстан, в котором предусматриваются понятия гражданская служба, гражданский служащий. Глава 25 Трудового кодекса предусматривает особенности регулирования труда гражданских служащих. В настоящее время по законодательству гражданским служащим считается лицо, занимающее в установленном законодательством Республики Казахстан порядке, оплачиваемую штатную должность в казенных предприятиях, государственных учреждениях.

Статья 50 Закона Республики Казахстан «Об образовании», принятого 27 июля 2007 года, устанавливая статус педагогического

работника, предусматривает, что педагогические работники государственных организаций образования являются гражданскими служащими. Согласно статьи 52 данного Закона, предусмотренная система оплаты труда работников государственных организаций образования, определяется законодательством Республики Казахстан и фактически ставит в неравное положение работников негосударственных вузов в сравнении с государственными вузами.

Так, к примеру, педагогические работники государственных учреждений и казенных предприятий образования имеют доплаты и надбавки, а также другие выплаты стимулирующего характера, которые определены законодательством Республики Казахстан; или должностные оклады профессорско-преподавательского состава и руководящих работников высших учебных заведений, имеющих особый статус, определяются с учетом повышающего коэффициента, а также педагогическим работникам государственных организаций образования по основному месту работы устанавливается доплата при наличии соответствующего диплома.

Все это свидетельствует о том, что работники негосударственных форм образования по своему правовому и социальному статусу занимают неравное положение в сравнении с государственными, хотя уровень выполняемых функциональных задач является одинаковым, так как закон «Об образовании» регулирует общественные отношения в области образования, определяет основные принципы государственной политики в этой области и направлен на обеспечение конституционного права граждан Республики Казахстан, а также иностранцев и лиц без гражданства, постоянно проживающих в Республике Казахстан на образование, в не зависимости от форм собственности. В Республике Казахстан действуют множество высших учебных заведений негосударственного характера и в них трудятся большинство преподавателей. Для них и для студентов, обучающихся в этих вузах, не важна форма собственности, а в настоящих условиях важным является качество обучения и преподавания, а для преподавателя значимым является поддержка со стороны вуза и государства в его нелегком, но необходимом труде.

Поэтому мы выдвигаем предложение о расширении понятия «гражданская служба» и «гражданский служащий», включив в этот перечень и работников негосударственных организаций образования.

2. Остановимся на следующем моменте, который, также, по нашему мнению, является важным.

Президентом Республики Казахстан была учреждена международная стипендия "Болашак" для обучения граждан

Республики Казахстан в зарубежных высших учебных заведениях по очной форме обучения. Эта инициатива Главы государства нашла полное и реальное воплощение в современных условиях. Нам хотелось бы видеть выпускников международной стипендии «Болашак» не только работающими на высокооплачиваемых должностях различных национальных кампаниях и иных организациях, но и работающими на государственной службе, так как именно государство затратило средства на их обучение и именно государство желало бы видеть их в рядах государственных чиновников, несущих службу Отечеству. Однако действующий механизм не позволяет осуществить эту задачу, так как согласно законодательства, выпускник международной стипендии «Болашак» должен отработать 5 лет в Республике Казахстан. В связи с этим, для уточнения целевого назначения международной стипендии «Болашак», мы предлагаем внести предложение о том, что выпускник должен отработать 5 лет на государственной службе Казахстана, тем самым он должен отдать дань служения Родине с молодых лет, которая и направила его на обучение.

3. Переход на международную систему обучения по кредитной технологии позволила Республике Казахстан по-новому построить систему обучения. Одним из основных принципов государственной политики в области образования являются непрерывность процесса образования, обеспечивающего преемственность его уровней. Так, подготовка в современных условиях доктора философии (PhD), доктора по профилю - высших академических степеней, присуждаемых лицам, освоившим профессиональные учебные программы докторантуры по соответствующим специальностям; магистров - академической степени, присуждаемой лицам, освоившим профессиональные учебные программы послевузовского образования; бакалавров - академической степени, присуждаемой лицам, освоившим соответствующие образовательные программы высшего образования, выстроила систему получения образования. Однако ее несовершенство должна позволить нам предпринять меры по ее дальнейшему развитию. Поэтому мы предлагаем внести в Закон Республики Казахстан «Об образовании» дополнение о том, что лица, освоившие профессиональные учебные программы докторантуры и получившие степень доктора философии и доктора по профилю, а также магистранты, освоившие профессиональные учебные программы послевузовского образования по научно-педагогическому профилю и получившие академическую степень магистра наук, должны отработать в вузе 3 года с обязательным выполнением

педагогических функций. Это необходимо нам. Вузы Казахстана на протяжении 5 лет готовят лиц по данному профилю обучения, но вместе с тем испытывают большой дефицит кадров профессорско-преподавательского состава и вместе с этим это позволит вузам подготавливать будущие педагогические кадры.

4. Сейчас мне хотелось бы остановиться на важном, имеющем большое социальное значение для студентов и преподавателей, вопросе. Мы бесконечно благодарны Главе государства за его внимание и поддержку молодого поколения. Государством принимаются меры социального обеспечения студентов. Но думаем, что этого недостаточно. Наши идеи будут направлены на повышение социальной поддержки студентов, профессорско-преподавательского состава вузов. Речь идет о самом необходимом и важном составляющем человека – о здоровье. Именно о здоровье человека сказано в Программе развития Казахстана – 2030. Поэтому государством необходимо уделять большое внимание вопросу здоровья преподавателей и студентов. В связи с этим, полагаем, что в специализированных вузовских поликлиниках могли бы проходить лечение и профессорско-преподавательский состав университетов, которые в настоящее время в этом отношении никак не защищены.

5. Теперь несколько слов хотелось бы остановиться на нормативном правовом обеспечении системы образования страны и труда многотысячной армии преподавателей высшего, среднего, дошкольного звена. В Республике действуют два закона: закон «Об образовании», принятый от 27 июля 2007 года и закон «О науке» от 18 февраля 2011 года. На наш взгляд, этих законов недостаточно. Давно назрела необходимость принятия кодифицированного акта об образовании, в который вошли бы законы: о дошкольном образовании; о среднем образовании; о высшем образовании; о послевузовском образовании; об образовании в высших военных учебных заведениях; о профессиональном обучении; о средне-специальном образовании; о резидентуре; аспирантуре; об элитном образовании; об академическом образовании; об обучении в вузах правоохранительного характера и т.д. К сожалению, система образования регулируется не специально принятыми актами, а множеством нормативных правовых актов, носящих порой подзаконный характер. Поэтому привести все нормативные правовые акты в стройную систему и принять их в форме единого кодифицированного акта – насущная задача сегодняшнего дня.

6. Скажем несколько слов о состоявшейся и действующей системе юридического образования в стране. Мы приложили много

сил для становления и формирования вузов, обеспечивающих стране подготовку юридических кадров. Юридическое образование занимает соответствующую передовую нишу в системе образования Республики Казахстан. Однако в настоящее время государством ставится вопрос не только обучения, а качественного профильного обучения. И эту задачу юридического обучения могут выполнить только специализированные юридические вузы и факультеты. Поэтому мы выдвигаем идею прекращения обучения студентов по юридическим специальностям неспециализированными вузами. Только качественное обучение с привлечением опыта профессорско-преподавательского состава, имеющих ученые степени докторов, кандидатов юридических наук, докторов, магистров юриспруденции может обеспечить задачу подготовки высококвалифицированных юристов.

СВЯЗЬ МОРАЛИ И ПОЛИТИКИ В ДУХОВНОЙ ЖИЗНИ ОБЩЕСТВА

*Некрасова Нина Андреевна, МГУ ПС (МИИТ) Москва, ул. Образцова 9, 8-916-730-89-13, sinekrasov@mail.ru
Некрасов Сергей Иванович, МГТУ ГА, Москва, Кронштадтский бульвар 20, 8-916-730-89-14, sinekrasov@mail.ru*

Связь морали и политики обнаруживается в 2-х больших областях жизнедеятельности народов и государств: международной (внешнеполитической) и внутренней (внутриполитической). При этом доминирующими направлениями институализации нравственных требований к политике являются: ее социальная направленность, соблюдение прав и свобод человека, утверждение демократических принципов жизнедеятельности, укрепление духовных основ общества.

В наше время развитие человеческой цивилизации характеризуется усилением взаимосвязи народов и государств в историческом процессе. А это ведет к тому, что роль моральных принципов и норм в политике существенно увеличивается. Такое положение обусловлено рядом обстоятельств. Во-первых, тем, что соблюдение требований морали во взаимоотношениях между государствами в их политической деятельности позволяет создавать наиболее благоприятные международные ситуации для снижения остроты противоборства в мире. Во-вторых, моральные ценности являются одним из решающих факторов сохранения и безопасности

жизни на Земле, самого человека в условиях обладания рядом государств ядерным оружием.

Внешнеполитический характер взаимосвязи морали и политики в наше время находит свое проявление в противоречивых современных международных отношениях. Важным аспектом их, затрагивающим судьбы человеческой цивилизации, является проблема соотношения политики и войны. Достаточно сказать, что в современном мире около 30 государств обладают или близки к тайне ядерного оружия. Однако в ряде из них (например, Ирак, Иран, Пакистан и др.) существуют далеко не демократические политические режимы. Вот почему таящаяся угроза человечеству в возможности к самоуничтожению из-за глобальной ядерной катастрофы выдвигает морально-этический компонент общественной жизни в эпицентр всей системы международной политики. При этом следует отметить, что если войны доядерной эпохи способны были "укладываться" в такие моральные категории, как "добро", "справедливость", "честь" и др., то возможная ядерная война по своим последствиям отвергает подобный подход. Трудно представить мораль и ее нормы, которые бы оправдывали трагедию всего человечества нашей планеты. С точки зрения человеческих интересов и нравственности недопущение такой войны, ее предотвращение является подлинно гуманистическим императивом.

Наряду с этим аспектом нельзя не обратить внимание на этические последствия ядерного сдерживания. Цель сдерживания убедить противника в том, что возможные издержки агрессии намного превышают любые возможные выгоды. В то же время сама угроза применения ядерного оружия, по какой бы то ни было причине, противоречит этическим и признанным гуманитарным нормам.

Вместе с тем в современном многополярном мире единственная задача ядерного оружия заключается в том, чтобы удерживать противника от его применения. Несмотря на то, что концепция ядерного сдерживания вызывает определенные проблемы, она представляет собой относительно разумную политическую стратегию по сравнению с фактическим применением ядерного оружия. Однако нет сомнения в том, что никакая политическая стратегия

сдерживания в современном мире не может морально оправдать накопление ядерных арсеналов, способных многократно уничтожить все человечество.

В благоприятных же условиях политика государств, направленная на обеспечение выживания и благополучия человечества, привела бы к миру, свободному от оружия массового

уничтожения. Однако для такого ее состояния требуется создать сложную систему всеобщей безопасности, строго опирающуюся на этические нормы и принципы во взаимоотношениях между государствами, что является ныне труднодостижимой проблемой с политической точки зрения.

Роль морали в развитии политических отношений между государствами в XXI веке не ослабевает, а имеет тенденцию к возрастанию. Дело в том, что истинный прогресс становится невозможным за счет ущемления прав и свобод народов. Сохранение человечества предполагает сотрудничество между государствами. Создать же посредством военно-политической силы устойчивый мировой порядок, в котором бы господствовали подобные отношения, не представляется реальным. Они могут повсеместно утверждаться лишь при равноправных и свободных народах, взаимоотношения между которыми основываются благодаря нормам и принципам гуманистической морали. В ее сущности выражена общность судеб народов планеты и, прежде всего, сохранение жизни на ней.

Изменяющиеся реальности современности ведут к формированию нового морального облика мира. Наиболее рельефно это проявляется в отношении глобальных проблем человечества. Однако еще сравнительно недавно они расценивались многими людьми как оторванные от действительной жизни прогнозы ученых, которые отдалены от реальных процессов политической жизни в мире [1, с. 34-35].

В настоящее же время такие проблемы, как демографическая угроза экологической катастрофы, заразные болезни, голод и др. не только доминируют в мировом общественном мнении, но и приобретают характер специфических моральных постулатов, определяющих поведение народных масс. Они, по сути, начали превращаться в характерные категорические императивы, благодаря которым человеческое общество должно вступить в свободный от конфронтации диалог для построения нового ненасильственного мира. Плодотворность такого подхода состоит не только в том, что он порывает с традиционным ранее политическим представлением о войне и мире, но и вскрывает моральную сущность мира без насилия и войны. Такой мир - справедливый. Он характеризуется отсутствием войны и благоприятными условиями развития свободы и демократии в отношениях между государствами, решением национальных и глобальных проблем. Нравственная характеристика политического сдерживания справедливого мира означает:

1) суверенное равенство государств, отказ от применения политики силы или ее угрозы, нерушимость границ, территориальная целостность, мирное урегулирование споров и конфликтов, невмешательство во внутренние дела; 2) уважение прав и свобод человека, традиций и обычаев народов, его моральных норм и принципов; 3) взаимное сотрудничество между государствами, соблюдение моральных норм и принципов в деятельности СМИ, культурном обмене; 4) добросовестное выполнение норм и принципов международного права, решений ООН и др.

Значение морали также велико в воздействии на *внутреннюю политическую жизнь общества*. Моральные ценности и нормы, имеющие распространение на политические отношения, политические взгляды, поведение институтов того или иного общества, используются в виде оценки политического курса в целом и специфической деятельности отдельных лиц в частности.

В современных условиях, когда жизнь народных масс политизируется во все возрастающих масштабах, а многопартийная система стала реальностью, роль морали в оценке политики возрастает. Важное значение ныне приобретает разработка механизма гарантий преодоления аморализма, беспринципности и злоупотребления властью, отрыва политической элиты от насущных интересов и потребностей народа. В этой связи нельзя не обратить внимание на отклонение от морали в поведении некоторых претендентов на звание лидера (нации, партии, политического движения) в ходе политических кампаний, в том числе и выборов в разнообразные властные структуры. Такие феномены своеобразного политического эгоизма, националистического сепаратизма представляют по своей сути проявление аморального выхода за границы цивилизованного многообразия позиции и мнения.

В системе важнейших требований к личным качествам политического деятеля нельзя принижать моральный критерий, в том числе индивидуальный нравственный авторитет. Он определяется политической позицией субъекта, его знанием дела, компетентностью, научной обоснованностью принимаемых решений, умением образовать духовную атмосферу творческой и деловой работы с людьми.

Интересы общественного развития требуют, чтобы действия и решения субъектов политической деятельности были проникнуты истинным уважением к людям, заботой об их потребностях и интересах. В ходе осуществления реформ политической системы российского государства особенно необходимо обеспечить надежную

систему сохранения неприкосновенности личного достоинства людей, их чести. Однако реальная практика нередко свидетельствует о том, что в процессе реформирования политической системы общества происходят существенные отклонения от требований морали. Так, парламентарии в пылу полемики допускают взаимные политические обвинения, грубость и бестактность по отношению друг к другу, государственным учреждениям и должностным лицам различного уровня власти. Однообразно понятая свобода слова и поведения, не сбалансированная требованием этики и культурной личностью, ведет в ряде случаев к весьма сложным последствиям.

Моральная оценка соответствует политическому популизму, представляя собой программы и идеи автора на обыденном уровне сознания. Этика популизма основывается на упрощенном подходе к причинно-следственным связям и отношениям общественной жизни, она содержит предположение облегченных путей выхода из сложных социально-политических обстоятельств. Для представителей этого направления характерны поверхностное объяснение причин социально-политических противоречий, беспринципность и демагогия, рассчитанные на завоевание широкой поддержки в массах людей.

Моральное и политическое сознание, взаимодействуя между собой, проявляются в духовном факторе общества. Особую роль он играет в переломные исторические периоды развития народов, революции, войны, реформы. В российском обществе такая взаимосвязь нашла яркое воплощение в период Великой Отечественной войны в морально-политическом состоянии народа и армии. Отметим его характерные черты. Во-первых, морально-политическое состояние по специфике проявления отличается устойчивостью. Известно, в каком сложном положении оказалось наше государство и его армия в результате нападения фашистской Германии. Однако народ и армия не дрогнули перед трудностями и поражениями первых дней войны, не потеряли веру в конечную победу над врагом. С этим обстоятельством были вынуждены считаться даже противники. Так, через неделю после начала войны начальник генерального штаба сухопутных войск Германии признавался в своем дневнике: "Сведения с фронта подтверждают, что русские всюду сражаются до последнего человека" [2, с. 237].

Во-вторых, морально-политическое состояние в войне в защиту Отечества по степени воздействия на людей отличается высокой действенностью. Она детерминирована политическими идеями, выражающими справедливый характер борьбы народа, позволяющими оставить без внимания личную мировоззренческую позицию и

практическое поведение людей в защите своего Отечества. Вместе с тем такая война оценивается как явление высоконравственное. Она вызывает у людей духовный подъем и побуждает к готовности во имя победы над врагом преодолеть все преграды, пройти через любые бедствия и лишения. Высокая действенность морально-политического состояния народа и армии в период войны реализуется в массовом героизме. Так, за годы Великой Отечественной войны ее героями стали более 11600 человек.

В-третьих, морально-политическое состояние армии и народа в справедливой войне характеризуется гуманистической целевой направленностью. Данная особенность проявляется в войне через соотношение категорий цели и средства ее достижения. Так как главным в характере средств достижения является цель, на которую оно направлено, то в гносеологическом плане определение средства через свою цель дает основу для раскрытия социальной сущности этого средства. Нравственные качества человеческого материала в войне подчинены ее политическим целям. При этом в справедливой войне высокие моральные качества людей: честь, достоинство, мужество, долг и др. направлены на достижение благоприятных политических целей, освещенных высокими социальными идеалами.

Таким образом, в условиях современного общественного развития нельзя недооценивать связь морали и политики, проявляющуюся как внутри конкретного государства, так и на международной арене.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов В.Н. Россия: обретение будущего. М., 1997.
2. "Совершенно секретно! Только для командования".
Документы и материалы. М., 1967.

ФИЛОСОФИЯ ТЕХНИКИ КАК ПРЕДМЕТ ВУЗОВСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Некрасов Сергей Иванович, МГТУ ГА, Москва, Кронштадтский
бульвар 20, 8-916-730-89-14, sinekrasov@mail.ru*

*Некрасова Нина Андреевна, МГУ ПС (МНИИТ) Москва, ул. Образцова 9,
8-916-730-89-13, sinekrasov@mail.ru*

В настоящее время все большую значимость приобретают проблемы, возникающие на стыке философии и технических наук,

философского осмысления технического процесса, отрасли науки - под названием "философии техники".

Это вызвано в первую очередь сложностью, противоречивостью современной международной, военно-политической обстановки, сложившейся на нашей планете, негуманистическим управлением развития техники, особенно военной, духовным, главным образом - моральным разломом.

Философия техники - это наиболее общий, теоретико-мировоззренческий, теоретико-методологический подход к анализу наиболее важных, существенных сторон процесса становления и развития техники, технической культуры.

Философия техники зародилась в Германии в середине XIX века. Первыми представителями этого важного направления философской науки были Э. Капп, Ф. Дессауэр, Э. Чиммер, Э. Дюбуа-Реймон и др. Большой вклад в развитие философии техники внесли такие философы, как: Ф. Энгельс, М. Хайдеггер, К. Ясперс, Х. Ортега-и-Гассет, С.Н. Булгаков, Н. Бердяев, Х. Йонас, П.К. Энгельмейер, Л. Мэмфорд, Ж. Элльоль и другие.

В настоящее время наиболее заметные результаты в области философии техники достигнуты в ФРГ и США.

Предмет и специфика философии техники раскрываются через присущие ей функции. Перечислим некоторые из них.

Философия техники осуществляет онтологическую функцию. Логический аппарат этой науки способствует всем техническим наукам в формировании действительной картины технической жизни общества, происходящих в этой сфере процессов.

Философия техники выполняет гносеологическую функцию. Эта отрасль науки раскрывает особенности познавательного процесса в технической сфере, его сложности, противоречия, предоставляет в распоряжение технических наук философское обоснование необходимости преодоления агностических тенденций, проникающих в эти науки.

Подчеркнём особую значимость прогностической функции философии техники, которая сводится к тому, что ее категории, законы и принципы способствуют предвидению тенденций развития техники, возможных последствий технической деятельности людей (в процессе, например, совершенствования существующей в настоящее время техники, появления новой техники, возникновения на основе новых открытий принципиально новых технических устройств).

Философия техники осуществляет аксеологическую функцию. Эта функция философии техники связана с оценкой анализируемого

объекта с позиции самых различных ценностей (социальных, нравственных, эстетических, идеологических и т.п.).

Философия техники выполняет гуманистическую функцию. Эта отрасль знаний должна утверждать у инженера, техника гуманистический взгляд на социально-экономические стороны их профессии, способствовать воплощению в жизнь общества, всех его сфер идей гуманизма, утверждение прав человека на свободу, справедливость, равенство, возможность более полного проявления своего творческого потенциала, его обязанностей перед людьми, государством.

Смысл категории «философия техники» сводится к следующему:

1. В любой человеческой активности, при всяком переходе от идеи к вещи, от цели к ее достижению мы должны пройти через некоторую социальную технику. Но все эти техники имеют между собой много общего. Одна из задач философии техники как раз и состоит в том, чтобы выяснить, что же такое это общее?
2. В каких отношениях находится техника со всей культурой?
3. Соотношение техники с экономикой, наукой, искусством и правом.
4. Разработка вопросов технического творчества.

Техника есть только одно из колес в гигантских часах человеческой общественности. Внутреннее устройство этого колеса исследует технология, но она не в силах выйти за свои пределы и выявить место, занимаемое этим колесом, и его функцию в общем механизме. Эту задачу может выполнить только философия техники.

"Техника" - совокупность средств труда, знаний и деятельности, служащих для создания материальных ценностей;

- совокупность приемов, применяемых в каком-нибудь деле, мастерстве;

- машины, механические орудия, устройства.

"Техника" - это важный аспект (план) человеческой деятельности и культуры, сущность техники образует взаимодействие научного исследования, инженерной деятельности и проектирования; характер технического мышления определяется рядом установок ценностей новоевропейского мышления (например, установкой на использование сил и энергии природы, проектными установками и ценностями демиургической установки современной инженерии и др.).

Необходимо различать технику в узком и широком смысле. Техника в узком смысле - это покоящаяся на высказываниях физики и химии промышленная или инженерная техника. Расширение этого понятия происходит, если двигаться от техники неорганической, основанной на точных науках, к органической технике (земледелие,

скотоводство, врачевание и т.д.). К тому же надо выделять общий признак всякой техники - указатель средств для достижения данной цели.

Техника - это понятие, охватывающее все предметы, практики и системы, которые создаются на основе творческого конструирования для удовлетворения индивидуальных или общественных потребностей, служат в своих фиксированных функциях определенным целям и в своей совокупности оказывают на мир формирующее воздействие.

Технология - совокупность методов обработки, изготовления, изменения состояния, свойств, формы сырья, материала или полуфабриката, осуществляемых в процессе производства продукции. Задача технологии как науки — выявление физических, химических, механических и других закономерностей с целью определения и использования на практике наиболее эффективных и экономичных производственных процессов.

Философия техники - совокупность актуальных проблем. В связи с этим, например, подчеркнем, что в центре внимания исследователей по философии техники находятся следующие основные мировоззренческие и методологические проблемы: соотношение технического процесса и национальной безопасности, науки и техники, естествознания и технических наук, специфика теоретических исследований в современных технических науках, наряду с проблемами историко-культурного осмысления сущности техники, социальной и гуманитарной оценки техники и инженерной деятельности, в том числе в космической и авиационной сферах, ее социальных, экологических и других последствий. В целом это направление характеризуется сегодня стремлением к позитивному осмыслению и разрешению проблем, порожденных развитием новой техники (например, экологических) с рационалистических и гуманистических позиций.

Таким образом, философия техники выполняет важную мировоззренческую и методологическую роль по отношению к технической и другим сферам жизни общества.

КУЛЬТУРНО-НАУКОВИЙ СВІТОГЛЯД УЧНІВ І СТУДЕНТІВ ЯК РЕЗУЛЬТАТ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

*Попова Тетяна Миколаївна, Прудкий Олександр Сергійович
Керченський державний морський технологічний університет,*

У дидактиці визначено, що однією з головних методологічних функцій навчання фізики є формування наукового світогляду учнів і студентів на основі засвоєння ними культурної спадщини людства (С.У. Гончаренко, В.В. Краєвський, Ю.І. Мальований, А.В. Хуторський та ін.). Відомі дидакти розглядають опанування учнями і студентами надбань людської культури як один з головних чинників формування наукового світогляду сучасної молоді. З іншого боку, освітні умови, створені при використанні відповідних дидактичних засобів і навчального матеріалу культурно-історичної спрямованості, уможливають використання терміну «культурно-науковий світогляд».

На нашу думку, **культурно-науковий світогляд особистості можна визначити як систему її поглядів, культурно-наукового стилю мислення, світорозуміння й світосприйняття наукових знань як частини культурного досвіду еволюції людської цивілізації, усвідомленого емоційно-ціннісного ставлення до використання наукового знання та соціокультурних явищ сучасності.**

Культурно-науковий світогляд є формою особистісної свідомості, за посередництвом якої визначається власна позиція людини стосовно соціокультурних подій, наукових явищ минулого, сьогодення й майбутнього. А на основі вже сформованого культурно-наукового світогляду виробляються особистісні погляди і настанови щодо ціннісного відношення та самостійної орієнтації у сучасному світі.

Ми не стверджуємо однозначність нашого визначення. Як будь-які нововведення воно може визивати різноманітні питання і викликати доповнення. Тому визначення «культурно-наукового світогляду» є відкритим для обговорення й дидактичного пошуку.

З нашої точки зору, культурно-науковий світогляд формується:

✓ у процесі *самостійного опанування* учнями і студентами науковими знаннями і знаннями культурно-історичної спрямованості та їх глибокого *особистісного усвідомлення*;

✓ у процесі реалізації *принципу єдності теорії й практики* у навчанні фізики (вивчення теоретичного матеріалу, спостереження, розв'язування задач із наступним переходом до самостійного відтворення експерименту, виконання лабораторної або практичної роботи, розв'язування комплексних задач та їх складання тощо);

✓ при постійній *спрямовуючій діяльності педагогів* на актуалізацію методологічних знань (у процесі вивчення наукових ідей,

теорій, історії їх розвитку і протиріч, що виникали в процесі їхнього становлення, відтворення історично значущих дослідів і т.д.);

✓ при залученні учнів і студентів до пошуку матеріалу, який має водночас і методологічний, і культурно-історичний характер (аналіз впливу еволюційного розвитку людства на діяльність учених-фізиків, інженерів, їх думок на становлення теорій і використання наукових добутоків у розвитку технічної культури тощо).

Показником рівня сформованості культурно-наукового світогляду і водночас «...резервом його вдосконалення <...> є відповідний стиль мислення» [1, с. 11], який характеризує індивідуальне світорозуміння й світовідчуття через здатність особистості до самостійного пізнання довкілля, його збереження та поліпшення умов життєдіяльності. Саме в самостійній навчально-пізнавальній діяльності, коли учні і студенти відчують особистісну мотивацію й зацікавленість, формується їх культурно-науковий стиль мислення й світорозуміння.

У цьому випадку варто привернути увагу на багатогранність змісту фізичної освіти, її наукову і культурно-історичну спрямованість. При цьому культурно-історична компонента наукового знання створює умови формування в учнів культурно-наукового світогляду доповнює, розкриває та урізноманітнює методологічний аспект фізичної освіти: *знаннями про історію* дослідження явищ природи, наукових відкриттів, встановлення емпіричних і теоретичних законів існування природи, розвитку наукових понять і теорій; *дослідженнями й аналізом* творчої діяльності видатних і маловідомих учених та інженерів, епох їхньої життєдіяльності, ставлення до діяльності вчених сучасного їм суспільства і потомків, значення діяльності визначних персоналій у розвитку загальної й технічної культури людства.

Вивчення фізики, аналіз історії розвитку культури, науки і техніки, обговорення наслідків антропогенного втручання людини до природи і т.д. створюють умови для формування культурно-наукового світогляду учнів і студентів та уявлень про природничо-наукову картину світу, їхнього особистого екокультурного та аксіологічного сприйняття оточуючого світу. Окрім того, особливостями навчання фізики є використання широкого комплексу видів навчально-пізнавальної діяльності учнів і студентів: наочні спостереження явищ природи та проведення навчальних екскурсій, виконання практичних та теоретичних досліджень, експериментальних дослідів, робота з численними вимірювальними приладами, таблицями, графіками, складання та розв'язання задач, виконання творчих проєктів тощо.

Такий широкий спектр видів навчально-пізнавальної діяльності припускає досягнення головної мети фізичної освіти – «формування наукових знань, наукового світогляду і відповідного стилю мислення, екологічної культури, розвитку експериментальних умінь, дослідницьких навичок, творчих здібностей» [2, с. 4] учнів і студентів. Тим самим висвітлюється значення культурно-історичної компоненти змісту фізичної освіти в контексті формування культурно-наукового світогляду учнів і студентів. Окреслюється коло питань, які є визначальними в процесі його формування у навчанні фізики.

Гуманістична спрямованість фізичної освіти поєднала різні напрямки новітнього педагогічного мислення та досягнення вчителів-новаторів. Дотепер науковцями, методистами та вчителями фізики було встановлено одним з головних завдань фізичної освіти формування наукового світогляду учнів. Такий підхід передбачає аналіз і узагальнення наукових знань з точки зору історії суспільства, еволюції культури, науки, техніки і технологій. Саме тому сучасною дидактикою встановлюється необхідність глибокого новітнього переосмислення і розвитку поняття «науковий світогляд» та його трансформації у термін «культурно-науковий світогляд».

Виділяючи в змісті фізичної освіти знання загальнокультурного значення та використовуючи їх у навчально-виховному процесі педагог створює культурно-історичне і, водночас, наукове освітнє середовище, в умовах навчального закладу, кабінету, фізичних лабораторій, що також сприяє збереженню національних, етнічних, культурних традицій і цінностей, впливає на емоційно-ціннісне ставлення до соціокультурних феноменів.

Перспектива подальших досліджень полягає у площині уточнення поняття «культурно-науковий світогляд» та пошуку методичних засад щодо його формування в учнів загальноосвітньої школи та студентів вищих навчальних закладів.

Література

1. Голин Г. М. Вопросы методологии физики в курсе средней школы : [Книга для учителя] / Г.М. Голин. – М. : Просвещение, 1987. – 127 с.
2. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. Астрономія. 7-12 класи. – Київ-Ірпінь : Перун, 2005. – 80 с.

MICROTEACHING AND TEACHERS' COMPETENCES

Prof. Ing. Jan Bajtos, CSc. PhD.
Dubnický technologický inštitút,
Sládkovičova 533/20, 018 41 Dubnica nad Vahom, Slovakia,
tel: +421 42 4424123, e-mail: bajtos@dti.sk

Introduction

The aim of innovation in pregradual preparation of future teachers is that every future teacher would have possibility for self-improvement and possibility to improve his/her own professional competences, and have inner motivation for self-education. Preparation through microteaching seems to be an effective way for students' preparation in their future profession as a teacher. The author of this paper describe the main theoretic issues of microteaching in pregradual preparation of teachers, which cannot be substituted in the pedagogical teaching training.

Microteaching

Microteaching is a new way of training for future teachers in their profession. Microteaching helps future teachers to improve their methods of teaching and develop a range of pedagogical skills so that the teaching will be more interesting and more attractive for pupils. It is quick, effective and entertaining way how to help pre-service teachers in their future profession.

Microteaching in pregradual teacher preparation can be understood as (Zelina, 2006): *non-traditional way of teaching/learning* (it is a learning in the practise by practical action and learning from own mistakes), *role-play* (a student–teacher during micro-lesson has to put himself/herself into the role of teacher and his/her peers /classmates/ have to put themselves into the role of younger students for which microteaching is given), *educational activity* (they learn how to use innovative methods and also they learn how to prepare lesson plan which should be innovative and creative), *new approach for obtaining information* (this way of learning is also important from the view that it is based on a constructivistic approach to learning/teaching).

Microteaching in pregradual teacher preparation is a method to be used as practice of teaching skills. Its base is in simplifying conditions for teaching (e.g. decreasing the number of pupils in the class, shortening of teaching time to 5-15 minutes and etc.), in which only one skill is practised (pupils motivation, fixation, exposition and etc.). We have been applying microteaching and microteaching analysis in the educational process in

terms of pregradual studies at UPJS Kosice for several years (Bajtos, 2009 a; 2009 b; Bajtos-Orosova 2011). During active speech at the conference we will present the DVD recordings of microteaching with concrete teaching methods applied in various stages of a lesson. Microteaching, according to author of this contribution consists of three phases: *doing the activity*, *analysis of the activity*, (*microteaching analysis*), *revised repeated activity*. A simulated situation gets a closer reality of teaching into the classroom. During microteaching students evaluate their activity – it is their self-reflexion. They analyse and critically evaluate their own teaching activity with focus on their strengths and weaknesses of their micro-lessons headed by a university pedagogue. During student's reflexion, the technical equipments such as DVD, CD, video and tape recorder could be very useful, which also increase reflexion efficiency.

Teachers?competences

Teachers? competences includes abilities how to plan a teaching/learning process, how to carry out a plan of teaching, how to manage and support a teaching/learning process according to a plan, evaluate learning process of pupils. It is competence, which appear in ability to educate individuals, it consists of: creating of favourable conditions for teaching/learning, it means to motive towards cognition, to activate thinking, to create a positive social, emotional and working climate, to manage teaching process of individuals. Competences related to planning of teaching/learning process of pupils on a lesson needs following elements: formulate educational objectives of the subject, define a basic curriculum, define educational objectives, propose teaching tasks, establish criteria for evaluation of the given tasks, formulate appropriate techniques for active learning, prepare suitable teaching sources and conditions for learning, set a needed time for tasks, suggest methods and criteria for evaluation pupils learning results, propose scenario of teaching lesson (Orosova, 2009).

Teachers? competences of a creative teacher called as an intrapersonal and interpersonal are derived from axiomatic system of the human theories of individuality (Bajtos-Orosova 2011). Individuality is understood as a unique independent being, which has tendency for continual creative personal development (it is not static, but dynamic system). Intrapersonal competences of the teacher's personality are a relatively stable complex of personality characteristics (self-understanding), which are developing, differentiating, integrating and are preconditions for a professional identity. We can distinguish cognitive, emotional and social competences. Interpersonal competences of a teacher's personality lead from teacher's

individuality towards outside educational environment. They enable to create a social positive environment and a creatively stimulated educational environment, and also organise and manage creative educational process so that pupil's personal development would be activated, motivated and stimulated. We can distinguish action-operational, cognitive, social, emotional, axiological and creative competences.

Conclusion

After taken part in microteaching, students are more confident in using innovative methods and their creativity and originality has been increased. Microteaching becomes a valuable training method. Only creative teacher can form and generate creative pupils. Implementation of microteaching into pre-gradual preparation of preservice teachers has a significant role mainly in increasing the quality of educational process and psychodidactic preparation. Even thought students are often influenced by concerns and fear of recording camera, in the third phase of microteaching their concerns are vanishing and they are concentrating mainly on the quality of their short lessons (micro-sessions), where it is possible to see interaction between teacher-student, cooperation, communication, management of work, timing of lesson, working style, a way of evaluation, teaching methods and forms, using didactic and technical materials and aids.

Reviewer

PaedDr. Renata Orosova, PhD.

Literature

BAJTOŠ, J., OROSOVÁ, R.: Mikrovyučovanie v pregradualnej príprave učiteľov. Košice, 2011: Equilibria. ISBN 978-80-7097-914-53.

BAJTOS, J.: Microteaching as a progressive approach to student preparation. In: Modern achievements of science and education. Khmel'nitsky: XHY, 2009 a). s. 142 - 144. ISBN 978-966-330-070-2

BAJTOS, J.: Increasing the quality of pedagogical preparation for undergraduate students through microteaching. In: The improvement of the quality, reliability and long usage of technical systems and technological processes. Hurghada, XHY 2009 b). s. 169-173. ISBN 978-966-330-076-4

OROSOVA, R.: Pregradual preparation of students in relation to psychodidactic competencies. In: Modern achievements of science and education. Khmel'nitsky: XHY, 2009. s. 139 - 141. ISBN 978-966-330-070-2

ZELINA, M.: Kvalita školy a mikrovyučovacie analýzy. Bratislava: OG - Vydavateľstvo Poľana, 2006. ISBN 80-89192-29-7

МЕСТО В ПЕРЕЧНЕ НАУЧНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ДИССЕРТАЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

Козубцов И.Н.

Научный центр связи и информатизации Военного института телекоммуникаций и информатизации Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт», Украина

E-mail: kozubtsov@mail.ru

Постановка проблемы и связь ее с важными научными заданиями. Философия – как наука о науках с течением времени аккумулировалась в то представление, которое отражено в Перечне научных специальностей [1]. С течением времени четкость граней между науками стесалась, как бы произошел процесс невидимой диффузии. Эту диффузионную область ученые начали именовать как междисциплинарная область. Исследования на стыке граней наук отражают европейские рекомендации в рамках образовательного Болонского процесса. В связи с переходом к новым типам мышления и новых способов превращения действительности возникает потребность формирования в ученых междисциплинарных знаний, которые: гармонизировано усваивали б современную научную картину мира. На основе нового уровня научной грамотности можно было бы обеспечивать возможность проводить исследования в смежных (междисциплинарных) отраслях науки.

Эти и другие вопросы до сих пор остаются не решенными. В статье освещается основной результат диссертационного исследования, нацеленный на решение проблем профессиональной подготовки ученых, которая проводится в рамках научных программ: Национальной доктрины развития образования в Украине [2].

Анализ последних исследований и публикаций. Формирование единого европейского исследовательского пространства и программ научных исследований является актуальным вопросом усовершенствования подготовки аспирантов в неразрывном контексте науки и образования Болонского процесса [3]. Вектор направления коллегиально задан в европейских принципах [4].

На конференции Европейской ассоциации университетов «Подготовка исследователей как ключевой элемент европейского знания» (Маастрихте, 2004 г.) было определено принцип реформирования системы подготовки научных и научно-педагогических (НПНК) кадров высшей квалификации. При этом

обществу необходимо формировать новое поколение ученых, способных работать в специализированных и междисциплинарных областях знаний.

На семинаре по «третьему циклу» Болонского процесса (Зальцбург, 2005 г.) определено новое направление развития научных исследований и подготовки специалистов для общества:

1. Содержание подготовки докторов должно быть ориентировано на получение новых знаний в процессе оригинальных исследований.

2. Аспирант – это начинающие профессионалы, которые должны вносить весомый вклад в науку в результате получения новых знаний.

3. Необходима поддержка инноваций междисциплинарной учебы и развития универсальных навыков.

4. Программы аспирантов должна обеспечивать междисциплинарное взаимодействие в условиях интегрированной структуры сотрудничества между университетами.

В Коммюнике Европейской конференции министров высшего образования (Берген, 19 – 20 мая 2005 г.) определено принципы:

1. Основной компонент подготовки – получение нового знания в результате проведения оригинальных исследований.

2. Длительность подготовки аспирантов должна составлять 3 – 4 года.

3. Университеты должны гарантировать, подготовку НПК и способствовать развитию междисциплинарной учебы и передаче навыков новому поколению.

Формулировка целей статьи. Целью статьи является рассмотрение места в перечне научных специальностей междисциплинарных диссертационных исследований в науке и образовании. Необходимо пересмотреть Перечень научных специальностей, по которым осуществляются защиты диссертационных работ [1]. Поскольку его нынешнее содержание не отражает место междисциплинарных исследований в науке и образовании.

Основной материал исследования. Рассмотрим Перечень научных специальностей, по которым соискатели ученой степени осуществляют защиты диссертационных работ в Украине [1]. Мы увидим отсутствие специальности по междисциплинарным исследованиям. Учитывая то, что ученые должны обладать междисциплинарными знаниями, которые предписывают требования Болонского процесса, возникает логическая необходимость в новой философии системы подготовки НПК в аспирантуре [5].

Современная наука подобно белому свету. Пропустив белый свет через призму, мы, как исследователи, получим разложение света на основные цвета спектра (красный, оранжевый, желтый, ..., фиолетовый). Этому принципу поддается разделение науки на научные направления. Рассматривая современную науку через междисциплинарную призму, можно выделить со всей совокупности устоявшуюся как отдельную науку – философию, педагогику, физико-математические науки и т.д. С течением времени четкость граней между науками стесалась, как бы произошел процесс невидимой диффузии. Эту диффузионную область начали именовать как междисциплинарная область. Исследования на стыке граней наук стали все чаще звучать. Первые шаги на всеобщее признание междисциплинарной специальности получила семейная медицина как научного направления в Украине. Отдел медицинских и аграрных наук внесло на рассмотрение президиуму ВАК Украины новую специальность: 14.01.38 – общая практика – семейная медицина. В 2010 г. президиуму ВАК Украины внес изменения в Перечень специальностей, по которым осуществляются защиты диссертаций на присуждение научных степеней кандидата и доктора наук, а также присвоение ученых званий [6]. Врач общей практики – семейной медицины должен обладать всесторонней развитостью и компетентностью во всех общих медицинских специальностях [7]. Эти знания будущему врачу должны привить НПК, которые также получили междисциплинарную подготовку НПК в аспирантуре.

Жесткая позиция ДАК Украины в выборе научного руководителя или консультанта по специальностям и отсутствие возможности защиты диссертационной работы сразу по нескольким дисциплинам (междисциплинам) приводит к абсурду здравого смысла [8]. Например, педагогика и техника, философия и юриспруденция. Разрешается защищать только в одной области и только при наличии специализированного ученого совета или с письменного разрешения ДАК Украины на разовую защиту.

Следует отметить на очевидность того, что порой невозможно четко установить принадлежности диссертационного исследования к той или иной области наук. Кроме того, европейские принципы Болонского процесса подтверждают идейную мысль о необходимости пересмотреть Перечень специальностей, по которым осуществляются защиты диссертаций на присуждение научных степеней кандидата и доктора наук, а также присвоение ученых званий [1] с целью дополнения паспорта специальности «Междисциплинарные науки». В паспорте специальности «Междисциплинарные науки» должно быть отражено изучение связей

между научными дисциплинами (науками). По этой специальности осуществлять защиты диссертационных работ, которые выполнены на стыке различных наук. Такой ученый будет иметь наивысшую междисциплинарную научно-педагогическую компетентность.

Выводы из исследования. Таким образом, автором исследования предложено научному обществу на обсуждение новое научное направление, выделив междисциплинарные науки как отдельное научное направление. Всеобщее его признание и внесение в Перечень специальностей, по которым осуществляются защиты диссертаций на присуждение научных степеней кандидата и доктора наук, а также присвоение ученых званий [1], создав гармоничность в науке, заполняя пробелы при написании междисциплинарной диссертационной работы с изложением новых междисциплинарных научных знаний. В этом научном направлении научные и научно-педагогические работники высшей квалификации должны обладать междисциплинарной научно-педагогической компетентностью. Этому будет положительно способствовать предложенная образовательная научно-педагогическая модель аспирантуры [9] на основе усовершенствованной теоретической модели программы подготовки ученых [10], практической подготовки [11] и формой диагностирования, сформированной междисциплинарной научно-педагогической компетентности будущего ученого [12]. Все это реализует предложенная новая философия [5] с неотъемлемой необходимостью подготовки научных руководителей и консультантов [13].

Литература

1. 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.

2. Національна доктрина розвитку освіти в Україні (затверджена Указом Президента України 17 квітня 2001 р., №327/2002). – К., 2002.

3. Вища освіта України і Болонський процес: Навчальний посібник / За редакцією В.Г. Кременя. – К.: Освіта, 2004. – 384 с.

4. 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.

5. Козубцов І.М. Філософія формування міждисциплінарної науково-педагогічної компетентності вчених // Міжнародний науково-методический семінар „Наука и образование”. Секція проблем образования. 13 – 20 декабря 2011 г., г Дубай (ОАЭ) – Хмельницький: Хмельницький національний університет, 2011. (укр., рус., англ.). – ISBN

978-966-330-070-2. – [Електронний ресурс] – Режим доступу URL: http://www.iftomm.ho.ua/docs/Program_semin_2011.pdf.

6. Поживілова О.В. Запроваджено нову спеціальність 14.01.38 - загальна практика-сімейна медицина [Електронний ресурс] – Режим доступу URL: http://www.confcontact.com/20101224/5_pozhivil.php.

7. Козубцов И.Н., Форманчук С.В. О необходимости формирования междисциплинарной научно-педагогической компетентности у врача общей практики – семейной медицины [Электронный ресурс] // Междисциплинарные исследования в науке и образовании. – 2012. – № I Sp. – Режим доступа URL: www.es.rae.ru/mino/112-370.

8. Козубцов И.Н. Диссертация научно-педагогического работника как элемент междисциплинарных исследований. [Электронное издание] // XVII Междунар. НТК «Информационные системы и технологии (ИСТ-2011)». – Н.Новгород. Нижегородский гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева, 2011. – С. 365–366. – Формат CD. Тираж 300 экз. – ISBN 5-93272-053-0.

9. Козубцов І.М. Освітня науково-педагогічна модель формування сучасного інформаційного суспільства // 15-й Ювілейний Міжнародний молодіжний форум «Радиоелектроніка і молодь в XXI столітті»: Збірник матеріалів форуму Ч.6., (18 – 20 квітня 2011 р.) – Х.: ХНУРЕ, 2011. – С. 198 – 199.

10. Козубцов И.Н. Содержание программы подготовки ученых к научно-педагогической деятельности в ВУЗе [Электронный ресурс] // Научный электронный архив академии естествознания. – Режим доступу URL: <http://www.econf.rae.ru/pdf/2011/10/636.pdf>.

11. Козубцов І.М. Оцінка адекватності моделі міждисциплінарної науково-педагогічної практики наукових і науково-педагогічних кадрів // Сучасна освіта і наука в Україні: традиції та інновації [Текст]: Матеріали XII Всеукраїнської науково-практичної заочної конференції „Сучасна освіта і наука в Україні: традиції та інновації” – Том II (м.Харків, 30 – 31 січня 2012 р.) / Всеукраїнське громадське об’єднання „Нова освіта” – Х.: 2012. – С. 28 – 31.

12. Козубцов І.М. Оцінка адекватності моделі змісту кандидатських іспитів // Гуманізація навчально-виховного процесу : збірник наукових праць / [За заг. ред. проф. В.І. Сипченка] – Вип. LVIII. – Ч.II Слов’янськ: СДПУ, 2011. – С. 44 – 53.

13. Козубцов И.Н. Система подготовки молодых научных руководителей и консультантов // Современные информационные технологии и ИТ-образование [Электронный ресурс] / Сборник научных трудов VI Международной научно-практической конференции / под ред. В.А. Сухомлина. – Москва: МГУ, 2011. – Т. 1. – С. 71 – 74. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – ISBN 978-5-9556-0128-1.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция проблем материаловедения

Коробко Е.В., Журавский Н.А., Ройзман В.П., Горошко А.В., Достанко А.П., Коробко А.О.

Упруговязкопластичная модель поведения электрореологических жидкостей (ЭРЖ) для устройств фиксации.....

Kuzmin V.A., Korobko E.V., Royzman V.P., Novikova Z.A., Dostanko A.P., Karabko A.O.

Peculiarities of Spreading and Wetting at the Contact of MRF with Solid State in Gradient Magnetic Field.....

Kostyuk G.I.

Reception of Nanosructures in the Surface Layer of Detals at the Simultaneous Action of Ions and Laseral Radiation into of the Combined Treatment on Structural Materials.....

Костюк Г.И., Исяк К.П., Павленко В.Н.

Критерии эффективности обработки закаленных сталей на примере обработки закаленной стали ШХ15 РИ с покрытием.

Костюк Г.И., Бруяка О.О., Костюк Е.Г.

Экспериментально-теоретические исследования возможности получения наноструктур при действии электронов.....

Кублановський В.С., Кравченко О.В., Пивоваров О.О., Берсірова О.Л., Кублановський Г.В., Пустовойтенко В.П.

Природа поляризації низькотемпературного плазмохімічного електролізу.....

Секция динамики, прочности и надежности технических изделий

Абасов А.Л.

Повышение безопасности полетов однодвигательных летательных аппаратов путем «превентивных» съемов двигателей.....

Дунец И.И., Ройзман В.П.

Исследование и устранение причин вибраций жилого дома и административного здания.....

Ройзман В.П., Коробко Е.В.

Некоторые особенности испытаний изделий РЭА на вибрации и удары.....

Горошко А.В., Ройзман В.П.

Локація дефектів паяних з'єднань друкованих плат електронних систем методом акустичної емісії.....

Ковтун І.І., Петрашук С.А.

Розробка способу неруйнівної діагностики технічного стану нероз'ємних з'єднань кераміки і компаунда при термоциклюванні.....

Ройзман В.П., Петрашук С.А.

Особливості експериментальних досліджень статичної міцності дискретних елементів, герметизованих компаундом.....

Секция специальных проблем

Драч І.В., Драч О.П.

Огляд моделей оцінки ризику, які використовують нечітку логіку..

Драч І.В., Буряк О.О.

Розробка комп'ютерної системи обліку відпусток відділом кадрів ХНУ.....

Гайдаржи М.Н., Никитина В.В., Баглай Е.М.

Адаптивные стратегии суккулентных растений.....

Нікітіна В.В., Гайдаржи М.М., Баглай К.М.

Морфологічні особливості вегетативних та генеративних органів сукулентних рослин.....

Секция проблем экономики

Челидзе М.А., Тедошвили М.М., Звиадаури В.С.

Теория колебаний и экономические процессы взаимоотношения.

Челидзе М.А., Тедошвили М.М. И

Математическое моделирование взаимодействия экономических процессов.....

Мороз І.В., Загорулько В.М., Коваленко О.В., Скиданенко Н.В.

Проблеми працевлаштування молодих фахівців в Україні.....

Загорулько В.М., Коваленко О.В., Скиданенко Н.В.

Кластерні технології у туристичній індустрії України.....

Чернобай А.

Проблемні питання щодо нелегальної зайнятості населення та шляхи її подолання.....

Криворучко О.В.

Проблеми утворення господарських об'єднань підприємств української авіаційної галузі.....

Секция проблем образования

Сман А.

О некоторых актуальных вопросах высшего образования в Республике Казахстан.....

Некрасова Н.А., Некрасов С.И.

Связь морали и политики в духовной жизни общества.....

Некрасов С.И., Некрасова Н.А.

Философия техники как предмет вузовского образования.....

Попова Т.М., Прудкий О.С.

Культурно-науковий світогляд учнів і студентів як результат навчання фізики.....

Jan Bajtos.

Microteaching And Teachers? Competeces.....

Козубцов И. Н.

Место в перечне научных специальностей междисциплинарных диссертационных исследований в науке и образовании.....