ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ
«АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

№ 10 2013
Часть 9
Научный журнал

Электронная версия
www.fr.rae.ru
12 выпусков в год
Импакт фактор
РИНЦ – 0,187

Журнал включен
в Перечень ВАК ведущих
рецензируемых
научных журналов

Журнал основан в 2003 г.
ISSN 1812-7339

Учредитель – Академия
Естествознания
123557, Москва,
ул. Пресненский вал, 28
Свидетельство о регистрации
ПИ №77-15598
ISSN 1812-7339

АДРЕС РЕДАКЦИИ
440026, г. Пенза,
ул. Лермонтова, 3
Тел/Факс редакции 8 (8452)-47-76-77
e-mail: edition@rae.ru

Подписано в печать 29.10.2013

Формат 60х90 1/8
Типография
ИД «Академия Естествознания»
440000, г. Пенза,
ул. Лермонтова, 3

Технический редактор
Кулакова Г.А.

Усл. печ. л. 29,25.
Тираж 1000 экз. Заказ ФИ 2013/10
Подписной индекс
33297

ИД «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ» 2013

THE PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE FUNDAMENTAL RESEARCHES

№ 10 2013
Part 9
Scientific journal

The journal is based in 2003

The electronic version takes place on a site www.fr.rae.ru
12 issues a year

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

THE PUBLISHING HOUSE
«ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

СОДЕРЖАНИЕ

Технические науки

Физико-математические науки

Химические науки

Биологические науки

Фармацевтические науки

Экономические науки

CONTENTS

Technical sciences

Physical and mathematical sciences

УДК 663.915

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ДИСКОВОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО МЕХАНОАКТИВАТОРА ПУТЕМ АНАЛИЗА КИНЕТИЧЕСКИХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ

Беззубцева М.М., Волков В.С.

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», Санкт-Петербург, e-mail: mysnegana@mail.ru

Представлены результаты исследований кинетических и энергетических закономерностей процесса диспергирования и механоактивации вторичного сырья кондитерского производства – какаовеллы в дисковом электромагнитном механоактиваторе (ЭДМА). ***Какаовелла*** составляет 15 % от массы дорогостоящего импортного сырья семян какао-бобов и является побочным продуктом (отходом) перерабатывающей промышленности. Содержание витаминов в какаовелле в два раза выше, чем в ядре какао-бобов. Использование такого ценного по химическому составу вторичного сырья в производстве комбикормов ограничено отсутствием энергоэффективного измельчающего оборудования. Установлено, что величина частиц диспергированного в ЭДМА полуфабриката какаовеллы находится в узком и оптимальном диапазоне дисперсности, регламентированном технологией производства комбикорма. Полученные результаты представляют собой математические зависимости кинетики процесса измельчения. Уравнения кинетики описывают содержание контролируемых фракций измельченной в ЭДМА витаминизированной кормовой добавки – какаовеллы в любой момент времени обработки. Установлено, что относительное возрастание затрат энергии при диспергировании до стандартизированной степени измельчения определяется только отношением затрат времени. Полученные закономерности позволяют моделировать процесс промышленного измельчения в лабораторных измельчителях – механоактиваторах дискового исполнения и проводить оценку энергоэффективности промышленного оборудования.

Ключевые слова: электромагнитный механоактиватор, производство комбикорма, какаовелла, кинетические закономерности

RESEARCH OF ENERGY EFFICIENCY OF THE DISK ELECTROMAGNETIC MECHANOACTIVATOR BY THE ANALYSIS OF KINETIC AND POWER REGULARITIES

Bezzubceva M.M., Volkov V.S.

St.-Peterburg agrarian university, St.-Peterburg, e-mail: mysnegana@mail.ru

Results of researches of kinetic and power regularities of process of dissertating and mechanoactivation of secondary raw materials of confectionery production – cocoa shell in the disk electromagnetic mechanoactivator (EDMA) are presented.Cacao shell makes 15 % from the weight of expensive import raw materials of seeds of cocoa beans and is a by-product (withdrawal) of processing industry. The content of vitamins in cacao shell is twice higher, than in a cocoa kernel – beans. Use of such secondary raw materials valuable on chemical structure in production of compound feeds is limited to lack of the power effective crushing equipment. It is established that the size of particles of the semi-finished product dispersed in EDMA cacao shell is in the narrow and optimum range of dispersion regulated by the production technology of compound feed. The received results represent mathematical dependences of kinetics of process of crushing. The equations of kinetics describe the maintenance of controlled fractions of the vitaminized feed additive crushed in EDMA – cacao shell at any moment of processing's. It is established that relative increase of expenses of energy when dissertating to standardized extent of crushing is defined only by the relation of expenses of time. The received regularities allow to model process of industrial crushing in laboratory grinders – mechanoactivators of disk execution and to carry out an assessment of energy efficiency of the industrial equipment.

Keywords: electromagnetic mechanoactivator, production of compound feed, cocoa shell, kinetic regularities

Актуальной проблемой предприятий АПК является повышение энергоэффективности производства путем внедрения ресурсо- и энергосберегающих технологий. Значительное ресурсосбережение в кормопроизводстве достигается за счет использования вторичного сырья. ***Какаовелла*** составляет 15 % от массы дорогостоящего импортного сырья семян какао-бобов и является побочным продуктом (отходом) перерабатывающей промышленности. Между тем в какаовелле содержится белок, крахмал, дубильные вещества, алкалоид, аминокислоты (лейцин, изолейцин, аланин, валин, тирозин, фениланин), клетчатка, крахмал, пектин и пентазан. На долю углеводов приходится 41–46 %, массовая доля белка, клетчатки и пентозанов превышает их массовую долю в ядре. Содержание витаминов в какаовелле в два раза выше, чем в ядре какао-бобов. Использование такого ценного по химическому составу вторичного сырья в производстве комбикормов ограничено отсутствием энергоэффективного измельчающего оборудования. Традиционное измельчающее оборудование в аппаратурно-технологических системах кормопроизводства не обеспечивает выход продукта с оптимальными качественными и энергетическими показателями. Решение этой проблемы возможно путем внедрения электромагнитного способа механоактивации [3, 4, 6, 12] в технологические схемы переработки сырьевых материалов. В результате теоретических и экспериментальных исследований [1, 5, 7–11] выявлено, что электромагнитные дисковые механоактиваторы ЭДМА-С и ЭДМА-К [2, 14] в технологических линиях производства витаминизированной добавки – какаовеллы обеспечивают получение готового продукта в узком и оптимальном диапазоне дисперсности при минимальных энергозатратах.

Цель работы – исследование энергоэффективности электромагнитных механоактиваторов дискового исполнения на основании анализа кинетических и энергетических закономерностей процесса диспергирования вторичного сырья шоколадного производства – какаовеллы.

Материал и методы исследований

Предметом исследований являются кинетические и энергетические закономерности процесса механоактивации в аппаратах типового ряда ЭДМА.

Результаты исследования и их обсуждение

Технологические требования, предъявляемые к гранулометрическому составу дисперсной фазы комбикорма с использованием витаминизированной добавки – какаовеллы [15], обуславливают использование двух критериев для оценки качества их измельчения – степень измельчения $D_{\delta\,1,8}$ и «проход» фракций размером менее 1,0 мм $D_{\delta 1,0}$.

С целью выявления кинетических и энергетических закономерностей процесса механоактивации какаовеллы были проведены серии опытов на аппаратах типового ряда ЭДМА (патенты РФ № 2045195 и № 84263) при различных режимах работы. Математической обработкой экспериментальных данных получено эмпирическое уравнение, позволяющее определить степень измельчения исследуемого продукта в любой момент времени обработки

$$D_{\delta 1,8;1,0} = \frac{D_{\delta H} + 10^2 (e^{G_g G_s t} - 1)}{e^{G_g G_s t} - 1 + G_g}; \qquad (1)$$

где $D_{\delta H}$ – степень измельчения материала по контролируемым фракциям в начальный момент времени; t – время измельчения; G_g – коэффициент, характеризующий прочность продукта, его измельчаемость и условия измельчения; G_s – коэффициент, характеризующий скорость измельчения в начальный момент времени и определяющий наклон кинетической кривой к оси абсцисс в начале процесса.

Значения коэффициентов G_g и G_s приведены в табл. 1.

Таблица 1

Значения коэффициентов уравнения кинетики измельчения какаовеллы в ЭДМА

Исследуемый продукт	Значение коэффициентов по критерию $D_{1,8}$	Значение коэффициентов по критерию $D_{1,0}$
Какаовелла	$G_g = 4{,}75$	$G_g = 1{,}692$
	$G_s = 0{,}151$	$G_s = 0{,}092$
	$G_g G_s = 0{,}717$	$G_g G_s = 0{,}155$

Сравнительный анализ расчетных значений (Р) и опытных данных (О) представлен в табл. 2.

Математический анализ уравнения (1) показывает, что оно имеет физическое обоснование, так как удовлетворяет граничным условиям процесса измельчения и легко сводится к известному аналитическому уравнению Разумова [13]:

$$R_\delta = \frac{R_{\delta H} P}{e^{kpt} + p - 1}, \qquad (2)$$

где R_δ – (*Rückstand* – остаток, нем.) измельченного материала (контролируемого крупного класса) в любой момент времени измельчения t; $R_{\delta H}$ – содержание крупного класса в начальный момент времени ($t = 0$);P и K – параметры уравнения кинетики ($P = G_g$ и $K = G_s$).

В уравнениях (1) и (2) скорость измельчения $\frac{dD_\delta}{dt}$ или $\frac{dR_\delta}{dt}$ в начальный момент времени (когда $t \to 0$) и в конце процесса (при $t \to \infty$) имеет определенную конечную величину (не 0 и не ∞).

Таким образом, коэффициенты уравнения кинетики процесса измельчения какаовеллы в ЭМДА могут быть определены аналитическим путем по двум точкам кинетической кривой, т.е. по двум значениям «остатков» $R_{1,8}$ и R_1 при времени обработки $t_2 = 2t$:

$$\left.\begin{aligned} R_{\delta 1,8(1)} &= \frac{R_{\delta H} G_g}{e^{G_g G_s t} + 1 - G_g}; \quad R_{\delta 1,0(1)} = \frac{R_{\delta H} G_g}{e^{G_g G_s t} + 1 - G_g}; \\ R_{\delta 1,8(2)} &= \frac{R_{\delta H} G_g}{e^{G_g G_s t} + 1 - G_g}; \quad R_{\delta 1,0(2)} = \frac{R_{\delta H} G_g}{e^{G_g G_s t} + 1 - G_g}. \end{aligned}\right\} \qquad (3)$$

Таблица 2

Расчетные и опытные данные по измельчению какаовеллы в ЭДМА

Исследуемый продукт	«*Durchgang*» по контролируемой фракции менее 1,8 мм	Время измельчения, с					
		10	20	30	40	50	60
Какаовелла	$D_\delta 1{,}8$(О)	19,0	39,9	63,2	78,9	90,5	97,0
	$D_\delta 1{,}8$ (Р)	18,5	41,1	62,9	79,7	90,4	96,5
	$D_\delta 1{,}8(0)–D_\delta 1{,}8$(Р)	0,5	-1,2	0,3	-0,8	0,1	0,5
Какаовелла	«*Durchgang*» по контролируемой фракции менее 1,0 мм	Время измельчения, сек					
		10	20	30	40	50	60
	$D_\delta 1{,}0$(О)	9,2	18,0	26,9	34,5	42,0	48,2
	$D_\delta 1{,}0$ (Р)	9,0	17,8	26,1	33,9	41,2	47,9
	$D_\delta 1{,}0(0)–D_\delta 1{,}0$(Р)	0,2	0,2	0,8	0,6	0,8	0,3

Решение этой системы дает следующее значение коэффициентов уравнения кинетики:

$$G_g = \frac{1 + R_{\delta H}\left(\dfrac{1}{R_{1,8;1,0(2)}} - \dfrac{1}{R_{1,8;1,0(1)}}\right)}{\left(\dfrac{R_{\delta H}}{R_{1,8;1,0(1)}} - 1\right)^2}; \qquad (4)$$

$$G_s = \frac{\ln\left(\dfrac{R_{\delta H}\, G_g}{R_{\delta 1,8;1,0}} - G_g + 1\right)}{G_g\, t}. \qquad (5)$$

По формулам (4) и (5) определены коэффициенты G_g и G_s и составлены уравнения кинетики, описывающие содержание контролируемых фракций измельченной в ЭДМА какаовеллы в любой момент времени обработки (табл. 3).

Таблица 3

Уравнения кинетики процесса измельчения в ЭДМА

Исследуемый продукт	Уравнение кинетики по «остатку» фракций размером более 1,8 мм	Уравнение кинетики по «остатку» фракций размером более 1,0 мм
Какаовелла	$R_{\delta(1,8)} = \dfrac{4{,}75 \cdot R_{\delta H(1,8)}}{e^{4{,}75 \cdot G_S \cdot t} + 3{,}75}$	$R_{\delta(1,0)} = \dfrac{1{,}692 \cdot R_{\delta H(1,0)}}{e^{1{,}692 \cdot G_S \cdot t} + 0{,}692}$

Продолжительность обработки какаовеллы в ЭДМА до содержания готового класса (1,8 мм) от 30 до 90 % определялась по формуле [13]:

$$t = \frac{\ln\left(\dfrac{R_{\delta H(1,8)} G_g}{R_{\delta 1,8} - G_g + 1}\right)}{G_s G_g}, \qquad (6)$$

где

$R_{\delta H(1,8)} = 100 - D_{\delta H(1,8)}$; $R_{\delta(1,8)} = 100 - D_{\delta(1,8)}$;

$D_{\delta H(1,8)}$, $D_{\delta(1,8)}$ – степень измельчения продукта в начальный и конечный моменты времени обработки в ЭДМА.

Относительное возрастание затрат энергии при измельчении какаовеллы от степени измельчения $D_{\delta 1,8} = x$ $(0 < x < 90\,\%)$ до стандартизированной степени измельчения

$D_{\delta 1,8}$ = 90 % определяется только отношением времени измельчения до 90 % ко времени измельчения до $D_{\delta 1,8} = x$, так как мощность рабочего процесса в ЭДМА при делении сократится.

Из анализа табл. 4 и 5 следует, что относительное возрастание затрат энергии при снижении крупности какаовеллы в типовых рядах аппаратов ЭДМА имеют одинаковые значения, что позволяет моделировать промышленное измельчение в лабораторных условиях.

Зависимость относительных затрат энергии при измельчении какаовеллы электромагнитным способом от содержания в продукте готового класса (1,8 мм) до стандартизированного значения представлена на рисунке.

Таблица 4

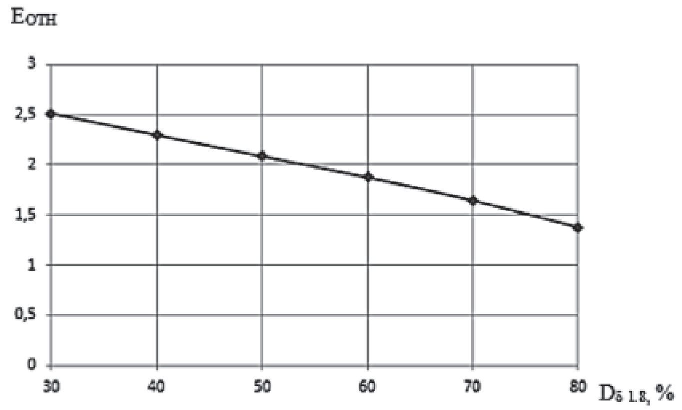
Продолжительность обработки какаовеллы от 30 до 90 %

Тип аппарата	Время измельчения, с до содержания класса 1,8 мм						
	30	40	50	60	70	80	90
ЭДМА-С	20,42	20,64	20,89	30,21	30,65	40,35	60,06
ЭДМА-К	20,47	20,71	20,9	30,35	30,83	40,57	60,25

Таблица 5

Относительные затраты энергии при измельчении компонентов корма в ЭДМА

Тип аппарата	Относительные затраты энергии					
	t_{90}/t_{30}	t_{90}/t_{40}	t_{90}/t_{50}	t_{90}/t_{60}	t_{90}/t_{70}	t_{90}/t_{80}
ЭДМА-С	2,504132	2,295455	2,096886	1,88785	1,660274	1,393103
ЭДМА-К	2,530364	2,306273	2,155172	1,865672	1,631854	1,367615



Зависимость относительных затрат энергии при измельчении какаовеллы от содержания в продукте готового класса (1,8 мм)

Выявленная закономерность позволяет моделировать процесс промышленной переработки какаовеллы в лабораторных условиях при условии адекватности силовых и энергетических воздействий на частицы продукта в магнитоожиженном слое рабочих объемов ЭМДА.

Заключение

В результате исследований кинетических закономерностей изменения гранулометрического состава какаовеллы в ЭДМА получено уравнение кинетики, удовлетворяющее граничным условиям процесса измельчения. Уравнение кинетики позволяет определять относительные затраты энергии на обработку продукта до стандартизированной степени измельчения и моделировать промышленное измельчение в лабораторных условиях.

Список литературы

1. Беззубцева М.М. Энергоэффективный способ электромагнитной активации // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 5. – С. 92–93.

2. Беззубцева М.М. Электромагнитный измельчитель // Патент России 2045195,1995. Бюл № 7.

3. Беззубцева М.М., Волков В.С. Теоретические основы электромагнитной механоактивации. – СПб.: СПбГАУ, 2011. – 145 с.

4. Беззубцева М.М., Волков В.С. Прикладная теория способа электромагнитной механоактивации // Известия Международной академии аграрного образования. –2013. – № 16. – Т. 3. – С. 93–96.

5. Беззубцева М. М., Волков В. С. Активатор для тонкого измельчения материалов // Инновационные технологии механизации, автоматизации и технического обслуживания в АПК: сборник материалов Международной научно-практической интернет-конференции. – Орел ГАУ, 2008. – С. 122–126.

6. Беззубцева М.М., Волков В.С. Теоретические исследования электромагнитного способа механоактивации // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 5. – С. 72–74.

7. Беззубцева М.М., Волков В.С. Исследование физико-механических процессов в дисковом электромагнитном механоактиваторе (ЭДМА) // Международный журнал экспериментального образования. – 2012. – № 12. – Ч.1. – С. 116.

8. Беззубцева М.М., Волков В.С. Исследование режимов работы электромагнитных механоактиваторов // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 8. – С. 109–110.

9. Беззубцева М.М., Волков В.С. Исследование строения магнитного поля электромагнитных механоактиваторов (ЭММА) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – № 12. – С. 90-91.

10. Беззубцева М.М., Волков В.С. Оптимизация коэффициента объемного заполнения электромагнитных механоактиваторов (ЭММА) // Современные наукоемкое технологии. – 2012. – № 3. – С. 70–71.

11. Беззубцева М.М., Волков В.С. Повышение энергоэффективности безотходной технологии производства корма. Материалы Международной научно-практической конференции / под. ред. А. В. Павлова. – Саратов: Изд-во «КУБиК», 2010.

12. Беззубцева М.М., Волков В.С., Зубков В.В. Исследование аппаратов с магнитоожиженным слоем // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6, Ч. 2. – С. 258–262.

13. Биленко Л.Ф. Закономерности измельчения в барабанных мельницах / Л.Ф. Биленко. – М.: Наука, 1984. – 200 с.

14. Волков В.С. Электромагнитный измельчитель // Патент России 84263. – 2009. Бюл. № 19.

15. Калошина Е.Н., Борисенко Е.В. Способ получения корма для сельскохозяйственных животных // Патент России № 2251300. 2005. Бюл. № 13.

References

1. Bezzubceva M.M. Jenergoj effektivnyj sposob jelektromagnitnoj aktivacii Mezhdunarodnyj zhurnal jeksperimental’nogo obrazovanija. 2012, no 5, pp. 92–93.

2. Bezzubceva M.M. Jelektromagnitnyj izmelchitel Patent Rossii 2045195, 1995. Bjul no 7.

3. Bezzubceva M.M., Volkov V.S. Teoreticheskie osnovy jelektromagnitnoj mehanoaktivacii. Spb., SPbGAU, 2011. 145 p.

4. Bezzubceva M.M., Volkov V.S. Prikladnaja teorija sposoba jelektromagnitnoj mehanoaktivacii Izvestija Mezhdunarodnoj akademii agrarnogo obrazovanija. 2013. Vol. 3, no 16, pp. 93–96.

5. Bezzubceva M.M., Volkov V.S. Aktivator dlja tonkogo izmel’chenija materialov Innovacionnye tehnologii mehanizacii, avtomatizacii i tehnicheskogo obsluzhivanija v APK. Sbornik-materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj internet-konferencii. Orel, GAU. 2008, pp. 122–126.

6. Bezzubceva M.M., Volkov V.S. Teoreticheskie issledovanija jelektromagnitnogo sposoba mehanoaktivacii Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamentalnyh issledovanij. 2012, no 5, pp. 72–74.

7. Bezzubceva M.M., Volkov V.S. Issledovanie fiziko-mehanicheskih processov v diskovomjelektromagnitnom mehanoaktivatore (JeDMA) Mezhdunarodnyj zhurnal jeksperimentalnogo obrazovanija. 2012, no 12. Ch.1, p. 116.

8. Bezzubceva M.M., Volkov V.S. Issledovanie rezhimov rabotyj elektromagnitnyh mehanoaktivatorov Uspehi sovremennogo estestvoznanija. 2012, no 8, pp. 109–110.

9. Bezzubceva M.M., Volkov V.S. Issledovanie stroenija magnitnogo poljaj elektromagnitnyh mehanoaktivatorov (JeMMA) Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamentalnyh issledovanij. 2012, no 12, pp. 90–91.

10. Bezzubceva M.M., Volkov V.S. Optimizacija koj efficienta objemnogo zapolnenijaj elektromagnitnyh mehanoaktivatorov (JeMMA) Sovremennye naukoemkoe tehnologii. 2012, no 3, pp. 70–71.

11. Bezzubceva M.M., Volkov V.S. Povysheniej energoj effektivnosti bezothodnoj tehnologii proizvodstva korma. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Pod. red. A.V. Pavlova. Saratov, Izd-vo «KUBiK», 2010.

12. Bezzubceva M.M., Volkov V.S., Zubkov V.V. Issledovanie apparatov s magnitoozhizhennymsloem Fundamentalnye issledovanija. 2013, no 6. Ch.2, pp. 258-262.

13. Bilenko L.F. Zakonomernosti izmel’chenija v barabannyh mel’nicah. Moscow, Nauka, 1984. 200 p.

14. Volkov V.S. Jelektromagnitnyj izmelchitel. Patent Rossii 84263. 2009. Bjul. no 19.

15. Kaloshina E.N, Borisenko E.V. Sposob poluchenija korma dlja selskohozjajstvennyh zhivotnyh Patent Rossii no. 2251300. 2005. Bjul. no 13.

Рецензенты:

Ракутько С.А., д.т.н., профессор, заведующий лабораторией энергоэффективных электротехнологий ГНУ СЗ НИИМЭСХ Россельхозакадемии, г. Санкт-Петербург;

Салова Т.Ю., д.т.н., профессор, зав. кафедрой «ТиТ» «Санкт-Петербургский аграрный университет», г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 629.7.038

О ПРОБЛЕМЕ СОЗДАНИЯ ГИБРИДНЫХ РЕАКТИВНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

[1]Булат М.П., [2]Ильина Т.Е.

[1]*ООО «НОЦ «Динамика»;*

[2]*ООО КБ «Динамика», Санкт-Петербург, e-mail: tamara-190@yandex.ru*

Рассмотрены основные направления развития гражданских реактивных двигателей. Показано, что совершенствование будет идти по направлению внедрения инновационных узлов в двигатели, построенные по традиционной схеме, а также путем создания гибридных реактивных двигателей. Последние могут сочетать в себе традиционную газовую турбину и электрический привод, газогенераторы, работающие в соответствии с различными термодинамическими циклами. Вершиной данных работ является объединение в одной конструкции двигателей, способных работать как в атмосфере, так и в космосе. Показано, что складывающиеся рыночные условия, возможно, позволят появиться таким новаторским конструкциям уже в ближайшие годы. Описаны основные сегменты рынка для первоочередного внедрения перспективных двигателей и компании, от которых можно ожидать появление новых решений.

Ключевые слова: гибридный воздушно-реактивный двигатель, термодинамический цикл, турбина, деловая авиация, коммерческая космонавтика

THE PROBLEM OF CREATING DETONATION ENGINE

[1]Bulat M.V., [2]Ilina T.E.

[1]*«SEC Dynamics» ltd;*

[3]*«KB Dynamics» ltd, St. Petersburg, e-mail: tamara-190@yandex.ru*

The main directions of development of civil jet engines. It is shown that the improvement will go towards the introduction of innovative components in engines, built on the traditional pattern, as well as through the creation of hybrid rocket motors. The latter can combine a traditional gas turbine and electric drive, gas generators operating in accordance with the different thermodynamic cycles. The peak of this work is to bring together in a single engine design capable of working both in the atmosphere and in space. It is shown that the folding market conditions may allow such innovative designs appear in the coming years. Are described market segments for initial introduction of perspective engines and companies that can provide new solutions.

Keywords: hybrid jet engine, the thermodynamic cycle, the turbine, business aviation, commercial space travel

Суммарный объем годового финансирования, направляемый в мире на исследования в области силовых установок для сверхзвукового и гиперзвукового полета, оценивается [11] более чем в 1 млрд $. Работы в области модернизации воздушно-реактивных двигателей (ВРД) оцениваются еще в 1,4 млрд $ в год. Конкуренция на этом рынке ведется всеми исследовательскими центрами в мире, прежде всего, за государственные гранты, заказы и бюджеты поисковых НИР ведущих корпораций. Только на обзоры будущего авиации и гражданского двигателестроения и только НАСА в 2010–2011 гг. выделено [10] 17,1 млн $. Все работы можно разделить на две большие группы [5]: совершенствование узлов двигателей традиционных схем; создание комбинированных двигателей.

Совершенствование узлов двигателей традиционных схем

Работы идут в двух направлениях: резкое (в 3–5 раз) удешевление конструкции двигателей при сохранении удельных параметров; улучшение на 20–25 % топливной экономичности и снижение на 20 % удельного веса двигателей. Первое направление представлено исследованиями в области новых термодинамических циклов. Второе направление включает в себя как традиционное увеличение степени двухконтурности, так и внедрение новых схем [9]:

- открытый ротор (10 % топливной экономичности);
- закапотированный винто-вентилятор (5 % топливной экономичности);
- промежуточное охлаждение воздуха между ступенями компрессора (4 % топливной экономичности);
- турбина с противоположным вращением ступеней (полностью уравновешенный ротор);
- управляемая камера сгорания, работающая на сверхбедной топливной смеси (5 % топливной экономичности, снижение выбросов NO_x на 50 %);
- легкий композитный компрессор;
- элементы турбины, изготовленные с использованием матричных композитов.

Новые схемы интеграции силовой установки и планера

Отдельным направлением является более полная интеграция двигателей и планера. Это позволяет создать идеальную циркуляцию вектора скорости вокруг профиля (рис. 1) за счет утилизации пограничного слоя в двигателе. Выравнивание профиля скорости за летательным аппаратом существенно снижает индуктивное сопротивление и, соответственно, экономит топливо. И в этой сфере возможно использование, например, детонационного горения как совершенно нечувствительной к неравномерностям на входе газодинамической системы. Естественным следующим шагом в данном направлении видится распределенная силовая установка [7], в которой может быть множество газогенераторов (рис. 2), либо множество движителей (сопел и вентиляторов), превосходящее количество газогенераторов (рис. 3).

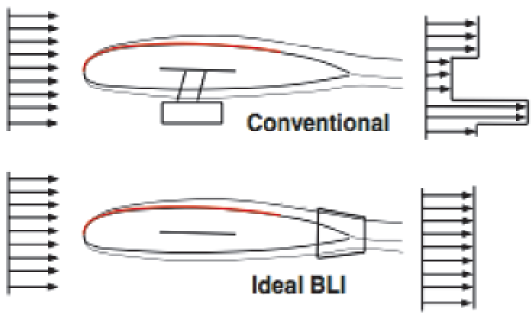


Рис. 1. Выравнивание профиля скорости за летательным аппаратом существенно снижает индуктивное сопротивление

Рис. 2. Распределенная силовая установка с множеством газогенераторов

Активно рассматриваются вопросы безмаслянных трасмиссий и безконтактных опор ротора ВРД [1, 3, 4]. Так, например, Hypermach Aerospace Ltd. для своего проекта SonicStar (рис. 4) разрабатывает двигательную установку, которая будет сочетать в себе элементы традиционного ВРД и инновационного электрического двигателя, приводящего во вращение компрессор. Предполагается, что двигатель будет иметь переменную степень двухконтурности и электромагнитные опоры ротора. Для управления обтеканием будут использоваться электромагнитные поля, создаваемые магнитами на сверхпроводящих элементах.

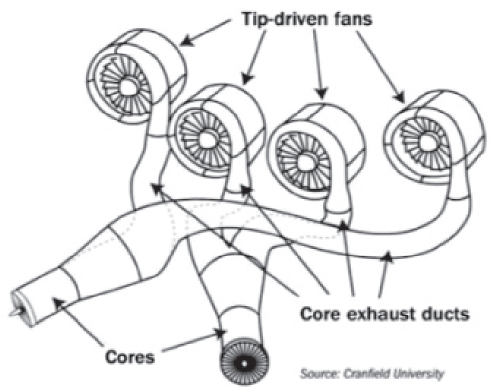


Рис. 3. Распределенная силовая установка с числом движителей, превосходящим количество газогенераторов

Рис. 4. Проект SonicStar фирмы Hypermach Aerospace Ltd

Развитие концепции гибридных (комбинированных) реактивных двигателей

Развитие комбинированных двигателей стирает грань между космонавтикой и авиацией. Ряд схем таких силовых установок позволяет летательному аппарату (ЛА) взлетать как обычному самолету и выходить за пределы стратосферы. Тенденции изменения удельного импульса по мере увеличения числа Маха полета для двигателей различных схем показаны на рис. 5. Нельзя не упомянуть в этой связи фирму ReactionEngines (http://www.reactionengines.co.uk/). Фирма создана в 1989 г. легендарным Аланом Бондом. Он слывет в Британии «чудиком», говорят, что у его проектов всего один недостаток – чертежи существуют только в голове Алана. Тем не менее компания регулярно получает финансирование из разных фондов Евросоюза на развитие проекта космического космоплана Scylon, на гиперзвуковой самолет Lapcat, на новаторские турбоarкетные и гибридные двигатели.

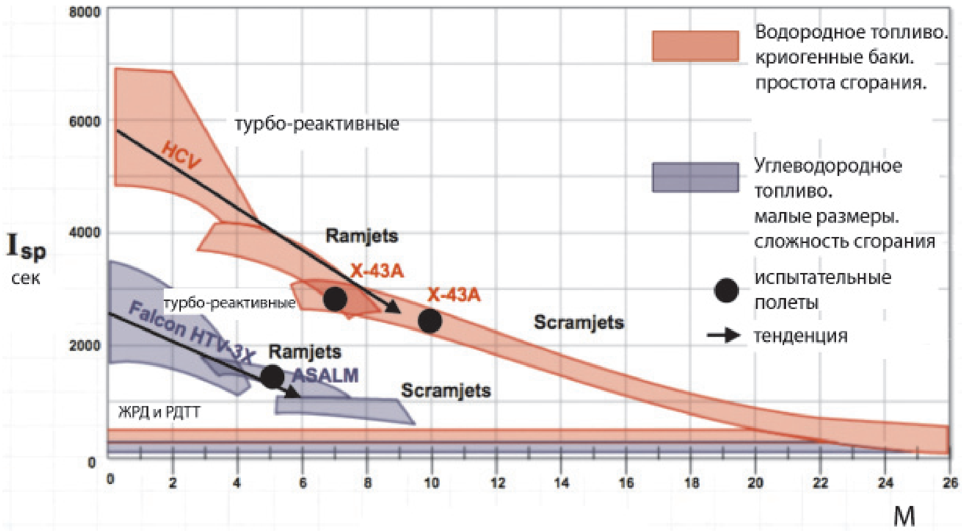


Рис. 5. Сравнение удельного импульса I_{sp} реактивных двигателей различных типов

Самым ярким представителем данного направления является проект комбинированного ВРД Scimitar, рассчитанного на число Маха полета $M = 5$[1]. В конструкции последнего используются такие прогрессивные решения, как эжекторное сопло с большой степенью расширения, турбина во внешнем контуре, эффективный теплообменник, охлаждающий воздух перед компрессором.

Следующим шагом в этом направлении является турборакетный двигатель SABRE для воздушно-космического самолета[2]. В нем использованы такие радикальные решения, как сжижение атмосферного воздуха и подача его в камеру сгорания кислородно-водородного ЖРД. На атмосферном участке двигатель работает как комбинированный. Окислителем выступает кислород воздуха, а горючим жидкий водород. А вот за пределами атмосферы это уже чистый жидкостный ракетный двигатель.

[1] http://www.reactionengines.co.uk/lapcat.html
[2] http://www.reactionengines.co.uk/sabre_howworks.html

Рынок для первоочередного внедрения перспективных двигателей

Ведущие мировые производители реактивных двигателей прогнозируют внедрение радикально новых решений после 2030 г. [6]. Тем не менее существует ряд рынков, на которых появление новинок стоит ожидать гораздо раньше.

Рынок деловой авиации интересен тем, что он менее консервативен с точки зрения внедрения технических новшеств. Здесь вполне по силам небольшой инжиниринговой компании выйти на рынок с проектом новых силовых установок.

Прогнозируется и появление рынка сверхзвуковой деловой авиации [2]. Так, компания Aerion (http://aerioncorp.com) продвинулась дальше всех в разработке проекта сверхзвукового самолета. Она уже приступила к подготовке сертификации своего сверхзвукового бизнес-джета (рис. 6), который должен выйти на рынок в конце десятилетия. Этот корпоративный самолет будет рассчитан на перевозку 8–12 пассажиров. Самолет оптимизирован на скорости 0,95 и 1,5 М. Компания Aerion сообщает, что у них уже есть около 50 потенциальных заказов на сверхзвуковой бизнес-джет.

Перспективы данного сегмента рынка связаны с успехами или неудачами в решении двух принципиальных проблем: снижение уровня звукового удара на местности; радикальное улучшение экономичности силовой установки на сверхзвуковых скоростях.

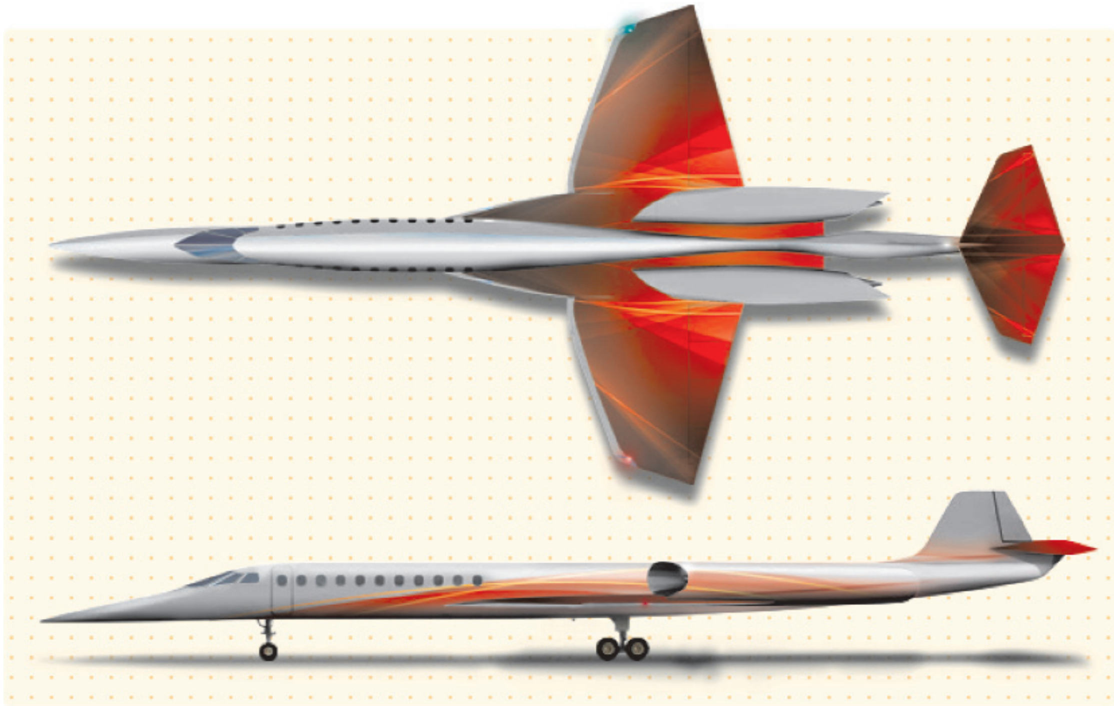


Рис. 6. Сверхзвуковой бизнес-джет фирмы Aerion

Первая проблема близка к разрешению [8]. Для решения второй необходим переход к комбинированным двигателям или новым термодинамическим циклам сжигания топлива.

Чрезвычайно перспективным представляется рынок частной и коммерческой космонавтики. Лидером тут являются США, где в творческой и свободной от рутины и государственной бюрократии атмосфере растут такие компании, как «SpaceX», «XCOR Aerospac», «Virgin Galactic».

Заключение

Таким образом, можно констатировать, что отрасль аэрокосмического двигателестроения стоит на пороге технологической революции. Эволюционное развитие традиционных ВРД и жидкостных ракетных двигателей привело к тому, что их технические характеристики вплотную приблизились к теоретическому пределу. Дальнейшее совершенствование дается ценой огромных затрат и не приводит к существенным улучшениям потребительских свойств летательного аппарата. Выход видится специалистами во внедрении инновационных узлов и разработке двигателей, совмещающих термодинамические циклы разного вида.

Список литературы

1. Смирнова О.С., Булат П.В., Продан Н.В.. Применение управляемых газо- и гидростатических подшипников в турбонасосных агрегатах многоразовых комбинированных ЖРД // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 4(2). – С. 335–339. Ссылка: http://www.rae.ru/fs/478-r31193.

2. «Транспорт-2011»: перспективному самолету быть! ПРЕСС-РЕЛИЗ ЦАГИ. 14 марта 2012. Жуковский, МО.

3. Усков В.Н., Булат П.В. Об исследовании колебательного движения газового подвеса ротора турбохолодильных и детандерных машин. Часть I. Постановка задачи // Вестник МАХ. – 2012. – № 3. – С. 3–7.

4. Усков В.Н., Булат П.В. Об исследовании колебательного движения газового подвеса ротора турбохолодильных и детандерных машин. Часть II. Колебания давления в соплах питающей системы на сверхкритическом режиме работы // Вестник МАХ. – 2012. – № 1. – С. 57–60

5. Aviation week. Vol. 174, № 42, november, 2012.

6. Dr. Dale Carlson. GE Aviation: Perspectives on Clean, Efficient Engines. May 7, 2013.

7. G.A. Hill, S.A. Brown, and K.A. Geiselhart. NASA Langley Research Center, Hampton, VA 23681 C.M. Burg.

Aerospace Systems Design Lab, Georgia Institute of Technology, Atlanta, GA 30332. Integration of Propulsion-Airframe-Aeroacoustic Technologies and Design Concepts for a Quiet Blended- Wing-Body Transport.

8. John M. Morgenstern, Michael Buonanno and Nicole Nordstrud Lockheed Martin Aeronautics Company, Palmdale, CA 93599. N + 2 Low Boom Wind Tunnel Model Design and Validation. 30th AIAA Applied Aerodynamics Conference 25–28 June 2012, New Orleans, Louisiana AIAA 2012–3217.

9. John Whurr. Chief Project Engineer, Future Programmes of RR. Future Civil Aeroengine Architectures & Technologies.

10. Mark F. Mangelsdorf Chief Engineer (Acting) Environmentally Responsible Aviation (ERA) Project. Overview of ERA's Advanced Vehicle Concepts NRA. N + 2 Advanced Vehicle Concepts & Quick-Starts NRA Pre-Proposal Meeting February 19, 2010.

11. Max Mach Hypersonic Goes Global. Aviationweek&space nechnology. Nov 26, 2012.

References

1. Smirnova O.S., Bulat P.V., Prodan N.V. Primenenie upravljaemyh gazo- i gidrostaticheskih podshipnikov v turbonasosnyh agregatah mnogorazovyh kombinirovannyh ZhRD, Fundamentalnye issledovanija, 2013, no. 4(2), pp. 335–339. Available at: http://www.rae.ru/fs/478-r31193.

2. «Transport-2011»: perspektivnomu samoletu byt! PRESS-RELIZ CAGI. 14 marta 2012 g. Zhukovskij, MO.

3. Uskov V.N., Bulat P.V. Ob issledovanii kolebatelnogo dvizhenija gazovogo podvesa rotora turboholodilnyh i detandernyh mashin. Chast I. Postanovka zadachi. Vestnik MAH. 2012, no. 3, pp. 3–7.

4. Uskov V.N., Bulat P.V. Ob issledovanii kolebatelnogo dvizhenija gazovogo podvesa rotora turboholodilnyh i detandernyh mashin. Chast II. Kolebanija davlenija v soplah pitajushhej sistey na sverhkriticheskom rezhime raboty. Vestnik MAH. 2012, no. 1, pp. 57–60.

5. Aviation week. Vol. 174, no. 42, november, 2012.

6. Dr. Dale Carlson. GE Aviation: Perspectives on Clean, Efficient Engines. May 7, 2013.

7. G.A. Hill, S.A. Brown, and K.A. Geiselhart. NASA Langley Research Center, Hampton, V.A. 23681 C.M. Burg. Aerospace Systems Design Lab, Georgia Institute of Technology, Atlanta, G.A. 30332. Integration of Propulsion-Airframe-Aeroacoustic Technologies and Design Concepts for a Quiet Blended- Wing-Body Transport.

8. John M. Morgenstern, Michael Buonanno and Nicole Nordstrud Lockheed Martin Aeronautics Company, Palmdale, CA 93599. N + 2 Low Boom Wind Tunnel Model Design and Validation. 30th AIAA Applied Aerodynamics Conference 25–28 June 2012, New Orleans, Louisiana AIAA 2012–3217.

9. John Whurr. Chief Project Engineer, Future Programmes of RR. Future Civil Aeroengine Architectures & Technologies.

10. Mark F. Mangelsdorf Chief Engineer (Acting) Environmentally Responsible Aviation (ERA) Project. Overview of ERA's Advanced Vehicle Concepts NRA. N + 2 Advanced Vehicle Concepts & Quick-Starts NRA Pre-Proposal Meeting February 19, 2010.

11. Max Mach Hypersonic Goes Global. Aviationweek&space nechnology. Nov 26, 2012.

Рецензенты:

Пеленко В.В., д.т.н., профессор, заместитель директора по учебной работе Института Холода и Биотехнологий, ФГБОУ «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», г. Санкт-Петербург;

Цветков О.Б., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Теоретические основы тепло- и хладотехники» Института Холода и Биотехнологий, ФГБОУ «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 622.3:628.31

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Ворошилова М.В.

Институт цветных металлов и материаловедения Сибирского федерального университета, Красноярск, e-mail: aniram1988@yandex.ru

В представленной работе изучалась возможность очистки сточных вод горно-обогатительных предприятий с помощью разрядноимпульсной технологии. В состав стоков входят значительные количества цветных металлов, которые теряются со сливом сгустителей при использовании традиционных методов очистки. Разрядноимпульсная обработка (РИО) позволяет качественно решить данную экологическую проблему. РИО ускоряет процесс коагуляции свинцово-цинковых частиц, содержащихся в хвостовых растворах флотации руд. При использовании оптимальных режимов обработки скорость осаждения твердой фазы в растворе увеличивается в 8 раз по сравнению с растворами, не подвергавшимися импульсной и термической обработке. Это дает возможность не только очищать загрязненные стоки, но и извлекать ценные компоненты из осажденной флотационной твердой фазы. Разрядноимпульсная технология представляет собой перспективный метод безреагентной очистки сточных вод горно-обогатительных предприятий, которая позволяет использовать их для оборотного водоснабжения.

Ключевые слова: сточные воды, технология, разряд, импульс, оптимальный, осветление, осаждение, хвосты, раствор

RESOURCE-SAVING TECHNOLOGY OF WASTEWATER TREATMENT FOR ORE MINING AND PROCESSING ENTERPRISES

Voroshilova M.V.

Institute of Non-Ferrous Metals and Metallurgy of Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: aniram1988@yandex.ru

This article represents researching of wastewater treatment for ore mining and processing enterprises by means of a discharge pulse technology. Wastewater composition includes significant quantities of non-ferrous metal, which are lost with drain of thickeners using traditional cleaning methods. Discharge pulse processing (DPP) can efficiently solve this environmental problem. DPP accelerates coagulation process of lead-zinc particles, contained in the tail solutions of ore flotation. When using the optimal treatment regimes the rate of sedimentation solid phase in the solution is increased by 8 times compared with solutions unimpaired impulse and thermal treatment. This makes it possible not only to clean the polluted waste water but also to extract valuable components from sedimentation flotation solid phase. A discharge pulse technology is a promising method for nonchemical wastewater treatment of ore mining and processing enterprises, which allows using them for recycling water supply.

Keywords: waste water, technology, discharge, pulse, optimal, clarification, sedimentation, tails, solution

Разработка ресурсосберегающих технологий, позволяющих снизить антропогенное воздействие на окружающую природную среду и сократить потери ценных компонентов, представляет собой актуальную проблему современной промышленности. Одним из перспективных направлений в этой области является очистка сточных вод предприятий горно-обогатительной отрасли.

Современные процессы обогащения полезных ископаемых основаны на использовании значительного количества воды для технологических целей. Помимо этого вода подается на вспомогательные и подсобные операции, используется для гидротранспорта продуктов, а также для охлаждения маслоохладителей и подшипников дробилок, вакуум-насосов, дымососов, растворения флотационных реагентов [8].

В результате производственных процессов на обогатительных фабриках образуются сточные воды сложного химического состава. Они представлены хвостовыми растворами (хвостами) и сливами сгустителей концентратов. Основную часть (60–90 %) стоков на горно-обогатительных фабриках составляют хвостовые растворы флотации, содержащие нерудные компоненты в виде твердых частиц различной крупности, причем содержание твердой фазы в хвостах достигает 20–40 %. Вместе с хвостовыми растворами уносится также значительное количество ценных компонентов, к которым относятся ионы цветных металлов.

Традиционно твердая фаза хвостовой пульпы содержит не только пустую породу, но и в сростках с ней полезные компоненты, которые, как правило, относят к технологическим потерям на стадии переработки руды.

Состав сточных вод предприятий данной промышленной отрасли разнообразен и зависит от природы сырья и технологии обогащения. В таблице представлены средние данные по содержанию основных металлов и анионов в сточных водах свинцово-цинковых обогатительных фабрик [6].

Химический состав сточных вод обогатительных фабрик
(полиметаллические руды, содержащие свинец и цинк)

Сточная вода	Концентрация, мг/дм^3											
	pH	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Cu^{2+}	Zn^{2+}	Pb^{2+}	$Fe_{общ}$	Cl^-	SO_4^{2-}	CO_3^{2-}	CN^-
Слив сгустителя концентрата:												
свинцового	9,3	280	92	11	8	1,4	3,2	0,30	145	210	121	110
цинкового	10,4	156	140	7	2	2,7	1,1	0,30	38	215	140	38
Хвосты	9,9	100	104	8	4	2,0	0,6	0,70	80	400	150	110
Слив хвостохранилища	8,5	150	100	15	0,5	0,8	0,1	0,30	75	410	160	5

Таким образом, изучение и разработка технологий в области кондиционирования и очистки стоков горно-обогатительной отрасли являются актуальным направлением исследования.

Одним из методов решения данной проблемы является разрядноимпульсная технология.

Электрический взрыв в конденсированных средах представляет собой процесс преобразования энергии электрического поля в механическую работу. Подобный метод превращения энергии характеризуется тем, что в сравнительно малом объеме разрядного канала в течение весьма малого промежутка времени образуется высокая плотность энергии с резким повышением давления и температуры [1].

Высоковольтный импульсный разряд в жидкости сопровождается световым и электромагнитным излучением, формированием ударных, ультразвуковых и звуковых волн широкого диапазона частот, импульсного давления, мощного гидропотока с кавитацией.

При разрядноимпульсной обработке (РИО) воды обнаружено [4], что наряду с процессами диспергирования при определенных энергиях воздействия наблюдается коагуляция мельчайших твердых частиц. Это позволяет предположить целесообразность применения импульсного метода в процессе осветления воды в практике обогащения руд полезных ископаемых.

В многочисленных исследованиях [2, 3, 7] подробно изучено воздействие различных параметров РИО на физико-химические свойства жидкой фазы пульпы, однако, влияние температурного фактора при осветлении стоков с помощью импульсного метода в полной мере не исследовано. В связи с этим изучение данного вопроса представляет научный интерес.

Температура пульпы при флотации в большинстве случаев выдерживается в пределах 15–25 °C. Лишь при флотации некоторых руд или селективной флотации коллективных концентратов пульпу подогревают при предварительном перемешивании или перед флотацией. Влияние температуры на флотацию оценивают в интервале 5–80 °C [5].

В качестве объекта исследования были выбраны сульфидные свинцово-цинковые руды Горевского месторождения. В химическом составе руды преобладают SiO_2 (34,44 %) и FeO (29,12 %), в меньшей мере Pb (4,33 %), Zn (3,06 %), MnO (2,47 %), MgO (2,2 %), CaO (1,9 %). Другие соединения присутствуют в незначительных концентрациях.

Исходная руда массой 500 г и крупностью –3 + 0 мм была измельчена до крупности 90 % класса – 0,074 мм в шаровой мельнице. Затем руда была отправлена на флотационное обогащение, схема которого приведена рис. 1.

Для изучения влияния электровзрывного воздействия на кинетику осаждения дисперсных частиц в хвостовых растворах импульсная обработка исследуемых проб осуществлялось с помощью разрядноимпульсной установки. Разрядный технологический блок эффективно преобразует электрическую энергию в другие виды энергии, представляя собой электродную систему подключенных к разрядной стороне блока импульсных конденсаторов. При исследовании влияния температурного фактора на качество осветления сточных вод после РИО варьировалась энергия обработки и температура хвостовых растворов.

Экспериментально подтверждено, что РИО ускоряет процесс коагуляции дисперсных частиц в хвостовых растворах флотации руд, содержащих свинцово-цинковые частицы.

По сравнению с растворами, не подвергавшимися импульсному электрофизическому воздействию, скорость осаждения твердой фазы в обработанных пробах увеличивается в 3 раза.

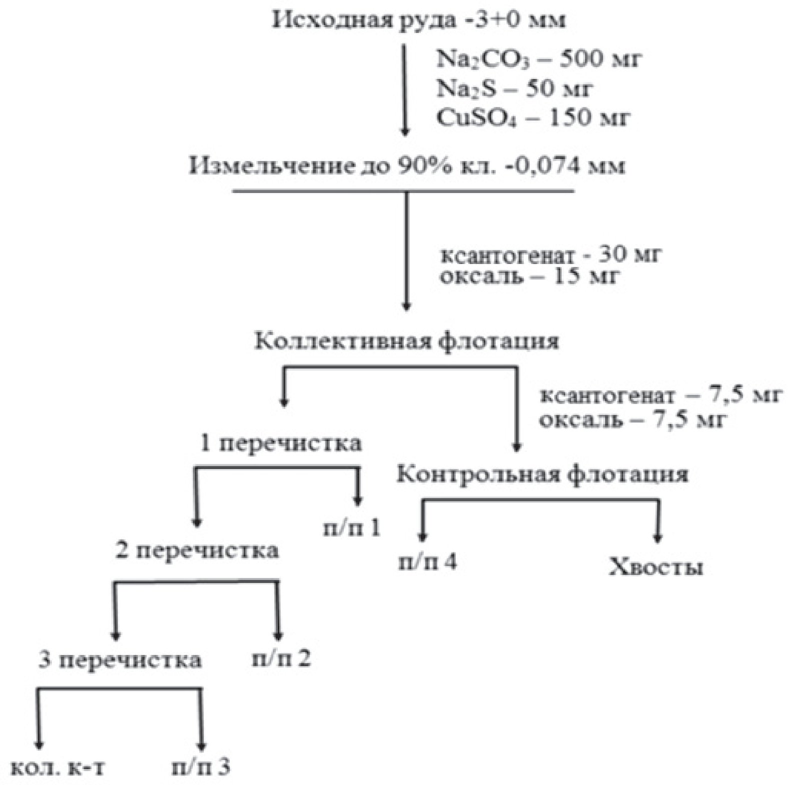


Рис. 1. Схема коллективной флотации свинцово-цинкового концентрата

При нагревании хвостовых растворов наблюдается дополнительное увеличение скорости седиментации. Как видно из графика, приведенного на рис. 2, при 5-минутном отстаивании в растворе, обработанном удельной энергией 1,6 кДж/дм^3 и нагретом до 50 °С, скорость осаждения твердых частиц в 8 раз выше, чем в растворе, который не подвергался импульсной и термической обработке.

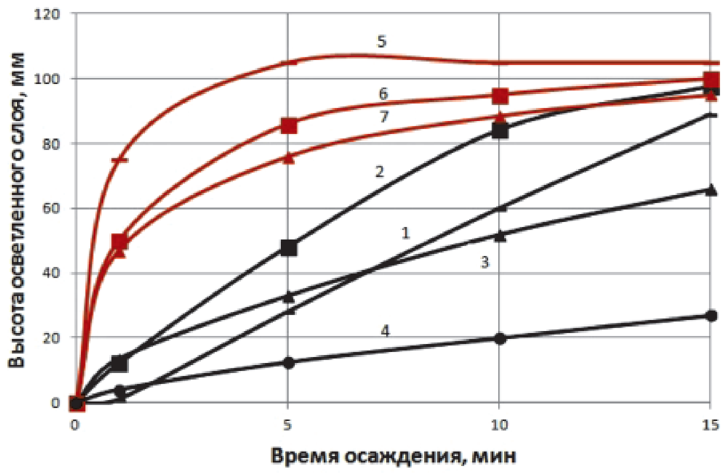


Рис. 2. Кинетика осаждения дисперных частиц в хвостовом растворе при различной импульсной и температурной обработке: температура раствора 25 °С: 1 – 1,6 кДж/дм^3; 2 – 4,8 кДж/дм^3; 3 – 8 кДж/дм^3; 4 – без обработки; температура раствора 50 °С: 5 – 1,6 кДж/дм^3; 6 – 4,8 кДж/дм^3; 7 – 8 кДж/дм^3

Таким образом, обработка энергией 1,6 кДж/дм^3 с последующим нагревом раствора позволяет достичь максимальной скорости осаждения дисперсных частиц по сравнению с другими режимами импульсной и термической обработки.

Дальнейшее исследование показало, что при увеличении температуры раствора до 70 °C показатели процесса практически не изменяются. По графику, приведенному на рис. 3, видно, что через 5 минут после начала процесса осаждения скорости седиментации растворов при температурах 50 и 70 °C практически выравниваются. С течением времени данная тенденция сохраняется.

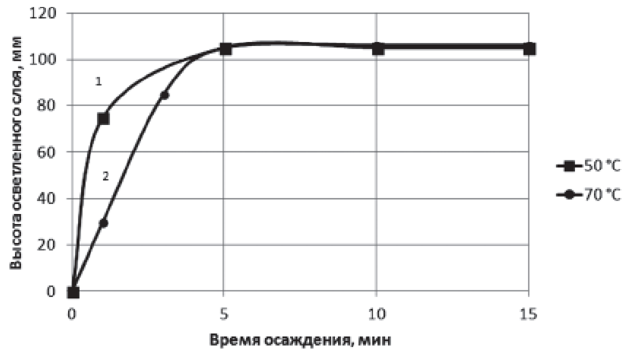


Рис. 3. Кинетика осаждения дисперсных частиц в хвостовом растворе при удельной энергии обработки 1,6 кДж/дм^3 и нагреве до 50 °C (1) и 70 °C (2)

Полученные результаты свидетельствуют о том, что нагревание обработанных растворов до температуры 50 °C усиливает коагуляцию дисперсных частиц. Однако дальнейшее увеличение температуры представляется нецелесообразным, т.к. снижает показатели процесса седиментации. Это можно объяснить увеличением интенсивности броуновского движения ионов в диффузной части двойного электрического слоя с ростом температуры. В результате чего возрастает эффективная толщина двойного электрического слоя, что вызывает повышение электрокинетического потенциала и устойчивости дисперсной системы.

Таким образом, увеличить скорость осветления флотационных растворов возможно путем их обработки высокоимпульсными разрядами. Оптимальным режимом импульсной обработки хвостовых растворов, содержащих свинцово-цинковые частицы, является электрофизическое воздействие удельной энергией 1,6 кДж/дм^3 с последующим нагреванием до 50 °C.

Разрядноимпульсная технология представляет собой перспективный метод безреагентной очистки сточных вод горно-обогатительных предприятий, которая позволяет использовать их для оборотного водоснабжения. Кроме того, импульсная обработка дает возможность извлечь ценные компоненты, которые при использовании традиционных методов теряются со сливом сгустителей.

Список литературы

1. Вовк И.Т. Управление электрогидроимпульсными процессами. – Киев: Наукова думка, 1984. – 188 с.

2. Гулый А.Г. Оборудование и технологические процессы с использованием электрогидравлического эффекта. – М.: Машиностроение, 1977. – 320 с.

3. Коростовенко В.В. Электрофизические методы в комбинированных технологиях переработки минерального сырья: монография. – Красноярск: ИПК Сиб. федер. ун-та, 2008. – 216 с.

4. Круглицкий Н.Н. Физико-химическая механика дисперсных систем в сильных импульсных полях / Н.Н. Круглицкий, Г.Г. Горовенко, П.П. Малюшевский. – Киев: Наук. Думка, 1983. – 192 с.

5. Митрофанов С.И., Барский Л.А., Самыгин В.Д. Исследование полезных ископаемых на обогатимость. – М.: Недра, 1974. – 352 с.

6. Справочник по обогащению руд. Специальные и вспомогательные процессы, испытания обогатимости, контроль и автоматика / под ред. О.С. Богданова, В.И. Ревнивцева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1983. – 376 с.

7. Ушаков В.Я. Импульсный электрический пробой жидкостей. – Томск: Изд-во ТГУ, 1975. – 258 с.

8. Чуянов Г.Г. Хвостохранилища и очистка сточных вод. – Екатеринбург: Изд-во УГГГА, 1998. – 246 с.

References

1. Vovk I.T. Upravlenie jelektrogidroimpulsnymi processami [Control of hydro electric pulse processes]. Kiev, Nauk. Dumka, 1984. 188 p.

2. Gulyj A.G. Oborudovanie i tehnologicheskie processy s ispolzovaniem jelektrogidravlicheskogo jeffekta [Equipment and processes using electrohydraulic effect], Moscow, 1977. 320 p.

3. Korostovenko V.V. Jelektrofizicheskie metody v kombinirovannyh tehnologijah pererabotki mineralnogo syrja [Electrophysical methods in combined mineral processing]. Krasnoyarsk, 2008. 216 p.

4. Kruglickij N.N. Fiziko-himicheskaja mehanika dispersnyh sistem v silnyh impulsnyh poljah [Physico-chemical mechanics of disperse systems in strong pulsed magnetic fields]. Kiev, Nauk. Dumka, 1983. 192 p.

5. Mitrofanov S.I., Barskij L.A., Samygin V.D. Issledovanie poleznyh iskopaemyh na obogatimost [The study of minerals on the washability]. Moscow, 1974. 352 p.

6. Spravochnik po obogashheniju rud. Specialnye i vspomogatelnye processy, ispytanija obogatimosti, control i avtomatika [Handbook of ore enrichment. Special and supporting processes, washability testing, monitoring and automation. Under red. O.S. Bogdanov, V.I. Revnivtsev. Moscow, 1983. 376 p.

7. Ushakov V.Ja. Impulsnyj jelektricheskij proboj zhidkostej [Pulsed electrical breakdown of liquids]. Tomsk, 1975. 258 p.

8. Chujanov G.G. Hvostohranilishha i ochistka stochnyh vod [Tailing dumps and waste water treatment]. Ekaterinburg, 1998. 246 p.

Рецензенты:

Патрушев В.В., д.т.н., старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник ИХХТ СО РАН, г. Красноярск;

Михайлов А.Г., д.т.н., заведующий лабораторией проблем освоения недр ИХХТ СО РАН, г. Красноярск.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 681.2.002.2; 681.2.002.5

КРИТИЧНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ПРЕЦИЗИОННЫХ ПРИБОРОВ

[1]Денисов Ю.В., [2]Капленко М.В.

[1]ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, e-mail: teormech@mmf.ustu.ru;

[2]ФГУП «Уральский электромеханический завод», Екатеринбург, e-mail: k-14627@planet-a.ru

В статье представлен обобщенный подход к построению и использованию математических моделей, ориентированных на решение технологических задач изготовления прецизионных приборов. Показано, как при углубленном анализе конструкции прибора устанавливаются конструктивные параметры, влияние которых недооценивалось при изготовлении и проектировании. Представлен алгоритм количественной оценки влияния изменений, вызванных повышением технологичности конструкции деталей, на функциональные характеристики прибора. Приведен пример определения спектра конструктивных параметров; определение их весовых характеристик; их влияние на функциональные характеристики прибора. Использование набора критичных параметров служит для точного определения параметров технологического процесса, обеспечивающих эти параметры. Показано, что разработанные рекомендации по улучшению технологических процессов позволяют сократить время изготовления приборов и повысить стабильность их настройки. Исследование посвящено системному подходу к выпуску приборов.

Ключевые слова: математическая модель, конструктивные параметры, технологический процесс, параметры настройки

CRITICAL DESIGN PARAMETERS OF PRECISION INSTRUMENTS

[1]Denisov Y.V., [2]Kaplenko M.V.

[1]Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, e-mail: teormech@mmf.ustu.ru;

[2]Federal State Unitary Enterprise Ural Electromechanical Plant, Ekaterinburg, e-mail: k-14627@planet-a.ru

The article presents a generalized approach to the construction and use of mathematical models aimed at addressing process tasks of making precision instruments. Through the in-depth analysis of the instrument's design, the authors show how to set design parameters, the influence of which has been underestimated in the manufacturing process and design engineering. They introduce the algorithm of quantitative assessment of the impact of changes caused by the technological enhancement of the parts' design, on the device's functional features. They show an example of determining the spectrum of design parameters, determining their weight characteristics, and their impact on the instrument's functional features. The use of a set of critical parameters serves to accurately determine the parameters of a technological process, that condition these parameters. It is shown that the developed recommendations to enhance the technological processes help to reduce time spent on the instrument's manufacture and to increase the stability of their settings. The research is focused on a systematic approach to the production of precision instruments.

Keywords: a mathematical model, design parameters, a technological process, instrument settings

Прецизионные инерционные приборы являются важнейшими элементами систем инерциальной навигации. Данный класс приборов является перспективным и интенсивно развивающимся (постоянно проектируются и вводятся в производство новые поколения приборов с улучшенными функциональными характеристиками).

Производство современных прецизионных приборов предъявляет повышенные требования к качеству и точности их изготовления, что приводит к необходимости углубленного изучения не только конструкции приборов, но и технологии их сборки и настройки. Поэтому разработка технологических решений, направленная, во-первых, на обеспечение требуемых конструктивных параметров, во-вторых, на повышение стабильности настройки приборов, в-третьих, на сокращение трудозатрат на их изготовление, является актуальной задачей на сегодняшний день. Для решения поставленной задачи необходимо выполнение следующих условий:

– задачи должны решаться с помощью математических моделей, использующих современные программные продукты [1, 5];

– модели должны включать в себя максимально полный набор конструктивных параметров и точное описание физических процессов [4];

– при разработке модели, обеспечивающей связь конструктивных параметров с параметрами технологических процессов, должны быть учтены имеющиеся на предприятии типовые технологические процессы, имеющееся современное оборудование;

– использование системного подхода [2], когда между модулями технологического процесса устанавливается связь с использованием принципа «производитель – потребитель» и осуществляется контроль параметров процесса.

Предисследования

Некоторые прецизионные приборы:
1) датчики ускорения;
2) интегрирующие акселерометры.

Метод исследования
1) концептуальные модели;
2) причинно-следственные диаграммы;
3) расширенный спектр критичных конструктивных параметров.

Алгоритм построения и применения математических моделей, использующих расширенный спектр конструктивных параметров, представлен на рис. 1.

Рис. 1. Алгоритм построения и применения математических моделей, использующих расширенный спектр конструктивных параметров

В структурной схеме можно выделить две ветви. В основной ветви показано, как при углубленном анализе конструкции прибора устанавливаются конструктивные параметры, влияние которых недооценивалось при изготовлении. В результате этого формируется расширенный спектр конструктивных параметров. Разработанные математические модели позволяют учесть влияние каждого конструктивного параметра на функциональные характеристики прибора. Далее, используя данные технологической и конструкторской документации, анализируя исследуемый технологический процесс, выявляем управляющие параметры технологических процессов настройки и сборки приборов, обеспечивающие расширенный спектр конструктивных параметров. На основании полученной связи между функциональными характеристиками прибора и параметрами технологических процессов разрабатывается ряд технологических решений по настройке и сборке прибора, в частности, введение дополнительных контрольных операций, уточнение сборочных и настроечных операций.

Вторая ветвь иллюстрирует алгоритм количественной оценки влияния изменений, вызванных повышением технологичности конструкции деталей, на функциональные характеристики прибора. Вначале рассматривается предложение по повышению технологичности детали и определяется конструктивный параметр, который изменится в результате улучшения, определяются допустимые пределы данного изменения. Затем, с помощью разработанных моделей выполняется количественная оценка влияния данного изменения на функциональные характеристики прибора, позволяющая прогнозировать влияние того или иного технологического улучшения на работу прибора.

примеры использования

Приведем пример критичных конструктивных параметров для датчика ускорения (конструкция и метод расчета подробно представлены в [3]) с чувствительным элементом, совершающим вращательное движение, рис. 2, при повторных срабатываниях прибора (таблица).

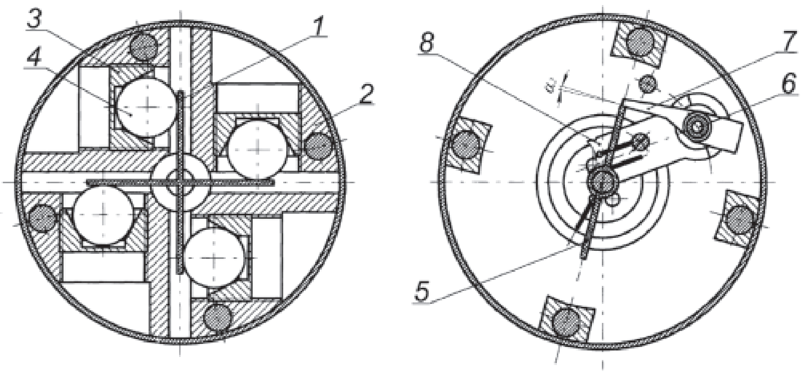


Рис. 2. Основные элементы конструкции порогового датчика:
1 – крестовина; 2 – корпус; 3 – конус; 4 – инерционное тело; 5 – фиксатор;
6 – вал; 7 – рычаг; 8 – перемыкатель

Работа механического датчика ускорения осуществляется следующим образом: при действии ускорения в любом направлении соответствующие инерционные тела (4) выкатываются из конусов (3) и поворачивают крестовину (1). Установленный на крестовине фиксатор (5) поворачивается, освобождая рычаг (7) и связанный с ним вал (6). Перемыкатель (8) замыкает требуемые контакты.

При повторном взведении датчика с вращательным движением рабочего элемента стабильность ускорения срабатывания главным образом определяется условиями крепления концов пружины к валу и корпусу и взаимным расположением деталей. Критичные конструктивные параметры при повторных срабатываниях прибора приведены в таблица.

Критичные конструктивные параметры при повторных срабатываниях датчика

Параметр	1	2	3	4
	Влияние угла $\alpha_2 = 0^{\circ}$ (угол отклонения от 90° контакта фиксатора к рычагу) (рис. 2)	Влияние параметра величины смещения пружины относительно вала, в направлении стрелки (рис. 3)		
Относительная погрешность срабатывания, %	1	3	2	Менее 1

Рис. 3. Смещения пружины относительно вала датчика

Диаграмма влияния различных факторов (см. табл. 1) на погрешность срабатывания прибора показана на рис. 4.

Первый параметр влияет на погрешность срабатывания наиболее сильно (внутренний конец пружины не закреплен в пазу и может смещаться в направлении стрелки), поэтому целесообразно введение дополнительной контрольной операции при установке обоймы с плоской спиральной пружиной на вал крестовины для контроля данного смещения. Введение данной операции позволило, во-первых, существенно сократить временные затраты на анализ, сборку и разборку прибора при настройке ускорения срабатывания на центрифуге, во-вторых, повысить стабильность срабатывания прибора. Функции распределения срабатывания, рис. 5, при настройке для партии приборов до и после введения дополнительной контрольной операции. По кривой распределения видно существенное сокращение дисперсии ускорения срабатывания и уменьшение количества несоответствий при сборке и настройке.

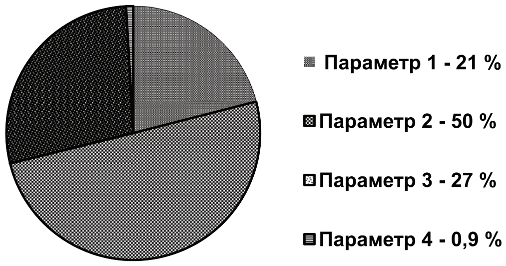


Рис. 4. Диаграмма влияния различных факторов на погрешность срабатывания прибора при повторных взведениях

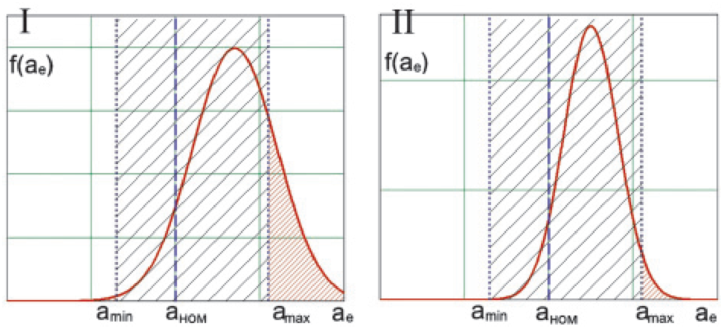


Рис. 5. I – функция распределения $f(a_e)$ ускорения срабатывания при настройке для партии приборов до введения дополнительной контрольной операции. II – функция распределения $f(a_e)$ ускорения срабатывания при настройке для партии приборов после введения дополнительной контрольной операции

Выводы

1. Математические модели, ориентированные на решение технологических задач, позволяют выявить критичные конструктивные параметры прибора, а также проследить связь: критичные конструктивные параметры – управляющие параметры технологического процесса – функциональная характеристика прибора.

2. Определение критичных конструктивных параметров и применение математических моделей эффективно и целесообразно, так как позволяет разработать рекомендации по улучшению технологических процессов и сократить время изготовления приборов и повысить стабильность их настройки.

Список литературы

1. Андреева Е.Г. Конечно-элементный анализ стационарных магнитных полей с помощью программного пакета ANSYS: учебное пособие / Е.Г. Андреева, С.П. Шамец, Д.В. Колмогоров. – Омск: ОмГТУ, 2002. – 92 с.

2. Великанов В.Б. Основы научного сопровождения производства прецизионных приборов / В.Б Великанов, Ю.В.Денисов. – Снежинск: РФЯЦ – ВНИИТФ, 2009. – 178 с.

3. Денисов Ю.В. Использование методов математического моделирования для повышения эффективности настройки пороговых датчиков ускорения / Ю.В. Денисов, М.В. Капленко // Научное приборостроение. – 2011. – Т. 21, № 2. – С.106–111.

4. Капленко М.В. Использование методов математического моделирования для инженерного анализа инерционных приборов // Наука и технологии. Итоги диссертационных исследований. – Т. 1. – М.: РАН, 2009. – С. 318–325.

5. Огородникова О.М. Расчет конструкций в ANSYS. Сборник учебных пособий. – СПб.: Техноцентр компьютерного инжиниринга, 2009. – 452 с.

References

1. *Andreeva E.G., Shamets S.P., Kolmogorov D.V.* Certainly the-element analysis of stationary magnetic fields using ANSYS. Omsk, Omsk State Technical University, 2002. 92 p.

2. *Velikanov V.B. Denisov Yu.V.* Basics of scientific support of production of precision instruments. Snezhinsk, Russian Federal Nuclear Center – VIITF, 2009. 178 p.

3. *Denisov Yu.V., Kaplenko M.V.* The implementation of mathematical simulation methods for the threshold acceleration transducers settings efficacy improvement. Scientific Instrumentation, 2011, no. 21, no. 2, pp. 106–111.

4. *Kaplenko M.V.* Mathematical modeling for the engineering analysis of inertial instruments Science and technology. M., Russian Academy of Sciences, 2009, pp. 318–325.

5. *Ogorodnikova O.M.* Structural analysis in ANSYS. St.-Petersburg, 2009. 452 p.

Рецензенты:

Чечулин Ю.Б., д.т.н., профессор кафедры детали машин Института фундаментального образования Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург;

Паршин В.С., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Металлургические и роторные машины» Механико-машиностроительного института Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 621.313.32

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МОДУЛЯ СИНХРОННОЙ ИНДУКТОРНОЙ БЕСПОДШИПНИКОВОЙ МАШИНЫ

Домрачева Ю.В., Журавлев Ю.Н.

ФГБОУВПО «Псковский государственный университет», Псков, e-mail: yuliya_d@pskgu.ru

Описаны основные конструктивные особенности синхронной индукторной бесподшипниковой машины и построение её математической модели. При математическом моделировании в выражении для обратной величины зазора были учтены слагаемые второго порядка малости. Полученные аналитические зависимости связывают радиальные силы и момент с конструктивными параметрами, что позволяет использовать их для проектирования машины. Математическая модель была проверена путем сравнения результатов аналитического расчета и расчета методом конечных элементов. Погрешность расчета силы по математической модели не превышает 10%, момента – 5,2%. Расчет радиальной силы при изменении положения ротора показал, что аналитическая зависимость верна при смещении до 40% от величины зазора. Для получения точных расчетных значений силы в большем диапазоне смещений необходимо существенно усложнить математическую модель, что не позволит использовать её в системе управления машины.

Ключевые слова: синхронная индукторная бесподшипниковая машина, магнитный подвес ротора, математическое моделирование

MATHEMATICAL SIMULATION OF BEARINGLESS SYNCHRONOUS RELUCTANCE MACHINE MODULE

Domracheva Y.V., Zhuravlev Y.N.

Pskov State University, Pskov, e-mail: yuliya_d@pskgu.ru

Basic design features and mathematical modeling of the bearingless synchronous reluctance machine are described. The second order summands taken into account in mathematical modeling in the expression for the reciprocal of the gap. The analytical expressions relate radial force and torque with the design parameters. They can be used for the design of the machine. The mathematical model has been validated by comparing the results of the analytical calculation and the calculation of the finite element method. The error of the force calculation does not exceed 10%, the calculation error of the moment – 5.2%. Radial force calculation showed that the analytical relationship is valid for displacement of the rotor up to 40% of the gap. It is necessary to complicate the mathematical model to obtain accurate calculated values of force in a greater range of displacements. In this case, it cannot be used for machine control.

Keywords: bearingless synchronous reluctance machine, magnetic suspension of the rotor, mathematical modeling

Преимущества электрических машин с полным бесконтактным магнитным подвесом ротора позволяют использовать их в тех областях, в которых применение машин с традиционными опорами невозможно из-за наличия смазки и механического контакта между вращающимися и неподвижными частями механизма. В конструкции такой машины, как минимум, должны присутствовать два модуля, удерживающих ротор в радиальном направлении, и один – в осевом. В настоящее время всё большее внимание уделяется электрическим машинам, совмещающим в одном модуле функции активного магнитного подшипника (АМП) и двигателя. Связано это с более выгодными массогабаритными показателями таких машин [3] и более эффективным использованием электроэнергии по сравнению с машинами на АМП.

Общий принцип построения бесподшипниковых электрических машин (БЭМ), в которых ротор приводится в движение вращающимся магнитным полем, был описан в 1973 году [5]. Согласно ему БЭМ должна иметь две трехфазные обмотки, числа пар полюсов которых различаются на один. Одним из примеров таких машин является синхронная индукторная бесподшипниковая машина (СИБМ). Математическая модель СИБМ, используемая зарубежными исследователями для построения системы управления, была описана в [4]. К недостаткам данной модели можно отнести отсутствие аналитических зависимостей между индуктивностями обмоток машины и её конструктивными параметрами, необходимыми для создания методики проектирования.

Конструкция модуля СИБМ

Модуль СИБМ во многом похож на обычную синхронную индукторную машину, имеющую трехфазную обмотку статора и явнополюсный ротор, число полюсов которого равно числу полюсов обмотки. В бесподшипниковом модуле в пазы статора дополнительно укладывается ещё одна трехфазная обмотка, число пар полюсов которой отличается на один.

Ротор модуля имеет четыре полюса, как и одна из обмоток статора (будем называть её обмоткой привода). Вторая обмотка (обмотка подвеса) – двухполюсная. Оси одноименных фаз обмоток привода и подвеса совпадают. Объём, занимаемый обмотками в пазах, определяется требуемым соотношением радиальной силы и момента модуля. Ширина полюса ротора составляет половину полюсного деления, т.к. при этом модуль имеет максимальный к.п.д. привода.

Преимущества СИБМ, по сравнению с другими типами БЭМ, связаны с отсутствием обмоток и постоянных магнитов на роторе: простота конструкции, низкая стоимость, сравнительно простой алгоритм управления, температурная независимость.

Математическая модель модуля СИБМ

Динамика ротора машины с полным бесконтактным магнитным подвесом уже была описана в [2]. Поэтому целью построения математической модели СИБМ является отыскание аналитических зависимостей радиальных сил и момента модуля от токов обмоток статора.

При построении математической модели были приняты следующие допущения:

– учитывается только первая гармоника магнитодвижущей силы (МДС) в зазоре;

– сталь сердечников статора и ротора не насыщена, и её магнитная проницаемость равна бесконечности;

– радиальные перемещения ротора малы по сравнению с величиной воздушного зазора;

– магнитная проводимость воздушного зазора между полюсами ротора близка нулю;

– потери на вихревые токи и перемагничивание малы.

Радиальные силы и момент определяются как производные магнитной энергии по соответствующей координате. Для упрощения выражений магнитная энергия записывается для машины с двухфазными обмотками привода и подвеса: 2a и 2b – фазы обмотки подвеса, 4a и 4b – фазы обмотки привода.

$$\begin{aligned} W = {} & \frac{1}{2}\cdot L_{2a}\cdot i_{2a}^2 + \frac{1}{2}\cdot L_{2b}\cdot i_{2b}^2 + \frac{1}{2}\cdot L_{4a}\cdot i_{4a}^2 + \frac{1}{2}\cdot L_{4b}\cdot i_{4b}^2 + \\ & + M_{4a4b}\cdot i_{4a}\cdot i_{4b} + M_{4a2a}\cdot i_{4a}\cdot i_{2a} + M_{4a2b}\cdot i_{4a}\cdot i_{2b} + \\ & + M_{4b2a}\cdot i_{4b}\cdot i_{2a} + M_{4b2b}\cdot i_{4b}\cdot i_{2b} + M_{2a2b}\cdot i_{2a}\cdot i_{2b}. \end{aligned} \quad (1)$$

При определении собственных и взаимных индуктивностей использовались следующие обозначения (см. рис. 1): x, y – смещения ротора из центрального положения вдоль соответствующих осей; ϕ – угловая координата; φ – угол поворота ротора, отсчитываемый от горизонтальной оси x против часовой стрелки до центра одного из полюсов ротора; α – ширина полюса ротора в радианах.

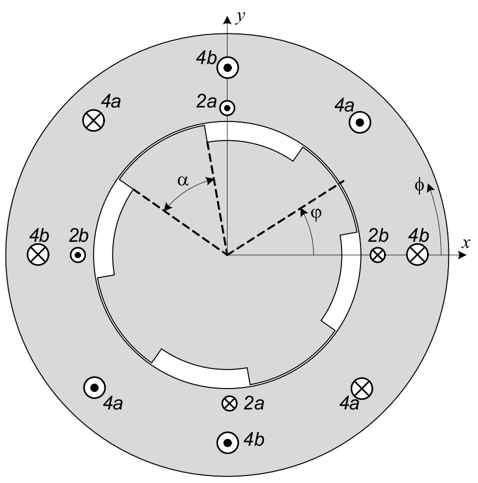


Рис. 1. Упрощенная модель СИБМ

Зависимость величины воздушного зазора от угловой координаты ϕ с учетом радиальных перемещений ротора описывается следующим выражением [1].

$$\delta = \delta_0 - x\cdot\cos\varphi - y\cdot\sin\varphi = \delta_0 - \delta', \quad (2)$$

где δ_0 – величина воздушного зазора при центральном положении ротора.

Для определения аналитических зависимостей индуктивностей обмоток статора от радиальных перемещений ротора приходится использовать приближенное выражение для обратной величины зазора машины. Связано это с тем, что результат интегрирования при нахождении этих выражений по точной формуле неудобен для использования.

Точное выражение для обратной величины зазора в зависимости от смещений и угловой координаты выглядит следующим образом.

$$\frac{1}{\delta} = \frac{1}{\delta_0 - x\cdot\cos\varphi - y\cdot\sin\varphi} = \frac{1}{\delta_0 - \delta'}. \quad (3)$$

Приближенные выражения для обратной величины зазора представим степенным рядом.

$$\frac{1}{\delta} = \frac{1}{\delta_0}\cdot\left(1 + \overline{\delta} + \overline{\delta}^2 + \overline{\delta}^3 + \ldots\right), \quad (4)$$

где $\overline{\delta} = \delta' / \delta_0 < 1$..

Так как величина воздушного зазора изменяется вдоль координаты ϕ, индуктивности обмоток надо определять как сумму индуктивностей бесконечно малых элементов $d\phi$. С учетом в (4) слагаемых второго порядка малости магнитная проводимость элемента зазора в точке с координатой ϕ:

$$G(\varphi)=\frac{\mu_0\cdot r\cdot d\varphi\cdot l}{\delta}=\frac{\mu_0\cdot r\cdot d\varphi\cdot l}{\delta_0}\Big(1+\overline{x}\cos\varphi+\overline{y}\sin\varphi+ +\frac{1}{2}\left(\overline{x}^2+\overline{y}^2\right)+\frac{1}{2}\left(\overline{x}^2-\overline{y}^2\right)\cos 2\varphi+\overline{x}\overline{y}\sin 2\varphi\Big), \quad (5)$$

где $\overline{x}=x/\delta_0$; $\overline{y}=y/\delta_0$; μ_0 – магнитная проницаемость вакуума; r – радиус ротора; l – длина активной части сердечника

Поток обмотки элемента с координатой ϕ:

$$\Phi(\varphi)=G(\varphi)\cdot F'(\varphi), \quad (6)$$

где $F'(\phi)$ – падение МДС на магнитном сопротивлении зазора в элементе с координатой ϕ.

При центральном положении ротора падение МДС на магнитном сопротивлении в каждом элементе зазора составляет половину полной МДС обмотки. Если ротор смещен, распределение МДС изменяется. Это изменение учитывается с помощью магнитного потенциала ротора f:

$$F'(\varphi)=\frac{1}{2}F(\varphi)+f, \quad (7)$$

где $\frac{1}{2}F(\varphi)$ – распределение МДС обмотки в зазоре.

Магнитный потенциал определяется из первого закона Кирхгофа для магнитной цепи:

$$f=-\frac{1}{2}\int_0^{2\pi}G(\varphi)F(\varphi)\Big/\int_0^{2\pi}G(\varphi). \quad (8)$$

Часть собственной индуктивности обмотки, определяемая элементом зазора $d\phi$, может быть найдена следующим образом

$$L(\varphi)=\Phi(\varphi)\cdot w(\varphi)/i, \quad (9)$$

где $\Phi(\varphi)$ – поток обмотки через соответствующий элемент зазора; $w(\varphi)$ – число витков обмотки, пересекаемых потоком $\Phi(\varphi)$; i – ток обмотки. Число витков обмотки, охватывающих элемент с координатой ϕ, определяется через распределение МДС. Т.к. учитывается только первая гармоника МДС, число витков обмотки:

$$w(\varphi)=F(\varphi)/i=w_0\cdot\cos(\varphi+\varphi_0), \quad (10)$$

где w_0 – полное число витков обмотки; φ_0 – угол между осью обмотки и осью x.

Аналогично для взаимной индуктивности:

$$M_{12}(\varphi)=\Phi_1(\varphi)\cdot w_2(\varphi)/i_1. \quad (11)$$

Пределы интегрирования при определении полной индуктивности обмотки являются координатами крайних точек полюсов ротора, т.к. проводимость воздушного зазора между полюсами не учитывается. В этом случае полная индуктивность:

$$L=\int_{\phi-\alpha/2}^{\phi+\alpha/2}L(\varphi)+\int_{\pi/2+\phi-\alpha/2}^{\pi/2+\phi+\alpha/2}L(\varphi)+\int_{\pi+\phi-\alpha/2}^{\pi+\phi+\alpha/2}L(\varphi)+\int_{3\pi/2+\phi-\alpha/2}^{3\pi/2+\phi+\alpha/2}L(\varphi). \quad (12)$$

По выражениям (5)–(12) были определены собственные и взаимные индуктивности обмоток статора.

Полученные в результате дифференцирования магнитной энергии (1), выражения для момента M и радиальных сил F_x и F_y были упрощены с удержанием слагаемых первого порядка малости.

$$\begin{aligned} &M(x,y,\phi)=M_0(\phi)+\tilde{M}(x,y,\phi);\\ &F_x(x,y,\phi)=F_{x0}(\phi)+c_{xx}(\phi)\cdot x+c_{xy}(\phi)\cdot y; \quad (13)\\ &F_y(x,y,\phi)=F_{y0}(\phi)+c_{yx}(\phi)\cdot x+c_{yy}(\phi)\cdot y. \end{aligned}$$

В выражениях (13) можно выделить полезные составляющие сил и момента (не зависящие от перемещений ротора) и возмущающие. С целью проверки точности расчета радиальных сил и момента по полученным уравнениям проведено моделирование модуля СИБМ методом конечных элементов (МКЭ).

Результаты расчета модели

При моделировании машины методом конечных элементов использовался программный пакет FEMM, позволяющий решать двумерные задачи по расчету электромагнитных полей. В модели использовались параметры статора асинхронного двигателя 4А71В4, на основе которого создается макет модуля СИБМ. В каждом пазу статора находится 50 витков обмотки привода и 35 витков обмотки подвеса.

Радиальные силы и вращающий момент являются, прежде всего, функциями тока обмоток привода и подвеса. В аналитическом расчете использовались значения токов, полученные из токов трёхфазных обмоток модели FEMM с помощью преобразования Кларка, при условии равенства создаваемой ими МДС. Характеристики получены для центрального положения ротора и угла поворота, равного π/8 радиан. На рис. 2, а показаны результаты расчета силы, действующей вдоль оси x, в зависимости от тока обмотки подвеса.

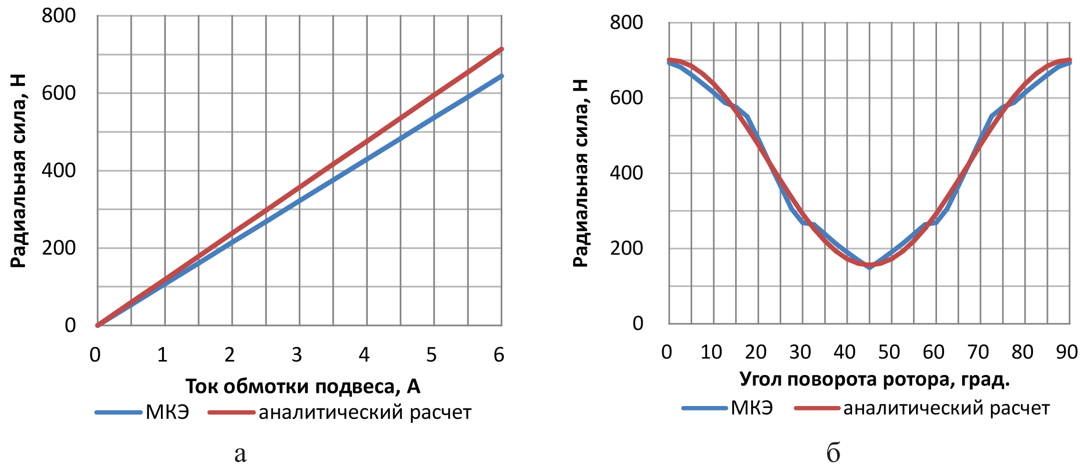


Рис. 2. Графики зависимости радиальной силы:
а – от тока обмоток подвеса; б – от угла поворота ротора

Погрешность расчета радиальной силы связана со снижением магнитной проводимости зазора из-за наличия пазов статора. Так как электромагнитная сила прямо пропорциональна площади внутренней поверхности, эту разницу можно учесть простым введением коэффициента, не усложняя математическую модель. Кроме этого, результаты аналитического расчета оказываются заниженными, так как в математической модели не учтены боковые проводимости полюсов ротора. Дополнительная проводимость увеличивает силу также прямо пропорционально. Качественный расчет магнитной проводимости воздушного зазора при центральном положении ротора показал, что она отличается от проводимости, рассчитанной без учета боковых поверхностей полюсов и шлицев пазов статора, на 10 %. Погрешность расчета момента не превышает 5,2 % во всех точках измерения.

На рис. 2, б показаны результаты расчета радиальной силы при изменении угла поворота ротора. Расчет силы по аналитической зависимости проводился с учетом магнитной проводимости боковых поверхностей полюсов ротора и шлицев пазов статора. На графике видны колебания силы, рассчитанной методом конечных элементов, относительно аналитического расчета. Это связано с тем, что сила изменяется менее интенсивно, когда крайние точки полюсов ротора проходят под пазом статора. Изменение силы на других участках графика определяется величиной МДС под зубцами, которые в этот момент находятся над краями полюсов ротора. Погрешность вычисления силы по аналитической модели не превышает 10 % во всех точках измерения.

При центральном положении ротора ни одна из обмоток в отдельности не создает радиального усилия. На рис. 3 показаны результаты расчета радиальной силы, создаваемой обмоткой привода, при смещении ротора.

Из графика видно, что при смещении ротора более чем на 40 % от величины зазора при центральном положении возникает существенная погрешность. Это связано с тем, что в математической модели используется приближенное выражение для обратной величины зазора, верное лишь при малых смещениях.

Заключение

Полученные аналитические зависимости индуктивностей обмоток от конструктивных параметров позволяют рассчитать электромагнитные силы и момент проектируемой машины. Математическая модель обладает достаточной точностью для использования её в системе управления СИБМ. Учет нелинейности радиальной силы при больших смещениях вызовет существенное усложнение модели, что относится не только к бесподшипниковым машинам, но и к обычным АМП. Исследовать работу системы управления в подобных аварийных ситуациях надо на модели, повторяющей все свойства реального модуля, влияющие на его работу. На данный момент создаётся программная модель модуля СИБМ для использования в MATLABSimulink. Главными достоинствами данной модели является высокая точность расчета электромагнитных усилий и возможность расчета величины воздушного зазора по любому выражению (точному или приближенному).

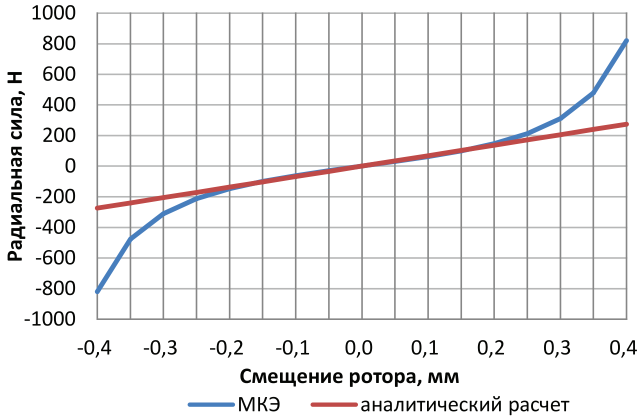


Рис. 3. График зависимости радиальной силы от смещения ротора

Список литературы

1. Журавлев Ю.Н. Активные магнитные подшипники: теория, расчет, применение. – СПб.: Политехника, 2003. – 206 с.

2. Журавлев Ю.Н. Динамика механических систем с активными магнитными опорами // Машиноведение. – 1988. – № 5. – С. 70–76.

3. Логинов С.Ю. Сравнение габаритных показателей бесподшипниковой индукторной машины и двигателя с активными магнитными подшипниками / С.Ю. Логинов, Ю.В. Домрачева // Электротехнические комплексы и системы управления. – 2012. – № 2. – С. 20–24.

4. Chiba A. Magnetic Bearings and Bearingsless Drives / A. Chiba, T. Fykao, O. Ichikawa, M. Oshima, M. Takemoto, D.G. Dorrell. ELSEVIER, 2005. 381 p.

5. Hermann P.K. A Radial Active Magnetic Bearing Having a Rotating Drive. – London Patent № 1 500 809, February 9, 1974.

References

1. Zhuravlev Yu.N. Active magnetic bearings: theory, design, application. SPb., Politehnika, 2003. 206 p.

2. Zhuravlev Yu.N. The dynamics of mechanical systems with active magnetic bearings. Mashinovedenie, 1988, no 5, pp. 70–76.

3. Loginov S.Yu., Domracheva Yu.V. Comparison overall dimension of bearingless reluctance motor and motor with active magnetic bearings. Electrotechnical complexes and control systems, 2012, no 2, pp. 20–24.

4. Chiba A., Fykao T., Ichikawa O., Oshima M., Takemoto M., Dorrell D.G. Magnetic Bearings and Bearingsless Drives. ELSEVIER, 2005. 381 p.

5. Hermann P.K. A Radial Active Magnetic Bearing Having a Rotating Drive, London Patent no. 1 500 809, February 9, 1974.

Рецензенты:

Баринов Ю.Г., д.т.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Псковский государственный университет», г. Псков;

Плохов И.В., д.т.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Псковский государственный университет», г. Псков.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 004.891.3

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ФОРМИРОВАНИЯ НЕЧЕТКО-ПРОДУКЦИОННЫХ БАЗ ЗНАНИЙ ДЛЯ ЭКСПЕРТНЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Катасёв А.С.

ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ», Казань, e-mail: Kat_726@mail.ru

В данной работе решается задача автоматизации формирования баз знаний экспертных систем, предназначенных для диагностики состояния сложных объектов. Описывается разработанное математическое обеспечение. Предлагаются методики группировки параметров объекта диагностики и построения совокупности систем нечетко-продукционных правил. Указывается, что построенная совокупность систем правил является параметрической нечетко-продукционной моделью состояния объекта, параметрами которой являются функции принадлежности, веса условий и достоверность каждого правила. Для идентификации значений параметров модели предлагается специально разработанная нечеткая нейронная сеть. В процессе ее обучения производится параметрическая адаптация модели к имеющимся данным. Результатом обучения нечеткой нейронной сети является сформированная база знаний экспертной системы как совокупность систем нечетко-продукционных правил с идентифицированными значениями параметров. Разработанный программный комплекс, в основу которого заложены предложенные методики, модели и алгоритмы, позволяет автоматизировать все этапы интеллектуального анализа данных. Для оценки эффективности разработанного математического обеспечения выполнены исследования по аппроксимации зависимостей в известных наборах данных. Эксперименты показали, что получаемые системы правил обладают высокой классифицирующей способностью, что указывает на возможность эффективного использования программного комплекса для формирования баз знаний экспертных диагностических систем.

Ключевые слова: сложный объект, интеллектуальный анализ данных, нечетко-продукционное правило, нечеткая нейронная сеть, база знаний, экспертная система, диагностика

MATHEMATICAL AND SOFTWARE FOR FUZZY-PRODUCTIONS KNOWLEDGE BASES GENERATION OF THE EXPERT DIAGNOSTIC SYSTEMS

Katasev A.S.

Kazan State Technical University n.a. A.N. Tupolev, Kazan, e-mail: Kat_726@mail.ru

In this paper solves the problem of automating the knowledge bases generation of expert diagnostic systems. Describes the developed mathematical and software. The techniques of grouping object parameter diagnostics and constructing of a set of fuzzy production rules are offered. Constructed a systems of rules is a parametric fuzzy-production model of an object state. The parameters of the model are membership functions, weights conditions and certainty factors of each rule. For identify the parameters of the model are specially designed fuzzy neural network. In the process of learning is performed parametric adaptation of the model to the data. The result of learning fuzzy neural network is generated by a knowledge base of the expert system as sets of fuzzy production rules with the identified parameter values. Developed software based on methods, models and algorithms allows to automate all phases of the data mining. To evaluate the efficiency of the developed mathematical software conducted researches on approximation of the dependencies in the known data sets. The experiments showed that the resulting sets of rules for classifying the ability to have a high. Thus developed mathematical and software can be used effectively to generate knowledge bases of expert diagnostic systems.

Keywords: complex object, data mining, fuzzy production rule, fuzzy neural network, knowledge base, expert system, diagnostics

В настоящее время для решения большого количества практических задач в различных предметных областях человеческой деятельности широкое применение получили экспертные системы. Их появление обусловлено необходимостью тиражирования знаний экспертов в связи с возрастанием числа сложных объектов и систем, при работе с которыми знаний и квалификации обычных специалистов становится недостаточно.

Для описания сложного объекта, как правило, приходится оперировать данными, обладающими следующими особенностями: большой объем, разнотипность, наличие нечеткости в данных, отсутствие части исходных данных, большое количество параметров. Достоинством экспертных систем является возможность их эффективного применения при решении практических задач в указанных условиях. Среди всех классов экспертных систем особое место занимают диагностические системы ввиду важности решения данной задачи в широком диапазоне областей: экономическая, медицинская, техническая диагностика и др.

При построении экспертной системы перед ее разработчиками встают проблемы добычи и формализации знаний. Существует два основных способа получения знаний [2]: ручной и автоматизированный. В первом случае правила формулируются экспертом, что требует от него большой аналитической работы. Во втором случае используются различные инструментальные средства формирования правил на основе алгоритмов интеллектуального анализа данных. Данный подход к получению знаний является актуальным и может быть использован при формировании баз знаний экспертных диагностических систем. Практическая реализация данной задачи требует решения вопросов выбора модели представления знаний, для диагностики состояния сложного объекта, с учетом особенностей исходных данных, а также разработки методов, моделей и алгоритмов анализа данных с целью построения модели диагностики выбранного вида.

Методика группировки параметров объекта диагностики

База знаний экспертной системы представляет собой совокупность правил, описывающих закономерности моделируемого объекта. При большом числе параметров объекта формирование базы знаний начинается с этапа группировки параметров, где каждая группа определяет закономерности «вход» – «выход» для подсистемы сложного объекта.

Рассмотрим постановку задачи разработки методики группировки параметров. Пусть дано множество параметров $P = \{p_1, p_2, ..., p_k, ..., p_N\}$, описывающих объект диагностики, множество диагнозов состояния объекта, а также множество целевых параметров $P_{out} = \{p_{out_1}, p_{out_2}, ..., p_{out_j}, ..., p_{out_m}\} \subset P$, $m < Nm < N$, где все $p_{out_j}, j = \overline{1,m}$ принимают конечное дискретное множество значений (состояний объекта). Необходимо сформировать группы параметров $G_j = \{P_j^{in}, p_{out_j}\}, j = \overline{1,m}$, где $P_j^{in} \subset P$ – множество входных параметров для каждого из целевого параметра $p_{out_j} \notin P_j^{in}$, значимо влияющих на него.

Методика группировки параметров состоит из следующих основных этапов.

1. Эксперт на основе своих знаний и анализа имеющихся данных формирует множество диагнозов состояния исследуемого объекта.

2. Среди всего множества параметров $\{p_1, p_2, ..., p_k, ..., p_N\}$ выбираются целевые параметры $\{p_{out_1}, p_{out_2}, ..., p_{out_j}, ..., p_{out_m}\}$, значения которых связаны с диагнозами.

3. Для каждого из целевых параметров p_{out_j} эксперт, основываясь на результатах анализа корреляций между всеми параметрами p_k и p_{out_j}, выбирает множество независимых входных параметров P_j^{in}, значимо влияющих на целевой.

4. Формируется множество групп параметров «вход – выход» $G_j = \{P_j^{in}, p_{out_j}\}, j = \overline{1,m}$.

Для реализации предложенной методики необходимо наличие таблицы исходных данных. При этом каждая сформированная группа параметров описывает подсистему сложного объекта, что значительно упрощает его описание.

Модель представления знаний в экспертной системе

Для представления знаний в экспертной диагностической системе и описания зависимостей в сформированных группах параметров предлагается использовать нечетко-продукционную модель следующего вида [3]:

$$\text{ЕСЛИ } x_1 = \vec{A}_1(w_1) \text{ И } x_2 = \vec{A}_2(w_2)$$

$$\text{И } \ldots\ x_n = \vec{A}_n(w_n) \text{ ТО } y = B\ [CF], \quad (1)$$

где x_i – входные переменные; $w_i \in [0, 1]$ – веса условий “$x_i = \vec{A}_i$“; $\vec{A}_i = \{A_i, \tilde{A}_i\}$, A_i – четкое значение входа; $\tilde{A}_i = \{x_i, \mu_{\tilde{A}_i}(x_i)\}$ – нечеткое значение входа; $\mu_{\tilde{A}_i}(x_i)$ – функция принадлежности; y – выходная переменная; B – четкое значение выхода, $CF \in [0, 1]$ – достоверность правила.

Особенность модели представления знаний вида (1) заключается в одновременном выполнении следующих требований:

– возможность использования разнотипных входных и выходных параметров;

– возможность обработки четких и нечетких входных данных;

– учет значимости (весов) условий в правиле;

– учет значимости (достоверности) каждого правила.

В рамках нечетко-продукционных правил вида (1) возможно описание зависимостей, характеризующих состояние объектов, в различных предметных областях.

Методика построения совокупности систем правил

Следующим этапом формирования базы знаний является построение совокупности систем нечетко-продукционных правил $S_{R_j}, j = \overline{1,m}$, каждая из которых определяется группами параметров $G_j = \{P_j^{in}, p_{out_j}\}, j = \overline{1,m}$, а также градациями (значениями) входных и целевого параметра группы. Разработанная методика построения совокупности систем правил состоит из трех основных шагов.

1. Для каждого параметра $p_k \in G_j$ определяется $g_k = \{\hat{g}_k, \tilde{g}_k\}$, где $\hat{g}_k$ – число значений четкого параметра p_k, а $\tilde{g}_k$ – число градаций нечеткого параметра .

2. Строится множество всех комбинаций из значений входных и целевого параметров.

3. Для каждой комбинации задается правило в виде (1).

Рассмотрим пример совокупности систем нечетко-продукционных правил вида (1).

$$S_{R_1}:\begin{cases}\text{ЕСЛИ } p_1 = \vec{A}_1^1\left(w_1^1\right) \text{ И... } p_{13} = \vec{A}_1^{13}\left(w_1^{13}\right) \text{ ТО } p_5 = A_1^5\left[CF_1^1\right]\\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\\ \text{ЕСЛИ } p_1 = \vec{A}_{g1}^1\left(w_{g1}^1\right) \text{ И... } p_{13} = \vec{A}_{g13}^{13}\left(w_{13}^{13}\right) \text{ ТО } p_5 = A_{g1}^5\left[CF_{N_{R1}}^1\right]\end{cases}$$

$$\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots$$

$$S_{R_m}:\begin{cases}\text{ЕСЛИ } p_4 = \vec{A}_1^4\left(w_1^4\right) \text{ И... } p_{23} = \vec{A}_1^{23}\left(w_1^{23}\right) \text{ ТО } p_{20} = A_1^{20}\left[CF_1^m\right]\\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\\ \text{ЕСЛИ } p_4 = \vec{A}_{g4}^4\left(w_{g4}^4\right) \text{ И... } p_{23} = \vec{A}_{g23}^{23}\left(w_{23}^{23}\right) \text{ ТО } p_{20} = A_{g20}^{20}\left[CF_{N_{R_m}}^1\right]\end{cases}$$

где S_{R_j} – система правил, описывающих группу параметров G_j; g_k – число значений (градаций) параметра p_k, $N_{R_j} = \prod_{k:p_k \in G_j} g_k$ – число правил в системе S_{R_j}, $j = \overline{1,m}$.

Построенная совокупность систем правил вида (1) представляет параметрическую нечетко-продукционную модель состояния объекта. Параметрами модели являются функции принадлежности $\mu_{\tilde{A}_i}(x_i)$ в правилах, достоверность каждого правила CF, а также веса условий w_i в правилах. Применение систем правил для определения состояния объекта основано на использовании специально разработанного алгоритма логического вывода.

Алгоритм логического вывода на системах правил

Для понимания организации логического вывода на системах нечетко-продукционных правил вида (1) введем следующие обозначения:

- $R \in [0, 1]$ (*response*) – степень срабатывания условной части правила:

$$R = \min_{i:p_i^* \neq \varnothing}(\mu_{\tilde{A}_i}(p_i^*)),$$

где $p_i^*, i = \overline{1,n}$ – четкие значения n входных параметров правила; $\mu_{\tilde{A}_i}(p_i^*)$ – степени принадлежности входных значений p_i^* к $\vec{A}_i$;

- $T \in [0, 1]$ (*trust*) – совокупный вес условной части правила:

$$T = \frac{\sum_{kn=1}^{n_{kn}} w_{kn}}{\sum_{i=1}^{n} w_i},$$

где $w_i, i = \overline{1,n}$ – веса всех ограничений $\vec{A}_i$ на параметры в правиле, $w_{kn}, kn = \overline{1,n_{kn}}$ – веса ограничений, значения которых известны (определены);

- $C \in [0, 1]$ (*complex*) – комплексная оценка достоверности правила: $C = R*T*CF$, где $CF \in [0, 1]$ (*certainty factor*) – достоверность правила.

Для каждой системы правил S_{R_j}, описывающей группу параметров $G_j = \{P_j^{in}, p_{out_j}\}$, используется алгоритм логического вывода, состоящий из следующих шагов.

1. Ввод значений p_i^* входных параметров P_j^{in} группы G_j.

2. Для каждого правила $Rule_r$ системы S_{R_j} расчет степени срабатывания условий R_r.

3. Формирование конфликтного множества, включающего правила с ненулевой степенью срабатывания:

$$S_{conf} = \{Rule_r \mid R_r \neq 0\}, r = \overline{1,N_R}.$$

4. Для всех правил из конфликтного множества $Rule_r \in S_{conf}$ расчет совокупного веса условной части правила T_r, а также комплексной оценки C_r.

5. Разрешение конфликта – выбор правила с максимальной комплексной оценкой достоверности решения правила:

$$Rule_r^* : \max_{r:Rule_r \in S_{conf}} C_r .$$

6. Получение значения $p^*_{out_j}$ выходного параметра p_{out_j} выбранного правила $Rule_r^*$ в качестве искомого состояния объекта.

Предложенный алгоритм позволяет определять состояние сложного объекта.

Параметрическая адаптация модели состояния объекта

Для практического применения алгоритма логического вывода требуется, чтобы параметры нечетко-продукционной модели состояния объекта были определены. Для этого необходимо произвести ее параметрическую адаптацию к имеющимся данным [4] – определить значения параметров, при которых минимизируется ошибка – отношение числа N_{false} неправильно оцененных состояний объекта к общему объему N исходных данных:

$$E(Y) = \frac{N_{false}}{N} \to \min_{Y} . \qquad (2)$$

Для решения данной задачи используется специально разработанная нечеткая нейронная сеть, в процессе обучения которой определяются значения параметров модели состояния объекта. На рис. 1 приведен пример структуры сети.

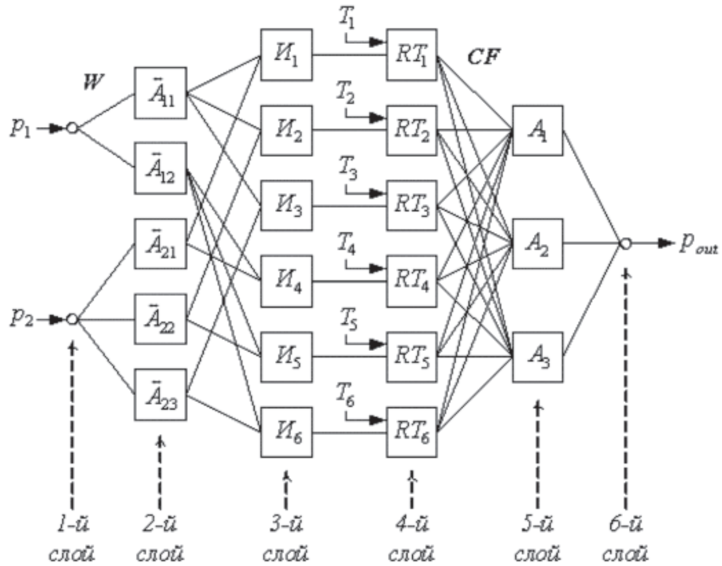


Рис. 1. Пример структуры нечеткой нейронной сети

Архитектура нечеткой нейронной сети соответствует виду нечетко-продукционных правил, а также описанному алгоритму логического вывода на них. Обучение сети основано на использовании метода градиентного спуска.

Таким образом, реализация этапов группировки параметров объекта, построения совокупности систем правил и параметрической адаптации модели к имеющимся данным позволяет сформировать базу знаний как совокупность систем нечетко-продукционных правил с идентифицированными значениями параметров.

Программный комплекс автоматизированного формирования базы знаний

Для автоматизации всех этапов интеллектуального анализа исходных данных и формирования баз знаний экспертных диагностических систем разработан программный комплекс, в основу которого положены описанные методики, модели и алгоритмы. На рис. 2 представлена структура программного комплекса.

Комплекс состоит из четырех модулей, соответствующих этапам формирования базы знаний. Для разработки программного комплекса был выбран высокоуровневый объектно-ориентированный кроссплатформенный язык программирования Java. При реализации комплекса использовалась свободная интегрированная среда разработки NetBeans IDE.

Проведение исследований на базе программного комплекса

С целью определения классифицирующей способности формируемых баз знаний произведено решение известных задач классификации из общедоступного источника UCI Machine Learning Repository [5]. В табл. 1 представлена информация о характеристиках наборов исходных данных, соответствующих решаемым задачам.

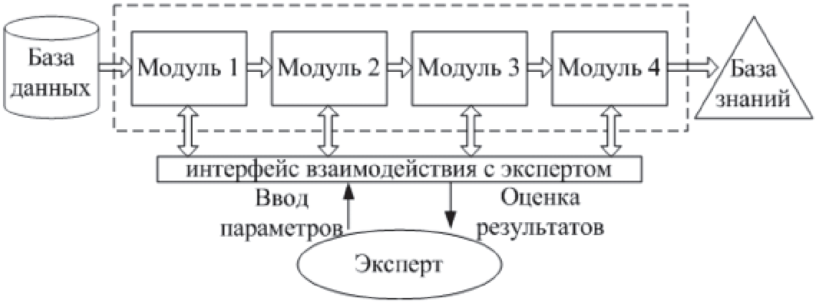


Рис. 2. Структура программного комплекса

Таблица 1

Характеристика исходных данных

Набор исходных данных	Число входных параметров	Типы входных параметров	Объем выборки	Число классов
BUPA Liver Disorders	6	числовые	345	2
Australian Credit Approval	14	числовые, категориальные	690	2
German Credit Data	20	числовые, категориальные	1000	2

В первом наборе представлены данные, соответствующие задаче диагностирования заболевания печени человека по результатам анализа его крови. Второй набор данных соответствует задаче выявления подозрительных транзакций с банковскими картами. Третий набор данных соответствует задаче принятия решения о выдаче потребительского кредита на основании анкетных данных заемщика.

В качестве меры эффективности баз знаний выступала точность классификации. Для определения значимости получаемых результатов производилось их сравнение с известными результатами других авторов [1]. В табл. 2 приведены результаты классификации.

Таблица 2

Сравнение точности методов классификации

Наборы данных / Метод классификации	BUPA Liver Disorders	Australian Credit Approval	German Credit Data
Байесовский классификатор	0,629	0,847	0,679
Многослойный персептрон	0,693	0,833	0,716
Метод случайных подпространств	0,632	0,852	0,677
Коллектив нейронных сетей	0,783	0,918	0,815
Нечетко-продукционная база знаний	0,762	0,859	0,827

Из таблицы видно, что классифицирующая способность сформированных нечетко-продукционных баз знаний уступает лишь классификатору на основе коллектива нейронных сетей и превосходит все известные методы классификации, участвующие в сравнении. Полученные результаты указывают на возможность эффективного использования предложенного подхода к формированию баз знаний экспертных диагностических систем.

Заключение

Описанные в работе математическое обеспечение и программный комплекс позволяют формировать базы знаний экспертных диагностических систем. Проверка работы программного комплекса на известных наборах данных показала высокую эффективность разработанного математического обеспечения и практическую пригодность программного комплекса к решению поставленных задач.

В перспективе, с целью обобщения результатов проведенного исследования и развития данного научного направления, видится решение задач, связанных с совершенствованием математического аппарата и доработкой программного комплекса до уровня аналитической платформы с широкими возможностями по формированию баз знаний промышленных экспертных систем диагностики состояния сложных объектов.

Список литературы

1. Бухтояров В.В. Трехступенчатый эволюционный метод формирования коллективов нейронных сетей для решения задач классификации // Программные продукты и системы. – 2012. – № 4. – С. 101–106.

2. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб.: Питер, 2001. – 384 с.: ил.

3. Глова В.И., Аникин И.В., Шагиахметов М.Р. Методы многокритериального принятия решений в условиях неопределенности в задачах нефтедобычи. Препринт 04П2. – Казань: Изд-во Казан. гос. техн. ун-та, 2004. – 31 с.

4. Ротштейн А.П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткая логика, генетические алгоритмы, нейронные сети. – Винница: УНИВЕРСУМ-Винница, 1999. – 320 с.

5. Bache K., Lichman M. UCI Machine Learning Repository [available at: http://archive.ics.uci.edu/ml]. Irvine, CA: University of California, School of Information and Computer Science, 2013.

References

1. Buhtojarov V.V. *Programmnye produkty i sistemy*, 2012, no. 4, pp. 101–106.

2. Gavrilova T.A., Horoshevskij V.F. *Bazy znanij intellektualnyh sistem*. SPb., Piter, 2001, 384 p.

3. Glova V.I., Anikin I.V., Shagiahmetov M.R. *Metody mnogokriterialnogo prinjatija reshenij v uslovijah neopredelennosti v zadachah neftedobychi*. Preprint 04P2, Kazan, KSTU, 2004, 31 p.

4. Rotshtejn A.P. *Intellektualnye tehnologii identifikacii: nechetkaja logika, geneticheskie algoritmy, nejronnye seti*. Vinnica, UNIVERSUM-Vinnica, 1999, 320 p.

5. Bache K., Lichman M. UCI Machine Learning Repository [available at: http://archive.ics.uci.edu/ml]. Irvine, CA: University of California, School of Information and Computer Science, 2013.

Рецензенты:

Песошин В.А., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой компьютерных систем Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева-КАИ, г. Казань;

Исмагилов И.И., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой статистики, эконометрики и естествознания Казанского (Приволжского) федерального университета, г. Казань.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 614.895.5

СОХРАНЕНИЕ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА И ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА В СИСТЕМЕ «ЧЕЛОВЕК – ПРИРОДНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ СРЕДА – ЗАЩИТНАЯ ОДЕЖДА»

Лебедева Е.О., Черунова И.В., Бринк И.Ю.

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, e-mail: leleol@mail.ru

Для защиты человека на промышленных объектах, расположенных в северных регионах с сухим и холодным климатом, с высоким риском накопления статического электричества, мы разработали специальную одежду с теплоаккумулирующими материалами и встроенными датчиками для непрерывного измерения и анализа напряженности электростатического поля вблизи поверхности одежды. Защитная одежда с теплоаккумулирующими материалами с фазовым переходом в диапазоне 28–36 °С разработана с учетом распределения температуры на поверхности тела человека, на различных участках, интенсивности его теплопродукции, и выполнена в виде жилета, масса которого не превышает 1500 г. Как показали результаты проведенных исследований, при использовании жилета время комфортного состояния человека увеличивается на 1,5–4 часа по сравнению с обычной одеждой в зависимости от условий окружающей среды. Поэтому, у человека появляется возможность длительное время не перегреваться и не переохлаждаться за счет использования собственной тепловой энергии. Для контроля уровня статического электричества на поверхности одежды в защитную одежду встроены 9 микродатчиков на участках наибольшего накопления электростатического заряда. Результаты проведенных исследований показывают, что при приближении значения напряженности на поверхности одежды к критическому 1,9 МВ/м срабатывает звуковой сигнал и предупреждает человека об опасности. После срабатывания системы человек должен применять меры предосторожности для исключения опасного воздействия статического заряда и использовать автоматические и полуавтоматические средства снижения статической электризации. Таким образом, использование разработанной защитной одежды позволит сохранить здоровье человека в сложных производственных условиях и снизить угрозу возникновения техногенной катастрофы в результате плохого самочувствия человека на рабочем месте.

Ключевые слова: защитная одежда, безопасность труда, здоровье человека, теплоаккумулирующие материалы, электростатический заряд

PRESERVATION OF HUMAN HEALTH AND SAFETY ASSURANCE OF LABOR IN THE SYSTEM «HUMAN-NATURAL AND PRODACTION ENVIRONMENT-PROTECTIVE CLOTHING»

Lebedeva E.O., Cherunova I.V., Brink I.Y.

The Don State Technical University, Rostov-on-Don, e-mail: leleol@mail.ru

The purpose of this work is design and research of the protective clothes with Phase Change Materials (PCM) and with built-in system of continuous measurement and the analysis of electrostatic intensity of the human. The protective clothes represent the vest covering the body of the person. The gross weight of the vest doesn't exceed 1500 g. The elements with Phase Change Materials (PCM) with the phase change of the temperature from 28 to 36 °С are built-in. The elements with Phase Change Materials (PCM) are located at the sites with the greatest thermal stream and cover the body of the human at the breast, stomach and back. Such arrangement provides the maximum thermal effect. By the results of the conducted researches we should out that when using the vest the time of a comfortable condition of the person increases for 1,5–4 hours in comparison with usual clothes depending on environment conditions. Thus, the human has an opportunity not to overheat and not to overcool at the expense of use of own thermal energy for a long time. For control of level of static electricity at the surface of protective clothes. We investigated the places of the greatest risk of the static electricity congestion at the surface of the person's body. We also established that the charge concentrates especially actively at the sharpest places of the person's body: knees, feet, hands, elbows and the top part of the head. We designed and built in protective clothes the 9 microsensors on the sites of the greatest accumulation of an electrostatic charge at the surface of protective clothes for control of level of static electricity. By the results of the conducted researches we should out that at approach of value of intensity on a clothes surface to critical 1,9 MV/m works a sound signal and warns the person about danger. After operation of system, human has to apply precautionary measures to an exception of dangerous influence of a static charge and use automatic and semi-automatic means of decrease in static electrization. The offered designs will allow reducing the threat of emergence of the technogenic catastrophes, to raise the level of labour, life and health protection of people which are compelled to be in adverse conditions of the environment.

Keywords: protective clothes, safety of work, health of the person, phase change materials, electrostatic charge

Освоение новых территорий и интенсивный рост промышленности в регионах с экстремально холодными природно-климатическими условиями существенно осложняет производственную жизнедеятельность человека и ухудшает его здоровье. Человек вынужден длительное время находиться в неблагоприятных условиях окружающей среды. Воздействие холода на организм человека нарушает углеводный и белковый обмен, замедляет окислительные процессы, повышает проницаемость сосудистых стенок, снижает температуру тела и артериальное давление. В результате появляется слабость, сонливость, пульс и дыхание замедляются. На холоде мышцы становятся слабыми, нарушается координация движений, и человек быстро утомляется.

Длительное постоянное воздействие холода на человека приводит к развитию хронических заболеваний, таких как нейроваскулиты, кариес зубов, гингивит, вегето-сосудистая дистония. Одной из наиболее часто встречающихся проблем являются перепады температуры: повышение и понижение температуры окружающей среды и изменение температуры тела человека при его физической активности. Как правило, на производстве человек имеет переменную физическую активность – активно двигается, затем находится в состоянии покоя. При высокой физической активности теплопродукция человека может составлять до 440 Вт/м^2, в покое – 58 Вт/м^2 [2, 6]. В этом случае средневзвешенная температура кожи при физической нагрузке может достигать 37 °C, а в состоянии покоя – 23 °C. При перегреве начинается потоотделение, что впоследствии, при прекращении физической активности приводит к интенсивному охлаждению. Таким образом, в традиционной одежде человек может перегреться за счет избытка тепла во время физической активности, а затем замерзнуть. Такие ситуации часто провоцируют простудные заболевания и ухудшают здоровье человека.

На современных производствах с большим количеством электронной техники и полимерных конструкций, которые расположены в северных регионах с сухим и холодным климатом, существует еще одна серьезная и опасная проблема для человека – накопление статического электричества. Поверхностный электрический заряд появляется в воздухе, на различном оборудовании, полимерных поверхностях, на одежде в процессе ее эксплуатации, на волосах человека. Одежда, изготовленная из синтетических материалов, мешает «стекать» статическому электричеству, и при каждом движении человека вырабатывается новая порция электричества. В большей степени статическое электричество проявляется в зимний период. Человек, в зависимости от накопленного на поверхности кожи электростатического заряда и значения потенциала, испытывает следующие ощущения: до 5 кВ – разряд практически неощутим; до 10 кВ – мягкий укол; от 10 до 25 кВ – легкая судорога; свыше 35 кВ – острая судорога.

Статическое электричество представляет настоящую угрозу для организма человека. При длительном пребывании человека в электростатическом поле возникают головные боли, снижение аппетита, нарушается сон, наблюдаются боли в области сердца, брадикардия и артериальная гипотония, может наблюдаться артериальная гипертензия, возможно потемнение в глазах и головокружение [4]. Статическое электричество приводит к росту заболеваний сердечно-сосудистой системы, увеличению числа психических заболеваний, приносит вред работе нервной системы. У человека развивается депрессия, он становится нервным и конфликтным. Кроме того, статический электрический разряд на поверхности одежды и теле человека может вызывать нежелательные болевые и нервные ощущения и быть причиной непроизвольного резкого движения человека, в результате которого он может дополнительно получить механическую травму (ушибы, ранения). Избыток статического электричества провоцирует искру при малейшем контакте с другими объектами. Это представляет серьезную угрозу для безопасности работ на взрывоопасном производстве, т.к. в результате искры возникает взрыв и пожар.

Когда у человека плохое самочувствие на рабочем месте, повышается вероятность того, что он совершит ошибку, которая приведет к травме или аварии. Поэтому, для защиты человека и уменьшения риска для его здоровья и жизни на производстве в условиях холода и высокой вероятности накопления статического электричества, мы разрабатываем защитную одежду, которая позволит уменьшить температурный дисбаланс, увеличить комфортное физиологическое состояние и уменьшить уровень электризации на поверхности одежды.

Предлагаемая нами защитная одежда с активной системой термостабилизации обеспечит физиологический комфорт и безопасность человека за счет использования теплоаккумулирующих веществ с фазовым переходом в термофизиологическом диапазоне температур тела человека. При разработке данной одежды мы использовали известные сведения из области гигиены одежды [2, 6] и учитывали распределение температуры на поверхности тела человека на различных участках и интенсивность его теплопродукции. Тепловой комфорт человека в большей степени зависит от температуры туловища. Это обусловлено его внутренним строением – наличием в нем ряда теплотворных органов: сердце, печень, почки [2, 6]. Защитная одежда представляет собой жилет, покрывающий туловище человека. Общий вес жилета не превышает 1500 г. Внутрь жилета встроены элементы с теплоаккумулирующими веществами с фазовым переходом в диапазоне 28–36 °C [5, 7]. Теплоаккумулирующие элементы расположены на участках с наибольшим тепловым потоком и покрывают туловище человека в области груди, живота и спины. Такое расположение обеспечивает максимальный термический эффект. Ранее мы установили теплоаккумулирующие вещества, имеющие температуру фазового перехода в термофизиологическом диапазоне температур и, в наибольшей степени, подходящие задаче по разработке данной одежды [1, 3]. Теплоаккумулирующие материалы поглощают, и накапливают избыток тепловой энергии от тела человека при его активном движении или при повышении температуры окружающей среды, и отдают накопленное тепло обратно при снижении физической деятельности человека и понижении температуры. Таким образом, у человека появляется возможность длительное время не перегреваться и не переохлаждаться за счет использования собственной тепловой энергии.

Мы проводили испытания разработанной защитной одежды при температуре окружающей среды 0, –10, –20 °С по методике ГОСТ Р 12.4.185-99 «Средства индивидуальной защиты от пониженных температур. Методы определения теплоизоляции комплекта». Сверху жилета мы надевали на испытателя теплый костюм (куртка и полукомбинезон) с теплоизоляцией 0,744 Вт·°С/м². С помощью набора цифровых портативных термометров мы измеряли температуру тела человека на различных участках: лоб, грудь, живот, спина, поясница. Испытатель моделировал ситуацию: ходьба испытателя по наклонной местности (угол 5°) со скоростью 6,4 км/ч, затем – состояние покоя. Тепловой поток при ходьбе составил 300 Вт/м², в состоянии покоя – 70 Вт/м². По результатам проведенных исследований при использовании жилета время комфортного состояния человека увеличивается на 1,5–4 часа по сравнению с обычной одеждой в зависимости от условий окружающей среды. Результаты испытаний при температуре –10 °С приведены на рис. 1. При данных условиях время комфорта увеличивается на 1,5 часа. При использовании жилета с теплоаккумулирующим материалом теплоощущение «жарко» при двигательной активности наступает через 60 минут вместо 20 минут, теплоощущение «прохладно», при прекращении двигательной активности, наступает через 90 минут вместо 35 минут. Такая защитная одежда отличается высокой эргономичностью, является гигиенически безопасной для человека, не требует дополнительных источников питания и может циклически «заряжаться» от энергии тела человека.

Мы исследовали места наибольшего риска скопления статического электричества на поверхности тела человека. Установили, что особенно активно заряд концентрируется на наиболее острых местах тела человека: колени, стопы, кисти, кончики пальцев, локти и верхняя часть головы. Таким образом, мы получили 5 критических мест на одежде: локти, низ рукавов, колени, низ брюк и верхний край головы (капюшона). На этих зонах мы разместили 9 датчиков на одежде. На костюме на этих участках мы спроектировали специальные внутренние карманы для размещения датчиков и сигнализаторов. Они защищены от ударов и изгибов. Разработанный костюм был испытан в условиях с искусственным уровнем повышенного статического электричества на поверхности одежды. Для этого использовались источники наведенных зарядов от электронных приборов. Условия проведения эксперимента: температура окружающего пространства – 25 °С, влажность воздуха не превышала 40 %, скорость движения воздуха – 2 м/с.

На рис. 2 показан график результатов экспериментов. График показывает, что на поверхности одежды в сочетании с общей напряженностью внешнего поля постепенно нарастал уровень напряженности электростатического поля. На графике мы построили ось по теоретическим расчетам.

Чтобы избежать реальные аварийные ситуации, предупредительный сигнал наше устройство должно давать ранее, чем появление возникновения искры. Поэтому мы проверили, совпадает ли наше предположение с реальной работой системы. Действительно, при достижении сочетания общей напряженности внешнего поля до 20 киловольт и приближении при этом напряженности на самой поверхности одежды все ближе к критическому значению 1,9 МВ/м. Отмеченная на графике позиция +1 – положение датчика как раз показывает его срабатывание и подачу сигнала. Такой результат полностью совпадает с моделируемой ситуацией. Поэтому мы можем утверждать, что созданный нами костюм является эффективным для контроля за статическим электричеством на поверхности одежды. Человек в такой одежде вовремя получает звуковое предупреждение об опасности и выполняет необходимые движения для быстрого снижения электростатической напряженности. С этой целью в защитную одежду встраиваются специальные блоки с активными аэрозолями против статического электричества. Такие меры сохраняют здоровье человека и его жизнь.

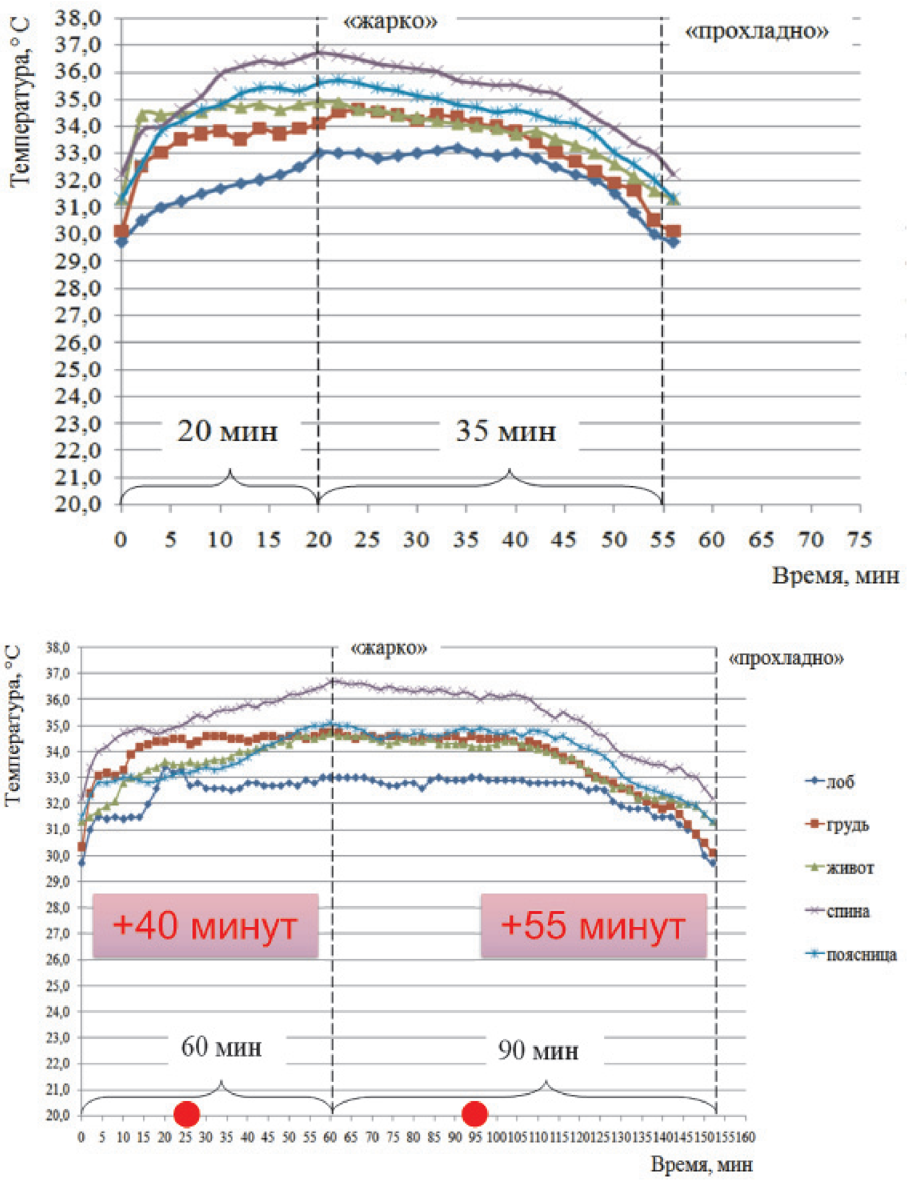


Рис. 1. Результаты испытаний жилета с теплоаккумулирующими материалами

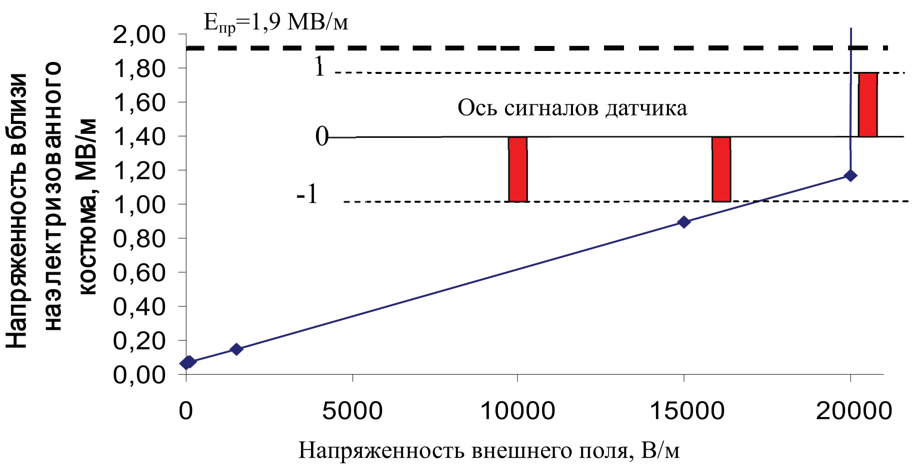


Рис. 2. График оценки работы датчика контроля электростатического поля

Предлагаемые разработки позволят снизить угрозу возникновения техногенной катастрофы, повысить уровень охраны труда, жизни и здоровья людей, которые вынуждены находиться в неблагоприятных условиях окружающей среды.

Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках ФЦП Грант № 14.В37.21.1247.

Список литературы

1. Исследование свойств теплоаккумулирующих материалов для разработки специальной теплозащитной одежды / И.Ю. Бринк, Е.О. Лебедева, В.В. Горчаков, Д.Н. Сорокина // Швейная промышленность. – 2011. – № 3. – С. 32–34.

2. Делль Р.А. Гигиена одежды: учебное пособие / Р.А. Делль, Р.Ф. Афанасьева, З.С. Чубарова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Легпромбытиздат, 1991. – 160 с.: ил.

3. Лебедева Е.О., Сорокина Д.Н., Смирнова Н.В. Выбор теплоаккумулирующего материала для применения в теплозащитной одежде // Текстильная промышленность. – 2011. – № 7. – С. 37–39.

4. Основы проектирования антиэлектростатической теплозащитной одежды / И.В. Черунова, А.В. Меркулова, В.В. Горчаков, И.Ю. Бринк. – М.: Изд-во «Академия Естествознания», 2007. – 131 с.

5. Reinertsen R., Fǽrevik H., Holbǿ K., Nesbakken R., Reitan J., Rǿyset A., Suong Le Thi M., Reinertsen R. Optimizing the Performance of Phase-Change Materials in Personal Protective Clothing Systems // International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE). – 2008. – Vol. 14. – № 1. – P. 43–53.

6. Stephan A. Mayer, Daniel I. Sessler. Thermoregulation and heat balance // Therapeutic Hypothermia. – New York, Marcel Dekker, 2005. – P. 1–33.

7. Wang F., Gao C., Kuklane K., Holmér I. Review of Technology of Personal Heating Garments // International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE). – 2010. – № 3. – P. 387–404.

References

1. Brink I.Y., Lebedeva E.O., Gorchakov V.V., Sorokina D.N. The research of the properties Phase-Change Materials in personal protective clothing. Sewing industry, 2011, no. 3, pp. 32–34.

2. Dell R.A., Afanaseva R.F., Chubarova Z.S. Hygiene of the clothes. Moscow, Legprombytizdat, 1991, p. 160.

3. Lebedeva E.O., Sorokina D.N., Smirnova N.V. Selection of the properties Phase-Change Materials for using at the protective clothing. Textile industry, 2011, no. 7, pp. 16–18.

4. Cherunova I.V., Merculova A.V., Gorchakov V.V., Brink I.Y. The basis of the design of the antielectrostatic warm-protective clothes. Moscow, Academiya Estestvoznaniya, 2007, p. 131.

5. Reinertsen R., Fǽrevik H., Holbǿ K., Nesbakken R., Reitan J., Rǿyset A., Suong Le Thi M., Reinertsen R. Optimizing the Performance of Phase-Change Materials in Personal Protective Clothing Systems. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE), 2008, vol. 14, no. 1. pp. 43–53.

6. Stephan A. Mayer, Daniel I. Sessler. Thermoregulation and heat balance. Therapeutic Hypothermia, New-York, Marcel Dekker, 2005, pp. 1–33.

7. Wang F., Gao C., Kuklane K., Holmér I. Review of Technology of Personal Heating Garments. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE), 2010, no. 3, pp. 387–404.

Рецензенты:

Безуглов Д.А., д.т.н., профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой «Информационные технологии в сервисе», ФГБОУ ВПО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону;

Алиева Н.З., д.ф.н., доцент, профессор кафедры «Естественнонаучные дисциплины», Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ, г. Шахты.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 621.313.12

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ РЕЛЬСОТРОНОВ ПРИ ИМПУЛЬСНЫХ ТОКАХ

Носов Г.В., Лусс А.А.

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, e-mail: nosov@tpu.ru

Предложена методика расчета параметров рельсотронов при импульсных токах различной формы и длительности, позволяющая определять возможности рельсотронов, исходя из механической прочности шин. Для однополярного прямоугольного импульса тока, при заданной максимальной скорости тела и известной длине рельсотрона, получены формулы для расчета длительности импульса тока, объемной плотности материала ускоряемого тела и его максимальной кинетической энергии. При механической прочности бериллиевых шин результаты расчета амплитуды импульса тока, средней температуры шин при их адиабатном нагреве, объемной плотности ускоряемого тела и его максимальной кинетической энергии приведены в виде графиков зависимостей от расстояния между шинами, которая равна их высоте при разной ширине шин. С увеличением расстояния между шинами и ширины шин уменьшаются средняя температура шин и удельная плотность материала ускоряемого тела, при увеличении амплитуды импульса тока и максимальной кинетической энергии ускоряемого тела.

Ключевые слова: рельсотрон, шина, импульсный ток, амплитуда тока, действующее значение тока, длительность импульса, индуктивность, сопротивление, механическое напряжение, адиабатный нагрев шин

DETERMINING THE PARAMETERS OF RAILGUNS AT PULSE CURRENTS

Nosov G.V., Luss A.A.

Tomsk Polytechnic University, Tomsk, e-mail: nosov@tpu.ru

Proposed a method for calculating the parameters of railguns in pulsed currents of varying shape and duration, allowing to define the capabilities of the railgun, based on the mechanical strength of the tires. For the unipolar rectangular current pulse at a specified maximum speed of the body and the known length of the railgun obtain formulas for calculation of the duration of the current pulse, the bulk density of the material accelerated body and its maximum kinetic energy When mechanical strength beryllium tires calculation results of the current pulse amplitude, tire average temperature when adiabatic heating, the bulk density of the accelerated body and a kinetic energy are plotted as the distance between the tires, their height is equal to the at different width of the tires. With increasing distance between the tires and the width of the tires reduces the average temperature of tires and the specific density of the material accelerated body with an increase in the amplitude of the current pulse and the maximum kinetic energy of the accelerated body.

Keywords: railgun, tire, pulse current, amplitude of the current, effective value of current, pulse width, inductance, resistance, mechanical stress, adiabatic heating of tires

В настоящее время для применения в космической и военной технике, а также для научных исследований рельсотроны рассматриваются как перспективные электромагнитные ускорители тел до скоростей, достигающих 10 км/с и более [1, 2, 6]. Поэтому расчет параметров рельсотронов представляется актуальной задачей. Рельсотрон является электромеханической установкой, преобразующей электромагнитную энергию импульса тока в механическую энергию ускоряемого тела и состоящий из двух параллельных шин (рельсов), между которыми движется ускоряемое тело (рис. 1).

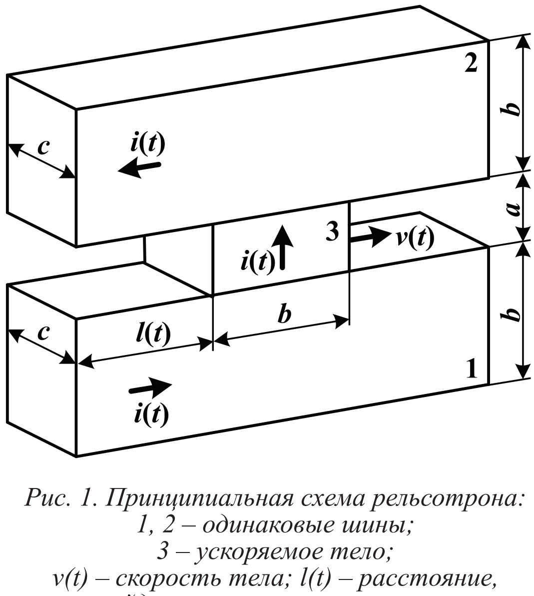


Рис. 1. Принципиальная схема рельсотрона: 1, 2 – одинаковые шины; 3 – ускоряемое тело; v(t) – скорость тела; l(t) – расстояние, пройденное телом в рельсотроне; i(t) – электрический ток; a, b, c, – размеры ускоряемого тела и шин рельсотрона

Методика расчета

Рассмотрим режим ускорения тела массой m, одиночным импульсом тока $i(t)$ произвольной формы с длительностью τ, амплитудой I_m и действующим (среднеквадратичным) значением:

$$I = \sqrt{\frac{1}{\tau}\int_0^{\tau} i(t)^2\,dt}. \qquad (1)$$

На основании второго закона Ньютона получаем уравнение движения ускоряемого тела без учета сил сопротивления [5]:

$$\frac{L_0 i(t)^2}{2m} = \frac{dv(t)}{dt} = \frac{d^2 l(t)}{dt^2},$$

откуда определяем скорость тела:

$$v(t) = V_{\text{Н}} + \frac{L_0}{2m}\int_0^t i(t)^2\, dt \qquad (2)$$

и пройденное этим телом расстояние в рельсотроне:

$$l(t) = l_{\text{Н}} + V_{\text{Н}} t + \frac{L_0}{2m}\int_0^t \left[\int_0^t i(t)^2\, dt\right] dt, \quad (3)$$

причем, с учетом (1, 2, 3) находим при $t = \tau$ максимальную скорость тела на выходе из рельсотрона:

$$V_m = V_{\text{Н}} + \frac{L_0 I^2 \tau}{2m} \qquad (4)$$

и длину рельсотрона:

$$l_{\text{р}} = l_{\text{Н}} + V_{\text{Н}}\tau + \frac{L_0}{2m}\int_0^\tau \left[\int_0^t i(t)^2\, dt\right] dt, \quad (5)$$

где L_0 – индуктивность рельсотрона (Гн/м); $m = abc\rho$ – масса ускоряемого тела при его удельной плотности ρ (кг/м^3); $l_{\text{Н}} = l(0)$; $V_{\text{Н}} = v(0)$ – начальное положение тела в рельсотроне и его скорость при $t = 0$.

При постоянной удельной проводимости материала шин [4]:

$$\gamma = \frac{\gamma_0}{1 + \alpha_R \vartheta}, \qquad (6)$$

усредненной действующей плотности тока $\delta_0 = I/bc$ и адиабатном нагреве [4] среднее повышение температуры шин над начальной температурой θ_0 за время τ составит:

$$\vartheta = \frac{\exp(\chi_0\tau) - \chi_0\tau - 1}{\alpha_R \chi_0 \tau} < \vartheta_{\text{доп}}, \qquad (7)$$

тогда

$$I \approx bc\sqrt{\frac{2\gamma_0 C_0 \rho_0 \vartheta_{\text{доп}}}{\tau}}, \qquad (8)$$

где $\chi_0 = \dfrac{\alpha_R \delta_0^2}{\gamma_0 C_0 \rho_0}$ – температурно-временной параметр шин (°C/с); α_R – температурный коэффициент проводимости (1/°C); γ_0, C_0, ρ_0 – при температуре θ_0 удельная проводимость (1/Ом·м), удельная теплоемкость (Дж/кг·°C) и удельная плотность (кг/м^3) материала шин соответственно; $\vartheta_{\text{доп}}$ – допустимое повышение температуры шин над начальной температурой θ_0 за время τ.

Примем, что при импульсе тока $i(t)$ будет существенный поверхностный эффект и механическая прочность шин определяется максимальным механическим напряжением σ_m при максимальной индукции B_m на поверхности шин [5]:

$$\sigma_m = \frac{B_m^2}{2\mu_0} < \sigma_{\text{доп}}; \quad B_m \approx \frac{\mu_0 I_m}{c + \beta(2b + c)}, \qquad (9)$$

причем индуктивность рельсотрона L_0 зависит от среднего действующего значения индукции B_0 в пространстве между шинами, которая получена, как и индукция B_m, на основе закона полного тока [5]:

$$L_0 \approx \frac{aB_0}{I};$$

$$B_0 \approx \frac{\mu_0 I}{c + 0,5a + \beta(2b + c + 1,5a)}, \quad (10)$$

где $\sigma_{\text{доп}}$ – допустимое механическое напряжение, которое выдерживает материал шин (Па); $\beta < 1$ – безразмерный параметр ослабления индукции вне пространства между шинами; $\mu_0 = 4\pi\cdot 10^{-7}$ (Гн/м) – магнитная проницаемость материала шин и пространства вокруг их.

При $a = c$; $\lambda = b/a$; $1 < \lambda < 2,5$ на основании (9), находим, исходя из механической прочности шин, амплитуду импульса тока I_m при параметре β:

$$I_m = a\sqrt{\frac{2\sigma_{\text{доп}}\left[1 + \beta(2\lambda + 1)\right]^2}{\mu_0}};$$

$$\beta \approx 0,625 - 0,247\lambda + 0,047\lambda^2. \quad (11)$$

Результаты расчета

Для однополярного импульса тока прямоугольной формы ($I = I_m$)

$$i(t) = \begin{cases} I_m & \text{при } 0 < t < \tau; \\ 0 & \text{при } t > \tau \end{cases} \qquad (12)$$

при заданных значениях V_m, l_p, $V_H = 0$, $l_H = 0$ и размерах рельсотрона $a = c$ на основании (4), (5), (8), (11) получены формулы:

$$\tau = \frac{2l_{\text{р}}}{V_m};$$

$$\rho = \frac{\tau L_0 \sigma_{\text{доп}}\left[1 + \beta(2\lambda + 1)\right]^2}{\mu_0 a\lambda V_m};$$

$$W_m = \frac{a^2 l_{\text{р}} L_0\, \sigma_{\text{доп}}\left[1 + \beta(2\lambda + 1)\right]^2}{\mu_0}, \quad (13)$$

причем ширина шин равна:

$$b = \sqrt{\frac{\tau\sigma_{доп}\left[1+\beta(2\lambda+1)\right]^2}{\mu_0\gamma_0 C_0\rho_0\vartheta_{доп}}}, \qquad (14)$$

где $W_m = 0{,}5 m V_m^2$ – максимальная кинетическая энергия ускоряемого тела.

По формулам (1)–(14) при V_m = (км/с); l_p = 9 (м); τ = 2 (мс) проведены расчеты параметров рельсотронов с шинами из особо прочной бериллиевой бронзы [5]: θ_0=20 °С; $\gamma_0 = 12{,}5\cdot10^6$ 1/Ом·м; α_R = 0,0035 1/°С; C_0 = 385,5 Дж/°С·кг; ρ_0 = 8230 кг/м³; $\sigma_{доп}$ = 1350 МПа; $\vartheta_{доп}$ = 28,04 °С.

При этом на рис. 2–5 приведены рассчитанные, исходя из механической прочности бериллиевых шин, зависимости параметров рельсотронов от расстояния *a* между шинами при размерах *c* = *a*.

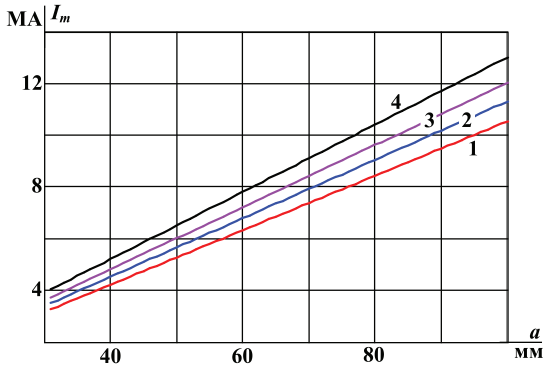


Рис. 2. Зависимости амплитуды импульса тока I_m от расстояния a между бериллиевым шинами при размерах c = a: 1 – b/a=1; 2 – b/a = 1,5; Ъ3 – b/a = 2; 4 – b/a = 2,5

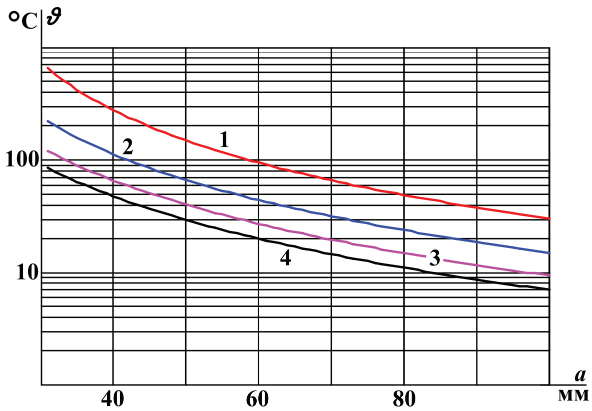


Рис. 3. Зависимости среднего повышения температуры бериллиевых шин ϑ от расстояния a при размерах c = a: 1 – b/a = 1; 2 – b/a = 1,5; 3 – b/a = 2; 4 – b/a = 2,5

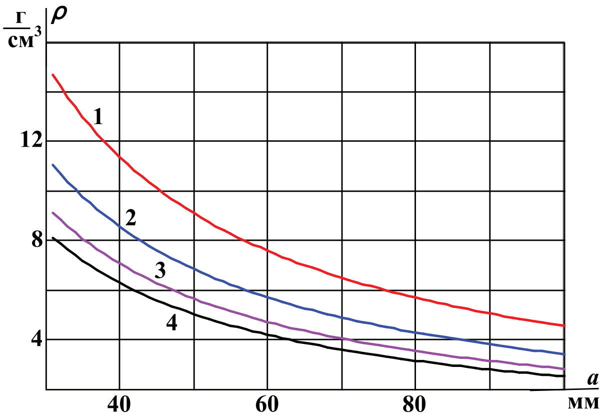


Рис. 4. Зависимости удельной плотности ускоряемого тела ρ от расстояния a при размерах c = a: 1 – b/a = 1; 2 – b/a = 1,5; 3 – b/a = 2; 4 – b/a = 2,5

В таблице приведены результаты расчета по формулам (9)–(11), (14) параметров рельсотронов с бериллиевыми шинами и результаты определения индуктивности L_0 рельсотрона на основании энергии магнитного поля по программе компьютерного моделирования Elcut [3] при синусоидальном токе и частоте 50 кГц, когда имеет место существенный поверхностный эффект.

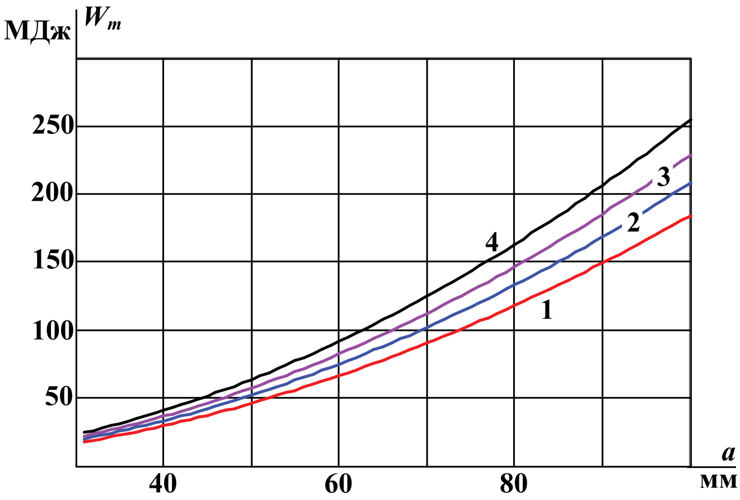


Рис. 5. Зависимости максимальной кинетической энергии ускоряемого тела W_m от расстояния a при размерах c = a:
1 – b/a = 1; 2 – b/a = 1,5; 3 – b/a = 2; 4 – b/a = 2,5

Параметры рельсотронов при $I = I_m$; $\vartheta_{доп}$ =28,04 °C и размерах $a = c$

Расчет						Elcut
$\lambda = b/a$	β	b	a	B_m/B_0	L_0	L_0
–	–	мм	мм	–	мкГн/м	мГн/м
1	0,425	100,000	100,000	1,500	0,368	0,351
1,5	0,360	107,297	71,532	1,426	0,361	0,354
2	0,319	114,067	57,033	1,377	0,352	0,339
2,5	0,301	123,407	49,363	1,339	0,334	0,340

Заключение

1. Предложена методика расчета параметров рельсотронов при импульсных токах различной формы и длительности, позволяющая определять возможности рельсотронов, исходя из механической прочности шин.

2. Для однополярного импульса тока прямоугольной формы, при заданной максимальной скорости тела и известной длине рельсотрона, получены формулы для расчета длительности импульса тока, объемной плотности материала ускоряемого тела и его максимальной кинетической энергии. При механической прочности бериллиевых шин результаты расчета амплитуды импульса тока, средней температуры шин при их адиабатном нагреве, объемной плотности ускоряемого тела и его максимальной кинетической энергии приведены в виде графиков зависимостей от расстояния между шинами, которая равна их высоте при разной ширине шин.

3. С увеличением расстояния между шинами и ширины шин уменьшаются средняя температура шин и удельная плотность материала ускоряемого тела, при увеличении амплитуды импульса тока и максимальной кинетической энергии ускоряемого тела.

Список литературы

1. Тепловые и электромагнитные процессы на контактах электродинамического ускорителя / М.П. Галанин, А.Д. Лебедев, А.П. Лотоцкий, К.К. Миляев // Препринт Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН. – 2000. – № 42. – 32 с.

2. Железный В.Б., Лебедев А.Д., Плеханов А.В. Воздействие на динамику ускорения якоря в РЭУ // II Всесоюзный семинар по динамике сильноточного дугового разряда в магнитном поле: материалы (Новосибирск, 4–6 декабря 1991 г.). – Новосибирск: Изд-во Института теплофизики СО РАН, 1992. – С. 16–32.

3. Методы и средства автоматизации профессиональной деятельности: учебн. пособие / А.С. Глазырин, Д.Ю. Ляпунов, И.В. Слащев, С.В. Ляпушкин. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2007. – Ч. 1. – 199 с.

4. Теория электрических аппаратов / под ред. проф. Г.Н. Александрова. – М.: Высшая школа, 1985. – 312 с.

5. Электротехнический справочник / под общ. ред. проф. МЭИ В.Г. Герасимова и др. – М.: Энергоатомиздат, 1985. – Т. 1. – 488 с.

6. Witt W., Loffler M. The electromagnetic Gun-Closer to Weapon System Status // Military Technology. – 1998. – № 5. – P. 80–86.

References

1. Galanin M.P., Lebedev A.D., Lotockij A.P., Miljaev K.K. Teplovye i jelektromagnitnye processy na kontaktah jelektrodinamicheskogo uskoritelja. Preprint Instituta prikladnoj matematiki im. M.V. Keldysha RAN, 2000, no. 42. 32 p.

2. Zheleznyj V.B., Lebedev A.D., Plehanov A.V. Vozdejstvie na dinamiku uskorenija jakorja v RJeU. II *Vsesojuznyj seminar po dinamike sil'notochnogo dugovogo razrjada v magnitnom pole: materialy* (*Novosibirsk, 4-6 dekabrja 1991 g.*) [II All-Union Seminar on the dynamics of the high-current arc discharge in a magnetic field: Materials (Novosibirsk, 4-6 December 1991)]. Novosibirsk, Institute of Thermal Physics, Russian Academy of Sciences, 1992, pp. 16–32.

3. Glazyrin A.S., Ljapunov D.Ju., Slashhev I.V., Ljapushkin S.V. Metody i sredstva avtomatizacii professional'noj dejatel'nosti: uchebn. posobie. Tomsk, Izd-vo Tomskogo politehnicheskogo universiteta, 2007. Ch. 1. 199 p.

4. Teorija jelektricheskih apparatov. Pod red. prof. G.N. Aleksandrova. Moscow, Vysshaja shkola, 1985. 312 p.

5. Jelektrotehnicheskij spravochnik. Pod obshh. red. prof. MJeI V.G. Gerasimova i dr. Moscow, Jenergoatomizdat, 1985, vol. 1. 488 p.

6. Witt W., Loffler M. The electromagnetic Gun-Closer to Weapon System Status. Military Technology, 1998, no. 5, pp. 80–86.

Рецензенты:

Усов Ю.П., д.т.н., профессор кафедры ЭСиЭ ЭНИН ФГБОУ ВПО НИ ТПУ, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск;

Канев Ф.Ю., д.ф.-м.н., ведущий научный сотрудник института оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, г. Томск.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 504.064.45

МАТЕРИАЛ ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЛИГОНОВ ТБО И КАРЬЕРОВ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ФЕРРОВАНАДИЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Пугин К.Г., Ивенских О.В.

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, e-mail: 123zzz@rambler.ru

Разработан материал для рекультивации полигонов твердых бытовых отходов (ТБО) и карьеров на основе шлака от деятельности ОАО «Чусовской металлургический завод», где ведется производство феррованадия силикоалюминотермическим методом в дуговых электропечах на электрометаллургическом участке ферросплавного цеха. На данный момент шлак от производства размещается в пойме рек Вильва и Чусовая на необорудованной площадке, что создает потенциальную возможность миграции компонентов шлака в водные объекты, а также в почву. Преобладающим компонентом в шлаке является оксид кальция, который при реакции с водой переходит в гидроксид (известь), характеризующийся дезинфицирующим, противопаразитарным и дезодорирующим действием. Вместе с тем, в шлаке содержится оксид магния, который обладает антацидным, адсорбирующим и детоксирующим действием.

Ключевые слова: шлак, полигон ТБО, карьер, рекультивационный материал

MATERIAL FOR RECLAMATION LANDFILLS ANDCAREER ON THE BASIS OF WASTE FERROVANADIE`S PRODUCTION

Pugin K.G., Ivenskikh O.V.

Perm National Research Polytechnic University, Perm, e-mail: 123zzz@rambler.ru

Designed material for reclamation of landfill solid waste (MSW) and quarries on the basis of the slag from the activity of «Chusovoymetallurgical plant», where the proceedings are conducted ferrovanadija silikoalyuminotermicheskim method in electric arc furnaces in the area Electrometallurgy ferroalloy plant. Now, the slag is located in the floodplain of rivers and Vilva Chusovaia for unequipped site that creates the potential for migration of components of the slag into water and soil. The predominant component in the slag is calcium oxide which when reacted with water enters hydroxide (lime), characterized in disinfectant, deodorant and antiparasitic action. However, the slag contains magnesium oxide, which has an antacid adsorbing and detoksiruyuschim action.

Keywords: slag, landfill, quarry, reclamation material

На территории России находится большое количество полигонов, которые являются переполненными или срок эксплуатации которых истек. Данные территории оказывают негативное воздействие на компоненты окружающей среды, поэтому необходимо их обезвреживание и возврат в нормативное состояние. Также сейчас при рекультивации как полигонов твердых бытовых отходов (ТБО), так и карьеров, изымается большое количество природного грунта для изготовления рекультивационных смесей.

Исследования являются актуальными, так как помогают решить вышеперечисленные проблемы за счет разработки материала, позволяющего рекультивировать полигоны ТБО и карьеры, с минимальным использованием природных материалов при упрощении технологии, сокращении времени его получения и расширении сырьевых ресурсов.

Проблема рекультивации на данный момент является одной из актуальных экологических проблем в мире. При закрытии полигонов ТБО неизбежно возникновение потребности в рекультивации, для возвращения земель в пригодное для эксплуатации состояние. Особенно эта проблема беспокоит страны, имеющие сравнительно небольшие площади.

Рекультивация полигонов и карьеров предназначена для возвращения нагруженных территорий в нормативное состояние, чтобы впоследствии использовать данные территории повторно без ущерба для окружающей среды. Рекультивация является завершающим этапом жизненного цикла полигона и осуществляется по окончанию эксплуатации полигона и при достижении им устойчивого состояния. Методы рекультивации можно условно разделить на три группы:

- извлечение, удаление и захоронение;
- уничтожение на месте;
- фиксация загрязнителей.

Выбор метода рекультивации зависит от типа почв и направления повторного использования территорий. Основные направления повторного использования данных территорий – сельскохозяйственное, строительное, рекреационное. Для рекультивации полигонов чаще всего применяются методы фиксации загрязнителей на месте.

Рекультивация полигонов ТБО методом фиксации загрязнителей на месте выполняется в два этапа: технический и биологический. Технический этап заключается в разработке технологических и строительных мероприятий, решений и конструкций по устройству защитных экранов основания и поверхности полигона, сбору и утилизации биогаза, фильтрата и поверхностных сточных вод [3].

Из нормативно-технической литературы и научных разработок зарубежных и российских ученых известно, что в составах рекультивационных материалов для полигонов ТБО используются:

1. В зимний период разрешается использовать строительные отходы, отходы производства – отходы извести, мела, соды, гипса, графита и т.д.

2. Отсортированный свалочный грунт.

3. Промышленные отходы IV класса опасности, которые удовлетворяют следующим требованиям:

● биохимическая потребность в кислороде ($БПК_{20}$) – и химическая потребность в кислороде (ХПК) – не выше 300 мг/л;

● должны иметь однородную структуру с размером фракций менее 250 мм [4].

В соответствии с инструкцией по проектированию полигонов ТБО материал для рекультивации должен быть: инертным по отношению к ТБО, собирать и отводить просачивающиеся поверхностные воды, атмосферные осадки и биогаз, надежно изолировать ТБО от контакта с насекомыми, препятствовать доступу птиц и грызунов к отходам, неудобным для устройства лазеек и нор грызунами, хорошо уплотняться.

Более того материал должен обладать бактерицидными свойствами, чтобы не допускать воздействия опасных и вредных компонентов ТБО на окружающую среду. Кроме того, он должен быть доступным, как в экономическом плане, так и в техническом.

Биологический этап рекультивации полигонов включает агротехнические и фитомелиоративные мероприятия по восстановлению нарушенных земель [5].

Проведение рекультивации регламентируется следующими стандартами:

1. Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов твердых бытовых отходов, утверждена Министерством строительства Российской Федерации 2 ноября 1996 г.

2. ГОСТ 17.5.3.04-83 Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель.

3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 30.05.2001. № 16 «О введении в действие санитарных правил» (вместе с «СП 2.1.7.1038-01. 2.1.7. Почва, очистка населенных мест, отходы производства и потребления, санитарная охрана почвы. Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов. Санитарные правила») (Зарегистрировано в Минюсте РФ 26.07.2001. № 2826).

4. «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов. Санитарные правила и нормы. СанПиН 2.1.7.722-98» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 11.11.1998. № 30).

5. СП 2.1.7.1038-01 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов».

Наряду с национальными стандартами в разных субъектах РФ разработаны региональные акты, регламентирующие осуществление процесса рекультивации полигонов ТБО.

Условия приведения нарушенных земель в состояние, пригодное для последующего использования, а также порядок снятия, хранения и дальнейшего применения плодородного слоя почвы, устанавливаются органами, предоставляющими земельные участки в пользование и дающими разрешение на проведение работ, связанных с нарушением почвенного покрова, на основе проектов рекультивации, получивших положительные заключения государственных экспертиз.

В странах Европы рекультивация проводится на основе Директивы совета № 1999/31/ЕС по полигонам захоронения отходов. Согласно данному стандарту решения о рекультивации и выбор метода рекультивации осуществляются на государственном уровне, а сами работы осуществляются оператором – физическое или юридическое лицо, ответственное за захоронение отходов в соответствии с внутренним законодательством государства, где располагается полигон захоронения отходов [1].

Рекультивация в странах Европы осуществляется различными методами, но преимущественно проводится засыпка полигона специально разработанными геосинтетическими материалами, такими как бентонитовые маты, защитный геотекстиль и дренажные маты. Данный опыт также широко применяется в Германии.

Проблема рекультивации полигонов и карьеров является актуальной для России, так как мы имеем большое количество полигонов, которые являются переполненными или срок эксплуатации которых истек. Данные территории оказывают негативное воздействие на компоненты окружающей среды, поэтому необходимо их обезвреживание и возврат в нормативное состояние.

В качестве примера можно использовать полигон в городе Чусовой, расположенный в Пермском крае. Данный полигон находится в непосредственной близи от города и эксплуатируется уже более ста лет. На него ежедневно поступают большие объемы промышленных и бытовых отходов. Полигон не соответствует всем требованиям охраны окружающей среды и оказывает неблагоприятное воздействие на атмосферный воздух, почву и подземные и поверхностные воды. В связи с этим для полигона необходима разработка проекта рекультивации.

В настоящее время на предприятии ОАО «Чусовской металлургический завод» ведется производство феррованадия силикоалюминотермическим методом в дуговых электропечах на электрометаллургическом участке ферросплавного цеха [4].

Основной поток твердых отходов при производстве феррованадия представлен конечным сливным шлаком, минералогическую основу которого составляют оксиды кальция, кремния и магния. Шлак размещается в пойме рек Вильва и Чусовая на необорудованной площадке, что создает потенциальную возможность миграции компонентов шлака в водные объекты и почву [4].

Актуальной экологической проблемой для предприятия является снижение негативного влияния отвала на объекты окружающей среды.

Преобладающим компонентом в шлаке является оксид кальция, который при реакции с водой переходит в гидроксид (известь), характеризующийся дезинфицирующим, противопаразитарным и дезодорирующим действием. Известь губительно действует на блох, клопов и их яйца, убивает патогенные микроорганизмы холеры, брюшного тифа и сибирской язвы (но не споры последней), даже в слабой концентрации. Вместе с тем в шлаке содержится оксид магния, который обладает антацидным, адсорбирующим и детоксирующим действием [4].

Проведенные исследования показали, что крупнотоннажное использование шлака металлургического завода, получаемого при производстве феррованадия силикоалюминотермическим методом, может осуществляться в двух направлениях: в составе рекультивационного материала полигонов ТБО и в составе для рекультивации карьеров. Эту возможность подтверждают заключения, выданные лабораториями Роспотребнадзора, по отнесению шлака и рекультивационного материала, полученного на его основе, к материалам четвертого класса опасности [4].

Первое направление крупнотоннажного использования шлака – рекультивация полигонов ТБО. Установлено, что шлак феррованадиевого производства не горюч, не токсичен, не растворим, имеет однородную структуру с размером фракций менее 250 мм. Благодаря такой структуре шлак хорошо уплотняется, и вследствие этого неудобен для устройства грызунами лазеек и нор, препятствует доступу птиц, грызунов и влаги в рабочее тело полигона, надежно изолирует ТБО от контакта с насекомыми [4].

Тем самым смесь шлака и природного грунта, образовывая рекультивационный материал, соответствуют нормам, предъявляемым нормативными документами к материалу для рекультивации полигонов ТБО.

Технологическая схема для рекультивации полигона ТБО включает следующие этапы: засыпка тела полигона ТБО слоем рекультивационного материала, представляющего собой смесь конечного шлака, образующегося при производстве феррованадия алюминосиликотермическим способом и природного грунта. Далее биологический этап рекультивации с укладкой слоя потенциально плодородного слоя почвы и высадкой насаждений (рис. 1).

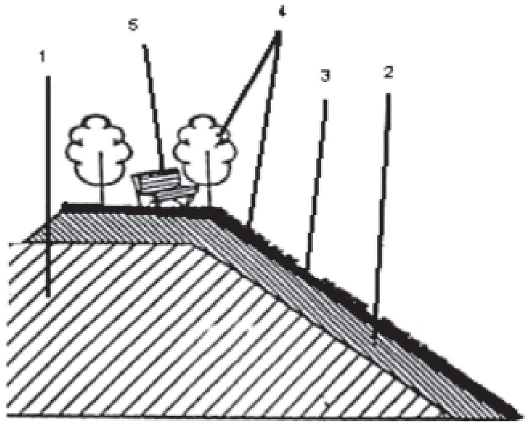


Рис 1. Технологическая схема рекультивации полигонов ТБО:
1 – тело полигона ТБО; 2 – слой рекультивационного материала;
3 – потенциально плодородный слой почвы;
4 – биологический этап рекультивации;
5 – рекреационные; сельскохозяйственное; лесохозяйственное направление рекультивации

Второе направление крупнотоннажного использования данного отхода – это использование его для рекультивации отработанных карьеров. В качестве примера были рассмотрены варианты использования для рекультивации отработанных промышленных и строительных карьеров по добыче грунта, гравия и камня, предусматривающие восстановление первоначального рельефа. Данный карьер расположен в черте населенного пункта, выведен из эксплуатации и находится вблизи металлургического завода.

Санитарные правила СП 2.1.7.1038-01 «Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов» допускают засыпку карьеров и других, искусственно созданных полостей с использованием инертных отходов, твердых бытовых и промышленных отходов 3–4 классов опасности. При этом в п. 7.2 санитарных правил указывается, что размещение отходов должно удовлетворять требованиям установленного порядка по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов, размер санитарно-защитной зоны (п. 7.3) принимается как для мусороперегрузочной станции ТБО и должен составлять 100 м от ближайшей жилой застройки. В тех случаях, когда предполагается гидравлическая связь с водными объектами, грунтовыми водами, целесообразно в качестве защитных средств на дно и борта карьера уложить гидроизоляционные экраны.

Технологическая схема рекультивации карьеров: засыпка карьера смесью конечного шлака, образующегося при производстве феррованадия алюминосиликотермическим способом и природного грунта, образованного при разработке карьера. Далее биологический этап рекультивации с укладкой слоя потенциально плодородного слоя почвы и высадкой насаждений (рис. 2).

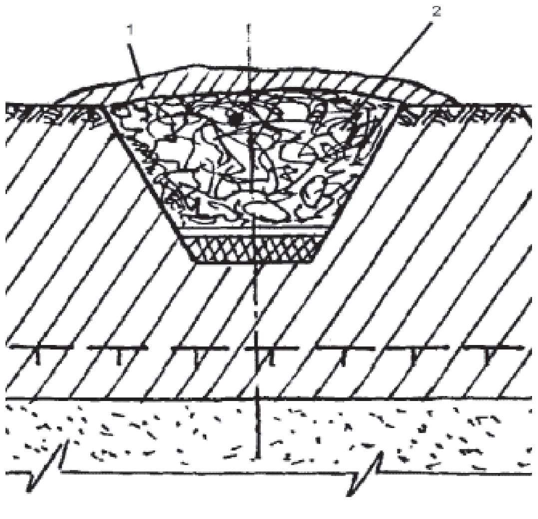


Рис. 2. Технологическая схема рекультивации карьеров:
1 – потенциально плодородный слой почвы;
2 – слой рекультивационного материала

Полученный материал по механическим и физико-химическим свойствам соответствует требованиям, предъявляемым к материалам рекультивации полигонов ТБО и карьеров. Благодаря внедрению этой технологии будут решены следующие задачи:

1. Утилизация крупнотоннажных отходов металлургического завода (накоплено на данный момент около 1 млн тонн, и каждый год добавляется 5–7 тыс. т).

2. Отпадет необходимость применения почвогрунта для рекультивации полигона ТБО, для которого, как правило, дополнительно требуется разработка карьера, а, следовательно, отпадет необходимость в проведении дополнительных работ по рекультивации разрабатываемых карьеров [4].

Список литературы

1. Безопасное обращение с отходами. Сборник нормативно-методических документов / под ред. И.А. Колайсова. – СПб.: РЭЦ «Петрохим-Технология», ООО Фирма «Интеграл», 2010. – 448 с.

2. Ендураева Н.Н., Чертес К.Л., Гарнец Н.А. Системы эколого-технического выбора метода рекультивации отработанных карьеров с использованием отходов // Проблемы ресурсов и геоэкология. Проблемы водных и других ресурсов и геоэкология: материалы международного научно-практического симпозиума (г. Пенза 17–19 мая 2006 г.). – Пенза, 2006. – С. 77–79.

3. Пугин К.Г. Негативное воздействие шлаковых отвалов черной металлургии на объекты окружающей среды на примере города Чусового // Экология урбанизированных территорий. – 2011. – № 2. – С. 86–90.

4. Пугин К.Г. Снижение экологической нагрузки на водные объекты при размещении неутилизированных отходов предприятий черной металлургии // Вода и Экология, проблемы и решения. – 2008. – № 4. – С. 57.

5. Пугин К.Г., Калинина Е.В. Использование отходов предприятий химической и металлургической отрасли для изготовления асфальтобетонных дорожных покрытий // Экология и промышленность России. – 2011. – № 10. – С. 28–30.

6. Пугин К.Г., Вайсман Я.И. Методические подходы к управлению геоэкологической безопасностью при размещении твердых отходов черной металлургии путем минимизации экологических рисков // Проблемы региональной экологии. – 2012. – № 3. – С. 113–120.

7. Пугин К.Г. Изменение состава твердых отходов черной металлургии в современных условиях // Экология и промышленность России. – 2011. – № 9. – С. 46–49.

References

1. Safe handling of waste. Collection of regulatory guidance documents. Ed. I.A. Kolaysova. St.-Petersburg , REC «Petrokhim-Technology», Open Company «Integral», 2010. 448 p.

2. Enduraeva N.N., Chertes K.L., Garnets, N.A. System of Environmental – technical method selection reclamation of waste pits with waste. Problems of resources and geo-ecology. Proceedings of the International Scientific and Practical symposium «Problems of water and other resources and geo-ecology» (Penza 17–19 May 2006). Penza, 2006, pp. 77–79.

3. Pugin K.G. Negative impact of steel slag dumps on the environment by the example of Chusovoi. Ecology of urban areas, 2011, no. 2, pp. 86–90.

4. Pugin C.G. Reduction of environmental load on water bodies when placing unutilized waste steel industry. Water and Environment, problems and solutions, 2008, no. 4, p. 57.

5. Pugin K.G., Kalinina E.V. The use of waste chemical and metallurgical industry for the manufacture of asphalt pavements. Ecology and Industry of Russia, 2011, no. 10, pp. 28–30.

6. Pugin K.G., Weissman Y.I. Methodological approaches to the management of geo-environmental safety when placing solid waste iron and steel industry by minimizing the environmental risks. Problems of regional ecology, 2012, no. 3, pp. 113–120.

7. Pugin K.G. Changes in the composition of solid waste iron and steel in modern conditions. Ecology and Industry of Russia, 2011, no. 9, pp. 46–49.

Рецензенты:

Рудакова Л.В., д.т.н., профессор кафедры охраны окружающей среды, ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», г. Пермь;

Долгих О.В., д.м.н., профессор, заведующий отделом иммунобиологических методов диагностики, ФГУН «Федеральный научный центр медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора, г. Пермь.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 621.746.58.001.57

ПОВЫШЕНИЕ СТЕПЕНИ СУХОЙ ГАЗООЧИСТКИ НА АЛЮМИНИЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Пятернева А.А.

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург, e-mail: pyaterneva_sasha@mail.ru

Работа посвящена проблеме оценки и снижению техногенной нагрузки на окружающую среду, в результате деятельности алюминиевых заводов России. Алюминиевая промышленность является источником поступления в атмосферу ряда загрязняющих веществ – фтористых и сернистых соединений, пыли, оксида углерода, смолистых веществ. Это связано с особенностями технологии промышленного получения алюминия, при которой используются такие сырьевые компоненты, как фтористые соли, прокаленный кокс, каменноугольный пек и др. Развитие экологически чистых ресурсосберегающих технологий в производстве алюминия необходимо. Повышение единичной мощности электролизера должно происходить при постоянном совершенствовании систем очистки отходящих электролизных газов. Достаточно эффективной является технология сухой очистки с использованием в качестве основного сорбента металлургического глинозема. Технология сухой очистки газов позволяет осуществлять рециклинг фторидов. Однако эффективное улавливание фторсодержащих соединений требует подробного изучения физико-химических свойств глинозема. Обсуждаются проблемы, связанные с повышением эффективности работы газоочистных сооружений и снижением количества выбросов во время производства первичного алюминия электролитическим способом. Изучен механизм хемосорбции глинозема песочного типа в изменяющихся потоках отвода газов, во время технологических операций в пусковой период электролизера.

Ключевые слова: электролиз, сухая газоочистка, электролизеры, фторированный глинозем

INCREASING DEGREE OF DRY GAS TREATMENT AT THE ALUMINIUM INDUSTRY

Pyaterneva A.A.

National mineral resources university «Mining University», Saint- Petersburg, e-mail: pyaterneva_sasha@mail.ru

Work is devoted to a problem of decrease in technogenic impact of environment as a result of activity of smelter reduction area in Russia. The aluminum industry is a source in the atmosphere of a number polluting substances – fluoride and sulfides, dust, carbon monoxide, tarry substance. This is due to the industrial technology of aluminum in which raw materials are used such as fluoride salts, calcined coke, coal pitch and. Development of environmental resource-saving technologies in production of aluminum is necessary. Increasing power of the cell should occur with continuous improvement of systems for exhaust gases. The technology of dry treatment with use as the main sorbent of alumina is quite effective. Dry gas treatment technology enables recycling of fluoride. In spite of effective catching of fluorinated requires a detailed investigating of the physicochemical properties of alumina. The problems connected with increasing of effective work gas treatment and decrease of emissions during aluminium reduction process. The mechanism of the chemical sorption of alumina of sand type in the changing flow degassing during manufacturing operations in the start up of the cell.

Keywords: aluminium reduction process, dry gas treatment, cells, fluorinated alumina

Рост производства алюминия обусловлен его уникальными физико-химическими свойствами, благодаря которым этот металл нашел широкое применение в электротехнике, авиа- и автостроении, транспорте, производстве бытовой техники, строительстве, упаковке пищевых продуктов и пр.

Единственным промышленным способом производства алюминия является электролиз оксида алюминия Al_2O_3 (глинозема) в расплаве криолита $3NaF{\cdot}AlF_3$ [2]. Производство алюминия связано с высоким расходом электроэнергии и сырья – глинозема, фторидов, электродных коксов, пека и др. Во время процесса электролиза происходит негативное влияние на состояние окружающей среды, которое сопровождается выделениями и выбросами в атмосферу фторидов, диоксида серы, канцерогенных соединений, пыли и других соединений. Количество выделяющихся веществ зависит от целого ряда факторов – типа, конструкции и мощности электролизеров, технологического режима электролиза, качества и состава сырья, мощности завода в целом, а также материалов, использующихся для футеровки и анодов [1].

Специфика производства алюминия в России (ОК РУСАЛ) заключается в том, что в эксплуатации находится три типа электролизеров – с самообжигающимися анодами (с верхним ВТ и боковым токоподводом БТ) и с обожженными анодами ОА, причем на 75 % доминирующим является производство алюминия в электролизерах с самообжигающимися анодами (электролизеры Содерберга) [5]. Основными недостатками электролизеров Содерберга являются ограниченные возможности повышения единичной мощности, а также использование современных средств механизации и автоматизации, в том числе систем автоматизированного питания глиноземом АПГ. При обжиге анодов в атмосферу попадает значительное количество вредных для здоровья углеводородов — смол и газов. Кроме того система газоочистки работает крайне неэффективно из-за конструкционных особенностей этих электролизеров [3].

Электролизёры с обожженными анодами практически лишены этих недостатков, и на этом типе электролизеров возможно повышение мощности путём увеличения числа анодов и расширения геометрических размеров ванн. Электролизёр ОА более приспособлен для механизации и автоматизации технологических операций, а сбор и очистка анодных газов производятся с большей эффективностью (до 98,5 %), в газах нет смолистых веществ и углеводородов. В настоящее время все вновь строящиеся алюминиевые заводы оснащаются электролизёрами ОА на силу тока 275–350 кА, в частности в конце 2013 года намечен пуск первой очереди Богучанского алюминиевого завода (Красноярский край).

Несмотря на высокие показатели систем газоочистки для электролизеров ОА, реальная степень очистки при разгерметизации во время технологических операций и пусковой период составляет 50–75 %, при этом не учитываются фонарные выбросы, поступающие через аэрационные фонари производственных корпусов.

Следовательно, для того, чтобы действительно повысить экологическую безопасность алюминиевых производств, необходимо разработать эффективные технологии по извлечению из отводимых газов фторида водорода в максимально возможной степени и снизить выбросы во время обслуживания электролизеров.

Особенности очистки отходящих газов

В последние годы в России и за рубежом самым распространенным методом очистки электролизных газов при производстве алюминия является метод сухой очистки газов от фтористых соединений на газоочистных установках (ГОУ). Во время работы электролизера основная часть газов собирается в системе газопроводов и направляется в реакторы сухой очистки газов, где в качестве сорбента используется металлургический глинозем.

Технология улавливания фтористого водорода в системе сухой газоочистки основана на способности глинозема поглощать фтористый водород. В реакторе-адсорбере в режиме аэровзвеси, происходит процесс соединения фтористого водорода с оксидом алюминия:

$$nHF(г) + Al_2O_3 = Al_2O_3 \cdot nHF \text{ (адсорб)}; \quad (1)$$

$$6/nAl_2O_3 \cdot HF \rightarrow 2AlF_3 + 3H_2O + 6\text{-}n/n\ Al_2O_3. \quad (2)$$

Одновременно происходит адсорбция оксидом алюминия полициклических ароматических углеводородов:

$$nC_{20}H_{12} + Al_2O_3 = Al_2O_3 \cdot nC_{20}H_{12} \text{ (адсорб)}. \quad (3)$$

В рукавных фильтрах при прохождении очищаемых газов через слой глинозема, осевшего на материале, продолжается процесс очистки газов.

В результате образуется фторированный глинозем, который возвращается в электролизеры как источник сырья оксида и фторида алюминия. Это обеспечивает практически полную утилизацию уловленных фторидов без дополнительной переработки. Фторидные составляющие электролита имеют высокое давление паров и характеризуются большими расходными коэффициентами – 30–60 кг на 1 т металла, что составляет (4–8 %) в себестоимости производства первичного алюминия [4].

Однако во время обслуживания электролизера в некоторых случаях электролизер находится в разгерметизированном состоянии, что существенно снижает эффективность работы ГОУ. В ходе работы изучалось количество выбросов, которые образуются во время технологических операций (замена анода, перетяжка анодной рамы, выливка металла), в пусковой период и в период капитального ремонта электролизера. Проведена оценка работы систем газопылеудаления и выработаны мероприятия для снижения фонарных выбросов в эти периоды работы электролизеров. Наибольшие трудности и проблемы вызывают пусковые электролизеры. В этот период неконтролируемые выбросы происходят в течение 5–7 дней. В работе также изучались пути интенсификации процесса очистки отходящих газов за счет увеличения степени улавливания летучих компонентов при использовании глиноземов песочного типа.

Интенсификация процесса очистки отходящих газов

В настоящее время, даже при использовании современного оборудования (ГОУ норвежской фирмы ALSTOM), эффективность процесса очистки недостаточно высока, а качество получаемого фторированного глинозема значительно хуже исходного. Это происходит в связи с тем, что технология очистки не адаптирована к изменению физико-химических свойств глинозема и температуры газов, при изменении условий забора газов во время технологического обслуживания.

Учитывая, что выделяющиеся фториды являются вредными для окружающей среды (второй класс опасности), а фторированный глинозем является сырьем для производства алюминия, актуальной научной проблемой является совершенствование технологии сухой очистки отходящих газов.

Целью работы являлось научное обоснование и разработка новых технических решений, позволяющих интенсифицировать процесс очистки отходящих газов высокоамперных электролизеров. Для решения этой проблемы решались следующие задачи:

- Анализ поэтапного изменения физико-химических свойств глинозема.
- Определение вещественного, гранулометрического состава глинозема и эффективность его улавливания.
- Определение активной площади поверхности для максимальной адсорбции фтористых соединений.
- Определение механизмов улавливания газов в условиях сухой газоочистки.

Для изучения улавливающей способности глиноземов различного типа и качества были поэтапно отобраны пробы с электролизеров РА-300 (участок 1–2), из системы газоходов электролизных корпусов (участок 3) и сухой газоочистки (участок 4) на Хакасском алюминиевом заводе. Проанализировано поэтапное изменение физико-химических свойств. После участка газоочистки происходит увеличение химически связанной влаги, а содержание адсорбированной влаги остается на прежнем уровне.

При статистической обработке проб было определено влияние технологических этапов на структурные особенности пыли, определен вещественный и гранулометрический состав образцов фторированного глинозема. По результатам анализа можно заключить, что глинозем, прошедший сухую газоочистку, характеризуется минимальным содержанием мелкой фракции и повышенным содержанием примесей, при этом содержание крупной фракции +152,5 мкм значительно уменьшается.

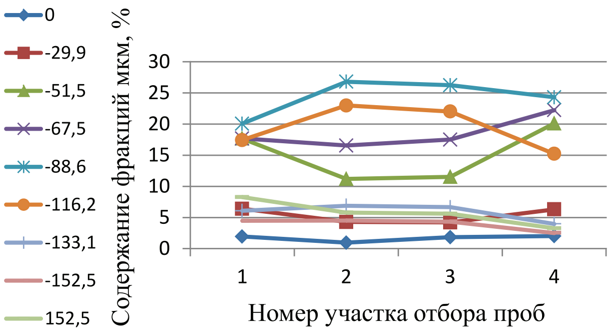


Рис. 1. Изменение содержания фракций в образцах глинозема

Микроструктурные исследования частиц фторированного глинозема свидетельствуют об агломерации глиноземной пыли (поверхностных осколков) и увеличении удельной площади поверхности частиц.

Фторирование глинозема происходит в основном с участием двух соединений, фтороводорода и тетрафторалюмината натрия, а механизм процесса фторирования глинозема основан на хемосорбции фтористого водорода оксидом алюминия.

Образование на поверхности глинозема фтористых соединений и увеличение содержания влаги способствуют агломерации мелких частиц в более крупные, однако высокая интенсивность перемешивания создает условия для истирания фракции +152,5 мкм. Снижение степени фторирования глинозема на участке ГОУ может быть связано с разгерметизацией электролизера в пусковой период.

Выводы

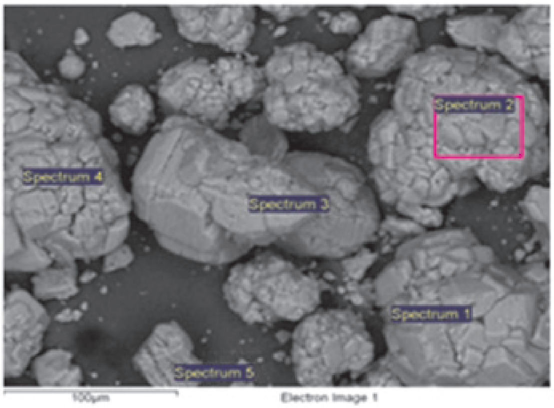
Повышение амперной нагрузки на электролизерах с обожженными анодами обеспечивает рост производительности, но при этом увеличивается экологическая нагрузка, в-первую очередь из-за выделения фторводорода, которая связана с работой систем сухой газоочистки при удалении и нейтрализации фторида водорода отходящих газов во время работы и при выполнении технологических операций. Важным фактором является качество глинозема как основного улавливающего компонента и изучение его влияния на химический состав электролита и материальный баланс электролизера по фтористым солям. Количество выделяющихся электролизных газов постоянно изменяется, при этом параметры процесса улавливания газов остаются постоянными. По изменению свойств глинозема в дальнейшем можно корректировать его дозирование и время контакта в промышленных реакторах систем газоочистки с отходящими газами.

● Взаимодействие глинозема с соединениями фтора в условиях сухой газоочистки приводит к уменьшению как мелкой (–67,5 мкм), так и крупной (+152,5 мкм) фракций.

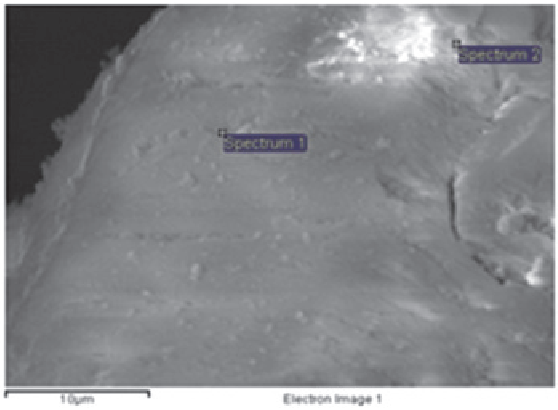
● Микроструктурные исследования частиц фторированного глинозема свидетельствуют об агломерации глиноземной пыли (поверхностных осколков) и увеличении удельной площади поверхности частиц.

● Фторирование глинозема происходит в основном с участием двух соединений, фтороводорода и тетрафторалюмината натрия.

● Механизм процесса фторирования глинозема основан на хемосорбции фтористого водорода оксидом алюминия из-за повышенного содержания влаги.



а



б

Рис. 2. Поверхность частиц глинозема № 1 (а) и 2 (б)

Таким образом, повышение единичной мощности электролизера должно происходить при постоянном совершенствовании систем очистки отходящих электролизных газов. Повышение эффективности улавливания фторидов в процессе сухой очистки достигается при контроле количества образующихся газов и параметров процесса их улавливания в ГОУ.

Список литературы

1. Вшивков А.Ю. Разработка и исследование композиционных материалов для не расходуемых анодов в экологически чистом электролизе алюминия / А.Ю. Вшивков, В.И. Кирко, Г.Е. Нагибин // Социально-экологические проблемы природопользования в Центральной Сибири: Сб. материалов Международная школа-конференция [Электронный ресурс]. – Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2008. Режим доступа: http://conf.sfu-kras.ru/conf/ecoproblem/report?memb_id = 756.

2. Галевский Г.В. Металлургия алюминия. Воздействие электролитического производства на окружающую среду и здоровье человека / Г.В. Галевский, М.Я. Минцис, Г.А. Сиразутдинов // Сиб. гос. индустр. ун-т. – Нц-к : Изд. центр СибГИУ, 2011. – 203 с.

3. Галевский Г.В. Экология и утилизация отходов в производстве алюминия: учебное пособие для вузов / Г.В. Галевский, Н.М. Кулагин, М.Я. Минцис. – 2-е изд. – М.: Флинта; Наука, 2005. – 268 с.

4. Пятернева А.А. Технология очистки отходящих газов высокоамперных алюминиевых электролизеров / А.А. Пятернева, А.А. Власов, В.Ю. Бажин // Актуальные вопросы технических наук (II): материалы международной заочной научной конференции – Пермь: Меркурий, 2013. – С. 49–52.

5. Сугак Е.В. Экологические проблемы алюминиевой промышленности / Е.В. Сугак, П.В. Поляков // Алюминий Сибири 2008: сборник статей международной конференции. – С. 238–242.

References

1. Vshikov A.Y., Kirko V.I., Nigibin G.E., *International School-Conference Socio-ecological environmental problems in Central Siberia, a collection of materials- Development and research of composite materials for non-consumable anodes in a green aluminum electrolysis*, 2008, available at : http://conf.sfu-kras.ru/conf/ecoproblem/report?memb_id = 756.

2. Galevskiy G.V. Metallurgiya alyuminiya. Vozdeystvie elektroliticheskogo proizvodstva na okruzhayushhuyu sredu i zdorove cheloveka *[Aluminum metallurgy. The impact of the electrolytic production on the environment and human health]*. Novokuznetsk, Sibirskiy Gos. Univ., 2011. 203 p.

3. Galevskiy G.V. Ekologija i utilizatsiya othodov v proizvodstve alyuminiya *[Ecology and recycling of wastes in aluminum industry]*. Moscow, Flinta, 2005. 268 p.

4. Pyaterneva A.A., Vlasov A.A., Bazhin V.Y. *Aktualnye voprosy tehnicheskih nauk (II): materialy mezhdunarodnoy zaochnoy nauchnoy konferencii* (Actual questions of Engineering (II): materials of the international Conference of correspondence), Perm, Mercury, 2013, pp. 49–52.

5. Sugak E.V. Ekologicheskie problemy alyuminievoy promyshlennosti *[Environmental problems of the aluminum industry]*. Collection of articles of the international conference «Aluminum of Siberia 2008», pp. 238–242.

Рецензенты:

Утков В.А., д.т.н., профессор, ведущий специалист ОАО РУСАЛ ВАМИ, отдел производства алюминия, г. Санкт-Петербург;

Петров Г.В., д.т.н., профессор, генеральный директор ООО ТЕХНОЛИТ, г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 685.31: 65.011

ДИНАМИКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КОНТУРНОЙ ОКАНТОВКИ ДЕТАЛЕЙ ИЗДЕЛИЯ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Таукебаева К.С.

Таразский инновационно-гуманитарный университет, МОН РК, Тараз, e-mail: tigu_kz@mail.ru

Работа относится к машиностроению и посвящена динамическому анализуавтоматизаций контурной обработки деталей изделия легкой промышленности. Автор предлагает новый способ контурной окантовки срезов деталей изделия легкой промышленностии устройства для его реализаций, где без дополнительной переналадки конструкции машин можно выполнять контурные окантовки различной кривизны, так как контур является программой для работы АОМ550. Отличительными особенностями этого устройства является простота конструкции, надежность работы и обеспечение высокой точности выполнения технологической операции, а также технологическая гибкость. Целью динамического анализа является разработка математической модели силовых характеристик рабочих инструментов автоматизированной окантовочной машины(АОМ550), возникающих в процессе ориентирования и перемещения детали, с тем, чтобы обеспечивать эквидистантность строчки, равномерность длины шага стежка.В работеприведенырезультаты исследования технологическойвозможности (АОМ550) и пути их расширения.

Ключевые слова: машиностроение, автоматизация контурных операции, окантовка срезов деталей, легкая промышленность, эквидистантность строчки, динамика процесса, устройство, способ обработки, машина

DYNAMICS OF THE AUTOMATED PLANIMETRIC FRINGING OF DETAILS OF THE PRODUCT OF LIGHT INDUSTRY

Taukebayeva K.S.

Tarazsky innovative humanities university, Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Taraz, e-mail: tigu_kz@mail.ru

Work belongs to mechanical engineering and is devoted for avtomatization of planimetric processing of details of a product of light industry. The author offers a new way of a planimetric fringing of cuts of details of a product of light industry and the device for its realization where without additional readjustment of a design of cars it is possible to carry out planimetricfringings of various curvature as the contour is the program for AOM550 work. Distinctive features of this device is simplicity of a design, reliability of work and ensuring high precision of performance of technological operation, and also technological flexibility. The purpose of the dynamic analysis is development of mathematical model of power characteristics of working tools of the automated edging car (AOM550) arising in the course of orientation and movement of a detail to provide a line ekvidistantnost, uniformity of length of a step of a stitch. Results of research of a technological capability (AOM550) and way of their expansion are given in work.

Keywords: engineer, automation contour operations, mount of cuts of details, light industry, equidistance lines, dynamics of process, device, method of treatment, machine

Работа относится к машиностроению и посвящена динамическому анализу автоматизаций контурной обработки деталей изделия легкой промышленности. Автор предлагает новый способ и устройства для его реализаций [1]. В работе предлагается АОМ550 для автоматизации процесса контурной окантовки деталей изделий ЛП**.**

Отличительными особенностями этого устройства является простота конструкции, надежность работы и обеспечение высокой точности выполнения технологической операции, а также технологическая гибкость, то есть без дополнительной переналадки конструкции машин можно выполнять контурные окантовки различной кривизны, так как контур является программой для работы АОМ550.

Что касается разработанных к настоящему времени устройств ориентации можно отметить, что основными из используемых в них способов ориентации обрабатываемых деталей являются:

– поступательное перемещение, включая перемещение по двум координатам;

– вращение относительно неподвижной оси;

– вращение относительно подвижной оси.

Наиболее распространенным способом ориентации детали относительно рабочих органов машины является ее поворот вокруг мгновенного центра вращения (МЦВ), который реализуется в двух вариантах:

– лежащих вне зоны взаимодействия рабочего инструмента с деталью;

– лежащих в зоне взаимодействия.

Данный способ представляется нам наиболее перспективным, тем более, что в ряде случаев, он позволяет устройству ориентации обойтись без системы управления, эти преимущества, обусловленные данным обстоятельством, сомнений не вызывают.

На рис. 1 приведена структурная схема устройства, предложенного автором; на рис. 2 – способ окантовывания деталей с положительной кривизной контура; на рис. 3 – способ окантовывания деталей с отрицательной кривизной контура; на рис. 4 – способ окантовывания с прямым контуром.

Устройство состоит из механизмов отклоняющей иглы вдоль направления строчки (рис. 1), основной рейки 2, дополнительной рейки 3, Т-образного рычага 4, шарнирно соединенной с одной стороны с основной рейкой 2, а с другой – с соединительным звеном 5, установленным в определенном месте, т.е. на одной линии с рычагом 4 (как показано на рис. 1), преодолевая сопротивление пружины 6 (7, 8), начинает поворачиваться вокруг иглы 1 до соприкосновения с упором 9. При этом знак и величина поворота зависят от кривизны контура детали, причем повороты осуществляются до соприкосновения края детали с положением 2–2, т.е. до соприкосновения края детали с упором в точке E. Так, центр детали O_1 с кривизной «+ρ» переместится в т. O_2, эта же точка является центром мгновенного вращения детали P_1, которая находится в пересечении вертикали векторов скоростей V_A, V_B, V_E, и V_C (рис. 2). Поворотное движение детали стало возможным благодаря шарнирно соединенному Т-образной рамой АВС и соединительному звену СД, кинематически связанного с пружиной ДК, которые в конце ориентирования детали занимают новые положения $А_1В_1С_1Д_1$К.

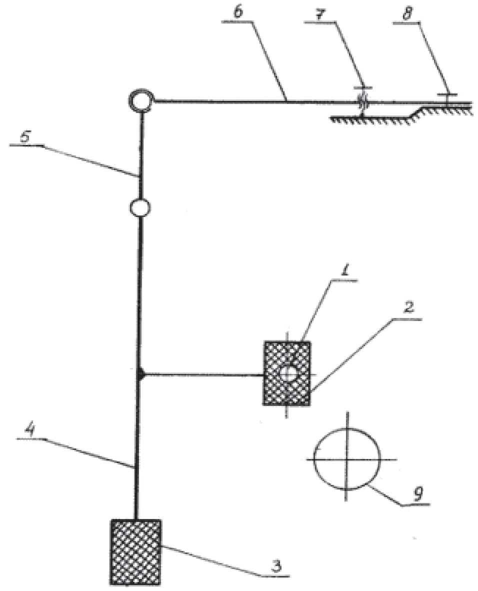


Рис. 1. Структурная схема окантовочного автомата (Патент РК № 9529)

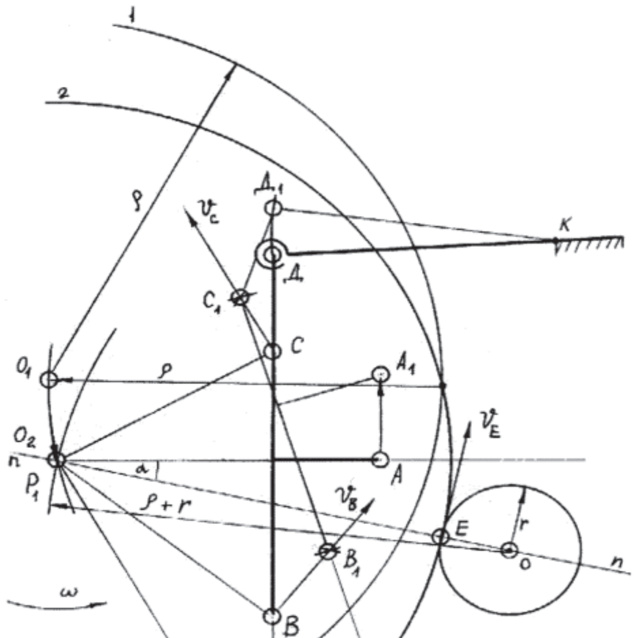


Рис. 2. Процесс ориентирования выпуклого контура (+ρ)

В случае окантовывания детали с контуром «–ρ» (рис. 3) деталь из положения 1–1 (рассматриваем случай, тогда в начале цикла ошибка установки детали под рабочие инструменты, отсутствует) перемещается между иглой и основной рейкой А на величину шага строчки в т. A_1 на угол – ψ, тем самым перемещая деталь в положение 2–2. Так, центр детали в т. O_1 переместится в т. O_2, а устройство занимает новыеположения $A_1B_1C_1Д_1К$ (см. рис. 3).

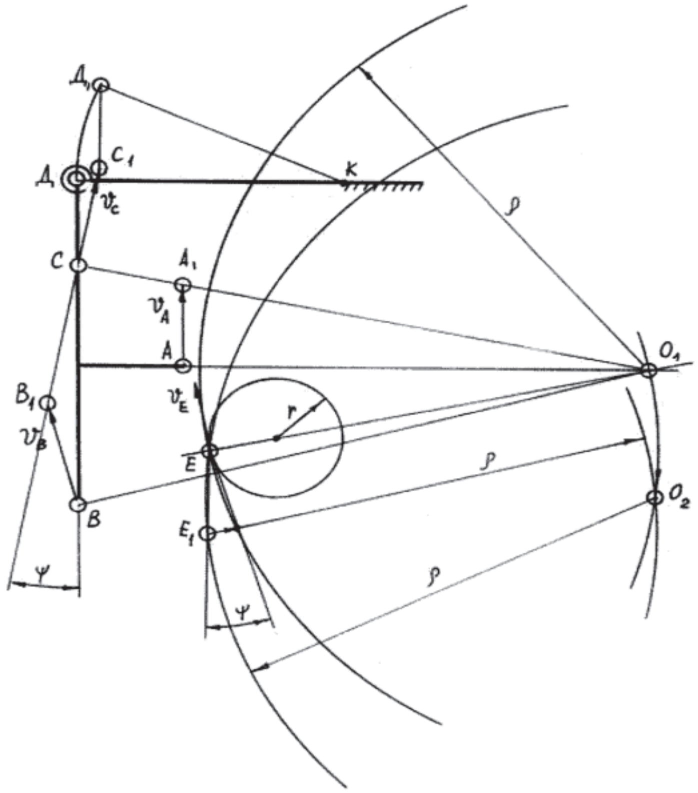


Рис. 3. Процесс ориентирования вогнутого контура (–ρ)

В случае окантовывания детали с прямым контуром, т.е. ρ = ∞ (рис. 4), деталь, после соприкосновения края детали с упором, перемещается прямолинейно, а скорости V_A, V_B, V_E, и V_C параллельны направлению строчки. После перемещения детали на шаг строчки устройство занимаетновые положения – $A_1B_1C_1Д_1К$ (см. рис. 4). Если учесть, что контуры деталей, применяемых на производстве, можно описать выше перечисленными контурами или их комбинациями, а механизм обеспечивает постоянный контакт края детали на каждом шагу стежка, то контурная обработка детали любого контура выполняется автоматически.

Целью динамического анализа является разработка математической модели силовых характеристик рабочих инструментов автоматизированной машины, возникающих в процессе ориентирования и перемещения детали, с тем, чтобы обеспечивать эквидистантность строчки, равномерность длины шага стежка. На рис. 5 приведена расчетная схема динамики процесса ориентирования детали [2].

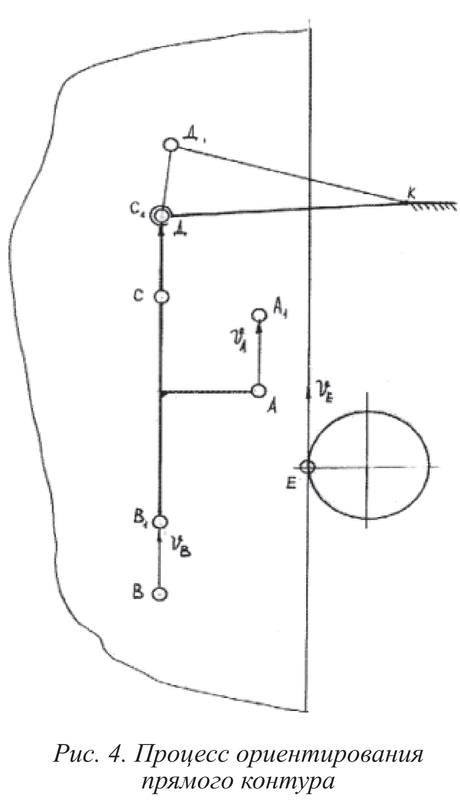


Рис. 4. Процесс ориентирования прямого контура

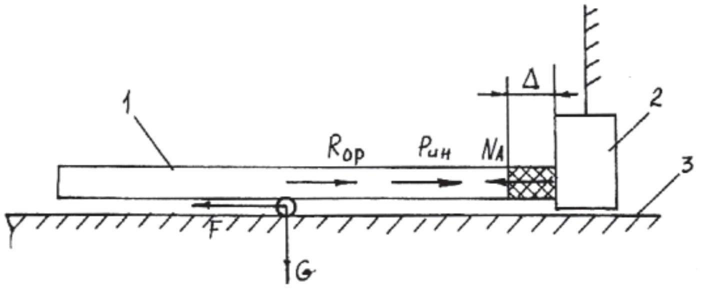


Рис. 5. Динамика процесса ориентирования детали:
1 – деталь; 2 – упор; 3 – рабочий стол машины; Δ – деформация края детали об упор.

Деформация края детали при автоматической ориентации с применением фрикционно-транспортно-ориентирующего устройства (ФТОУ) [2] не должна превышать допускаемую величину [έ], то есть обеспечиваются условия эквидистантности строчки относительно контура детали[2]:

$$\Delta < [\acute{\varepsilon}], \qquad (1)$$

где έ – допускаемая деформация края детали упором.

Заметим, что именно эта величина деформации на каждом шагу стежка, в процессе ориентирования с применением ФТОУ, заставляет деталь «отскакивать» от упора после выхода иглы от материала, а также когда рейки (основная и дополнительная) возвращаются в исходное положение. Так как этот процесс (сжатия края на упор и «отскакивания») повторяется на каждом шагу, складывается впечатление, что деталь колеблется автоматически. Естественно– это колебания затухающего характера[3].

Итак, для определения $\overline{N}_A$ с учетом сухого трения и условия (2), из принципа Д'Аламбера, запишем уравнения равновесия действующих сил [4]:

$$\overline{R}_{op} + \overline{P}_{ин} + \overline{N_A} + \overline{F} = 0, \qquad (2)$$

где F – главный вектор относительно центра масс сил трения с учетом сухого трения; $P_{ин}$ – сила инерции перемещающейся детали,

$$P_{ин} = m_д a_{д,}$$

где $m_д$ – масса; $a_д$ – ускорение детали; $N_А$ – нормальное давление детали на упор; $\overline{N}_A = R_a \cos\varphi$;; $\overline{R_{OP}}$ – ориентирующая сила.

$$N_A = \sqrt{(R_B)^2 + (\mu N_C)^2} \cdot \frac{h_2}{h_1} \cos\alpha, \qquad (3)$$

акулоновая сила сопротивления между материалом и поверхностью платформы машины определяется по формуле:

$$F = Qf = -kgp \int_0^{2\pi}\int_{r_1}^{r_2} \frac{\upsilon - r\omega \sin\psi}{\left(\upsilon^2 + r^2\omega^2 - 2r\upsilon \sin\psi\right)^{1/2}}\, r\, dr\, d\psi, \qquad (4)$$

где $k = \mu$, ,$Q = N_c$ – сила давления дополнительной рейки на деталь; $k = f$ – коэффициент трения детали об игольную пластину; Ψ – угол ориентирующего поворота детали в процессе шитья; r_1, r_2 – радиус вектора, соединяющий начало системы и элемента ds; υ – скорость детали; ω – угловая скорость детали при ее ориентации; g – ускорение сила тяжести детали; $r = r_y$ – радиус упора; p – функция распределения плотности детали.

А сила инерции определяется как: $P_{ин} = ma$, где α – ускорения центра масс детали.

$$R_{op} = -kgp \int_0^{2\pi}\int_{r_1}^{r_2} \frac{\upsilon - r\omega \sin\psi}{\left(\upsilon^2 + r^2\omega^2 - 2r\upsilon\omega \sin\psi\right)^{1/2}}\, r\, dr\, d\omega + \sqrt{(R_B)^2 + (\mu N_C)^2} \cdot \frac{h_2}{h_1} \cos\alpha + ma, \qquad (5)$$

где $P_{ин}$ – сила инерции ориентируемой детали.

Исследуя (3 и 5) на ЭВМ, можно определить оптимальные параметры ФТОУ как ω, ψ, α, N_C, h_1, h_2, которые были использованы для разработки АОМ550 с различными типами ФТОУ, для автоматизации контурной окантовки. Ниже приводим результаты исследования зависимости $R_a(\rho)$ и $R_{op}(\rho)$ с применением программы Maple 6 [4], рис. 6:

Далее проведены исследования взаимодействия ограничительного упора края детали с контуром ориентируемой детали.Необходимость этого исследования обусловлена тем, что от величины торцевой деформации края детали зависит эквидистантность строчки, т.е. качество выполнения контурной обработки детали. Для скольжения края материала по рабочей поверхности упора необходимо, чтобы ориентирующая сила R_{op} была больше силы сопротивления:

$$R_{op} > F_A. \qquad (6)$$

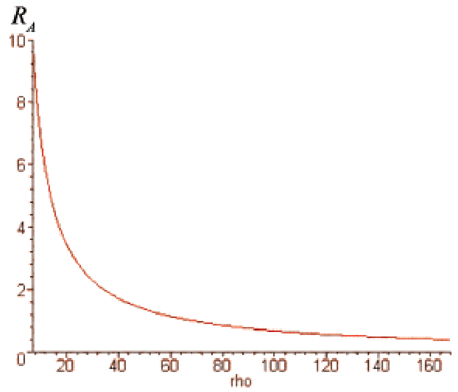


Рис. 6. Исследование зависимости $R_a(\rho)$

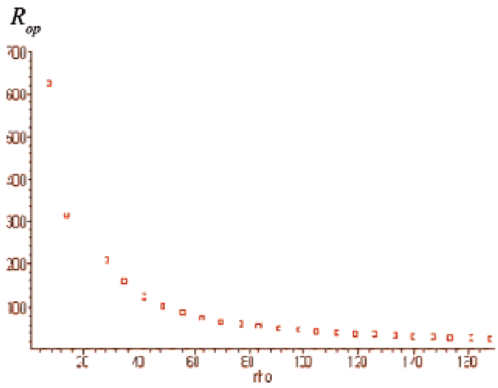


Рис. 7. Исследование зависимости $R_{op}(\rho)$

Соответственно увеличивается $F_A = R_A \sin\varphi = \mu R_A \sin\varphi =$ – сила, препятствующая движению. Эта сила направлена под углом а– касательная в точке касания, где $\alpha = 90 - \beta$ определяет место расположения упора. Далее определяем минимальную величину R_A, определяющую минимальное значение деформации торца детали об упор с учетом (3), (6).

Для оценки достоверности результатов теоретических исследований проведены экспериментальные исследования процесса ориентированного перемещения детали, для чего был разработан специальный, экспериментальный стенд на базе вновь созданной автоматизированной машины АОМ 550 кл. ПМЗ, где используется предлагаемый способ ориентации с учетом тех значений его рабочих параметров, которые были получены выше [5]. Результаты экспериментального исследования путем скоростнойкиносъемки подтверждают наличие автоколебания детали при ее ориентировании с применением ФТОУ, и эти колебания положительно влияют на процесс ориентирования, т.к. при выходе иглы из материала деформация края детали об упор восстанавливается, в результате следующий прокол осуществляется без отклонения от контура обрабатываемой детали.

Список литературы

1. Баубеков С.Д., Таукебаева К.С., Тлеуов С.Т. // Патент РК № 9529. Способ окантовывания деталей и устройства для его выполнения. НПВ РК, от 16.10.2000. БИ № 10. – Алматы. – 6 с.

2. Таукебаева К.С.Синтез ориентирующего механизма автоматизированной окантовочной машины//Н.Ж. Вестник ТарГУ «Природопользование и проблемы антропосферы». – Тараз: ТАРГУ, 2010. – № 2. – С. 234–238.

3. Таукебаева К.С., Таукебаева Т.Ж. Автоматизированная машина для окантовки срезов детали обуви // Проблемы текстиля Ташк. института текстильной и легкой промышленности. – Ташкент, 2012. – № 2. – С. 27–38.

4. Таукебаева К.С. Совершенствование механизма транспортирования швейной машины 550 кл. для окантовки деталей обуви: автореф. дис. … канд.техн. наук. – Алматы, 2010. –18 с.

5. Sabit D. Baubek Professor, Kunsulu S. Taukbaeva Ph.D. Innovative methods for designing automated machines // Materialy VIII Mezinfrodnivedecko-prakticka conference ‘Veda a technologie: Krok do budoucnoti-2012’ 27.02.2012–05.03.2012. Praha, 2012. – P. 43–46.

References

1. Baubekov S.D., Taukebaeva K.S., Tleuov S.T. Patent RK No. 9529. Sposob okantovyvaniya detalej i ustrojstva dlya ego vypolneniya. NPV RK, ot 16.10.2000. BI.No.10, Almaty. 6 p.

2. Taukebaeva K.S. Sintez orientiruyushhego mexanizma avtomatizirovannoj okantovochnoj mashiny. N.Zh. Vestnik TarGU «Prirodopolzovanie i problemy antroposfery». Taraz, TARGU, 2010,no. 2, pp. 234–238.

3. Taukebaeva K.S., Taukebaeva T.Zh. Avtomatizirovannaya mashina dlya okantovki srezov detali obuvi. Nauch.-texn. zhurnal, «Problemy tekstilya». Tash. instituta tekstilnogo i legkoj promyshlennosti. Tashkent, 2012, no. 2, pp. 27–38.

4. Taukebaeva K.S. Sovershenstvovanie mexanizma transportirovaniya shvejnoj mashiny 550 kl. dlya okantovki detalej obuvi. Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata texnicheskix nauk. Almaty, 2010. 18 p.

5. Sabit D. Baubek Professor, Kunsulu S. Taukbaeva Ph.D. INNOVATIVE METHODS FOR DESIGNING AUTOMATED MACHINES. Materialy VIII Mezinfrodnivedecko-prakticka conference ‘Veda a technologie: Krok do budoucnoti-2012’ 27.02.2012-05.03.2012. Praha,2012, pp. 43–46.

Рецензенты:

Баубеков С.Д., д.т.н., профессор, академик РАМ, проректор по научной работе ТИГУ, МОН РК, г. Тараз;

Немеребаев М., д.т.н., профессор, проректор по учебной работе Таразского инновационно-гуманитарного университета, г. Тараз.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 532.529 + 629

УДАРНАЯ И ДЕТОНАЦИОННАЯ ВОЛНА С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ТЕОРИИ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ РАЗРЫВОВ – ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СМЫСЛ УРАВНЕНИЙ ГАЗОВОЙ ДИНАМИКИ СВЕРХЗВУКОВЫХ ТЕЧЕНИЙ

Булат П.В.

ООО «НОЦ «Динамика», Санкт-Петербург, e-mail: pavelbulat@mail.ru

Прорыв в области космических и летательных аппаратов может быть достигнут в результате создания детонационных двигателей. Принцип работы таких двигателей основан на взаимодействии ударно-волновых структур. Правильное понимание сути этих процессов является основой для построения сложных конфигураций ударных и детонационных волн. В данной статье представлена историческая справка о разработке теории интерференции стационарных и нестационарных газодинамических разрывов научной школой В.Н. Ускова. Приведены ссылки на этапные работы, представляющие результаты изучения интерференции стационарных разрывов, бегущих одномерных волн, косых бегущих волн, тройных ударно-волновых конфигураций и, наконец, нестационарных тройных конфигураций. Показан геометрический смысл уравнений газовой динамики. Введено понятие ударной и детонационной волны как особенности отображения проектирования пространства газодинамических характеристик. Представленная теория дает методические основы проектирования камер сгорания реактивных двигателей с детонационным горением.

Ключевые слова: детонационный двигатель, ударная волна, детонационное горение, газодинамический разрыв

SHOCK AND DETONATION WAVE IN TERMS OF VIEW OF THE THEORY OF INTERFERENCE GASDYNAMIC DISCONTINUITIES. PART I. THE GEOMETRIC MEANING OF THE EQUATIONS OF GAS DYNAMICS OF SUPERSONIC FLOWS

Bulat P.V.

SEC Dynamics ltd, St. Petersburg, e-mail: pavelbulat@mail.ru

A breakthrough in the field of space and aircraft can be achieved by the establishment of the detonation engines. The principle of operation of such engines is based on the interaction of the shock-wave structures. Proper understanding of these processes is the basis for the construction of complex configurations of shock and detonation waves. This article presents the historical background to the development of the theory of the interference of stationary and non-stationary gas-dynamic discontinuities scientific school V.N. Uskov. Are links to the landmark works that present the results of studying the interference of stationary discontinuities running one-dimensional waves, oblique traveling waves, triple shock-wave configurations and, finally, the time-dependent triple configurations. Shows the geometrical meaning of the equations of gas dynamics. Introduced the concept of shock and detonation waves as the imaging features of gas-dynamic characteristics of the design space. The theory gives the methodological principles of design of the combustion chambers of jet engines with detonation combustion.

Keywords: engine detonation, shock wave, detonation combustion, gas-dynamic discontinuity

В последнее время активно ведется обсуждение различных способов организации детонационного горения в перспективных воздушно-реактивных и ракетных двигателях. Чтобы правильно понять суть этих проектов, важно ясно представлять, что такое стационарный и нестационарный газодинамический разрыв (ГДР), ударная волна, и чем они отличаются от волны детонационной, которая также является газодинамическим разрывом. Условимся для определенности считать, что детонационная волна – это ударная волна, возникшая вследствие химической реакции окисления. А просто ударная волна – это газодинамический разрыв, который образуется взаимодействием сверхзвукового потока с твердой стенкой, острой кромкой или в результате пересечения (интерференции) других ГДР.

Развитие теории интерференции газодинамических разрывов

В настоящее время (в последние 19 лет) создана теория и математический аппарат, достаточный для проектирования оптимальных ударно-волновых структур (УВС) в детонационной камере сгорания, работающей как в стационарном, так и в импульсном режимах. Научная группа под руководством В.Н. Ускова последовательно развила теорию экстремальных УВС. Сначала теория интерференции стационарных газодинамических разрывов была обобщена В.Н. Усковым и С.Л. Старых на случай разрывов второго порядка [4–6]. Ими была исследована зависимость неравномерностей течения за разрывом от кривизны разрыва и неравномерностей течения перед ним. Затем теория была дополнена в работах

В.Н. Ускова, А.В. Омельченко и М.В. Чернышева теорией интерференции одномерных бегущих волн и взаимодействия косых нестационарных волн [7, 9, 11]. Параллельно аспирантом В.Н. Ускова Тао Ганом была разработана теория оптимальных тройных конфигураций ударных волн сначала в равномерном потоке, а затем и в неравномерном [8]. И наконец, в работах В.Н. Ускова, М.В. Чернышева и П.С. Мостовых [10, 12] она была обобщена на случай тройных конфигураций ударных волн в нестационарном и неравномерном потоке газа. Автором настоящей работы была развита теория низкочастотных колебаний ударных волн на примере течения в канале с внезапным расширением [1–3].

Геометрический смысл уравнений газовой динамики сверхзвуковых течений

В основе каждого раздела физики лежит своя геометрия пространства параметров. Геометрия Минковского описывает пространство Специальной Теории Относительности, Риманова геометрия – Общей Теории Относительности, Симплектическая геометрия – классической механики и т.п. Для того, чтобы иметь возможность воспользоваться достижениями математиков в части классификации и структурной устойчивости ударно-волновых структур (УВС), необходимо дать определения газодинамическим понятиям в терминах симплектической геометрии. По современным представлениям газодинамические переменные образуют многомерное гиперпространство, а уравнения Эйлера, описывающие течения идеального газа, задают в нем гиперповерхность, кривизна которой определяется газодинамическими неравномерностями N_i (неизобаричность, кривизна линии тока и завихренность):

$$N_1 = \frac{\partial \ln P}{\partial s};\quad N_2 = \frac{\partial \vartheta}{\partial s};\quad N_3 = \varsigma = \frac{\partial \ln P_0}{\partial n}.$$

В осесимметричном случае уравнения Эйлера, записанные с помощью неравномерностей, выглядят в естественной системе координат, связанной с линиями тока, следующим образом:

$$\frac{M^2-1}{\gamma M^2}N_1 + \frac{\partial \vartheta}{\partial n} + \frac{\sin\vartheta}{y} = 0;$$

$$\gamma M^2 \frac{\partial \ln V}{\partial s} = -N_1;$$

$$M^2 N_2 = -\frac{\partial \ln P}{\partial n}.$$

В уравнениях – n – длина нормали к линиям тока; s – длина дуги вдоль линии тока; P – давление; ϑ – угол наклона вектора скорости; P_0 – полное давление; ζ – завихренность. Первое выражение – уравнение неразрывности. Второе и третье – проекции уравнения движения на оси естественной системы координат, связанной с линиями тока. Как известно, сверхзвуковые течения могут содержать области, где параметры меняются резко, скачком. В рамках модели идеального газа в таких случаях говорят о существовании газодинамических разрывов (ГДР).

Обобщение понятия поверхности – многообразие. Многообразие представляет собой произвольное множество точек, представленное в виде объединения конечного числа областей евклидового пространства, в каждой из которых заданы локальные координаты.

Ударная и детонационная волна как особенность отображения проектирования многообразия газодинамических параметров

Рассмотрим для простоты одномерное уравнение движения идеального газа (уравнение Эйлера):

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u\frac{\partial u}{\partial x} = 0.$$

Это уравнение описывает поле скоростей свободно движущихся по прямой частиц. Закон свободного движения частицы имеет вид:

$$x = \phi(t) = x_0 + vt,$$

где v – скорость частицы. Функция ϕ удовлетворяет уравнению Ньютона. По определению: $d\phi/dt = u(t, \phi)$. Продифференцировав последнее соотношение по t, получаем уравнение:

$$\frac{\partial \phi}{\partial t^2} = \frac{\partial u}{\partial t} + u\frac{\partial u}{\partial x} = 0.$$

Таким образом, описание движения при помощи уравнения Эйлера для поля и при помощи уравнения Ньютона для частиц эквивалентны. Известно, что квазилинейные дифференциальные уравнения в частных производных решаются с помощью построения характеристик. Каждому многообразию соответствует свое характеристическое поле. Характеристики – фазовые кривые характеристического поля. Уравнение характеристик уравнения Эйлера эквивалентно уравнению Ньютона. Таким образом, задачу о распространении волны можно решить путем построения характеристик, вдоль которых движутся материальные частицы. На рис. 1, 2 показано, как решается уравнение Эйлера с помощью характеристик.

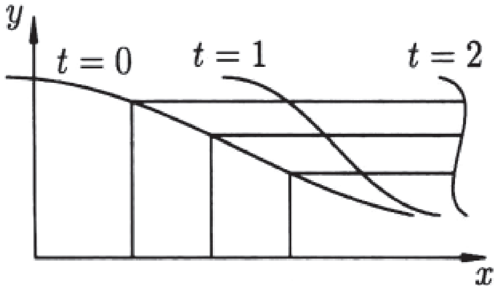


Рис. 1. Решение уравнения Эйлера с помощью характеристик

На плоскости y–x задана начальная функция $y = u_0(x)_{t=0}$. Уравнения характеристик $t' = 1$, $y' = 0$, $x' = y$. В моменты времени $t = 1$, $t = 2$ и т.д. решение строится путем переноса вдоль характеристик значений в начальный момент времени. Интегральная поверхность неоднозначно проектируется на плоскость x–t (рис. 2). Отображение *y(x)* перестает быть графиком функции, т.е. имеются значения x, которым соответствует несколько значений y. Кривая критических значений проектирования (касательная к поверхности вертикальна) имеет точку возврата (рис. 3).

Рис. 2. Интегральная поверхность перестает быть графиком функции y(x)

а б

Рис. 3. ГДР – особенность отображения проектирования многообразия параметров

Нарушение единственности решения можно трактовать как свободное прохождение потоков частиц друг сквозь друга. С другой стороны, при большой плотности частиц их взаимодействием нельзя пренебречь. В этом случае, уравнение Эйлера заменяют уравнением Бюргерса, которое учитывает взаимодействие частиц газа внутри ударной волны:

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u\frac{\partial u}{\partial x} = \varepsilon\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}.$$

При малых ε оно приближает уравнение Эйлера в областях плавного изменения параметров. Справа и слева от ударной волны течение описывается уравнениями Эйлера, внутри ударной волны (газодинамического разрыва) – уравнением, подобным уравнению теплопроводности.

Таким образом, ударная волна или газодинамический разрыв (ГДР) – это особенность отображения проектирования многообразия газодинамических параметров (рис. 3), их взаимодействие образует ударно-волновые структуры (УВС).

В рассматриваемом одномерном случае ударная волна может быть сформирована движущимся по трубе поршнем. Если скорость поршня выше некоторой критической величины, то распространяющиеся от его поверхности волны сжатия догоняют друг друга, и единственность решений нарушается. Возникает разрыв значений. До волны давление и другие параметры остаются такими же, как в невозмущенной среде, а сразу за разрывом давление скачком увеличивается. Ударная волна может возникнуть и в результате химической реакции горения, в этом случае ее называют детонационной. Предположим, что в предварительно подготовленной топливной смеси каким-то образом (искрой, теплопередачей, сжатием) создали условия для возбуждения реакции окисления (горения). Топливная смесь в определенных условиях может сдетонировать.

При детонации (быстром горении) воспламенение, реагирующее смеси, происходит в результате сжатия в лидирующей Ударной Волне (УВ), которая предшествует зоне химических реакций. Ударная волна распространяется со сверхзвуковой скоростью. Простейшей моделью детонационного горения является модель Зельдовича – Неймана (рис. 4).

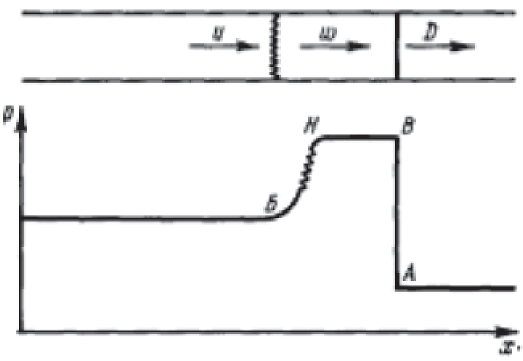


Рис. 4. Модель детонации Зельдовича – Неймана: D – детонационная волна; ω – зона индукции; и – продукты сгорания; А-В – газодинамический разрыв; Н-В – зона образования свободных радикалов; Н-Б – волна разрежения, в которой происходят химические реакции окисления

Заключение

Представление о сверхзвуковых течениях в терминах симплектической геометрии дает в руки исследователя важный инструмент, обладающий общностью анализа, как скачков уплотнения, так и ударных и детонационных волн. Это позволяет конструировать сложные конфигурации ударных и детонационных волн в соответствии с некоторым выбранным критерием оптимальности.

Список литературы

1. Булат П.В., Засухин О.Н., Продан Н.В. Колебания донного давления // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 3. – С. 204–207.

2. Булат П.В., Засухин О.Н., Усков В.Н. О классификации режимов течения в канале с внезапным расширением // Теплофизика и Аэромеханика. – 2012. – № 2. – С. 209–222.

3. Булат П.В., Продан Н.В. О Низкочастотных расходных колебаниях Донного давления. – 2013. – № 4 (3). – С. 545–549.

4. Булат П.В., Усков В.Н., Продан Н.В. История изучения нерегулярного отражения скачка уплотнения от оси симметрии сверхзвуковой струи с образованием диска Маха // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 9. – С. 414–420.

5. Булат П.В., Усков В.Н., Продан Н.В. Обоснование применения модели стационарной маховской конфигурации к расчету диска маха в сверхзвуковой струе // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 11. Ч. 1. – С. 168–175.

6. Булат П.В., Усков В.Н. О задаче проектирования идеального диффузора для сжатия сверхзвукового потока // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 6. Ч. 1. – С. 178–184.

7. Омельченко А.В., Усков В.Н. Интерференция нестационарных косых ударных волн. Письма в ЖТФ. – 2002. – Т. 28. – Вып. 12.

8. Тао Ган, Усков В.Н. Оптимальные трехскачковые конфигурации // Течения газа и плазмы в соплах, струях и следах: тез. докл. XVIII Междунар. семинара. Санкт-Петербург, 21–23 июня 2000 г. – СПб.: Балт. гос. техн. ун-т «Военмех», 2000. – С. 76.

9. Усков В.Н., Чернышев М.В. Сопряжение волны Прандтля – Маиера с областью квазиодномерного течения // Математическое моделирование. – 2003. – Т. 15. № 6. – С. 111–119.

10. Усков В.Н., Чернышов М. В.. Особые и экстремальные тройные конфигурации скачков уплотнения // Прикладная механика и техническая физика. – 2006. – Т. 47. – № 4. – С. 39–53. – Библиогр.: С. 52–53 (16 назв.). – ISSN 0869-5032.

11. Усков В.Н. Бегущие одномерные волны. – СПб.: Изд-во БГТУ, – 2000.

12. Uskov V.N., Mostovykh P.S. Triple–shock–wave configurations: comparison of different thermodynamic models for diatomic gases // Proceedings 28th International Symposium on Shock Waves (ISSW 28, Manchester, July 17–22, 2011), Paper. No 2597, pp. 1–7.

References

1. Bulat P.V., Zasuhin O.N., Prodan N.V. Kolebanija donnogo davlenija. Fundamentalnye issledovanija, 2012, no. 3, pp. 204–207.

2. Bulat P.V., Zasuhin O.N., Uskov V.N. O klassifikacii rezhimov techenija v kanale s vnezapnym rasshireniem. Teplofizika i Ajeromehanika, 2012, no. 2, pp. 209–222.

3. Bulat P.V., Prodan N.V. O Nizkochastotnyh Rashodnyh Kolebanijah Donnogo Davlenija, 2013, no. 4 (3), pp. 545–549.

4. Bulat P.V., Uskov V.N., Prodan N.V. Istorija Izuchenija Nereguljarnogo Otrazhenija Skachka Uplotnenija Ot Osi Simmetrii Sverhzvukovoi Strui S Obrazovaniem Diska Maha. Fundamental'nye issledovanija, 2012, no. 9, pp. 414–420.

5. Bulat P.V., Uskov V.N., Prodan N.V. Obosnovanie Primenenija Modeli Stacionarnoj Mahovskoj Konfiguracii K Raschetu Diska Maha V Sverhzvukovoj Strue. Fundamental'nye issledovanija, 2012, no. 11, ch. 1, pp. 168–175.

6. Bulat P.V., Uskov V.N. O Zadache Proektirovanija Ideal''nogo Diffuzora Dlja Szhatija Sverhzvukovogo Potoka. Fundamental'nye issledovanija, 2012, no. 6, ch. 1, pp. 178–184.

7. Omel'chenko A.V., Uskov V.N. Interferencija nestacionarnyh kosyh udarnyh voln. Pisma v ZhTF, 2002, vol. 28, pp. 12.

8. Tao Gan, Uskov V.N. Optimalnye trehskachkovye konfiguracii. Techenija gaza i plazmy v soplah, strujah i sledah: Tez. dokl. XVIII Mezhdunar. seminara, Sankt-Peterburg, 21–23 ijunja 2000 g. SPb., Balt. gos. tehn. un-t «Voenmeh», 2000, pp. 76.

9. Uskov V.N., Chernyshev M.V. Soprjazhenie Volny Prandtl-ja-Maiera S Oblastju Kvaziodnomernogo Techenija. Matematicheskoe Modelirovanie, 2003, vol. 15, no. 6, pp. 111–119.

10. Uskov V.N., Chernyshov M.V. Osobye i jekstremalnye trojnye konfiguracii skachkov uplotnenija. Prikladnaja mehanika i tehnicheskaja fizika, 2006, vol. 47, no. 4, pp. 39–53. Bibliogr., pp. 52–53 (16 nazv.). ISSN 0869-5032.

11. Uskov V.N. Begushhie odnomernye volny. SPb., Izd-vo BGTU, 2000.

12. Uskov V.N., Mostovykh P.S. Triple–shock–wave configurations: comparison of different thermodynamic models for diatomic gases. Proceedings 28th International Symposium on Shock Waves (ISSW 28, Manchester, July 17–22, 2011). Paper, no. 2597, pp. 1–7.

Рецензенты:

Пеленко В.В., д.т.н., профессор, заместитель директора по учебной работе Института Холода и Биотехнологий, ФГБОУ «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», г. Санкт-Петербург;

Цветков О.Б., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Теоретические основы тепло- и хладотехники» Института Холода и Биотехнологий, ФГБОУ «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики», г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 544.022.343.7 + 544.032.6

СЕНСИБИЛИЗАЦИЯ ДИОКСИДА ТИТАНА К ВИДИМОМУ СВЕТУ. ДОПИРОВАНИЕ И СО-ДОПИРОВАНИЕ МЕТАЛЛАМИ И НЕМЕТАЛЛАМИ

[1]Глазкова Н.И., [1]Никитин К.В., [2]Катаева Г.В., [1]Рудакова А.В., [1]Рябчук В.К.

[1]ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, e-mail: brigg7@yandex.ru;

[2]ФГАОУ ВПО «Димитровградский инженерно-технологический институт», филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Димитровград

В обзоре рассмотрены результаты, полученные в последнее десятилетие при изучении возможности сенсибилизации диоксида титана к видимой области спектра путем допирования и со-допирования примесями металлов и неметаллов с целью создания эффективных фотокатализаторов для разложения воды и очистки воды и воздуха от органических загрязнений. Рассмотрено допирование диоксида титана азотом и другими примесями, которое, согласно доминирующей гипотезе, приводит к появлению «примесных зон» и сужению энергетической щели диоксида титана. Вместе с тем представлена альтернативная точка зрения, согласно которой сенсибилизация диоксида титана к видимому свету связана с образованием компенсирующих примесь собственными дефектами. Рассмотрено со-допирование (введения более одной примеси) TiO_2 (N + F, B + N, Cr + Sb, Zn + S, Eu + N). Отмечены преимущества со-допирования (введения более одной примеси) в сравнении с допированием одной примесью. Рассмотрены предлагаемые пути со-допирования диоксида титана, в частности, т. н. компенсационное со-допирование, сочетающие сенсибилизацию TiO_2 к видимой области спектра с сохранением активности, т.е. с минимизацией рекомбинационных потерь фотоносителей, имеющих место при раздельном введении примесей.

Ключевые слова: гетерогенный фотокатализ, диоксид титана, сенсибилизация к видимому свету, допирование, со-допирование

SENSITIZATION OF TITANIA TO VISIBLE LIGHT. METAL AND NONMETAL DOPING ANG CO-DOPING

[1]Glazkova N.I., Nikitin K.B., [2]Kataeva G.B., [1]Rudakova A.B., [1]Ryabchuk V.K.

[1]Saint-Petersburg State University, Department of Physics, Saint-Petersburg, e-mail:brigg7@yandex.ru;

[2]Dimitrovgrad Institute of Engineering and Technology, Branch of National Research Nuclear University (MEPHI), Dimitrovgrad

The results and analysis of studies of titania sensitization to visible light by metal and nonmetal doping and co-doping to obtain a visible light active photocatalyst for water decomposition and water and air purification are presented in the review. Particular attention is given to doping with nitrogen and other impurities which according the dominating point of view result in either formation of impurity electronic bands or to the band gap narrowing in titania. At the same time the alternative approach considering titania sensitization toward visible light as a consequence of intrinsic defect formation compensating dopant charge excess, is also considered. Results of titania co-doping (N + F, B + N, Cr + Sb, Zn + S, Eu + N) are reviewed. The advantages of co-doping compared to doping are underlined. The key problems of doping and co-doping, in particular, compensating co-doping of titania as well as the suggested approaches to creation of effective titania based visible light active (VLA) photocatalyst are discussed.

Keywords: heterogeneous photocatalysis, titanium dioxide, sensitization to visible light, doping, co-doping

Исследование наночастиц, их ансамблей (порошков) и нанокомпозитов на основе ряда широкощелевых оксидов металлов приобрело в последние годы особую актуальность в связи с рядом интересных с научной и с практической точек зрения свойств таких объектов. Это, в частности, их специфическая фотоактивность, проявляющаяся как:

1) фотостимулированное образование и отжиг оптически активных дефектов (фотоустойчивость и фоточувствительность, фотохромизм) оксидных материалов [11]);

2) фотостимулированные молекулярные превращения на поверхности дисперсных твердых тел, лежащие в основе т.н. гетерогенного фотокатализа, перспективного для преобразования энергии солнечного света в химическую и для очистки воды и воздуха от загрязнений и др. [7];

3) фотоэлектрохимическое преобразование солнечной энергии [10]. Среди оксидов металлов в этом отношении выделяется оксид титана [2, 3, 8].

Сенсибилизация диоксида титана допированием и со-допированием

Сложные многостадийные процессы, которые приводят к большинству упомянутых выше поверхностных молекулярных превращений, таких как фотостимулированные (фотокаталитические) реакции, можно в большинстве случаев разделить на два этапа:

1) фотовозбуждение системы (твердого тела);

2) собственно молекулярные (химические) превращения на поверхности [20].

Под фотовозбуждением здесь подразумеваются фотофизические процессы в твердом теле, приводящие к химически активным состояниям на его поверхности. «Химически активные состояния на поверхности» с физической точки зрения представляют собой поверхностные дефекты с захваченными фотоносителями. По ряду причин наиболее активными являются твердые тела, в частности, оксиды металлов с достаточно большой шириной энергетической щели ($E_g > 3$ эВ). Вместе с тем, если иметь в виду использование для стимуляции фотопревращений на поверхности фотоактивных твердых тел солнечного света, то круг потенциальных твердых тел, пригодных для этих целей, значительно сужается. Даже для самого популярного сегодня фотокатализатора – диоксида титана ($E_g = 3{,}0$ и 3,2 эВ для модификаций анатаз и рутил соответственно), обладающего рядом уникальных свойств (химическая устойчивость, нетоксичность, дешевизна), только около 4–5 % энергии солнечного излучения у поверхности Земли поглощается этим оксидом в области наиболее эффективного собственного поглощения.

Таким образом, одной из основных проблем повышения эффективности фотоактивных материалов, таких как диоксид титана, является расширение спектральной области их чувствительности без ухудшения других параметров, определяющих их фотоактивность (рекомбинационные потери носителей, характеристические размеры частиц твердого тела, морфология поверхности и др.). Одним из основных путей расширения спектральной области чувствительности диоксида титана и других фотоактивных твердых тел в длинноволновую область спектра считается их допирование анионными или катионными примесями и т.н. со-допирование, т.е. введение двух и более примесей катионного, анионного или смешанного типа (см., например, [12]). На этом пути в последнее десятилетие, после публикации пионерской работы Асаши с сотр. [1] были достигнуты определенные успехи. Основные надежды связывались с допированием диоксида титана неметаллическими примесями (N, C, S, B, P и др.). Показано, что введение примесей различной природы, включая ионы металлов [15], действительно приводит к появлению стабильных полос поглощения, примыкающих к краю фундаментального поглощения TiO_2 и простирающихся вплоть до ИК-области поглощения (до 800–900 нм для ряда примесей и в зависимости от способов их введения). При этом наблюдается появление фотоактивности допированных образцов в видимой области спектра с красной границей около 600–700 нм. Показано также, что, как правило, при со-допировании активность образцов выше, чем при введении соответствующих примесей по отдельности [5, 14].

Вместе с тем природа эффекта допирования и со-допирования остается неясной. В большинстве работ считается, что введение примесей приводит к «сужению» запрещенной зоны за счет появления состояний вблизи краев зоны проводимости или валентной зоны ([15] и ссылки в ней). В частности, появление поглощения в области 400–550 нм при анионном допировании диоксида титана азотом чаще всего объясняется образованием «подзоны» заполненных состояний азота (N 2*p*), расположенной над состояниями валентной зоны (O 2*p*) TiO_2, что качественно согласуется с результатами квантово-химических расчетов. Вместе с тем можно привести ряд аргументов, которые противоречат этой распространенной интерпретации:

1) из анализа литературных данных, проведенного авторами работы [15], следует удивительное сходство спектров поглощения диоксида титана, допированных примесями различной химической природы: азотом, углеродом, серой, различными металлами;

2) как показано в работе [5], спектральные зависимости квантовых выходов фотостимулированной адсорбции O_2 и фотоокисления H_2 подобны для диоксида титана, допированного азотом и номинально чистого, т.е. содержащего только собственные дефекты и малое количество разнородных примесей;

Из этого следует, что наведенное допированием поглощение диоксида титана может быть обусловлено, главным образом собственными дефектами диоксида титана (анионные и катионные вакансии, ионы Ti^{3+} и др.), а роль допанта при этом может сводиться к увеличению их числа и к стабилизации собственных дефектов.

Аналогичные нерешенные проблемы и разногласия имеют место в понимании механизмов усиления фотоактивности диоксида титана при со-допировани, несмотря на рост числа публикаций по этой тематике, наблюдающийся в последние годы. Среди многочисленных популярных у исследователей пар и более сложных комбинаций со-допантов выделим, как примеры, следующие:

1) N + F (см., например, [16]). Авторы этой и большинства других аналогичных работ приходят к выводу о том, что появле-

ние полос поглощения в видимой области допированного диоксида титана обусловлено введением азота, а роль фтора сводится к стабилизации наиболее активной модификации TiO_2 анатаза;

2) B + N [9, 17]. Авторы этих работ считают, что введение бора оказывает незначительное влияние на появление дополнительного поглощения, которое обусловлено введением азота, занимающего междоузельные позиции с образованием как занятых, так и незанятых состояний в запрещенной зоне. Внедрение бора в междоузельные позиции приводит к возникновению пяти координированных ионов Ti^{3+} на поверхности частиц диоксида титана. Это способствует образованию активной супероксидной формы кислорода в ходе окислительных реакций и, как следствие, приводит к усилению активности со-допированного диоксида титана в сравнении с номинально чистым или допированным только азотом или только бором диоксидом титана;

3) Cr + Sb. Авторы работы [21] полагают, что введение пары Cr–Sb приводит к желаемому эффекту благодаря наличию Sb замещающего ионы Ti^{4+}, что обуславливает появление «лишнего» электрона и способствует восстановлению Cr^{+4} до Cr^{3+} и, как следствие, к появлению поглощения в видимой области спектра. При этом не возникают дополнительные компенсирующие анионные вакансии, служащие, по мнению авторов, центрами рекомбинации фотоносителей;

4) Zr + S. В работе [13] показано, что введение этой пары допантов (в отличие от S-допированного диоксида титана) не приводит к существенному наведению полос поглощения, отмечается только появление «длинноволнового хвоста» поглощения. Вместе с тем показано уменьшение фотокаталитической активности в ряду: $Zr–TiO_2–S > TiO_2–S > Zr–TiO_2 > TiO_2$, которое связывается «фактором размера» частиц. В ходе синтеза образуются более мелкие частицы для со-допированных образцов;

5) Eu + N. Отметим, что допирование диоксида титана ионами редкоземельных металлов приводит к некоторому сдвигу поглощения с тенденцией усиления эффекта в ряду: $Gd^{3+} > Nd^{3+} > La^{3+} > Pr^{3+}$ (Er^{3+}) > Ce^{3+} > Sm3$^+$ [22]. Для системы (Eu + N)–TiO_2 наблюдается существенный сдвиг поглощения в длинноволновую область. При этом ионы Eu встраивается в позиции ионов титана, а на поверхности частиц образуются комплексы Eu–O–Ti, с чем связывается наведенная фотоактивность в видимой области спектра [23].

7) (N, C) + (Nb, Ta). В теоретической работе [19] (см. также [18]) обосновывается эффективность применения т.н. «компенсационного со-допирования» для разложения воды с использованием диоксида титана. Показано, что введение неметаллической (N или C) примеси и ионов переходных металлов (Nb или Ta) может привести к достижению двух «полезных» целей: «сужению» запрещенной зоны и уменьшению рекомбинационных потерь собственных дефектов, которые образуются при раздельном допировании. При этом для исследованной системы предсказывается более существенный сдвиг потолка валентной зоны («вверх») при незначительном сдвиге дна зоны проводимости («вниз»), что не нарушает удачного расположения уровней C- и V-зон диоксида титана относительно редокс-потенциалов воды.

Заключение

В последние годы наметилась тенденция к целенаправленному решению проблем допирования и со-допирования диоксида титана. Это проявляется, в частности, в появлении таких подходов к решению проблемы сенсибилизации диоксида титана к видимому свету как компенсационное со-допирование. Можно ожидать, что наряду с полезным эффектом – сдвигом поглощения в длинноволновую область спектра при компенсационном со-допировании будет иметь место блокирование рекомбинации фотоносителей на собственных дефектах, компенсирующих примесь при раздельном допировании. Вместе с тем отметим, что уменьшение количества собственных дефектов на поверхности, вызванное компенсационным со-допированием, может также приводить и к нежелательному эффекту – уменьшению активности дисперсных твердых тел по отношению к молекулярным превращениям на поверхности. Именно поверхностные собственные дефекты, в частности, анионные и катионные вакансии (в состоянии с захваченным носителем) являются активными центрами фотоадсорбции и фотокатализа [4, 6].

Таким образом, для выяснения механизма со-допирования необходим комплексный подход, сочетающий теоретический анализ предполагаемых результатов допирования, синтез (или введение примесей в исходные образцы диоксида титана) с тщательным контролем физико-химических свойств синтезируемых материалов, а также – всестороннее экспериментальное исследование их фотоактивности.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований (РФФИ) – проект 13-03-00620 А.

Список литературы

1. Asahi R., Morikawa T., Ohwaki T., Aoki K., Taga Y. Visible-light photocatalysis in nitrogen-doped titanium oxides // Science. – 2001. – Vol. 293. – P. 269–271.

2. Chen X., Mao S.S. Titanium dioxide nanomaterials: Synthesis, properties, modifications and applications // Chemical Rev. – 2007. – Vol. 107. – № 7. – P. 2891–2959.

3. Diebold U. Surface science of titanium dioxide // Surf. Sci.Reports. – 2003. – Vol. 48. – P. 53–229.

4. Emeline A.V., Kataeva G.V., Ryabchuk V.K., Serpone N. Photostimulated generation of defects and surface reactions on a series of wide band-gap metal-oxide solids // J. Phys. Chem. B. – 1999. – Vol. 103. – P. 9190–1198.

5. Emeline A.V., Kuzmin G.N., Serpone N. Quantum yields and their wavelength-dependence in the photoreduction of O2 and photooxidation of H2 on a Visible-Light-Active N-doped TiO2 System // Chem. Phys. Letters. – 2008. – Vol. 454. – P. 279–283.

6. Emeline A.V., Sheremetyeva N.V., Khomchenko N.V., Ryabchuk V.K., Serpone N. Photoinduced formation of defects and nitrogen-stabilization of color centers in N-doped titanium dioxide // J.Phys.Chem. C. – 2007. – Vol. 111. – P. 11456–11462.

7. Fujishima A., Zhang X., Tryk D.A. Heterogeneous photocatalysis: From water photolysis to applications in environmental cleanup // Int. J. of Hydrogen Energy. – 2007. – Vol. 32. – P. 2664–2672.

8. Fujishima A., Zhang X., Tryk D. A. TiO2 photocatalysis and related surface phenomena // Surf. Sci. Reports. – 2008. – Vol. 63. – P. 515–582.

9. Gombac V., De Rogatis L., Gasparotto A. et al. TiO2 nanopowders doped with boron and nitrogen for photocatalytic applications // J. Chem. Physics. – 2007. – Vol. 339, no. 1–3. – P. 111–123.

10. Grätzel M., Dye-sensitized solar cells. A review// J. Photochem. Photobiol. C. – 2003. – Vol. 4. – P. 145–153.

11. He T., Yao J. Photochromism in composite and hybrid materials based on transition-metal oxides and polyoxometalates // Progress in Materials Science. – 2006. – Vol.51. – P. 810–879.

12. Henderson M. A surface science perspective on TiO2 photocatalysis // Surf. Sci. Reports. – 2011. – Vol. 66. – P. 185–297.

13. Kim S. W., Khan R., Kim T.-J., Kim W.-J. Synthesis, characterization, and application of Zr,S co-doped TiO2 as visible-light active photocatalyst// Bulletin of the Korean Chemical Society. – 2008. – Vol. 29, no. 6. – P. 1217–1223.

14. Kumar S., Devi L. Review on Modified TiO2 Photocatalysis under UV/Visible light: Selected results and related mechanisms on interfacial charge carrier transfer dynamics // J. Phys. Chem. A. – 2011. – Vol. 115. – P. 13211–13241.

15. Kuznetsov V., Serpone N. Visible light absorption by various titanium dioxide specimens // Phys. Chem. B. – 2006. – V. 110, No 50. – P. 25203–25209.

16. Li D., Haneda H., Hishita S., Ohashi N. Visible-lightdriven N-F-codoped TiO2 photocatalysts. 1. Synthesis by spray pyrolysis and surface characterization// Chemistry of Materials. – 2005. – Vol. 17, no. 10. – P. 2588–2595.

17. Li Y., Ma G., Peng S., Lu G., Li S. Boron and nitrogen co-doped titania with enhanced visible-light photocatalytic activity for hydrogen evolution // Appl. Surf. Sci. – 2008. – Vol. 254, no. 21. – P. 6831–6836.

18. Long R., English N. J. Electronic properties of anatase-TiO2 codoped by cation-pairs from hybrid density functional theory calculations // Chem.Phys.Letters. – 2011. – Vol. 513. – P. 218–223.

19. Ma X., Wu Y., Lu Y., Xu Jing, Wang Y., Zhao Y. Effect of compensated codoping on the photoelectrochemical properties of anatase TiO2 photocatalyst // J. Phys. Chem. C. – 2011. – Vol.115. – P. 16963–16969.

20. Ryabchuk V. Photophysical processes related to photoadsorption and photocatalysis on wide band gap solids: A review // Int. J. of Photoenergy. – 2004. –Vol. 6. – P. 95–113.

21. Valentin C. D., Pacchioni G., Onishi H., Kudo A. Cr/Sb co-doped TiO2 from first principles calculations// Chem. Phys. Letters. – 2009. – Vol. 469, no. 1–3. – P. 166–171.

22. Xu A.-W., Gao Y., Liu H.-Q. The preparation, characterization, and their photocatalytic activities of rare-earth doped TiO2 nanoparticles // J. of Catalysis. – 2002. – Vol. 207, no. 2. – P. 151–157.

23. Xu J., Ao Y., Fu D., Yuan C. A simple route for the preparation of Eu, N-codoped TiO2 nanoparticles with enhanced visible light-induced photocatalytic activity // Journal of Colloid and Interface Science. – 2008. – Vol. 328, no. 2. – P. 447–451.

References

1. Asahi R., Morikawa T., Ohwaki T., Aoki K., Taga Y., Science, 2001. Vol. 293, pp. 269–271.

2. Chen X., Mao S.S., Chem. Rev., 2007, Vol. 107, no. 7, pp. 2891–2959.

3. Diebold U., Surf. Sci. Reports, 2003, Vol. 48, pp. 53–229.

4. Emeline A.V., Kataeva G.V., Ryabchuk V.K., Serpone N. J. Phys. Chem. B, 1999. Vol. 103, pp. 9190–1198.

5. Emeline A.V., Kuzmin G.N., Serpone N., Chem. Phys. Letters, 2008. Vol.454, pp. 279–283.

6. Emeline A.V., Sheremetyeva N.V., Khomchenko N.V., Ryabchuk V.K., Serpone N., J. Phys.Chem. C, 2007. Vol. 111, pp. 11456–11462.

7. Fujishima A., Zhang X., Tryk D.A., Int. J. of Hydrogen Energy, 2007. Vol. 32, pp. 2664–2672.

8. Fujishima A., Zhang X., Tryk D. A., Surf. Sci. Reports, 2008. Vol. 63, pp. 515–582.

9. Gombac V., De Rogatis L., Gasparotto A. et al., J.Chem. Physics, 2007. Vol. 339, no. 1–3, pp. 111–123.

10. Grätzel M., J. Photochem. Photobiol. C, 2003. Vol. 4, pp. 145–153.

11. He T., Yao J., Progress in Materials Science, 2006. Vol. 51, pp. 810–879.

12. Henderson M., Surf. Sci. Reports, 2011. Vol. 66, pp. 185–297.

13. Kim S. W., Khan R., Kim T.-J., Kim W.-J., Bulletin of the Korean Chemical Society, 2008. Vol. 29, no. 6, pp.1217–1223.

14. Kumar S., Devi L., J. Phys. Chem. A, 2011. Vol. 115, pp. 13211–13241.

15. Kuznetsov V, Serpone N., J.Phys. Chem. B, 2006. V. 110, no. 50, pp. 25203–25209.

16. Li D., Haneda H., Hishita S., Ohashi N., Chemistry of Materials, 2005. Vol. 17, no. 10, pp. 2588–2595.

17. Li Y., Ma G., Peng S., Lu G., Li S., Appl. Surf. Sci., 2008. Vol. 254, no. 21, pp. 6831–6836.

18. Long R., English N. J., Chem. Phys. Letters, 2011. Vol.513, pp. 218–223.

19. Ma X., Wu Y., Lu Y., Xu Jing, Wang Y., Zhao Y., J. Phys. Chem. C , 2011. Vol.115, pp. 16963–16969.

20. Ryabchuk V., Int.J. of Photoenergy, 2004. Vol. 6, pp. 95–113.

21. Valentin C. D., Pacchioni G., Onishi H., Kudo A., Chem. Phys. Letters, 2009. Vol. 469, no. 1–3, pp. 166-171.

22. Xu A.-W., Gao Y., Liu H.-Q., J.of Catalysis, 2002. Vol. 207, no. 2, pp. 151-157.

23. Xu J., Ao Y., Fu D., Yuan C., Journal of Colloid and Interface Science, 2008. Vol. 328, no. 2, pp. 447–451.

Рецензенты:

Коротков В.И., д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой обшей физики 2, физический факультет Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург;

Вениаминов А.В., д.ф.-м.н., старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет «ИТМО», г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 538.971

ЭФФЕКТ ФОТОИНДУЦИРОВАННОЙ СУПЕРГИДРОФИЛЬНОСТИ ПОВЕРХНОСТИ ОКСИДОВ МЕТАЛЛОВ

[1]Рудакова А.В., [1]Опаричева У.Г., [1]Гришина А.Е., [2]Катаева Г.В., [1]Емелин А.В.

[1]ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет», Санкт-Петербург, e-mail: alexei.emeline@spbu.ru;

[2]ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ», Димитровградский инженерно-технологический институт, филиал НИЯУ МИФИ, Димитровград

В обзоре представлен анализ литературы по проблеме фундаментального исследования эффекта фотоиндуцированной супергидрофильности, начиная с момента его открытия в 1997 году и до настоящего времени. Выявлено, что существенными трудностями при исследовании являются характеризация начального состояния и плохая воспризводимость результатов, полученных разными исследовательскими группами. Представлены три основные гипотезы о механизме рассматриваемого феномена. Сделан вывод о том, что сегодня не существует единой, экспериментально достоверной теории о происхождении эффекта фотоиндуцированной супергидрофильности; а выводы, сделанные разными авторами на основании экспериментальных данных, не согласуются друг с другом. Достоверно показано, что на начальных стадиях фотоиндуцированного перехода поверхности в супергидрофильное состояние эффект связан с электронным фотовозбуждением твердого тела. Показано также, что при рассмотрении механизма необходимо учитывать существование полислойного гидратного покрова нанопокрытий и изменение поверхностной энергии в результате установления термодинамического равновесия при любом воздействии на эту систему, в том числе и УФ облучения. Последующие стадии механизма остаются неясными.

Ключевые слова: фотоиндуцированная супергидрофильность, гетерогенный фотокатализ, фотоактивные материалы, диоксид титана, спектральная селективность, кислотность поверхности.

THE EFFECT OF PHOTOINDUCED SUPERHYDROPHILICITY OF METAL OXIDE SURFACES

[1]Rudakova A.V., [1]Oparicheva U.G., [1]Grishina A.E., [2]Kataeva G.V., [1]Emeline A.V.

[1]Saint-Petersburg State University, Saint-Petersburg, e-mail: alexei.emeline@spbu.ru;

[2]Dimitrovgrad Branch of National Research Nuclear University MEPHI, Dimitrovgrad

In this review, the analysis of literature on fundamental exploration of the photoinduced superhydriphilicity phenomenon on the metal oxide surfaces has been presented as from its discovery in 1997 to nowadays. It was figured out that main difficulties in research are characterization of initial state and poor reproducibility of the results presented by different research groups. Three dominating in literature hypothesized mechanisms of the effect have been reviewed. It was concluded that there is no common and experimentally supported theory on the origin of photoinduced superhydrophility effect yet; the conclusions made by different authors contradict to each other. It was clearly shown that electronic photoexcitation of solids plays an important role at the first stages of surface photoinduced hydrophilic conversion. Also, it was shown the necessity to take into account the existence of poly-layered hydrate coverage on the surface of nanocoatings and the surface energy alteration during thermodynamic equilibrium stating under any influence, including UV irradiation. At the same time, subsequent stages of mechanism still remain elusive.

Keywords: photoinduced superhydrophilicity, heterogeneous catalysis, photoactive materials, titanium dioxide, spectral selectivity, surface acidity

Эффект фотоиндуцировнной супергидрофильности поверхности материалов является одним из немногих примеров, история научных исследований и практического применения которого началась практически одновременно с его открытия в 1997 году группой японских исследователей [23, 24]. С тех пор активные прикладные исследования эффекта привели к созданию самоочищающихся и незапотевающих стекол, самоочищающихся материалов для внешней и внутренней отделки зданий, покрытий туннелей, автодорог и т.п.

Вместе с тем проводимые прикладные исследования до сих пор основаны, главным образом, на интуиции исследователей, так как проводимые до настоящего времени фундаментальные исследования не смогли дать четкого ответа на вопрос о причинах и механизмах эффекта фотоиндуцированной супергидрофильности поверхности некоторых оксидов металлов.

Проблемы фундаментальных исследований эффекта связаны во многом с тем, что на сегодняшний день не существует общепринятого параметра, характеризующего эффективность процесса фотостимулированного перехода поверхности в супергидрофильное состояние. Так, в работе [16] предпринята попытка характеризовать эффективность процесса перехода поверхности в супергидрофильное состояние величиной так называемой скорости конверсии, представляющей собой скорость изменения обратной величины контактного угла. Очевидно, что использование такого параметра не оправдано математически и не имеет физического смысла, в отличие от скорости изменения контактного угла, которая пропорциональна скорости изменения поверхностной энергии. Поэтому на сегодняшний день фактически единственными характеристиками при исследовании эффекта являются угол смачивания в 5 градусов, неформально признанным граничным значением контактного угла при переходе в супергидрофильное состояние, и время достижения этого показателя. Экспериментальные результаты показывают устойчивую зависимость времени (эффективности) достижения супергидрофильного состояния от условий эксперимента, в частности, от интенсивности и спектрального состава падающего света [10, 16], от состава окружающей атмосферы [14].

Другой существенной проблемой при исследовании эффекта фотоиндуцированной супергидрофильности поверхности синтезированных нанопокрытий оксидов металлов является невоспроизводимость начального состояния поверхности, что приводит к значительному разбросу величины краевого угла смачивания (от 20 до 60 градусов). Это затрудняет проведение систематических исследований влияния различных факторов на гидрофильность поверхности и делает невозможным сопоставление результатов, полученных в разных работах. В работе [1] показано, что при отсутствии каких-либо органических загрязнений поверхности кинетика фотоиндуцированного уменьшения контактного угла не зависит от толщины нанопокрытия. Вместе с этим предлагается цикл экспериментальных процедур, позволяющий получать результаты для исходных состояний поверхности с высокой степенью воспроизводимости, а именно – разброс краевого угла смачивания составляет менее 10–15 % от среднего значения в исследуемом наборе покрытий.

Анализ современного состояния фундаментальных исследований позволяет выделить три основные гипотезы о причинах, приводящих к эффекту фотоиндуцированной гидрофильности. Согласно первой гипотезе усиление гидрофильности поверхности оксидов металлов связано с фотокаталитической активностью в процессе разложения биографических или нанесенных органических загрязнений поверхности. Так, Дж. Уайт и М. Хендерсон исследовали поверхность монокристаллического TiO_2 с адсорбированным монослойным покрытием *3*-метилацетата, проявляющую гидрофобность [25]. Авторы продемонстрировали, что УФ облучение этой системы в присутствии кислорода приводит к удалению с поверхности органического соединения и появлению гидрофильности поверхности. Аналогичные результаты для монокристалла диоксида титана представлены в работе Дж. Йейтса [9]. Однако данные сравнительного исследования фотокаталитической активности ряда оксидов металлов в реакции разложения метиленового голубого и их способности к проявлению эффекта фотоиндуцированной супергидрофильности, представленные в работах [11, 12], не согласуются с рассматриваемой гипотезой. В этих работах было показано, что не все оксиды металлов, проявляющие фотокаталитическую активность при разложении адсорбированных органических молекул, одновременно демонстрируют увеличение гидрофильности поверхности под действием света, и только покрытия из некоторых, а именно TiO_2 и ZnO, способны переходить в супергидрофильное состояние.

Второе предположение относительно механизма эффекта, сделанное М. Анпо [21], связано с термическим действием света, вызывающим десорбцию внешних слабосвязанных слоев адсорбированной воды с поверхности, что делает возможным последующую реадсорбцию молекул воды, восстанавливая при этом исходную структуру гидратного покрова, и тем самым увеличивая гидрофильность поверхности. Несмотря на это, большинство исследований, проведенных в этой области, демонстрируют значительную роль именно электронного, а не термического фактора в процессе перехода поверхности в гидрофильное состояние. Так, в работе [15] представлены результаты фотоэлектрохимических исследований поверхности электрода, покрытого пленкой TiO_2, демонстрирующие зависимости вольтамперных характеристик электрода от наличия облучения и его интенсивности, а также контактного угла смачивания от потенциала образца. Вывод о необходимости электронного фотовозбуждения при переходе поверхности диоксида титана в супергидрофильное состояние подтверждается также зависимостями скорости перехода в супергидрофильное состояние и контактного угла смачивания от спектрального состава и интенсивности действующего света, полученными в работах Б. Отани [26] и А.В. Емелина [1]. Оказалось, что только облучение светом с энергией фотонов больше ширины запрещенной зоны дает положительный результат, а вид спектральной зависимости изменений поверхностной энергии и краевого угла подобен спектральным зависимостям квантовых выходов фотоадсорбции некоторых газов на диоксиде титана [2, 3], а также фоторазложения фенолов [4, 5]. При этом в спектральных зависимостях присутствуют особенности, совпадающие с энергией первых непрямого и прямого межзонного перехода в диоксиде титана. Это указывает на то, что, по крайней мере, на начальных стадиях фотоиндуцированного перехода поверхности в супергидрофильное состояние эффект связан с электронным фотовозбуждением твердого тела.

Согласно третьей гипотезе [7, 18], эффект фотоиндуцированной супергидрофильности объясняется электронным фотовозбуждением твердого тела, приводящего к генерации свободных электронов и дырок. Однако полагается, что следствием этого является не фотокаталитическая «очистка» поверхности от слоя органических загрязнений, как предлагается в первой гипотезе [9, 25], а разрыв поверхностной мостиковой связи $Ti^{4+}–OH^{–}–Ti^{4+}$ при взаимодействии с фотогенерированной дыркой. В результате возможно создание нового центра адсорбции молекулы воды:

$$Ti^{4+}–OH^{–}–Ti^{4+} + h \rightarrow Ti^{4+}–OH^{\bullet}\,\big|\,Ti^{4+} \rightarrow Ti^{4+}–OH^{\bullet}\,\big|\,Ti^{4+}–OH_2.$$

Так, например, М. Хоффманн [19, 20], изучая гидратный состав поверхности поликристаллического диоксида титана при облучении в вакууме и в атмосфере различных газов с помощью ИК фурье-спектроскопии диффузного отражения, обнаружил в спектрах образца после облучения в кислороде новую полосу при 3683 $см^{–1}$, которую отнесли колебаниям ОН радикалов, связанных с поверхностью.

Альтернативный подход, в рамках этой гипотезы, связан с разрывом обеих связей поверхностного мостикового кислорода и образованием кислородной вакансии:

$$Ti^{4+}–O^{2–}–Ti^{4+} + 2h \rightarrow Ti^{4+–}[\ ]–Ti^{4+} + ½\ O_2\uparrow.$$

Однако результаты работ [9, 25] не подтверждают возможность образования кислородных вакансий на поверхности монокристалла диоксида титана под действием УФ света и роль кислородных вакансий в усилении гидрофильности поверхности.

Интересные результаты продемонстрированы в работе [22], где методами спектроскопии генерации суммарной частоты лазерного излучения и пьезокристаллического взвешивания показано, что в реальных условиях, на атмосфере, гидратный покров поверхности диоксида титана содержит исходно до 14 монослоев, а УФ облучение приводит к увеличению гидратного покрытия до 21 монослоев. Это согласуется с результатами, полученными разными методами исследования поверхности. Так, в работе [13, 17] методами ЯМР спектроскопии и ИК-спектроскопии с Фурье-преобразованием было показано увеличение количества слабосвязанной воды на поверхности TiO_2 после УФ облучения. Изучая интерференцию пленок TiO_2 методом УФ-Вид спектроскопии, авторы работ [6, 8] обнаружили после облучения пленок УФ светом сдвиг интерференционных максимумов в коротковолновую область, что указывает на уменьшение коэффициента отражения пленок; вместе с этим атомная силовая микроскопия и рентгенно-структурный анализ показали, что толщина слоя физисорбированной воды при 90-минутной засветке увеличивается на 30 нм [8].

Изучение зависимостей гидрофильного поведения пленок TiO_2 от температуры прогрева и поверхностной кислотности также демонстрирует наличие полислойной структуры гидратного покрова на поверхности и важности участия отдельных слоев как в формировании исходного состояния, так и в процессе фотоиндуцированного перехода в супергидрофильное состояние [1].

Таким образом, учитывая наличие мультислойного покрытия воды на исходной поверхности, трудно ожидать того, что воздействие УФ света приводит к образованию кислородных вакансий (которые активно взаимодействуют с водой) или существенную роль разрыва мостиковых связей (в силу того, что индуцированные УФ светом изменения связаны с нарастанием числа слоев слабо связанной воды). Очевидно, что вновь предлагаемые гипотезы о механизме эффекта фотоиндуцированной супергидрофильности должны быть ориентированы на механизмы изменения в структуре слабосвязанного гидратного покрова поверхности.

Исходя из термодинамического подхода, очевидно, что переход поверхности из просто гидрофильного состояние в супергидрофильное как под действием света, так и при при других воздействиях, связан с повышением величины поверхностной энергии. В свою очередь, изменение поверхностной энергии связано с изменением энергии взаимодействия адсорбированных молекул воды с поверхностью и между собой и, главным образом, с изменением ее полярной составляющей, и, возможно, составляющей, отвечающей за образованием водородных связей, что приводит к увеличению сродства поверхности пленок к молекулам воды. К сожалению, дальнейшие стадии механизма(ов) процесса(ов), приводящих к переходу поверхности в супергидрофильное состояние, остаются неясными. В работе [1] приведена оценка изменения поверхностной энергии при фотовозбуждении и показано, что только отдельные поверхностные центры (приблизительно 10^{-3}–10^{-4} от монослоя) ответственны за эффект фотоиндуцированной супергидрофильности пленок диоксида титана.

Таким образом, настоящее состояние дел в области фундаментальных исследований эффекта фотоиндуцированной супергидрофильности при высокой практической востребованности самоочищающихся нанопокрытий характеризуется отсутствием общепризнанного понимания причин и механизмов процесса эффекта.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований (РФФИ) – проект № 12-03-00456-а.

Список литературы/References

1. Emeline A.V., Rudakova A.V., Sakai M., Murakami T., Fujishima A. Factors affecting UV-induced superhydrophilic conversion of TiO_2 surface, *J. Phys. Chem. C.*, 2013. Vol. 117, no. 23, pp. 12086–12092.

2. Emeline A.V., Rudakova A.V., Ryabchuk V.K., Serpone N. Photostimulated reactions at the surface of wide band-gap metal oxides (ZrO_2 and TiO_2): Interdependence of rates of reactions on pressure−concentration and on light intensity, *J. Phys. Chem. B.*, 1998. Vol. 102, no. 52, pp. 10906−10916.

3. Emeline A.V., Kuzmin G.N., Purevdorj D., Ryabchuk V.K., Serpone N. Spectral dependencies of the quantum yield of photochemical processes on the surface of wide band gap solids. 3. Gas/solid systems, *J. Phys. Chem. B.*, 2000. Vol. 104, no. 14, pp. 2989–2999.

4. Emeline A.V., Ryabchuk V.K., Serpone N. Factors affecting the efficiency of a photocatalyzed process in aqueous metal-oxide dispersions: Prospect for distinguishing between the two kinetic models, *J. Photochem. Photobiol. A.*,2000. Vol. 133, no. 1-2, pp. 89-97.

5. Emeline A.V., Sakai M., Murakami T., Fujishima A. Factors affecting surface hydrophilicity of TiO_2 nanocoatings , *3d Int. Conf. Semiconductor Photochemistry*: Book of Abstracts on the 3d Int. Conf. SP3. (Glasgow, Scotland, UK, April 2010). Glasgow, 2010, pp. 11, 115.

6. Emeline A.V., Rudakova A.V., Oparicheva U.G. Effects of various factors on superhydrophilicity and optical parameters of titania nanofilms, *4th Int. Conf. Semiconductor Photochemistry*: Book of Abstracts on the 4th Int. Conf. SP4. – SP4. (Prague, Czech Republic, June 23–27 2013). Prague, 2013, pp. KL6. 44.

7. Fujishima A., Zhang X., Tryk D.A. TiO_2 photocatalysis and related surface phenomena, *Surf. Sci. Rep.,* 2008. Vol. 63, no. 12, pp. 515–582.

8. Liu B., Wen L., Zhao X. The surface change of TiO_2 thin film induced by UV illumination and the effects on UV-Vis transmission spectra, *Appl. Surf. Sci.* 2008. Vol. 255, no. 5, iss. 2, pp. 2752–2758.

9. Mezhenny S., Maksymovych P., Thompson T.L., Diwald O., Stahl D., Walck S.D., Yates J.T., Jr. STM studies of defect production on the TiO_2(110)-(1×1) and TiO_2(110)-1×2) surfaces induced by UV irradiation, *Chem. Phys. Lett.*, 2003. Vol. 369, no. 1–2, pp. 152–157.

10. Miyauchi M., Kieda N., Hishita S., Mitsuhashi T., Nakajima A., Watanabe T., Hashimoto K. Reversible wettability control of TiO_2 surface by light irradiation , *Surf. Sci.* 2002. Vol. 511, no. 1–3, pp. 401–407.

11. Miyauchi M., Nakajima A., Fujishima A., Hashimoto K. Watanabe T. Photoinduced surface reaction on TiO_2 and $SrTiO_3$ films: Photocatalytic oxidation and photoinduced hydrophilicity, *Chem. Mater.*, 2000. Vol. 12, no. 1, pp. 3–5.

12. Miyauchi M., Nakajima A., Watanabe T., Hashimoto K. Photocatalysis and photoinduced hydrophilicity of various metal oxide thin films, *Chem. Mater.*, 2002. Vol. 14, no. 6, pp. 2812–2816.

13. Nosaka A.Y., Kojima E., Fujiwara T., Yagi H., Akutsu H., Nosaka Y. Photoinduced changes of adsorbed water on a TiO_2 photocatalytic film as studied by 1H NMR spectroscopy, *J. Phys. Chem. B.*, 2003. Vol. 107, no. 44, pp. 12042–12044.

14. Ohtsu N., Masahashi N., Mizukoshi Y., Wagatsuma K. Hydrocarbon decomposition on a hydrophilic TiO_2 surface by UV irradiation: Spectral and quantitative analysis using *in-situ* XPS technique, *Langmuir,* 2009. Vol. 25, no. 19, pp. 11586–11591.

15. Sakai N., Fujishima A., Watanabe T., Hashimoto K. Enhancement of the photoinduced hydrophilic conversion rate of TiO_2 film electrode surfaces by anodic polarization, *J. Phys. Chem. B.*, 2001. Vol. 105, no. 15, pp. 3023–3026.

16. Sakai N., Fujishima A., Watanabe T., Hashimoto K. Quantitative evaluation of the photoinduced hydrophilic conversion properties of TiO_2 thin film surfaces by the reciprocal of contact angle, *J. Phys. Chem. B.*, 2003. Vol. 107, no. 4, pp. 1028–1035.

17. Soria J., Sanz J., Sobrados I., Coronado J.M., Maira J., Hernandez-Alonso M.D., Fresno F. FTIR and NMR study of the adsorbed water on nanocrystalline anatase, *J. Phys. Chem. C.*, 2007. Vol. 111, no. 28, pp. 10590–10596.

18. Sun R-D., Nakajima A., Fujishima A., Watanabe T., Hashimoto K. Photoinduced surface wettability conversion of ZnO and TiO_2 Thin Films, *J. Phys. Chem. B.*, 2001. Vol. 105, no. 10, pp. 1984–1990.

19. Szczepankiewicz S.H., Colussi A.J., Hoffmann M. R. Infrared spectra of photoinduced species on hydroxylated titania surfaces, *J. Phys. Chem. B.*, 2000. Vol. 104, no. 42, pp. 9842–9850.

20. Szczepankiewicz S.H., Moss J.A., Hoffmann M.R. Electron traps and the Stark effect on hydroxylated titania photocatalysts, *J. Phys. Chem. B.*, 2002. Vol. 106, no. 31, pp. 7654–7658.

21. Takeuchi M., Sakamoto K., Marta G., Coluccia S., Anpo M. Mechanism of photoinduced superhydrophilicity on the TiO_2 photocatalyst surface, *J. Phys. Chem. B.*, 2005. Vol. 109, no. 32, pp. 15422–15428.

22. Uosaki K., Yano T., Nihonyanagi S. Interfacial water structure at as-prepared and UV-induced hydrophilic TiO_2 surfaces studied by sum frequency generation spectroscopy and quartz crystal microbalance, *J. Phys. Chem. B.*, 2004. Vol. 108, no. 50, pp. 19086–19088.

23. Wang R., Hashimoto K., Fujishima A., Chikuni M., Kojima E., Kitamura A., Shimohigoshi M., Watanabe T. Light-induced amphiphilic surfaces, *Nature,* 1997. Vol. 388, no. 6641, pp. 431–432.

24. Wang R., Hashimoto K., Fujishima A., Chikuni M., Kojima E., Kitamura A., Shimohigoshi M., Watanabe T. Photogeneration of highly amphiphilic TiO_2 surfaces, *Adv. Mater.,* 1998. Vol. 10, no. 2, pp. 135–138.

25. White J.M., Szanyi J., Henderson M.A. The photon-driven hydrophilicity of titania: A model study using TiO_2(110) and adsorbed trimethyl acetate, *J. Phys. Chem. B.*, 2003. Vol. 107, no. 34, pp. 9029–9033.

26. Yan X., Abe R., Ohno T., Toyofuku M., Ohtani B. Action Spectrum analyses of photoinduced superhydrophilicity of titania thin films on glass plates, *Thin Solid Films,* 2008. Vol. 516, no. 17, pp. 5872–5876.

Рецензенты:

Цыганенко А.А., д.ф.-м.н., профессор кафедры общей физики 2 физического факультета Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург;

Туриев А.М., д.ф.-м.н., доцент, старший научный сотрудник кафедры электроники твердого тела физического факультета Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 615.21

СИНТЕЗ И ПСИХОТРОПНАЯ АКТИВНОСТЬ СОЛЕЙ N-(4-ГИДРОКСИБЕНЗОИЛ)ГЛИЦИНА И N-(4-АЦЕТОКСИБЕНЗОИЛ)ГЛИЦИНА

Брель А.К., Лисина С.В., Будаева Ю.Н., Родина Н.В.

ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет», Волгоград, e-mail: svlisina@gmail.com

Получены N-(4-гидроксибензоил)глицин и N-(4-ацетоксибензоил)глицин и их калиевая, литиевая и натриевая соли. Исследовано влияние растворителя на выход N-(4-гидроксибензоил)глицина. Калиевая, натриевая и литиевая соли получены путем взаимодействия исходного амида с этилатом или фенолята натрия или калия и гидроксидом лития в среде бензола. Структура полученных соединений была подтверждена данными ИК- и ПМР-спектроскопии. Изучена психотропная активность синтезированных солей и оценена острая токсичность. Наибольшую активность продемонстрировал N-(4-ацетоксибензоил)глицинат лития. Его введение приводило к проявлению выраженного антиамнестического и транквилизирующего действия в сочетании с анальгетической активностью. Из сравнения доз, в которых N-(4-ацетоксибензоил)глицинат лития проявляет психотропное действие (10 мг/кг) с $ЛД_{50}$ (3751.11 мг/кг), можно заключить, что препарат обладает широким диапазоном терапевтического действия и низкой токсичностью.

Ключевые слова: 4-гидроксибензойная кислота, глицин, ацилирование, N-(4-гидроксибензоил)глицин психотропная активность, острая токсичность

SYNTHESIS AND BIOACTIVITY OF N-(4-HYDROXYBENZOYL)GLYCINE AND N-(4-ACETOXYBENZOYL)GLYCINE SALTS

Brel A.K., Lisina S.V., Budaeva Y.N., Rodina N.V.

Volgograd State Medical University, Volgograd, e-mail: svlisina@gmail.com

N-(4-hydroxybenzoyl)glycine has been synthesized by N-acylation of glycine in polar solvents. Effect of solvent on yield of N-(4-hydroxybenzoyl)glycine has been monitored. Salts of N-(4-hydroxybenzoyl)glycine and its acetylated derivative – N-(4-acetoxybenzoyl)glycine – have been synthesized by the reaction of an amide with sodium/potassium phenolate or lithium hydroxide in inert solvent. The structure of synthesized products has been proved with IR and 1H NMR spectroscopy. The present study has been carried out to evaluate acute toxicity and psychotropic activity. The leader – lithium N-(4-acetoxybenzoyl)glycinate – has demonstrated antiamnesic and antianxiety activities with analgesic action. The results of psychotropic activity reveal that lithium N-(4-acetoxybenzoyl)glycinate possesses significant psychotropic activity and low acute toxicity (LD_{50} 3751.11 mg/kg). In addition, our present investigation shows that the salt can create potent analgesic compounds.

Keywords: 4-hydroxybenzoic acid, glycine, acylation, N-(4-hydroxybenzoyl)glycine, psychotropic activity, acute toxicity

Производные 2-гидроксибензойной (салициловой) кислоты демонстрируют различные виды фармакологической активности: жаропонижающую, седативную, противосудорожную и значительную желчегонную активность [1]. Эфиры 4-гидроксибензойной кислоты (парабены) применяются в промышленности в качестве консервантов, проксиметакаин (2-(диэтиламино)этиловый эфир 3-амино-4-пропоксибензойной кислоты) местноанестезирующее [4], нифуроксазид (гидразид [(5-нитро-2-фуранил)метилен]-4-гидроксибензойной кислоты) – антибактериальное средство – блокирует дегидрогеназы и угнетает дыхательные цепи, цикл трикарбоновых кислот и ряд других биохимических процессов в микробной клетке, разрушает микробную стенку или цитоплазматическую мембрану, снижает продукцию токсинов микроорганизмами [3]. Глицин (аминоуксусная кислота) как средство, повышающее умственную работоспособность и уменьшающее психоэмоциональное напряжение [3]. N-(4-гидроксибензоил)глицин и его производные являются потенциальными веществами, которые могут быть использованы для лечения раковых заболеваний и синтеза новейших инсектицидов. Производные N-(4-гидроксибензоил) глицина специфично связываются с ферментом PHM (Peptidyl α-hydroxylating monooxygenase), который in vivo регулирует биосинтез α-амидированных белковых гормонов млекопитающих и насекомых [9]. Производные 4-гидроксигиппуровой кислоты демонстрируют значительную противовоспалительную активность [8] и снижает апоптоз гранулоцитов [10]. Таким образом, спектр активности производных оксибензойных кислот далеко не исчерпан. Целью работы является синтез новых производных оксибензойных кислот с широким спектром биологического действия в сочетании с низкой токсичностью и меньшим побочным эффектом.

Материалы и методы исследования

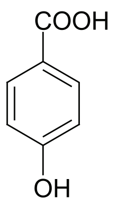
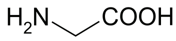
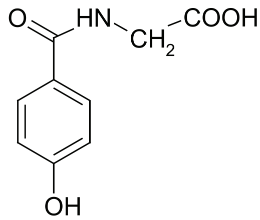
N-(4-гидроксибензоил)глицин был получен путем взаимодействия хлорангидрида 4-гидроксибензойной кислоты с глицином. В качестве основания, связывающего образующийся хлороводород, использовалась гидроокись натрия. Для определения оптимальных условий протекания реакций, обеспечивающих высокий выход амида, в работе использовались две методики получения амидов карбоновых кислот:

1) в водном растворе NaOH;

2) в водно-органическом растворителе (вода и N,N-диметилформамид (ДМФА) в соотношении 1:3) в присутствии NaOH (табл. 1). Как показано в табл. 1, более высокий выход целевого амида был в водной среде. Возможно, влияние растворителя на скорость реакции ацилирования связано со специфической сольватацией функциональных групп, участвующих в реакции, что приводит к образованию молекулярных комплексов и определяет их реакционную способность. N-(4-ацетоксибензоил)глицин получали ацилированием N-(4-гидроксибензоил)глицина по известной методике [7]. Структура полученных соединений была подтверждена данными ИК и ЯМР 1H спектроскопии.

Таблица 1

Выход N-(4-гидроксибензоил)глицина в зависимости от условий реакции

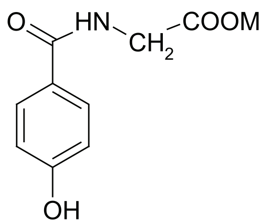
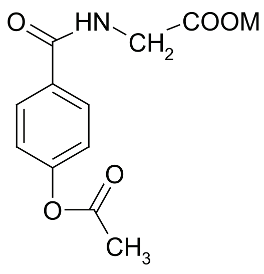
Исходная кислота	Реагент	Продукт	Выход амида*, %
			78.0 (А) 61.2 (Б)

П р и м е ч а н и е . * условия: (А) NaOH, H_2O; (Б) NaOH, H_2O:ДМФА = 1:3.

Для получения водорастворимых биологически доступных форм N-(4-гидроксибензоил)глицина и N-(4-ацетоксибензоил)глицина, а также изучения влияния природы катиона на их фармакологическую активность были получены калиевая, натриевая и литиевая соли (табл. 2) путем взаимодействия исходного амида с этилатом или фенолятом натрия или калия и гидроксидом лития в среде бензола.

Таблица 2

Соли N-(4-гидроксибензоил)глицина и его ацилированного производного

	Шифр	Катион, M	Выход, %
	IA	K +	89,0
	IIA	Li^+	95.2
	IIIA	Na^+	97.1
	IB	K +	96,6
	IIB	Li^+	98,1
	IIIB	Na^+	98,2

В настоящей работе было проведено изучение спектра психотропной активности N-(4-гидроксибензоил)глицина и N-(4-ацетоксибензоил) глицина в виде водорастворимых солей с использованием следующих моделей фармакологического скрининга: «открытое поле»; приподнятый «плюс-лабиринт»; метод условной реакции пассивного избегания с отрицательным подкреплением (УРПИ)

[1, 5]. Исследуемые соединения использовались в дозах 10 и 50 мг/кг, разведенных в изотоническом 0,9% растворе NaCl при комнатной температуре. Вещества вводилось однократно за 60 минут до начала эксперимента. Результаты проведенных исследований подвергнуты статистической обработке, достоверность различий оценивали с помощью критерия Стьюдента с поправкой Бонферрони.

Метод изучения спонтанно-двигательной активности «открытое поле» позволяет изучить спонтанную двигательную активность, ориентировочно-исследовательское поведение и уровень эмоционального реагирования животных. В течение трех минут наблюдения за животным регистрировали следующие показатели: число пересеченных квадратов (горизонтальная активность), число вставаний на задние лапы и заглядываний в отверстия (ориентировочно-исследовательская активность), количество выходов в центральную зону, число актов груминга и количество фекальных болюсов (эмоциональный фактор).

Метод приподнятого «плюс»-лабиринта позволяет оценить анксиолитическое (транквилизирующее, антифобическое) действие психотропных средств. Лабиринт поднят над уровнем пола на высоту 70 см и представляет собой квадратную площадку (10×10 см) с четырьмя крестообразно расположенными рукавами длиной 50 см и шириной 10 см. Два рукава имеют непрозрачные ограждения высотой 40 см, два рукава открыты. Крысу помещали на центральную площадку лабиринта хвостом к экспериментатору. В течение двух минут наблюдения фиксировали число посещений открытых рукавов и время нахождения в них. Увеличение количества выходов в открытые рукава и времени пребывания в них по сравнению с таковыми показателями в контрольной группе оценивали как проявление анксиолитического (антифобического) действия вещества.

Для изучения ноотропной активности соединений была использована методика выработки условной реакции пассивного избегания (УРПИ). В работе использовали модификацию этой методики, специально разработанную для крыс. Выработку условной реакции избегания затемненного отсека производили в экспериментальной камере, которая состояла из двух смежных отсеков, большого освещенного (60×40 см) и малого затемненного (15×15 см), снабженного электродным полом. Крыса считалась обученной, если в течение 30 секунд после сеанса обучения она не заходила в темный отсек экспериментальной камеры. Тест на воспроизведение памятного следа осуществлялся через 24 часа после обучения. Животное помещали в светлый отсек камеры и в течение трех минут регистрировали три показателя: латентный период первого захода в темный отсек, количество заходов и общее время пребывания в темной камере. Ноотропный эффект исследуемого вещества выражался в увеличении латентного периода первого захода животного в темный отсек, уменьшении количества заходов в этот отсек и времени пребывания в нем по сравнению с животными контрольной группы.

Анальгетическая активность соединений оценивалась по изменению порога вокализации при постепенном увеличении напряжения переменного тока до возникновения электроболевого раздражения и вокализации. Установка представляет собой бокс, состоящий из электродного пола, ограниченного по периметру пластиковыми бортами. После помещения животного в установку подавались импульсы электрического тока с постепенным увеличением напряжения (скорость нарастания 5 В/с, длительность импульсов – 0,2 с). Порог переносимости электроболевого раздражения регистрировали при появлении вокализации у животного.

Острую суточную токсичность ($ЛД_{50}$) при однократном введении изучали на мышах-самках массой 25–30 г. Исследуемое соединение в изотоническом растворе хлорида натрия вводили животным внутрибрюшинно в различных возрастающих дозах однократно. Наблюдение за животными проводили в течение суток, отмечая количество погибших животных. Расчет $ЛД_{50}$ проводили по методу Литчфилда и Уилкоксона.

Результаты исследований и их обсуждение

Введение соединения IIA в дозе 10 мг/кг отмечена статистически достоверная тенденция к снижению тревожности животных – число актов груминга в тесте открытого поля снизилось на 73%. Полученные данные в других тестах свидетельствуют о том, что IIA не оказывало статистически достоверного влияния на поведение животных и не оказывало какого-либо действия. Введение соединения IIB в дозе 10 мг/кг отмечена тенденция к снижению тревожности животных – число актов груминга в тесте открытого поля снизилось на 83%. Антифобическое действие подтверждается статистически достоверным увеличением времени пребывания в открытых рукавах в 5 раз. Кроме того, это соединение проявило антиамнестический эффект: в дозе 10 мг/кг вызывало статистически достоверное увеличение латентного периода первого захода в темный отсек на 614% и уменьшение общего времени пребывания в нем на 65% в тесте УРПИ. После введения IIB в дозе 50 мг/кг соединение проявило общий психостимулирующий эффект, увеличивая вертикальную и горизонтальную активность, количество заглядываний в отверстия и число выходов в центральную зону, все данные статистически достоверны. Соединение IIB в дозе 50 мг/кг статистически достоверно повышали порог болевой чувствительности на 89%, проявляя тем самым анальгетическое действие. Острая суточная токсичность соединения IIB, как проявившего наибольшую активность, составляет 3751,11 мг/кг. Соединение IIIB в дозах 10 и 50 мг/кг достоверно не влияло на поведение крыс в «открытом поле». Тем не менее отмечена тенденция к повышению исследовательской активности и снижению тревожности животных – увеличение выходов в центральную зону на 73%. Однако эта активность не подтверждается в других тестах. Кроме того, IIIB в дозе 10 мг/кг вызывало статистически достоверное снижение порога электроболевой чувствительности. Следует отметить, что в дозе 50 мг/кг соединение IIIB вызывало однонаправленные изменения в тесте УРПИ – увеличивался латентный период первого захода в темный отсек на 238% и уменьшалось общее время пребывания в нем на 79%, что свидетельствует о тенденции к проявлению антиамнестических свойств. Остальные соединения не проявляли статистически достоверной психотропной активности ни в одном из тестов.

Сравнение IIB с отечественным лекарственным препаратом Мексидолом (этилметилгидроксипиридина сукцинат), проявляющим ноотропную, нейропротекторную, анксиолитическую и другие виды активности [2], показало, что терапевтический индекс соединения IIB, вычисляемый по соотношению $ЛД_{50}/ЭД_{50}$, более чем в 14 раз превышает терапевтический индекс Мексидола (табл. 3).

Таблица 3

Сравнительная характеристика IIB с Мексидолом

	$ЛД_{50}$, мг/кг	Терапевтический индекс $ЛД_{50}/ЭД_{50}$
IIB	3751,11 (3638,84–3866,85)	375,1
Мексидол (внутрибрюшинно) [2]	475	16,4

Примечание. *– данные статистически достоверны, критерий Стьюдента с поправкой Бонферрони, $p < 0,05$.

Заключение

Работа выполнена при финансовой поддержке научного гранта Администрации Волгоградской области (постановление № 77/3323 от 06.12.2012). Выражаем глубокую благодарность за содействие в исследовании биологической активности и токсичности веществ НИИ фармакологии Волгоградского государственного медицинского университета, в лице заведующего лабораторией психофармакологии, доктора медицинских наук Ковалёва Д.Г.

Выводы

1. В ходе изучения влияния условий на выход амидов оксибензойных кислот было выявлено, что в сильнощелочной водной среде выход целевых продуктов на 17% выше, чем в водно-органическом растворителе в присутствии гидроксида натрия.

2. При исследовании психотропной активности синтезированных соединений выявлено, что производные N-(4-гидроксибензоил)глицина и калиевая соль N-(4-ацетоксибензоил)глицина практически не проявляли психотропной активности.

3. Острая суточная токсичность литиевой соли N-(4-ацетоксибензоил)глицина, проявившая значительную антифобическую, антиамнестическую и анальгетическую активности, при внутрибрюшинном введении составила более 1 г/кг и по классификации опасности (вредности) веществ они относятся к классу умеренно токсичных соединений [6].

4. При сравнении терапевтических индексов литиевой соли N-(4-ацетоксибензоил)глицина и Мексидола, можно заключить, что соединение обладает широким диапазоном терапевтического действия и низкой токсичностью

Список литературы

1. Брель А.К., Лисина С.В., Саломатина Ю.Н. Амиды салициловой кислоты и их соли как потенциальные психотропные средства // Бутлеровские сообщения. – 2012. – Т. 30, № 5. –С. 55–59.

2. Воронина Т.А. Отечественный препарат нового поколения мексидол: основные эффекты, механизм действия, применение. – М., 2004. – 248 с.

3. Машковский М. Д. Лекарственные средства: пособие для врачей. – Т.1,2. – М.: Новая волна, 2002.

4. Регистр лекарственных средств России РЛС Энциклопедия лекарств. – Вып 18 / Гл. ред. Г.Л. Вышковский. – М.: РЛС-МЕДИА, 2009. – С. 681.

5. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ. – М.: Медицина, 2005. – 832 с., ил.

6. Саноцкий И.В. Критерий вредности в гигиене и токсикологии при оценке опасности химических соединений / И.В. Саноцкий, И.П. Уланова. – М.: Медицина, 1975. – 328 с.

7. Титце Л., Айхер Т. Препаративная органическая химия. – М.: Мир, 1999. – 704 с.

8. Russel F.G., Wouterse A.C., van Ginneken C.A. Renal clearance of substituted hippurates in the dog. II. 4-Amino-, hydroxy- and methoxy-substituted benzoylglycines // J Pharmacol Exp Ther. –1989. – 248(1). – P. 436–46.

9. Substituted hippurates and hippurate analogs as substrates and inhibitors of peptidylglycine alpha-hydroxylating monooxygenase (PHM) / Merkler D.J, Asser A.S., Baum-

gart L.E., Carballo N., Carpenter S.E., Chew G.H., Cosner C.C., Dusi J., Galloway L.C., Lowe A.B., Lowe E.W. Jr, King L. 3rd, Kendig R.D., Kline P.C., Malka R., Merkler K.A., McIntyre N.R., Romero M., Wilcox B.J., Owen T.C. // Bioorg Med Chem. – 2008. – 16(23). – P. 10061–10074.

10. The uraemic retention solute para-hydroxy-hippuric acid attenuates apoptosis of polymorphonuclear leukocytes from healthy subjects but not from haemodialysis patients / Cohen G., Raupachova J., Wimmer T., Deicher R., Hörl W.H. // Nephrol Dial Transplant. – 2008. – 23(8). – P. 2512–2519.

References

1. Brel A.K., Lisina S.V., Salomatina J.N. *Butlerov Communications*, 2012, vol. 3, no.5, pp. 55–59.

2. Voronina T.A. Otechestveny preparat novogo pokoleniya meksidol: osnovnye effekty, mechanism deystviya, primenenie. Moscow, 2004. 248 p.

3. Mashkovskij M.D. Lekarstvennye sredstva: posobie dlja vrachej. Vol. 1,2. Moscow, Novaja volna, 2002.

4. Registr lekarstvennyh sredstv Rossii RLS Jenciklopedija lekarstv. Moscow, RLS-MEDIA, 2009. 681 p.

5. Rukovodstvo po jeksperimentalnomu (doklinicheskomu) izucheniju novyh farmakologicheskih veshhestv. Moscow, Medicina, 2005. 832 p.

6. Sanockij I.V., Ulanova I.P. Kriterij vrednosti v gigiene i toksikologii pri ocenke opasnosti himicheskih soedinenij. Moscow, Medicina, 1975. 328 p.

7. Titce L., Ajher T. Preparativnaja organicheskaja himija. Moscow, Mir, 1999. 704 p.

8. Russel F.G., Wouterse A.C., van Ginneken C.A. Renal clearance of substituted hippurates in the dog. II. 4-Amino-, hydroxy- and methoxy-substituted benzoylglycines. J Pharmacol Exp Ther., 1989, 248(1), pp. 436–46.

9. Merkler D.J, Asser A.S., Baumgart L.E., Carballo N., Carpenter S.E., Chew G.H., Cosner C.C., Dusi J., Galloway L.C., Lowe A.B., Lowe E.W. Jr, King L. 3rd, Kendig R.D., Kline P.C., Malka R., Merkler K.A., McIntyre N.R., Romero M., Wilcox B.J., Owen T.C. *Bioorg Med Chem.,* 2008, 16(23), pp. 10061–10074.

10. Cohen G., Raupachova J., Wimmer T., Deicher R., Hörl W.H. *Nephrol Dial Transplant*., 2008, 23(8), pp. 2512–2519.

Рецензенты:

Озеров А.А., д.х.н., профессор, зав. кафедрой фармацевтической и токсикологической химии Волгоградского государственного медицинского университета, г. Волгоград;

Навроцкий В.А., д.х.н., профессор, декан химико-технологического факультета, Волгоградского государственного технического университета, заслуженный химик РФ, г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 547.816.8

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТОХРОМИЗМА И КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ СПИРОПИРАНОВ, КАК ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ОСНОВЫ СВЕТОУПРАВЛЯЕМЫХ МОЛЕКУЛЯРНЫХ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ

Лукьянова М.Б., Ожогин И.В., Лесникова Е.А., Комиссарова О.А., Дмитриева О.И., Безуглый С.О., Чернышев А.В., Киракосян А.А.

НИИ физической и органической химии Южного федерального университета, Ростов-на-Дону, e-mail: lab811@ipoc.sfedu.ru

Статья посвящена исследованию соединений, относящихся к одному из наиболее перспективных и интересных в плане возможностей практического применения классов органических фотохромов – спиропиранам. Исследование влияния заместителей в спиромолекуле на проявляемые ей фотохромные свойства позволит осуществлять направленный синтез фотохромных соединений с заданными свойствами. В продолжение исследований систематических серий спиропиранов бензоксазинонового ряда были получены новые спиропираны, содержащие хелатофорный гидразоновый фрагмент в [2H]-хроменовой части молекулы. Исследован фотохромизм и способность к комплексообразованию. Выяснено, что введение метоксильной группы в пара-положение бензоядра гидразонового фрагмента приводит к появлению у соединения фотохромных свойств. При этом перемещение гидразонового заместителя из положения 8´ в положение 6´ приводит к потере системой фотохромных свойств.

Ключевые слова: спиропиран, фотохромизм, комплексообразование

INVESTIGATION OF PHOTOCHROMISM AND COMPLEXATION OF NEW BENZOXAZINE-SPIROPYRAN DERIVATIVES AS POTENTIAL BASE OF LIGHT-CONTROLLED MOLECULAR SWITCHES

Lukyanova M.B., Ozhogin I.V., Lesnikova E.A., Komissarova O.A., Dmitrieva O.I., Bezuglyy S.O., Chernyshev A.V., Kirakosyan A.A.

Institute of Physical and Organic Chemistry at Southern Federal University, Rostov-on-Don, e-mail: lab811@ipoc.sfedu.ru

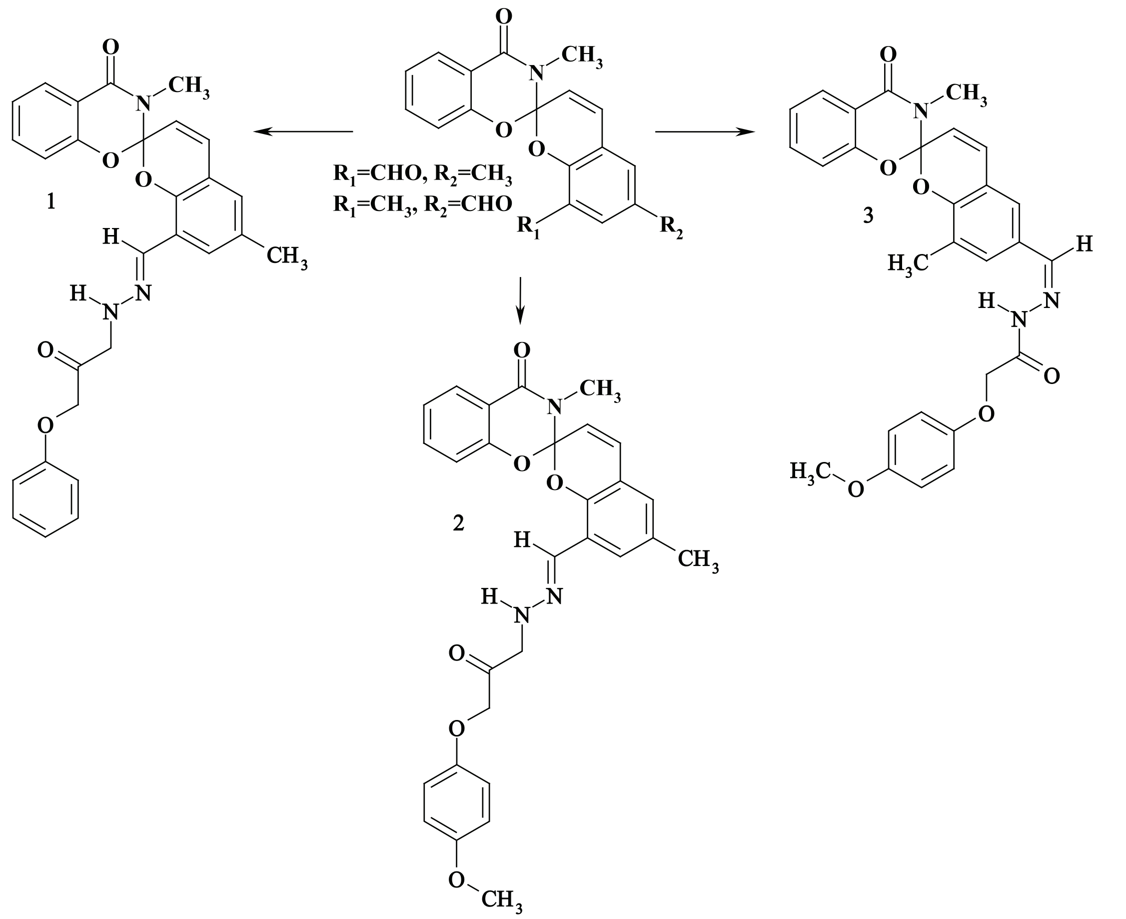
Investigation of new compounds, belonging to one of the most perspective and interesting in terms of practical application classes of organic photochroms – spiropyrans, is discussed in this paper. The research of substitutents influence in spiromolecule on photochromic properties is make it possible to implement focused synthesis of photochromic compound with adjusted properties. In continued research of systematic range spiropyrans of the benzoxazine series, the new spiropyrans, containing chelating hydrazone fragment in [2H]-chromene part of molecule, were synthesized. Photochromism and ability to complexation were investigated for this compounds. It was founded, that introduction of metoxy group in the para-position of the benzene ring at the hydrazon-fragment leads to appearance the photochromic properties. In this case, the hydrazone substitutent replacement from the position 8 ‘ to the 6’ results in the loss of photochromic properties of the system.

Keywords: spiropyran, photochromism, complexation

Синтез и исследование новых фотохромных материалов, способных обратимо менять спектр поглощения и другие физико-химические характеристики под действием активирующего электромагнитного излучения различного спектрального состава [4], представляет интерес для областей молекулярной электроники, поскольку подобные соединения могут быть использованы для создания элементов оптической памяти и молекулярных переключателей [3], трехмерных оптических устройств для хранения информации [4], фотоуправляемых магнетиков [2], а также могут найти применение в активных элементах молекулярных компьютеров [1,6].

Спироциклические соединения – один из наиболее перспективных и широко изучаемых классов фотохромов, способны при действии на них активирующего излучения образовывать окрашенную открытую форму, от стабильности которой зависит фоточувствительность и другие рабочие характеристики системы.

Цель исследования. На процессы фотоиндуцированной изомеризации существенное влияние оказывает строение бензопирановой части молекулы, в связи с чем объектами исследования были выбраны спиропираны бензоксазинового ряда **1**,**2 и 3**, содержащие в [2H]-хроменовой части молекулы гидразоновый фрагмент, способный к комплексообразованию с катионами металлов.



Гидразоны **1-3** получены при кипячении в этаноле исходных спиропиранов и гидразидов соответствующих феноксиуксусных кислот. Выпавшие при охлаждении кристаллы были перекристаллизованы из соответствующих растворителей. Структура полученных соединений подтверждена с помощью методов ЯМР ^{1}H и ИК-спектроскопии.

Обсуждение результатов исследования

Комплексообразование катионов металлов как непосредственно с открытой мероцианиновой формой спиропирана, так и с введенными в молекулу спиропирана хелатофорными заместителями, является одним из способов стабилизиации открытой мероцианиновой формы. В свою очередь, с помощью облучения можно как генерировать координационно-активную форму соединения, так и вызывать декомплексообразование, что позволяет использовать комплексные соединения спиропиранов в качестве светоуправляемых молекулярных устройств и создавать на их базе эффективные оптические молекулярные переключатели.

При облучении УФ светом 365 нм в стационарном режиме ацетонитрильного раствора спиропирана **1** при комнатной температуре фотоиндуцированного окрашивания не наблюдалось. При облучении УФ светом наблюдается эффективная реакция деградации.

Добавление соли цинка даже в большом избытке не приводит к резкому изменению формы спектра циклической формы. Но в течение времени достигается состояние равновесия с комплексными соединениями на основе мероцианиновых изомеров. Облучение раствора УФ светом приводит к образованию избыточного количества комплекса по отношению к состоянию равновесия (рис. 1). В ходе фотоиндуцированного образования комплексных соединений наблюдается изменение формы их полосы поглощения, что может свидетельствовать об образовании комплексов разного типа. Молекулярная система на основе комплексного соединения является фотохромной с термической обратимостью (рис. 2).

Введение метоксильного заместителя в *пара*-положение бензоядра гидразонового фрагмента приводит к появлению у соединения **2** фотохромных свойств, хотя наблюдается эффективная реакция деградации, как и в соединении **1.**

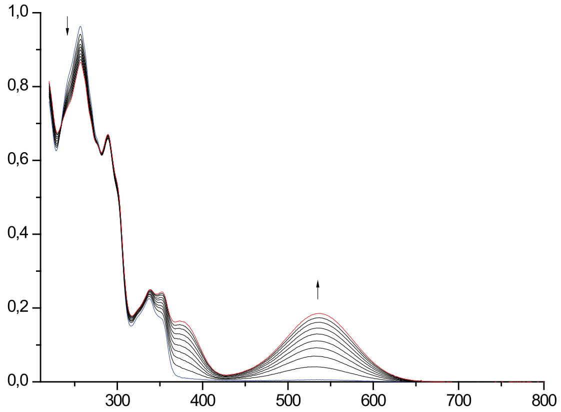


*Рис. 1. Спектры поглощения спиропирана [**1**] = 2,98·10^{-3} М в присутствии [Zn^{+2}] = ,12·10^{-5} М при облучении УФ светом 365 нм (dt = 10 с)*

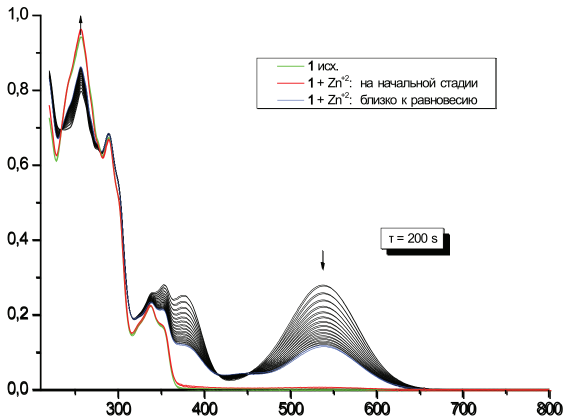


*Рис. 2. Изменение спектра поглощения облученной смеси (обратная темновая реакция) спиропирана [**1**] = 2,98·10^{-3} М в присутствии [Zn^{+2}] = 1,12·10^{-5} М; (dt = 20 с)*

Добавление соли цинка не приводит к резкому изменению формы спектра циклической формы, но в течение времени достигается состояние равновесия с комплексными соединениями на основе мероцианиновых изомеров. Облучение раствора УФ светом приводит к образованию избыточного количества комплекса по отношению к состоянию равновесия. В ходе фотоиндуцированного образования комплексных соединений наблюдается изменение формы полосы поглощения, что может свидетельствовать об образовании комплексов разного типа (рис. 3). Молекулярная система на основе комплексного соединения является фотохромной с термической обратимостью (рис. 4).

При изучении фотохромных свойств спиропирана **3** установлено, что соединение не является фотоактивным, однако при добавлении в его ацетонитрильный раствор перхлората цинка наблюдается окрашивание раствора, связанное, по-видимому, с образованием комплекса с циклической формой (рис. 5). При облучении комплексного соединения изменение окраски не наблюдается.

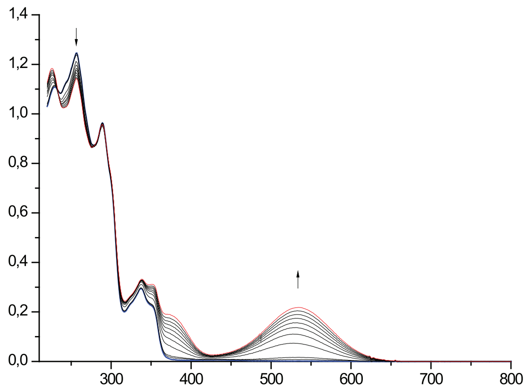


*Рис. 3. Спектры поглощения спиропирана [**2**] = 3,60·10^{-5} М в присутствии [Zn^{+2}] = 1,12·10^{-3} М при облучении УФ светом 365 нм (dt = 10 с)*

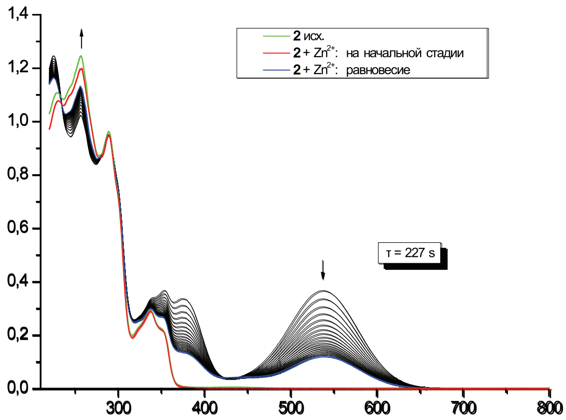


*Рис. 4. Спектр поглощения облученной смеси (обратная темновая реакция) спиропирана [**2**] = 3,60·10^{-5} М в присутствии [Zn^{+2}] = 1,12·10^{-3} М; (dt = 30 с)*

Количественные характеристики обсуждаемого спектрального процесса, а также данные времени жизни фотоиндуцированной формы приведены в таблице.

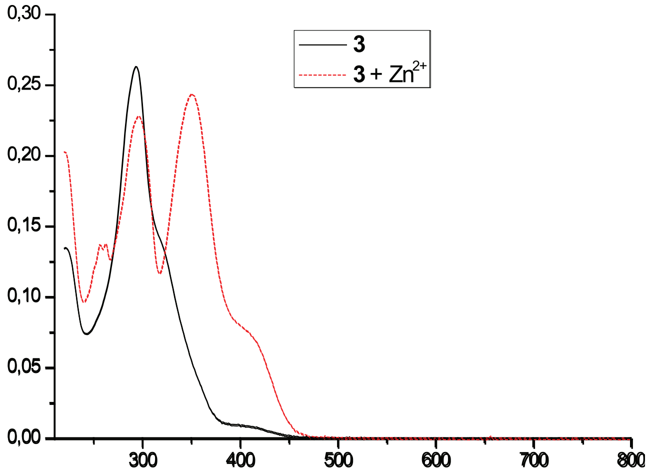
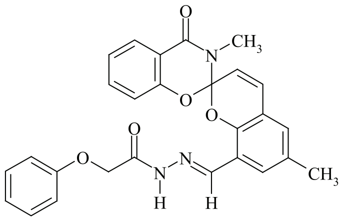
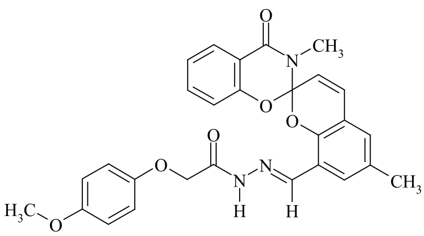
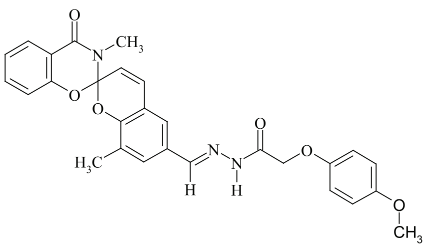


Рис. 5. Спектры поглощения спиропирана **3** *до и после добавления* $[Zn^{+2}] = 1.12 \cdot 10^{-3}$ *M*

Количественные характеристики спектральных процессов соединений **1**, **2 и 3**

Соеди-нение	Структурная формула	λ^{A}_{max}	$\varepsilon(\lambda^{A}_{max})$	λ^{B}_{max}	τ^{B}_{25}	λ^{AM}_{max}	λ^{BM}_{max}
1		257 289 337 Sh 352	31650 22640 7560 5590	нет окраш.	-	-	375 537
2		257 289 337 Sh 352	33180 26110 8050 6000	~ 600	~ 0,3	-	375 534
3		293 Sh 320 Sh 410	1 mg + 50 ml нераств-м	нет окраш.	-	351 Sh 408	нет окраш.

П р и м е ч а н и е . λ^{AM}_{max}, λ^{BM}_{max} – максимумы полос поглощения комплексных соединений с спироциклической и мероцианиновой формами, соответственно.

Для исследования процессов комплексообразования использовался перхлорат цинкагексагидрат. Для индуцирования реакции фотоокрашивания использовался фильтр, пропускающий УФ свет ртутной лампы до 400 нм. Растворимость соединения **2** оказалась чрезвычайно низка (1 мг вещества не удается растворить в 50 мл ацетонитрила), вследствие чего определить величину экстинкции не представляется возможным.

Заключение

В ходе исследования были получены новые спиропираны бензоксазинового ряда, содержащие в [2H]-хроменовой части хелатофорный гидразоновый фрагмент. Исследованы фотохромные свойства полученных соединений и их способность к комплексообразованию. Выяснено, что введение метоксильного заместителя в *пара*-положение бензоядра гидразонового фрагмента приводит к появлению у соединения фотохромных свойств. При этом перемещение гидразонового заместителя из положения 8′ в положение 6′ приводит к потере системой фотохромных свойств.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, Федеральная целевая программа «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы соглашение № 14.A18.21.1188 и соглашение № 14. A18.21.0796.

Список литературы

1. Минкин В. И. Молекулярные компьютеры // Научная мысль Кавказа. – 2004. – Вып. 1. – С. 32–40.

2. Aldoshin S.M. Heading to photoswitchable magnets // J. Photochem. Photobiol. A: Chem. – 2008. – Vol. 200. – P. 19–33.

3. Berkovic G., Krongauz V. Spiropyrans and Spirooxazines for Memories and Switches // Chem. Rev. – 2000. – Vol. 100. – P. 1741−1753.

4. Bouas-Laurent H., Dürr H. Organic photochromism IUPAC Technical Report // Pure Appl. Chem. – 2001. – Vol. 73. – № 4. – P. 639–665.

5. Kawata S. and Kawata Y. Three-Dimensional Optical Data Storage Using Photochromic Materials // Chem. Rev. – 2000. – Vol. 100. – P. 1777−1788.

6. Minkin V. I. Bistable organic, organometallic, and coordination compounds for molecular electronics and spintronics // Russian Chemical Bulletin. – 2008. – Vol 57. – № 4. – P. 687–717.

References

1. Minkin V. I. Russian Chemical Bulletin. 2008. Vol 57, no 4, pp. 687–717.

2. Aldoshin S.M. Heading to photoswitchable magnets. J. Photochem. Photobiol. A: Chem. 2008. Vol. 200, pp. 19–33.

3. Berkovic G., Krongauz V. Spiropyrans and Spirooxazines for Memories and Switches. Chem. Rev. 2000. Vol. 100, pp. 1741−1753.

4. Bouas-Laurent H., Dürr H. Organic photochromism IUPAC Technical Report. Pure Appl. Chem. 2001. Vol. 73, no. 4, pp. 639–665.

5. Kawata S. and Kawata Y. Three-Dimensional Optical Data Storage Using Photochromic Materials. Chem. Rev. 2000. Vol. 100, pp. 1777−1788.

6. Minkin V. I. Bistable organic, organometallic, and coordination compounds for molecular electronics and spintronics. Russian Chemical Bulletin. 2008. Vol. 57, no. 4, pp. 687–717.

Рецензенты:

Черныш Ю.Е.., д.х.н., старший научный сотрудник, НИИ физической и органической химии Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону;

Стариков А.Г., д.х.н., ведущий научный сотрудник, НИИ физической и органической химии Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 547.816.8

СИНТЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПОЛУЧЕНИЮ НЕСИММЕТРИЧНЫХ БИС-СПИРОПИРАНОВ С НАФТОКСАЗИНОНОВЫМ ФРАГМЕНТОМ

Ожогин И.В., Муханов Е.Л., Комиссарова О.А., Лукьянова М.Б., Дороган И.В., Лукьянов Б.С.

Научно-исследовательский институт физической и органической химии Южного федерального университета, Ростов-на-Дону, e-mail: lab811@ipoc.sfedu.ru

Полифотохромные соединения являются перспективной основой для материалов с фотоуправляемыми характеристиками из-за потенциальной возможности селективного переключения между тремя и более изомерами. Продемонстрирован одностадийный и двухстадийный подходы к получению прекурсоровоксазиноновых солей – замещенных амидов 1,2-, 2,3- и 2,1-окси-нафтойных кислот. Используя два набора орто-расположенных гидроксильных и альдегидных групп 2,4-дигидрокси-изо-фталевого альдегида в качестве центров формирования спиропирановых компонент получены бис-спиропираны, содержащие фрагмент оксазинона и индолина. Выявлен предпочтительный порядок формирования гетареновых компонент в молекулах бисспиропиранов. Показана возможность получения несимметричных бис-спиропиранов с неэквивалентными гетареновыми фрагментами и различным расположением фотохромных спироцентров. Эти соединения будут разделены и исследованы в продолжении исследования. Строение полученных соединений доказано с привлечением элементного анализа, ИК и ЯМР ^{1}H спектроскопии.

Ключевые слова: спиропиран, бис-спиропиран, гетареновый фрагмент, фотохромизм, оксазинон

SYNTHETIC APPROACHES TO THE OBTAINING OF ASYMMETRICAL BIS-SPIROPYRANS WITH NAPHTOXAZINONE SITE

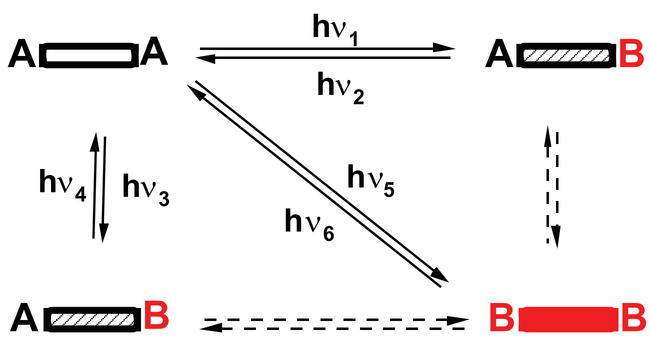
Ozhogin I.V., Muhanov E.L., Komissarova O.A., Lukyanova M.B., Dorogan I.V., Lukyanov B.S.

Institute of Physical and Organic Chemistry, Southern Federal University, Rostov-on-Don, e-mail: lab811@ipoc.rsu.ru.lab811@ipoc.sfedu.ru

Polyphotochromiccompoundsarepromisingframe for materials with photo-controlled parameters due to possible selective switching between three or more isomers. One-step and two-step approaches to the susbstituted amides of 1,2-, 2,3- и 2,1-hydroxyl-naphtoic acid – precursors of oxazinone saltswere shown. Bis-spiropyrans with oxazinone and indoline fragments were synthesized by using two ortho-located sets of hydroxyl and aldehyde groups in 2,4-dihydroxyl-iso-phtalic aldehyde as forming centers for spiropyran sites.Preferable order of hetarene site synthesis in the bis-spiropyrans molecules were determined. Possibility for the synthesis of asymmetrical bis-spiropyrans with non-equivalent hetarene fragments and different configuration of photochromic spirocenters were shown. These compounds will be separated and investigated in the further research. Structure of the obtained compounds have been proved by IR- and NMR spectroscopy.

Keywords: spiropyran, bis-spiropyran,hetarene fragment, photochromism, oxazinone

Фотохромные соединения способны претерпевать существенные изменения спектров поглощения под действием активирующего облучения. Сопутствующие изменения структуры, дипольного момента, электронного распределения и прочих характеристик позволяют создавать на основе принципа фотохромной реакции функциональные материалы для оптических элементов, управления молекулярной электроникой, хранения оптической информации, компьютерно-генерируемой голографии и т.д. [4, 6]. Наличие в структуре молекулы двух фотохромных центров увеличивает количество потенциально достижимых фотоинициируемых изомеров до четырех (схема) и расширяет перспективы применения таких бис-фотохромных соединений в качестве молекулярных переключаемых свойств.



Общая схема изомеризации бис-спиропиранов

В настоящей работе исследован подход к получению систематических серий несимметричных бис-спиропиранов соединений с различными гетареновыми узлами, объединенными общим пиранохроменовым фрагментом.

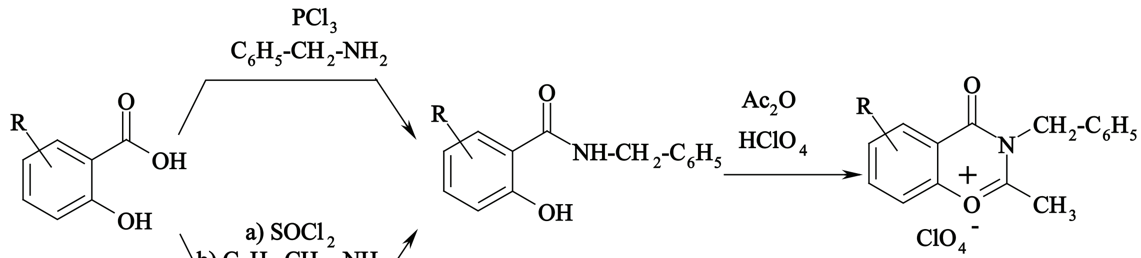
Цель работы – разработка стратегии получения на основе орто-дигидрокси-диформил-ароматических соединений серий несимметричных бис-спиропиранов, отличающихся как расположением, так и природой гетареновых фрагментов.

Результаты исследования и их обсуждение

Исходные соли оксазинония (**1**) получены на основе амидов соответствующих оксинафтойных кислот, которые в свою очередь синтезированы по двум методикам:

– посредством взаимодействия с $SOCl_2$ и последующей обработкой хлорангидрида кислоты соответствующими аминами;

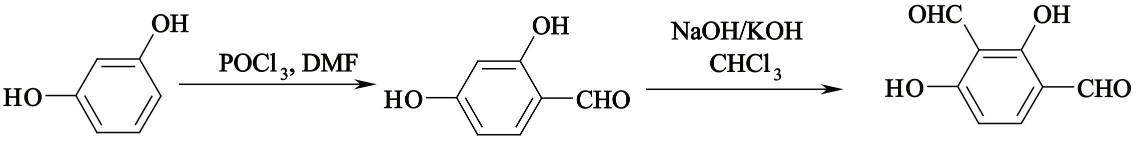
– посредством взаимодействия с реакционно-активным комплексом на основе PCl_3 и соответствующих аминов.



(1)

(1a)R = -7,8-бензо; (1b) R = -6,7-бензо; (1c) R = -5,6-бензо

Исходный 2,4-дигидрокси-изо-фталевый альдегид (**2**) получен последовательным формилированием резорцина по методу Вильсмайера и Реймера – Тимана.

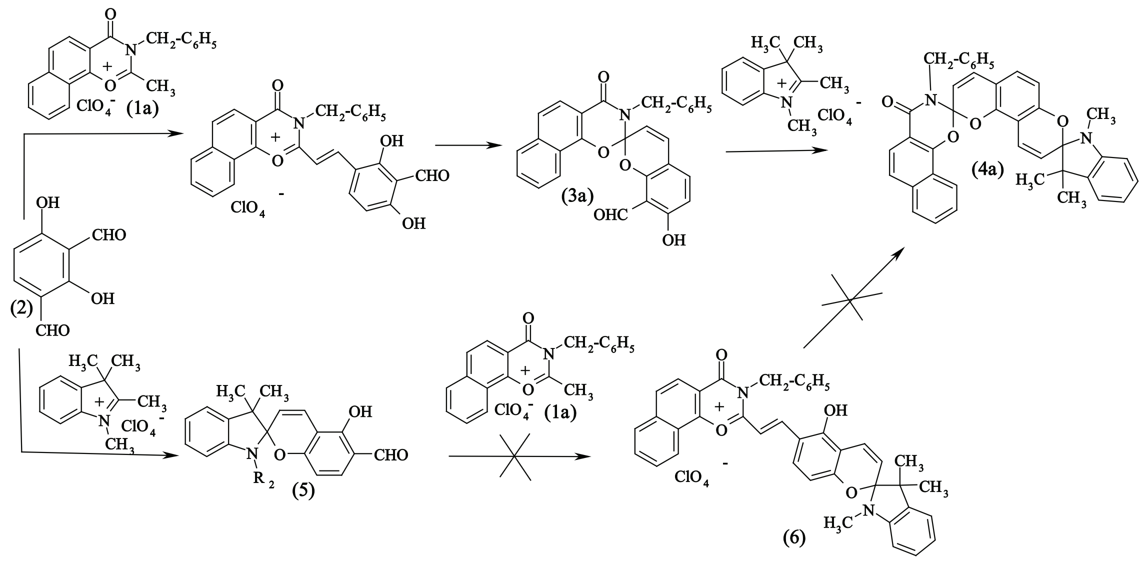


(**2**)

Нафтоксазиноновыйспиропирансбензильным заместителем у атома азота (**3**а) был получен путем реакции соответствующей соли нафтоксазин-1,3-ония (**1а**) с 2,4-дигидрокси-изо-фталевым альдегидом (**2**) и последующей обработкой полученного стирильного производного органическим основанием. Используя (**3а**) в качестве аналога салицилового альдегида в реакции с перхлоратом 1,2,3,3-триметилиндоленилия в присутствии пиперидина, получен несимметричный индолино-нафтоксазино-бисспиропиран (**4а**).

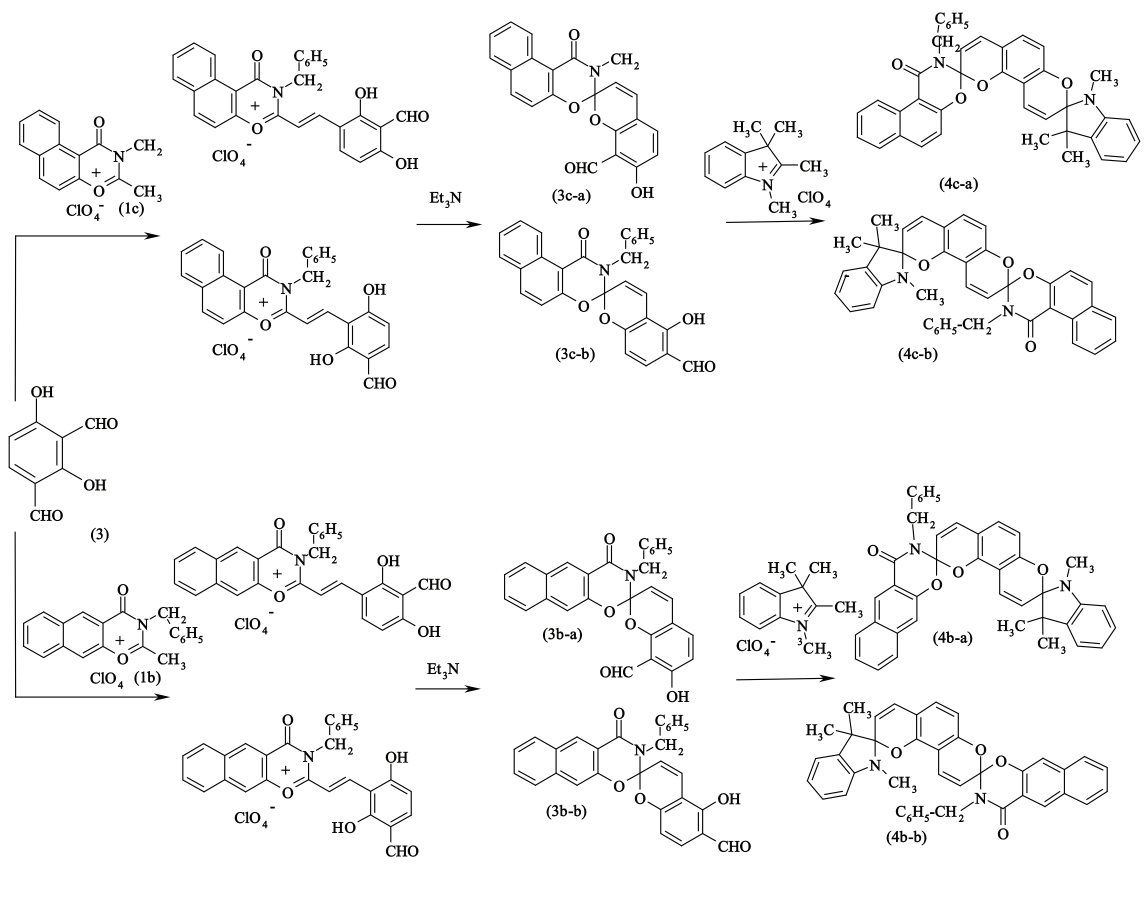
Вторая опробованная стратегия синтеза бис-спиропирана (**4**а) состояла в конструировании индолиновогогетаренового фрагмента при реакции альдегида (**2**) с перхлоратом 1,2,3,3-тетраметилиндоленилия в присутствии пиперидина и последующей реакции полученного индолино-спиропирана (**5**) с солью оксазинония (**1**а) в уксусной кислоте. Однако последняя стадия не приводила к получению достаточных количествах стирильной соли (**6**), а попытка проведения реакции в спирте в присутствии пиперидина привела к получению большого количества побочных продуктов, что в итоге не позволило произвести синтез бис-спироструктуры (**4**а) по альтернативной стратегии.

При апробации указанных стратегий проявлялась ранее исследованная селективность в реакциях альдегида (**2**) с различными органическими солями, что объясняется совокупностью стерических факторов и приводит к различному расположению гидроксильной и альдегидной групп в спиропиранах (**3**а) и (**5**) [1, 2, 3, 5].



Спиропираны (**3b,c**) и бис-спиропираны (**4b,c**) были получены и выделены в виде смеси изомеров (**3b-a, 3b-b**), (**3c-a, 3c-b**) и (**4b-a, 4b-b**), (**4c-a, 4c-b**) из-за отсутствия упомянутой селективности конденсации по неэквивалентным и конкурирующим альдегидным группам в молекуле исходного альдегида (3).

Структура полученных соединений и состав смесей изомеров (**3b-a, 3b-b**), (**3c-a, 3c-b**) и (**4b-a, 4b-b**), (**4c-a, 4c-b**) была подтверждена с использованием элементного анализа, ИК-и ЯМР ^{1}H спектроскопии.



Разделение изомеров методом колоночной хроматографии позволит получить несимметричные бис-спиропираны **(4b-a)**, **(4b-b)**, **(4c-a)** и **(4c-b)**, характеризующиеся не только неэквивалентной структурой гетареновых структурных узлов, но и различным относительным расположением фотоактивных центров в молекуле.

Заключение

Были разработаны подходы к получению несимметричных бис-спиропиранов, отличающихся не только строением, но и взаимным расположением спиропирановых фрагментов в одной молекуле. Дальнейшее исследование фотохромных свойств полученных соединений позволит проанализировать взаимное электронное влияние взаимной ориентации фотоактивируемых узлов в молекулах бис-спиропиранов.

Экспериментальная часть

ИК-спектры поглощения регистрировались на инфракрасном Фурье-спектрометре (Excalibur HE 3100, PC). Съемка ИК-спектров осуществлялась с помощью *метода нарушенного внутреннего* полного отражения. Съемка спектров ЯМР ^{1}H проводилась на радиоспектрометре Bruker 250 (250 МГц) в импульсном Фурье-режиме в дейтерохлороформе. Положение сигналов исследуемого вещества определялось по δ–шкале, отнесение сигналов проведено относительно остаточных сигналов протона дейтерорастворителя – дейтерохлороформа, константа спин-спинового взаимодействия *J* дана в герцах.

Общая методика получения 3-бензил-2,3-дигидронафто[1,3]-оксазин-4-оксо-2-спиро-2′H,8′H-пирано-[2,3-f]хромен-8′-спиро-2″-1″,3″,3″-триметилиндолинов (4) N-Бензиламид 1-гидрокси-2-нафтойной кислоты

а) В трехгорлую круглодонную колбу, снабженную механической мешалкой и обратным холодильником, поместили 10 г бензиламина и 40 мл пиридина, при охлаждении и перемешивании по каплям добавили раствор 1,3 мл треххлористого фосфора в 7 мл пиридина. Перемешивали в течение 30 мин без охлаждения, после чего добавили 5,3 г 1-гидрокси-2-нафтойной кислоты и нагревали на водяной бане в течение 4 часов. Отфильтровывали выпавший осадок полифосфорной кислоты. Раствор упарили. Остаток обработали смесью EtOAc и HCl (2:1), так чтобы pH водного слоя составлял 3–4. Собирали органическую фазу, промыли 10%-м р-ром $NaHCO_3$, а затем водой; отгоняли этилацетат. Выпавший осадок N-бензиламида 1-гидрокси-2-нафтойной кислоты перекристаллизовали из этилацетата/гексана (1/1). Выход 4 г (51 %).

б) В круглодонную колбу на 0,5 л, снабженную капельной воронкой и обратным холодильником, поместили 56,4 г 1-гидрокси-2-нафтойной кислоты, 150 мг карбамида и 200 мл толуола. Прибавили по каплям эквимолярное количество тионилхлорида и кипятили до полного прекращения выделения HCl. Затем к полученному раствору добавили 0,6 М бензиламина. Отфильтровали от осадка бензиламина солянокислого. Толуол отгоняли, выпавшие темно-желтые кристаллы N-бензиламида 1-гидрокси-2-нафтойной кислоты отфильтровывали и перекристаллизовывали из этилацетата/гексана (1/1). Выход 15,2 г (~25%).

Перхлорат 2-метил-3-бензил-2,3-дигидронафто[2,1-e][1,3]оксазин-4-ония (1a)

К раствору 2,77 г (0,01 М) N-бензиламида 1-гидрокси-2-нафтойной кислоты в 6 мл уксусного ангидрида по каплям при охлаждении добавили 1 мл хлорной кислоты (72 %). Реакционную смесь осторожно, не доводя до кипения, нагревали в течение 5 минут. Выпавший перхлорат 3-бензил-2-метил-2,3-дигидронафто[2,1-e][1,3]оксазин-4-ония (19) фильтруют, промывают эфиром. Выход 2,4 г (60 %).

3-бензил-7′-гидроксил-8′-формил-2,3-дигидронафто[2,1-e][1,3]-оксазин-4-оксо-2-спиро-2′-бензопиран (3a)

Кипятили смесь 1,66 г (0,01 М) 2,4-дигидрокси-изо-фталевого альдегида (**2**) и 4,01 г (0,01 М) перхлората 3-бензил-2-метил-2,3-дигидронафто[2,1-e][1,3]оксазин-4-ония (**1a**) в 10 мл уксусной кислоты. Охладили реакционную смесь, выпавший осадок отфильтровали и промыли абсолютным эфиром. Поместили в колбу с 30 мл абсолютного эфира и прилили 1,5 мл триэтиламина. Через двое суток эфир декантировали, упарили, и выпавший осадок спиропирана (**3a**) перекристаллизовали из этилового спирта. Выход 1,44 г (32%).

3-Бензил-2,3-дигидронафто[2,1-e][1,3]-оксазин-4-оксо-2-спиро-2′H,8′H-пирано-[2,3-f]хромен-8′-спиро-2″-1″,3″,3″-триметилиндолин (4a)

В колбу поместили 0,449 г (0.001 М) 3-бензил-7′-гидроксил-8′-формил-2,3-дигидронафто[2,1-e][1,3]-оксазин-4-оксо-2-спиро-2′-бензопиран **(3a)** и 0,274 г (0,001 М) перхлората 1,2,3,3-тетраметилиндоленилия в 10 мл изопропилового спирта. Прилили по каплям при нагревании 0,1 мл (0,0011 М) пиперидина. Далее кипятили реакционную смесь в течении десяти минут. Осадок бисспиропирана (**4a**) отфильтровали и перекристаллизовали из гексана. Выход 0,12 г (20 %).

3-Бензил-2,3-дигидронафто[1,3]-оксазин-4-оксо-2-спиро-2′H,8′H-пирано-[2,3-f]хромен-8′-спиро-2′′-1′′,3′′,3′′-триметилиндолины (4b,c), выделенные в виде смесей изомеров получены по аналогичной методике на основе 2,3- и 2,1-гидроксинафтойной кислоты.

Работа получила финансовую поддержку Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009–2013 годы (соглашение14.А18.21.1188 и № 14.А18.21.0796).

Работа выполнена при финансовой поддержке грантов РФФИ (грант № 12-03-31455 мол_а).

Список литературы

1. Фото и термохромныеспиропираны. 24*. Новые фотохромные спиропираны на основе 2,4-дигидроксиизофталевого альдегида / Ю.С. Алексеенко, Б.С. Лукьянов, А.Н. Утенышев, Е.Л. Муханов, М.Е. Клецкий, В.В. Ткачев, Н.Н. Кравченко, В.И. Минкин, С.М. Алдошин // Химия гетероциклических соединений (Латвия). – 2006. – № 6. – С. 919–929.

2. Синтез и исследование строения 3-метил-7’-гидрокси-8’-формил-спиро(2,3-дигидро-нафто[2,1-e][1,3] оксазин-4-оксо-2,2’-[2H]-хромена / Е.Л. Муханов, Ю.С. Алексеенко, В.В. Ткачев, Б.С. Лукьянов, С.О. Безуглый // Вестник ЮНЦ РАН. – 2010. – 6. – № 1. – С. 19–23.

3. Attia M.S., Khalil M.M.H., Abdel-Mottaleb M.S.A., Lukyanova M.B., Alekseenko Yu.S., Lukyanov B.S. Effect of Complexation with Lanthanide Metal Ions on the Photochromism of (1,3,3-Trimethyl-5-Hydroxy-6-Formyl-Indoline-Spiro2,2-[2H]chromene) in Different Media // International Journal of Photoenergy. – 2006. – Vol. 2006. – Article ID 42846. – P. 1–9. – doi: 10.1155/IJP/2006/42846.

4. Crano J.C., Guglielmetti R.J. Organic Photochromic and Thermochromic Compounds // Plenum Press. – New York, 1999.

5. Lukyanov B.S., AlekseenkoYu.S., Mukhanov E.L., Lukyanova M.B., Metelitsa A.V., Khalanskij K.N., Tkachev V.V., Ryashin O.N. Spiropyrans containing the reactive substituents in the 2H-chromene moiety // International Journal of Photoenergy. – 2007. – ID 10583. –doi:10.1155/2007/10583.

6. Minkin V.I. Bistable organic, organometallic, and coordination compounds for molecular electronics and spintronics // Russian Chemical Bulletin. – 2008. – Vol 57, № 4. – P. 687–717.

References

1. Alekseenko Ju.S., Lukyanov B.S., Utenyshev A.N., Mukhanov E.L., Kleckiy M.E., Tkachev V.V., Kravchenko N. N., Minkin V. I., Aldoshin S. M. *Himija geterociklicheskih soedinenij* (Latvija). [Chemistry of heterocyclic compounds]. 2006, no 6, pp. 919-929.

2. Mukhanov E.L., Alekseenko Ju.S., Tkachev V.V., Lukyanov B.S., Bezuglyy S.O. *Vestnik JuNC RAN*. 2010, 6, no 1, pp. 19–23.

3. Attia M.S., Khalil M.M.H., Abdel-Mottaleb M.S.A., Lukyanova M.B., Alekseenko Yu.S., Lukyanov B.S. *International Journal of Photoenergy.* 2006. Vol. 2006, Article ID 42846, pp. 1–9, doi: 10.1155/IJP/2006/42846.

4. Crano J.C., Guglielmetti R.J. Organic Photochromic and Thermochromic Compounds. Plenum Press, New York, 1999.

5. Lukyanov B.S., Alekseenko Yu.S., Mukhanov E.L., Lukyanova M.B., Metelitsa A.V., Khalanskiy K.N., Tkachev V.V., Ryashin O.N. *International Journal of Photoenergy.* 2007, ID 10583, doi:10.1155/2007/10583.

6. Minkin V.I. *Russian Chemical Bulletin.* 2008. Vol 57, no 4, pp. 687–717.

Рецензенты:

Черныш Ю.Е., д.х.н., старший научный сотрудник, Научно-исследовательский институт физической и органической химии Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону;

Стариков А.Г., д.х.н., ведущий научный сотрудник, Научно-исследовательский институт физической и органической химии Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 547.724:546.215:544.63

ОСОБЕННОСТИ РЕАКЦИИ ФУРФУРОЛА С ПЕРОКСИДОМ ВОДОРОДА В УСЛОВИЯХ КАТОДНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ НА ГРАФИТОВЫХ ЭЛЕКТРОДАХ

Посконин В.В., Яковлев М.М.

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар, e-mail: vposkonin@mail.ru

Изучены особенности реакции фурфурола с пероксидом водорода в условиях катодного восстановления на графитовых электродах в 0,1 М растворе $LiClO_4 \cdot 3H_2O$ при 50 °C и силе тока 0,03 А. Определены кинетические особенности расхода реагентов и промежуточно образующихся органических пероксидов, состав и выходы основных продуктов изученного электрохимического процесса. Среди пероксидных интермедиатов основным является гидроксигидропероксид фурфурола. В принятых условиях реакция ускоряется под действием тока и ведет к преимущественному образованию 2(5Н)-фуранона и янтарной кислоты – характерных продуктов окисления фурфурола H_2O_2 в отсутствие тока. В качестве других продуктов с заметными выходами образуются 5-гидрокси-2(5Н)-фуранон и яблочная кислота. Установлено, что по характеру и направленности катодный процесс заметно отличается от ранее изученной реакции в условиях анодного окисления.

Ключевые слова: фурфурол, пероксид водорода, катодная реакция, графитовые электроды, продукты, 2(5Н)-фуранон, янтарная кислота

PECULIARITIES OF FURFURAL REACTION WITH HYDROGEN PEROXIDE AT THE CONDITIONS OF CATHODIC REDUCTION ON BLACK LEAD ELECTRODES

Poskonin V.V., Yakovlev M.M.

Kuban State Technological University, Krasnodar, e-mail: vposkonin@mail.ru

Peculiarities of furfural reaction with hydrogen peroxide at the conditions of cathodic reduction in 0,1 M $LiClO_4 \cdot 3H_2O$ solution at 50 °C and 0,03 A have been studied. Kinetic special features of the reagents and intermediate organic peroxides consumption as well as composition and yields of main products of the electrochemical reaction have been determined. Hydroxyhydroperoxide of furfural is the main intermediate among the organic peroxides. At the accepted conditions the reaction is accelerated under current influence and leads to formation of 2(5H)-furanone and succinic acid known as the typical products of the «currentless» reaction of furfural with H_2O_2. 5-Hydroxy-2(5H)-furanone and malic acid are other products of the reaction. The cathodic process has been found to differ from earlier studied reaction at the conditions of anodic oxidation.

Keywords: furfural, hydrogen peroxide, cathodic reaction, black lead elecrodes, products, 2(5H)-furanone, succinic acid

Ранее проведенные исследования [1, 3-5] показали, что взаимодействие фурфурола **1** с пероксидом водорода в отсутствие электрического тока протекает с преимущественным образованием двух основных продуктов – 2(5Н)-фуранона **2** и янтарной кислоты **3**. Кроме того, была установлена зависимость направленности этой реакции от ряда факторов – pH реакционной среды, природы растворителя, типа катализатора и др. [1, 3, 5]. С учетом этого нам представилось интересным выявить особенности реакции альдегида **1** с H_2O_2 под воздействием ранее не изученного фактора – постоянного электрического тока. Электрохимические превращения органических веществ, в том числе фурановых соединений, в присутствии пероксида водорода в качестве химического соокислителя ранее не изучались.

Нами установлено, что взаимодействие соединения **1** с пероксидом водорода в условиях анодного окисления заметно ускоряется по сравнению с «бестоковой» реакцией и приводит к преимущественному образованию фуранона **2** и 5-гидрокси-2(5Н)-фуранона **4** [11-13]. Соединения **2** и **4** известны как ценные полупродукты органического синтеза и препараты для фармакологии и сельского хозяйства [6, 8, 14, 15].

С целью получения более полных данных о механизме и синтетических возможностях изучаемого электрохимического процесса нами изучены его особенности в условиях катодного восстановления на графитовых электродах.

Материалы и методы исследования

В качестве анодной и катодной ячеек использовали химические цилиндрические плоскодонные стаканы из термостойкого стекла объемом 150 мл, снабженные герметичными крышками из органического стекла с уплотнением. В крышках предусмотрены пять отверстий для электрода, электролитического ключа, термометра, мешалки и отбора проб.

Для проведения электролиза применяли электроды из прессованного пористого графита сечения квадратной формы и длиной 100 мм.

Перед каждым опытом поверхность электродов обезжиривали и активировали прокаливанием в муфельной печи при 600 °C, после чего зачищали мелкой наждачной бумагой и полировали фильтровальной бумагой. Эта процедура предотвращает нежелательную адсорбцию компонентов реакционной смеси вследствие увеличения шероховатости и площади поверхности графитовых электродов в ходе электролиза [10].

Электролитическим ключом служила стеклянная U-образная трубка, заполненная гелеобразным агар-агаром (3 % масс.) в 1 М растворе NaCl. Электролиз проводили при 50 °C, силе тока 0,01–5 А и постоянном перемешивании реакционной смеси с помощью электрической вертикальной мешалки 8 – ER 10, снабженной регулятором оборотов мотора от 10 до 900 об/мин. Исходный католит имел pH около 6,5 с начальной концентрацией соединения **1**, равной 1,0 моль/л. Реакцию вели при мольном соотношении альдегида **1** и H_2O_2, равном 1:1,6. В этих условиях, как и в ранее изученной анодной реакции [11], достигалось полное взаимное превращение обоих реагентов. В анодную ячейку электролизера помещали 0,1 М раствор $LiClO_4 \cdot 3H_2O$ в качестве анолита.

Качественный состав образующихся промежуточных и конечных продуктов устанавливали методом ТСХ на пластинах Silufol в системах: хлороформ; хлороформ – ацетон, 3:1; ацетон – хлороформ, 2:1; толуол – этанол, 20:3. Для обнаружения непредельных соединений пластины обрабатывали раствором $KMnO_4$ в разбавленной HCl. Карбоновые кислоты и пероксиды обнаруживали соответственно с помощью спиртово-щелочного раствора бромфенолового синего и раствора KI соответственно. За расходом фурфурола **1** и образованием продуктов с альдегидной группой следили путем проявления пластин раствором 2,4-динитрофенилгидразина в HCl. В качестве универсального проявителя использовали пары иода.

Для качественного анализа гидроксигидропероксида фурфурола **5** методом ТСХ использовали его предварительно приготовленный эталонный образец [5].

За ходом изучаемой реакции наблюдали по превращению исходных реагентов, образованию промежуточных и конечных продуктов с помощью комплекса физико-химических методов. Количественное определение фурфурола **1** проводили методом УФ-спектроскопии при λ_{max} 278 нм. Общее количество карбоновых кислот, образующихся в ходе реакции, определяли методом кислотно-основного титрования [9]. Суммарное содержание в реакционной смеси перекисных соединений определяли методом иодометрического титрования [2].

Результаты исследования и их обсуждение

В принятых условиях реакционная среда в катодной ячейке гомогенизируется в первые минуты процесса и остается гомогенной до полного расхода реагентов. Как и в случае анодного процесса, изученная реакция протекает без заметного тепловыделения и смолообразования, характерного для «бестокового» окисления фурфурола **1** пероксидом водорода [1, 3, 4]. Показательно, что для завершения катодной реакции требуется больше времени по сравнению с анодной – в указанных условиях полное превращение обоих реагентов достигается соответственно через 11 и 8 ч [11]. Оба процесса характеризуются постоянным снижением pH католита с 6,5 до 2–2,5, что объясняется накоплением кислотных продуктов соответственно в катодной и анодной ячейках.

С помощью метода УФ-спектроскопии получены данные о характере расхода фурфурола **1** в условиях анодной, катодной и «бестоковой» реакции (рис. 1). Из рис. 1 видно, что в отсутствие тока (кривая 1) взаимодействие фурфурола **1** с H_2O_2 проходит медленно (общая продолжительность процесса превышает 20 ч) и характеризуется наличием достаточно продолжительного индукционного периода в начале реакции. Через 40 мин реакции расход фурфурола **1** интенсифицируется, что объясняется накоплением карбоновых кислот, ускоряющих его взаимодействие с пероксидом водорода [5].

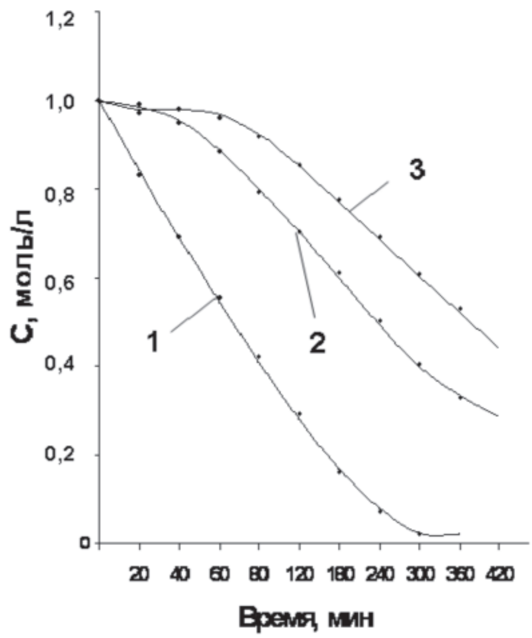


*Рис. 1. Кинетические кривые расхода фурфурола **1** в условиях его электрохимических реакций с H_2O_2:*
кривая 1 – анодная реакция;
кривая 2 – «бестоковая» реакция;
кривая 3 – катодная реакция

В условиях анодного окисления (кривая 2) процесс значительно ускоряется. Период полупревращения альдегида **1** ($\tau_{1/2}$) сокращается в 5 раз (таблица), а общая продолжительность реакции – в 2,5 раза. Что характерно, анодный процесс проходит без индукционного периода, на всем его протяжении наблюдается интенсивный расход фурфурола **1**.

В условиях катодного восстановления (кривая 3) начальный индукционный период имеет бóльшую продолжительность по сравнению с «бестоковой» реакцией (кривая 2). Однако в последующем катодная реакция ускоряется и завершается быстрее «бестоковой». В то же время $\tau_{1/2}$ фурфурола **1** в этом случае почти в 4 раза больше по сравнению с анодным процессом.

На основании данных титриметрии построены кинетические кривые расхода H_2O_2, накопления и расхода органических пероксидов в условиях катодной и анодной реакций (рис. 2). Из рис. 2 видно, что в первые 3 ч катодной реакции пероксид водорода расходуется малоинтенсивно (кривая 2), тогда как в анодном процессе интенсивный распад H_2O_2 происходит на всем протяжении процесса (кривая 1).

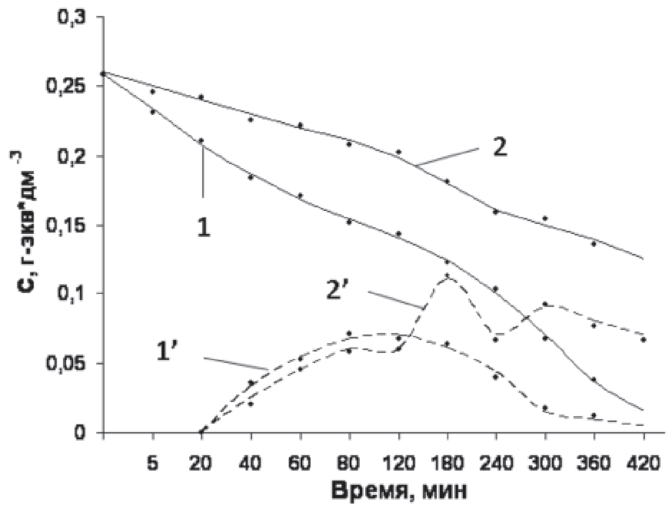


Рис. 2. Кинетические кривые расхода пероксида водорода (кривые 1 и 2), накопления и расхода органических пероксидов (кривые 1' и 2') в условиях анодной и катодной реакций соответственно

Ранее было установлено, что на начальной стадии «бестоковой» реакции фурфурола **1** с H_2O_2 в условиях кислотного автокатализа образуется гидроксигидропероксид фурфурола (ГГПФ) **5** в качестве первичного ключевого интермедиата [1, 5]. Методом ТСХ нами установлено, что в условиях катодного процесса в системе «фурфурол – H_2O_2» через 20 мин реакции, то есть сразу после периода наиболее интенсивного расхода H_2O_2, начинают накапливаться органические пероксиды. Наибольшее их содержание в реакционной среде наблюдается в первые 1–3 ч реакции, т.е. в период некоторого замедления расхода пероксида водорода (рис. 2). Методом ТСХ установлено, что основным среди образующихся в катодной реакции органических пероксидов является пероксид **5**, что характерно и для анодного процесса [11, 12].

Рис. 3 показывает, что накопление карбоновых кислот в катодном процессе происходит медленнее по сравнению с анодной реакцией (кривые 2 и 1 соответственно). Последняя, как и «бестоковая» реакция, характеризуется интенсивным накоплением кислот с самого начала процесса.

Методами ПМР и ИК спектроскопии установлен состав продуктов реакции фурфурола **1** с H_2O_2 в условиях катодного восстановления (таблица). Как оказалось, катодная и «бестоковая» реакции близки по качественному и количественному составу конечных продуктов. В обоих случаях преимущественно образуются фуранон **2** и кислота **3** [1, 5, 11], тогда как основными продуктами анодного процесса являются 5-гидрокси-2(5Н)-фуранон **4** **и** яблочная кислота **6** [11, 12]. В условиях катодного восстановления и «бестоковой» реакции выходы фуранона **4** и кислоты **6** заметно ниже.

Выводы

Представленные результаты показывают, что изученная нами реакция фурфурола **1** с пероксидом водорода в условиях катодного восстановления близка к «бестоковой» и анодной реакциям по качественному составу промежуточных продуктов. В то же время она существенно отличается от них по скорости и характеру расхода исходных реагентов. Это указывает на возможное изменение механизма реакции при переходе от условий анодного окисления к условиям катодного процесса. Наблюдаемое ускорение анодного процесса по сравнению с «бестоковым» можно объяснить установленным нами образованием свободных радикалов при анодном окислении H_2O_2 [12]. Мы также установили, что введение ингибиторов свободно-радикальных реакций в катодный процесс не влияет на скорость превращения фурфурола. Это позволяет предположить, что, по крайней мере, некоторые ключевые стадии катодной реакции сходны по механизму с «бестоковым» процессом. Возможная роль свободных радикалов может проявляться в различной направленности анодного и катодного процессов и, как следствие, в различных выходах основных конечных продуктов **2**, **3**, **4** и **6**.

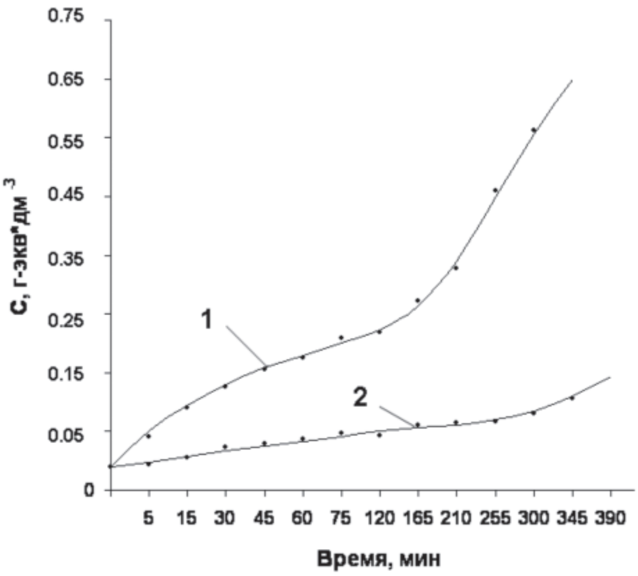


Рис. 3. Кинетические кривые накопления карбоновых кислот в анодной (кривая 1) и катодной (кривая 2) реакциях фурфурола **1** *с* H_2O_2

Результаты реакции фурфурола (Фл) **1** с H_2O_2 в различных условиях: $[фурфурол]_0$ = 1,0 моль/л; $[фурфурол]_0 : [H_2O_2]_0 : [LiClO_4]_0$ = 1 : 1.6 : 0.1; 50°C; 0.03 A

Тип реакции	Фл, $\tau_{1/2}$, мин	Время реакции [a], ч	Выходы продуктов, %			
			фуранон **2**	кислота **3**	фуранон **4**	кислота **6**
«Бестоковая»	220	20	38–42	20–22	8–10	3–4
Анодная	45	8	14–16	–	46–50	24–26
Катодная	160	11	36–40	21–23	11–13	9–11

П р и м е ч а н и е . [a] определяли на момент полного расхода фурфурола и H_2O_2.

Список литературы

1. Бадовская Л.А. Закономерности реакций фурановых альдегидов с перекисью водорода и синтезы на основе этих реакций и их продуктов гетероциклических и полифункциональных алифатических соединений: дис… д-ра хим. наук. – Краснодар, 1982. – 436 с.

2. Бадовская Л.А., Васюкова Р.Р., Кульневич В.Г. Раздельное определение перекиси водорода и органических перекисных соединений в сложных смесях // ЖОрХ. – 1967. – Т. 22, вып. 2. – С. 1268–1269.

3. Бадовская Л.А., Кульневич В.Г. Влияние условий реакции на характер продуктов окисления фурфурола перекисью водорода // ХГС. – 1969. – № 2. – С. 198–202.

4. Бадовская Л.А., Кульневич В.Г., Музыченко Г.Ф., Каклюгина Т.Я. Механизм и кинетика окисления фурфурола перекисью водорода // Теория и практика жидкофазного окисления. Отдельный оттиск. – 1974. – С. 283–287.

5. Кульневич В.Г., Бадовская Л.А. Реакции фурановых оксосоединений с перекисью водорода и надкислотами // Усп. хим. – 1975. – Т. 44, Вып. 7. – С. 1256–1279.

6. Ненько Н.И. Действие (5Н)-фуранона-2 на физиолого-биофизические процессы в прорастающих зерновках кукурузы: Дис… канд. с.-х. наук. – Краснодар, 1981. – 163 с.

7. Посконин В.В. Реакции фурановых соединений в системе пероксид водорода – соединение ванадия – растворитель и синтезы функционально замещенных гидрофуранонов: дис. … д-ра хим. наук. – Краснодар, 2001. – 348 с.

8. Посконин В.В., Бадовская Л.А., Ненько Н.И. Средство, одновременно стимулирующее рост растений и повышающее их устойчивость к засухе: Патент России 2133092, 1999. Бюл. № 20.

9. Тикунова И.В., Дробницкая Н.В., Артеменко А.И., Гаркавая Н.Н. Справочное руководство по аналитической химии и физико-химическим методам анализа. – М.: Высшая школа, 2009. – С. 141–143.

10. Фиалков А.С. Углерод в химических источниках тока // Электрохимия. – 2000. – Т. 36, № 4. – С. 389–413.

11. Яковлев М.М. Реакция фурфурола с пероксидом водорода при воздействии постоянного электрического тока и синтезы гидрофуранонов на ее основе: дис. … канд. хим. наук. – Краснодар, 2012. – 157 с.

12. Яковлев М.М., Посконин В.В. Реакция фурфурола с водным пероксидом водорода в условиях анодного синтеза // Изв. вузов. Сев.-Кав. рег. Естеств. науки. – 2010. – № 5 (159). – С. 60–64.

13. Яковлев М.М., В.В. Посконин В.В. Синтез 2(5Н)-фуранона и 5-гидрокси-2(5Н)-фуранона в системе «фурфурол – пероксид водорода – анолит» под действием постоянного электрического тока // Фундамент. исслед. – 2011. – № 8, Ч. 1. – С. 207–210.

14. Michel L., Alain P.L., Bernard P.B., Gisele C.M. 3H-dihydrofuranone-2 derivatives and pharmaceutical use thereof: Patent of France 4346102, 1982. Бюл. № 9.

15. Stracke H.-U., Schlenzka E., Schenck G. Antimikrobielle Mittel: Patent of Germany 2538771, 1977. Бюл. № 13.

References

1. Badovskaya L.A. *Zakonomernosti reaktsiy furanovykh aldegidov s perekisyu vodoroda i sintezy na osnove etikh reaktsiy i ikh produktov geterotsiklicheskikh I polifunktsionalnykh alifaticheskikh soedineniy* [Regularities of furan aldehyde reactions with hydrogen peroxide and syntheses of heterocyclic and polyfunctional aliphatic compounds on the basis of these reactions and their products]: Dis. doct. chem. sci. USSR, Krasnodar, 1982. 436 p.

2. Badovskaya L.A., Vasyukova R.R., Kulnevitch V.G., *Zhurnal organicheskoy khimii*, 1967. Vol. 22. Iss. 2, pp. 1268–1269.

3. Badovskaya L.A., Kulnevitch V.G., *Khim. Geterotsikl. Soedin*., 1969, no. 2, pp. 198–202.

4. Badovskaya L.A., Кульневич В.Г.*, Muzychenko G.F., Kakliugina T.Y., Teoriya* i praktika zhidkofaznogo okisleniya, special iss., 1974, pp. 283–287.

5. Kul'nevitch V.G., Badovskaya L.A., *Uspekhi khimii*, 1975, Vol. 44. Iss. 7, pp. 1256–1279.

6. Nenko N.I. *Deystvie (5H)-furanona-2 na fiziologobiofizicheskie protsessy v prorastayuschikh zernovkhakh kukuruzy* [Action of (5H)-furanone-2 on physiological and biopfysical processes in the growing corn-cobs]: Dis. cand. agric. sci., USSR, Krasnodar, 1981. 163 p.

7. Poskonin V.V. *Reaktsii furanovykh soedinenii v sisteme «peroksid vodoroda – coedinenie vanadiya – rastvoritel» i sintezy funktsionalno zameschenykh gidrofuranonov* [Reactions of furan compounds in the system «hydeogen peroxide – vanadium compound – solvent» and syntheses of functionally substituted hydrofuranones]: Dis. doct. chem. sci. USSR, Krasnodar, 2001. 348 p.

8. Poskonin V.V., Badovskaya L.A., Nenko N.I., Patent of Russia 2133092, 1999, Bull. no. 20.

9. Tikunova I.V., Drobnitskaya N.V., Artemenko A.I., Garkavaya N.N. *Spravochnoe rukovodstvo po analiticheskoy khimii i fiziko-khimicheskim meyodam analiza* [Handbook on analytical chemistry and physico-chemical methods of analyses], Moscow, Vysshaya shkola, 2009, pp. 141–143.

10. Fialkov A.S. *Elektrokhimiya* [Electrochemistry], 2000. Vol. 36, no 4, pp. 389–413.

11. Yakovlev M.M. *Reaktsiya furfurola s peroksidom vodoroda pri vozdeystvii postoyannogo elektricheskogo toka i sintezy gidrofuranonov na ee osnove* [The reaction of furfural with hydrogen peroxide under influence of constant current and syntheses of hydrofuranones on its basis]: Dis. cand. chem. sci., Krasnodar, 2012, 157 p.

12. Yakovlev M.M., Poskonin V.V. *Izvestiya vuzov, Severo-Kavkazskiy region, Estestvennye nauki*, 2010, no. 5 (159), pp. 60–64.

13. Yakovlev M.M., B.B. Poskonin V.V. Fundamentalnye issledovaniya, 2011, no. 8, part 1, pp. 207–210.

14. Michel L., Alain P.L., Bernard P.B., Gisele C.M. 3H-dihydrofuranone-2 derivatives and pharmaceutical use thereof: Patent of France 4346102, 1982. Bull. no. 9.

15. Stracke H.-U., Schlenzka E., Schenck G. Antimikrobielle Mittel: Patent of Germany 2538771, 1977. Bull. no. 13.

Рецензенты:

Стрижов Н.К., д.х.н., профессор, Кубанский государственный технологический университет, кафедра стандартизации и сертификации, г. Краснодар;

Кайгородова Е.А., д.х.н., проф., профессор, Кубанский государственный технологический университет, кафедра неорганической и физической химии, г. Краснодар.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 57.042

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ОРГАНИЗМА ПЧЕЛ В УСЛОВИЯХ ПРИГОРОДНЫХ ПАСЕК

Калашникова М.В., Сидорова К.А., Пашаян С.А., Матвеева А.А.

ФГБОУ ВПО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», Тюмень, e-mail: forte.mar@mail.ru

Результаты проведенных исследований свидетельствует, что химический состав отдельных фрагментов организма пчел, обитающих в разных экологических условиях, колеблется. Уровень макро- и микроэлементов в отдельных фрагментах тела пчел (голова, грудь, брюшко, крылья, ноги) определяли методом спектрального анализа. В результате исследования выявлена территориальная и тканевая специфичность в накоплении тяжелых металлов медоносными пчелами. Причем, пчелы в большей степени содержат такие вещества, как железо, свинец, что связанно с высоким содержанием этих веществ в окружающей среде данной территории. Установлено, что интенсивное накопление железа, свинца и меди происходит в брюшках пчел, никеля, марганца – в крыльях, цинка – в ногах. Выявленное наличие тяжелых металлов в тканях пчел изучаемых территорий указывает на аккумуляцию и включение этих элементов в процессы метаболизма данных насекомых, которые, образуя высокотоксичные канцерогенные соединения, загрязняют продукты_ пчеловодства.

Ключевые слова: пчелы, химические элементы, пасека, макро-, микроэлементы, поллютанты

STUDY OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF THE BODY BEES IN SUBURBAN APIAREAS

Kalashnikova M.V., Sidorova K.A, Pashayan S.A, Matveeva A.A.

VPO «State Agrarian University of North Trans-Ural region», Tyumen, e-mail:forte.mar@mail.ru

The results of these studies show that the chemical composition of individual fragments of the body of bees that live in different environments, are staggering. The level of macro- and micronutrients in the individual fragments of the body of bees (heads, breasts, abdomen, wings, legs) was determined by spectral analysis. The study revealed territorial and tissue specificity in the accumulation of heavy metals by honeybees. Moreover, bees largely comprise materials such as iron, lead, which is connected with a high content of these substances in the environment of the area. Found that an intense accumulation of iron, lead and copper occurs abdomens bees, nickel, manganese – in flaps, zinc – in the legs. Revealed the presence of heavy metals in tissues of bees study area, indicating the accumulation and integration of these elements in the process of metabolism data insects, which form highly carcinogenic compounds that pollute the bee products.

Keywords: bees, the chemical elements, an apiary, macro- and microelements, pollutants

Уже в начале прошлого века доказана связь между пчелами и содержанием металлов в окружающей среде [4]. Большая часть химических элементов в определенных концентрациях необходима для жизнедеятельности живых организмов, при содержании же их в почве в избыточном количестве микроэлементы накапливаются в растениях, от которых по трофической цепи передаются пчелам и далее, через продукты пчеловодства, человеку [5, 3, 7].

Наши исследования проводились на пчелиных семьях пасек, расположенных в п. Боровое Тюменского района и в г. Тюмени. Из 20 семей пар-аналогов отбирали пробы подмора пчел по 300 г. Тела пчел тщательно расчленяли, затем методом спектрального анализа определяли уровень макро- и микроэлементов в отдельных фрагментах тела пчел (головках, грудках, брюшках, крылышках, ножках). Биохимические показатели гемолимфы пчел определяли на полуавтоматическом анализаторе «Clima MC-15» по общепринятым методикам.

В результате проведенных исследований установлены определенные колебания количества тяжелых металлов в тканях пчел изучаемых территорий, более интенсивное накопление поллютантов выявлено в брюшках пчел.

Общеизвестно, что свинец содержится в выбросах предприятий металлургии, металлообработки, электротехники, нефтехимии и автотранспорта. По результатам наших исследований степень накопления свинца более выражена у пчел городской территории, причем интенсивнее этот процесс выявлен в ножках (до $0{,}175 \pm 0{,}002$ мг/кг) и в брюшках (до $0{,}947 \pm 0{,}001$ мг/кг) пчел.

Наличие в большом количестве данного металла в организме пчел связано с их образом жизни и питания. Установлены отличия по содержанию свинца в исследуемых группах: если в брюшках разница составляет 10,21 %, то в ножках достигает 74,31 %, в крыльях 70,25 %.

Что касается никеля, то он также проявляет разные концентрирующие свойства. Значительное накопление никеля происходит в крыльях пчел (до $0{,}326 \pm 0{,}001$ мг/кг – п. Боровое; $0{,}188 \pm 0{,}001$ мг/кг – в г. Тюмени). Так, у пчел с пасеки в п. Боровое содержание никеля в головах, ногах и крыльях превышает аналогичные показатели пчел г. Тюмени на 68,63; 75,69 и 42,25 % соответственно. Тогда как в брюшках и грудках пчел г. Тюмени содержание никеля оказалось выше аналогичных показателей пчел п. Боровое на 54,34 и 57,79 % соответственно.

Никель является опасным поллютантом, поступающим в окружающую среду с выбросами металлообрабатывающих предприятий, а также в связи с растущими темпами сжигания угля и нефти [8]. Осадки сточных вод и некоторые фосфатные удобрения – один из источников поступления никеля в почвы. Техногенное загрязнение значительно сказывается на концентрации никеля в растениях: надземные части растений накапливают большие количества никеля, поступающего из атмосферы, повышенные его концентрации были зарегистрированы в ягодах и семенах [2].

В основе магниторецепции пчел лежит взаимодействие внешнего магнитного поля с кристаллами магнетита – биогенного железосодержащего соединения, обладающего свойствами феррита [10]. По мнению Ломаева Г.В. (2004), накопление железа в онтогенезе пчел носит неравномерный характер, и под воздействием внешних факторов обмен и минерализация железа изменяются, сдвигается начало минерализации. Избыточное поступления железа приводит к повышению его концентрации в тканях независимо от стадии развития пчелы, что влечет изменение его распределения в организме [6]. Нами установлено повышенное содержание железа в брюшках пчел (г. Тюмени – 0,143 ± 0,0001 г/кг в п. Боровое – 0,092 ± 0,0001 г/кг), далее крылья (г. Тюмень – 0,022 ± 0,0001 г/кг, п. Боровое – 0,022 ± 0,0001 г/кг), в остальных фрагментах тела наблюдалось более равномерное распределение этого элемента.

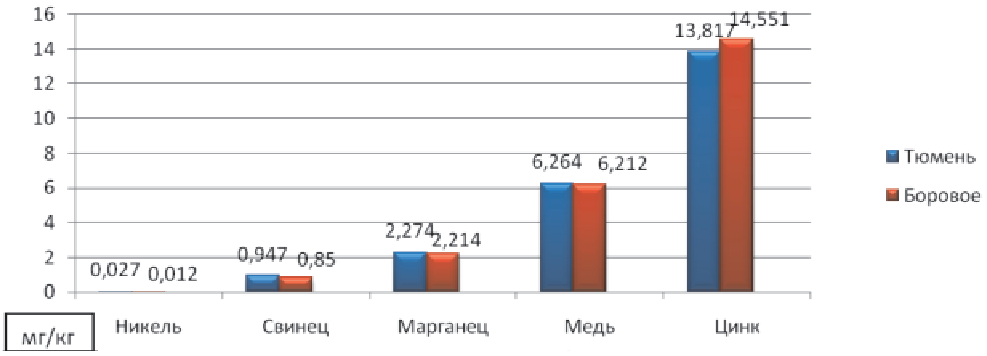
В организме важнейшие биохимические функции выполняет цинк. Благодаря этому элементу происходят десятки ферментативных реакций, процессы деления и созревания клеток, он способствует синтезу белков и обеспечивает метаболизм нуклеиновых кислот. Тем не менее избыток цинка препятствует усвоению других минералов, особенно марганца, меди, железа и селена. При определении цинка его накопление наблюдалось в ногах и брюшках пчел до 84,375 ± 0,004 и 13,181 ± 0,003 мг/кг – в г. Тюмени, до 76,747 ± 0,009 и 14,551 ± 0,002 мг/кг в п. Боровое. Во всех фрагментах пчел г. Тюмени наблюдались высокие показатели по цинку в сравнении с пчелами п. Боровое, превышение составило: голова – 48,64 %, грудь – 37,62 %, брюшко – 5,06 %, ноги – 9,04 %, крылья – 23,81 %.

Важное значение для жизнедеятельности организма пчел имеет марганец. Он активизирует окислительно-восстановительные процессы, участвует в белковом, жировом и минеральном обменах. Для марганца характерно проявление накопительных свойств в крыльях (до 3,213 ± 0,001 мг/кг – в г. Тюмени, 3,174 ± 0,002 мг/кг – в п. Боровое), в брюшках (до 2,273 ± 0,002 мг/кг – в г. Тюмени, до 2,214 ± 0,003 мг/кг – в п. Боровое) и ногах (до 1,793 ± 0,004 мг/кг – г. Тюмень, до 1,744 ± 0,002 мг/кг – п. Боровое). Разница между районами не достоверна. Менее выражено накопление марганца в головах (г. Тюмени–0,332 ± 0,001 мг/кг, п. Боровое – 0,315 ± 0,003 мг/кг), груди (г. Тюмени – 0,273 ± 0,001 мг/кг, п. Боровое – 0,268 ± 0,002 мг/кг) пчел. Разница между исследованными группами составила от 0,99–4,70 %.

Физиологическая активность меди в живых организмах связана с включением ее в состав активных центров окислительно-восстановительных ферментов. Недостаточное содержание меди в почвах отрицательно влияет на синтез белков, жиров и витаминов и способствует бесплодию растительных организмов. Медь участвует в процессе фотосинтеза и влияет на усвоение азота растениями. Однако избыточные концентрации меди оказывают неблагоприятное воздействие на растительные и животные организмы. Более 90 % всех антропогенных выбросов этого металла приходится на долю предприятий цветной металлургии, примерно 25 % выбросов меди осуществляются в Ревде, Красноуральске, Кольчугино Свердловской области [1], которая соседствует с Тюменской.

В результате исследований установлено, что медь равномерно распределяется во фрагментах тела пчел, с преимущественным содержанием в брюшках (п. Боровое – 6,212 ± 0,002 мг/кг и г. Тюмень – 6,264 ± 0,004 мг/кг). Далее следуют показатели грудь (п. Боровое – 5,124 ± 0,002 мг/кг, г. Тюмень – 5,182 ± 0,002 мг/кг), крылья (п. Боровое – 4,103 ± 0,001 мг/кг, г. Тюмень – 4,123 ± 0,003 мг/кг), ноги (п. Боровое – 3,341 ± 0,002 мг/кг, г. Тюмень – 3,355 ± 0,004 мг/кг), голова (п. Боровое – 3,133 ± 0,002 мг/кг, г. Тюмень – 3,232 ± 0,002 мг/кг). Разница в содержании изучаемых территорий не достоверна.

Таким образом, на основании полученных нами данных можно заключить, что в брюшках пчел зарегистрировано более интенсивное накопление железа, свинца и меди (рисунок).



Содержание в брюшках

Тропность железа, свинца и меди характеризует концентрирующие свойства жирового тела. Это подтверждается наличием сильной положительной корреляционной связи между количеством триглицеридов в гемолимфе и содержанием свинца и меди в теле пчел. Положительная корреляционная связь средней интенсивности наблюдается между количеством меди в гемолимфе и марганцем ($r = 0{,}56–0{,}82$) в теле пчел, количеством меди в гемолимфе и никелем ($r = 0{,}52–0{,}61$) в теле пчел. Никель и марганец сосредоточены в крыльях пчел. Цинк концентрируется в ногах. Выявлена средняя положительная связь между количеством цинка в теле пчел и концентрацией магния в гемолимфе. Отмечено, чем выше уровень цинка в теле пчел, тем ниже показатели по общему белку ($r = –0{,}75$; $–0{,}89$), что отражается и на количестве альбумина ($r = –0{,}14$; $–0{,}57$). Высокое поступление свинца, железа, меди в организм пчел снижает количественные показатели калия ($r = –0{,}44$; $–0{,}82$) и магния ($r = –0{,}63$; $–0{,}72$), ионов, которые являются преобладающими катионами в гемолимфе. В ответ на загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами отмечается активация биохимических реакций организмов, способствующая их адаптации к загрязнению.

Лебедев В.И. (2003) полагает, что основное количество тяжелых металлов накапливается в теле пчел за счет интенсивного потребления ими в течение двух недель пыльцы и перги, загрязненность которых в сотни раз выше, чем нектара и меда, а также во время переработки нектара в мед при отцеживании пыльцы и поступлении ее в среднюю кишку [2]. В результате производственной и сельскохозяйственной деятельности человека наблюдается концентрация химических элементов и их поступление в объекты окружающей среды. Дальнейшее распределение химических элементов осуществляется природными факторами миграции, образующими антропогенные ореолы и потоки рассеяния [9].

Анализ полученных нами результатов исследований свидетельствует, что химический состав отдельных фрагментов организма пчел, обитающих в разных экологических условиях, колеблется. Установлено, что интенсивное накопление железа (до $0{,}143 \pm 0{,}001$ г/кг – г. Тюмень), свинца (до $0{,}948 \pm 0{,}001$ мг/кг – г. Тюмень) и меди (до $6{,}264 \pm 0{,}004$ мг/кг – г. Тюмень) происходит в брюшках пчел, никеля (до $0{,}326 \pm 0{,}001$ мг/кг – п. Боровое), марганца (до $3{,}213 \pm 0{,}001$ мг/кг – г. Тюмень) – в крыльях, цинка (до $84{,}375 \pm 0{,}004$ мг/кг – г. Тюмень) – в ногах.

В результате исследования выявлена территориальная и тканевая специфичность в накоплении тяжелых металлов медоносными пчелами. Причем, пчелы г. Тюмени в большей степени содержат такие вещества, как железо (до $0{,}143 \pm 0{,}001$ г/кг), свинец ($0{,}949 \pm 0{,}001$ мг/кг), что связанно с высоким содержанием этих веществ в окружающей среде данной территории. Выявленное наличие тяжелых металлов в тканях пчел изучаемых территорий указывает на аккумуляцию и включение этих элементов в процессы метаболизма данных насекомых, которые, образуя высокотоксичные канцерогенные соединения, загрязняют продукты пчеловодства.

Список литературы

1. Безуглая Э.Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. – Л.: Гидрометеоиздат, 1986. – 200 с.

2. Занилов А.Х. Динамика распределения тяжелых металлов в торфяных низинных почвах в зависимости от их фосфатного уровня: дис. … канд. сел.-хоз. наук: 06.01.04. – СПб., 2005. – 173 с.

3. Кашина Г.В. Эколого-токсикологические основы защиты медоносных пчел от болезней и вредителей: Автореф. дис. д-ра биол. наук, экология. – Красноярск, 2009. – 39 с.

4. Крейн Е. Пчеловодство мира в прошлом и настоящем: пер. с англ. А. Воровича; под ред. Т. Губиной // Пчела и улей. – М.: Изд-во «Колос», 1969. – С. 15–29.

5. Лебедев В.И. Экологическая чистота продуктов пчеловодства журнал / В.И. Лебедев, Е.А. Мурашова // Пчеловодство. – 2003. – № 4. – С. 18–21.

6. Ломаев Г.В. Магнитные параметры пчел Apis mellifera (L.), полученные сквид-магнитометрией / Г.В. Ломаев, Н.В. Бондарева // Биофизика. – 2004. – Т. 49, № 6. – С. 1118–1120.

7. Пашаян С.А. Содержание тяжелых металлов в организме пчел на пасеках Зауралья / С.А. Пашаян, К.А. Сидорова, Н.М. Столбов, М.В. Калашникова // Наука – сельскому хозяйству: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Курган: Изд-во «Зауралье», 2003. – С. 281–184.

8. Синтюрина А.В. К вопросу о патогенном действии бензапирена, как загрязнителя окружающей среды / А. В. Синтюрина, А. Б. Бигалиев // Вестник КазНУ. Серия экологическая. – 2009. – № 1(24). – С. 14–21.

9. Сает Ю.Е. Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Сает, Б.А. Ревич, Е.П. Янин и др. // М.: Недра, 1991. – 335 с.

10-. Walker M.M. Attached magnets impair magnetic field discrimination by honeybees / M.M. Walker, M.E. Bitterman // J. Exp. Biol. – 1989. – Vol. 141. – P. 447–451.

References

1. Bezuglaya Je.Ju. Monitoring sostojaniya zagrjazneniya atmosfery v gorodakh. Leningrad, Gidrometeoizdat, 1986. 200 p.

2. Zanilov A.H. Dinamika raspredeleniya tyazhelykh metallov v torfyanykh nizinnykh pochvakh v zavisimosti ot ih fosfatnogo urovnya: diss. kand. sel.-hoz. nauk: 06.01.04. Spb., 2005. 173 p.

3. Kashina G.V. Jekologo-toksikologicheskie osnovy zaschity medonosnykh pchel ot bolezney i vrediteley. Avtoref. diss. doktora biol. nauk, yekologiya. Krasnoyarsk, 2009. 39 p.

4. Krejn E. Pchelovodstvo mira v proshlom i nastoyaschem. Pchela i ulej. Per. s angl. A. Vorovicha pod red. T. Gubinoy. Izd. «Kolos», Moscow, 1969, pp. 15–29.

5. Lebedev V.I., Murashova E.A. Yekologicheskaya chistota produktov pchelovodstva zhurnal. Pchelovodstvo. 2003, no 4, pp. 18–21.

6. Lomaev G.V., Bondareva N.V. Magnitnye parametry pchel Apis mellifera (L.), poluchennye skvid-magnitometriey. Biofizika, 2004. Vol. 49, no 6, pp. 1118–1120.

7. Pashajan S.A., Sidorova K.A., Stolbov N.M., Kalashnikova M.V. Soderzhanie tyazhelykh metallov v organizme pchel na pasekakh Zauralya. Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferencii «Nauka – selskomu hozyaystvu». Kurgan, Izd-vo “Zauralye”, 2003, pp. 281–184.

8. Sintyurina A.V., Bigaliev A.B. K voprosu o patogennom deystvii benzapirena, kak zagryaznitelya okruzhayuschey sredy. Vestnik KazNU. Seriya yekologicheskaya. 2009, no 1(24), pp. 14–21.

9. Saet Ju.E., Revich B.A., Janin E.P. i dr. Geohimiya okruzhayuschey sredy. Moscow, Nedra, 1991. 335 p.

10. Walker M.M., Bitterman M.E. Attached magnets impair magnetic field discrimination by honeybees. J. Exp. Biol. 1989. Vol. 141, pp. 447–451.

Рецензенты:

Драгич О.А., д.б.н., профессор, ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень;

Домацкий В.Н., д.б.н., зам. директора по научной работе, ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной энтомологии и арахнологии», г. Тюмень.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 615.322’454,122:543.422.3

РАЗРАБОТКА И ВАЛИДАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТОДИКИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ФЛАВОНОИДОВ В ФИТОГЕЛЕ РЕПАРАТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ

[1]Володина Т.А., [1]Пеньевская Н.А., [2]Ушакова Л.С., [2]Ляшенко С.С.

[1]ГБОУ ВПО «Омская государственная медицинская академия», Омск;

[2]Пятигорский медико-фармацевтический институт, филиал ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет», Пятигорск, e-mail: volodina22@icloud.com

Разработан фитогель репаративного действия, содержащий в качестве действующих компонентов густые экстракты чабреца, солодки, каштана, крапивы, масляный экстракт зверобоя, сок алоэ и дигидрокверцетин. Установлено содержание суммы флавоноидов в пересчете на дигидрокверцетин – биологически активных веществ, обеспечивающих ранозаживляющее действие в образце разработанного фитогеля, которое составило 0,72 ± 0,04 %. Количественное определение флавоноидов проводили методом дифференциальной спектрофотометрии в пересчете на дигидрокверцетин. Проведена валидация разработанной методики по параметрам линейности (уравнение линейной регрессии имеет вид: $y = (3{,}08 \pm 0{,}13)x$), повторяемости (относительное стандартное отклонение равно 5 %) и правильности (средний процент открываемости составил 100,06 %) методики. Полученные результаты показали, что методика позволяет объективно оценивать качество фитогеля с экстрактами чабреца, солодки, каштана, крапивы, зверобоя, соком алоэ и дигидрокверцетином.

Ключевые слова: фитогель, экстракт, чабрец, солодка, крапива, каштан, зверобой, алоэ, дигидрокверцетин

WORKING OUT AND VALIDATION CHARACTERISTICS OF THE METHOD OF QUANTITATIVE MAINTENANCE FLAVONOIDS IN PHYTOGEL OF THE REPARATIVE ACTION

[1]Volodina T.A., [1]Penyevskaya N.A., [2]Ushakova L.S., [2]Lyashenko S.S.

[1]Omsk State Medical Academy, Omsk;

[2]Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute, a branch of «Volgograd State Medical University», Pyatigorsk, e-mail: volodina22@icloud.com

The phytogel of the reparative action was developed. This gel containing quality of operating components thick extracts of thyme, glycyrrhiza, chestnut, nettle, oil extract of hypericum, aloe juice and dihydroquercetin. Set the contents of flavonoids in terms of dihydroquercetin – biologically active substances that provide a healing effect in the sample of developed fitogeli, which amounted to 0,72 ± 0,04 %. Quantitativ definitions of flavonoids were spent with to help of method of differential spectrophotometry in recalculation on dihydroquercetin. The validation of the developed technique was carried out to the parameters of linearity (linear regression equation is: $y = (3{,}08 \pm 0{,}13)x$), repeatability (relative standard deviation was 5 %) and accuracy (average percentage of detectability was of 100,06 %). The results showed that the technique allows to objectively assess the quality of the phytogel with extracts of thyme, glycyrrhiza, chestnut, nettle, oil extract of hypericum, aloe juice and dihydroquercetin.

Keywords: phytogel, extract, thyme, glycyrrhiza, nettle, chestnut, hypericum, aloe, dihydroquercetin

Мировой объем продаж лекарственных средств на растительной основе в 2011 г. оценивался на уровне 26 млрд долларов. При этом использование фитопрепаратов на мировом рынке характеризуется тенденцией к росту, и в ближайшие 10 лет доля лекарственных средств растительного происхождения в общих объемах потребления фармацевтических препаратов может достигнуть 60 % [1, 4–7]. По данным государственного реестра лекарственных средств из мягких лекарственных форм для наружного применения препараты растительного происхождения с репаративными свойствами составляют всего 0,5 %, а производителями этих препаратов являются Грузия, Франция, Германия и Индия, что говорит об отсутствии на фармацевтическом рынке отечественных аналогов таких препаратов. Нами разработан фитогель, сочетающий экстракты чабреца, солодки, крапивы, каштана, зверобоя, сок алоэ и дигидрокверцетин и обеспечивающий репаративное действие.

Цель исследования. Разработать методику количественного определения суммы флавоноидов в фитогеле и определить ее валидационные характеристики.

Результаты исследования и их обсуждение

Основными действующими веществами экстрактов чабреца, солодки, зверобоя, каштана являются флавоноиды. При разработке методики количественного определения суммы флавоноидов использовали реакцию комплексообразования с раствором алюминия хлорида. В условиях комплексообразования наблюдается батохромный сдвиг длинноволновой полосы флавоноидов, в частности, флавонов и флавонолов, который обнаруживается в УФ-спектре в виде максимума поглощения в области 390 ± 5 нм, что находит применение в методе дифференциальной спектрофотометрии [2].

Для количественного определения суммы флавоноидов к 0,3 г фитогеля (точная навеска) прибавляли 20 мл спирта этилового 96 % и интенсивно перемешивали в течение 10 минут, полученный раствор отфильтровывали в мерную колбу вместимостью 25 мл и доводили объем раствора спиртом этиловым 96 % до метки (раствор А).

1 мл раствора А помещали в мерную колбу вместимостью 25 мл, добавляли 1 мл спиртового раствора алюминия хлорида и доводили объем раствора спиртом этиловым 96 % до метки. В результате комплексообразования исследуемый раствор окрашивался в ярко-желтый цвет. Через 40 минут снимали оптическую плотность раствора на спектрофотометре СФ 2000 при длине волны 390 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм. Для приготовления раствора сравнения в мерную колбу вместимостью 25 мл прибавляли 1 мл раствора А, 1 каплю кислоты уксусной разведенной и доводили спиртом этиловым 96 % до метки.

Параллельно измеряли оптическую плотность раствора СО дигидрокверцетина в тех же условиях.

Содержание суммы флавоноидов в фитогеле (в пересчете на дигидрокверцетин) вычисляли по формуле:

$$X,\% = \frac{A_x \cdot a_{\text{ст}} 100}{A_{\text{ст}} \cdot a_x},$$

где A_x, $A_{\text{ст}}$ – соответственно оптическая плотность анализируемого раствора и раствора СО дигидрокверцетина; $a_{\text{ст}}$ – масса дигидрокверцетина, взятая для приготовления раствора СО, г; a_x – масса фитогеля, взятая на анализ, г.

Дифференциальный спектр поглощения суммы флавоноидов фитогеля представлен на рис. 1.

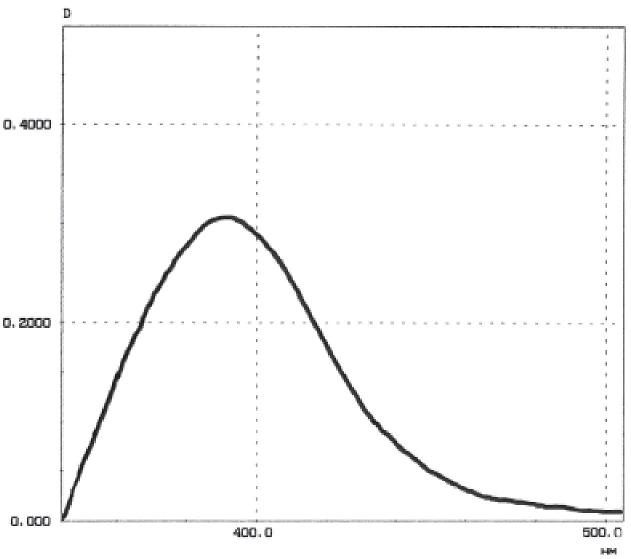


Рис. 1. Дифференциальный УФ-спектр поглощения суммы флавоноидов фитогеля

Количественное содержание суммы флавоноидов в пересчете на дигидрокверцетин в фитогеле составило 0,72 ± 0,04 %.

Валидация методики количественного определения суммы флавоноидов в фитогеле проводилась по линейности, сходимости и правильности [3].

Определение линейности проводили на 5 уровнях концентраций от ожидаемого содержания суммы флавоноидов в пересчете на дигидрокверцетин в фитогеле. Растворы готовили путем разбавления аликвоты и увеличения аликвоты для измерения количественного содержания суммы флавоноидов. Далее строили градуировочный график зависимости оптической плотности от массы фитогеля (табл. 1, рис. 2). Критерием приемлемости методики является коэффициент корреляции, величина которого должна быть не ниже 0,99 [3].

Как следует из представленного графика, все экспериментальные точки находятся вблизи линии тренда. Уравнение линейной регрессии имеет вид: $y = (3{,}08 \pm 0{,}13)x$. Значение коэффициента корреляции, вычисленное при помощи программы Microsoft Excel, составило 0,9939.

Сходимость методики определяли на образце фитогеля в 6 повторностях. Критерий приемлемости выражался величиной относительного стандартного отклонения, которое составляло 5,0 % (табл. 2).

Таблица 1

Определение линейности методики количественного определения суммы флавоноидов в фитогеле

Масса фитогеля, г	0,0312	0,0461	0,0624	0,0714	0,0857	0,0999
Оптическая плотность А	0,086	0,136	0,192	0,213	0,277	0,306

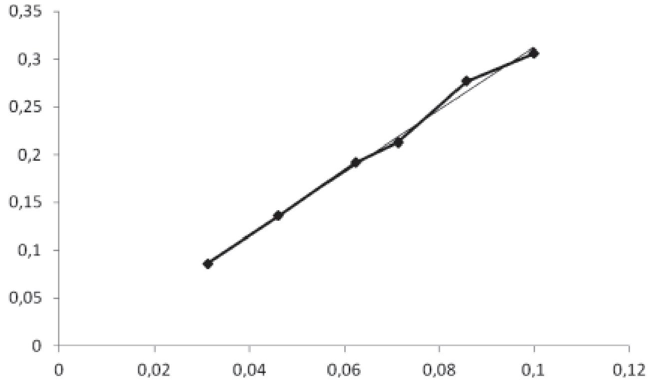


Рис. 2. Градуировочный график зависимости оптической плотности (А) от массы фитогеля

Таблица 2

Определение сходимости методики количественного определения суммы флавоноидов в фитогеле

Повторность	Содержание суммы флавоноидов в фитогеле, %
1	0,68
2	0,70
3	0,74
4	0,72
5	0,77
6	0,69
Среднее значение	0,72
Относительное стандартное отклонение (RSD, %)	5,0

Правильность методики устанавливали путем измерения количественного содержания суммы флавоноидов в пересчете на дигидрокверцетин в растворах, полученных путем добавления определенного количества стандарта к исследуемому раствору. Критерием приемлемости является средний процент восстановления при использовании растворов заданных концентраций, скорректированный на 100 %, средняя величина которого должна находиться в пределах 100 ± 5 %. Результаты установления правильности спектрофотометрической методики определения суммы флавоноидов в фитогеле представлены в табл. 3.

В разработанной нами методике процент восстановления находился в пределах от 98,76 до 101,11 %, его средняя величина составила 100,06 % (табл. 3).

Таблица 3

Результаты установления правильности методики количественного определения суммы флавоноидов в фитогеле методом добавок

Содержание суммы флавоноидов в пересчете на дигидрокверцетин, мг	Добавлено СО дигидрокверцетина, мг	Рассчитанное содержание, мг	Найденное содержание, мг	Выход, %
1,014	0,0525	1,0665	1,0691	100,24
1,014	0,0525	1,0665	1,0533	98,76
1,014	0,0525	1,0665	1,0709	100,41
1,014	0,1050	1,1190	1,1189	99,99
1,014	0,1050	1,1190	1,1192	100,02
1,014	0,1050	1,1190	1,1187	99,97
1,014	0,2100	1,2240	1,2244	100,03
1,014	0,2100	1,2240	1,2376	101,11
1,014	0,2100	1,2240	1,2237	99,98
Среднее значение выхода – 100,06 %				

Таким образом, правильность методики количественного определения суммы флавоноидов в фитогеле соответствует предъявляемым требованиям [3].

В ходе анализа установлено: методика легко воспроизводима, доступна, не требует дорогостоящих реактивов и позволяет объективно оценивать качество исследуемого фитогеля.

Выводы

1. Методом дифференциальной спектрофотометрии было установлено количественное содержание суммы флавоноидов в фитогеле.

2. Установлены параметры линейности, сходимости и правильности применяемой методики.

Список литературы

1. Актуальные проблемы стандартизации фитопрепаратов и растительного сырья для их производства/ А.П. Богоявленский, П.Г. Алексюк, А.С. Турмагамбетова, В.Э. Березин// Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6 (часть 5). – С. 1184–1187.

2. Васякина, К.А. Репешок аптечный – перспективный сырьевой растительный источник гепатопротекторов / К.А. Васякина, А.В. Куркина // Известия Самарского научного центра РАН. – 2012. – Т.14, № 1(7). – С. 2184–2186.

3. Мешковский А.П. Валидация аналитических методов // Современные требования к организации и деятельности контрольно-аналитических лабораторий отделов контроля качества фармацевтических предприятий: сборник. – М., 2002. – С. 26–30.

4. Организационно-методические аспекты клинико-экспериментальных исследований новой БАД / А.А. Маркарян, Т.Д. Даргаева, С.М. Николаев, А.Г. Мондодоев // МЗ РФ Проблемы управления здравоохранения. – М.: Изд. Профтек, 2003. – No 4 (11). – С. 83–88.

5. Mukeshwar Pandey, Mousumi Debnath, Shobit Gupta, Surender K. Chikara Phytomedicine: An ancient approach turning into future potential source of therapeutics // Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy. – 2011. – Vol. 3, № 3. – P. 27–37.

6. Simaan J.A. Herbal medicine, what physicians need to know // Lebanese Med. J. – 2009. – Vol. 57. – P. 215–217.

7. Wagner H. Natural products chemistry and phytomedicine in the 21st century: New developments and challenges // Pure Appl. Chem. – 2005. – Vol. 77, No 1. – P. 1–6.

References

1. Bogoyavlenskiy A.P., Aleksyuk P.G., Turmagambetova A.S., Berezin V. E. Aktualnye problemy standartizatsii fitopreparatov i rastitelnogo syrya dlya ikh proizvodstva // Fundamentalnye issledovaniya. 2013, no 6 (chast 5), pp. 1184–1187.

2. Vasyakina, K.A., Kurkina A.V. Repeshok aptechnyi – perspectivnyi syrevoi istochnik gepatoprotectorov. Izvestia Samarskogo nauchnogo tsentra RAN. 2012. Vol. 14, no. 1(7), pp. 2184–2186.

3. Meshkovskiy A.P. Validaciya analiticheskich metodov. Sovremennie trebovaniya k organizacii I deyatelnosti kontrolno-analicheskih laboratoriiy otdelov kontrolya kachestva farmatsevticheskih predpriyatii: sbornik. Moscow, 2002, pp. 26–30.

4. Markarjan A.A., Dargaeva T.D., Nikolaev S.M., Mondodoev A.G. Organizacionno-metodicheskie aspekty kliniko-jeksperimental'nyh issledovanij novoj BAD. MZ RF Problemy upravlenija zdravoohranenija. Moscow, Izd. Proftek, 2003, no. 4 (11), pp. 83–88.

5. Mukeshwar Pandey, Mousumi Debnath, Shobit Gupta, Surender K. Chikara Phytomedicine: An ancient approach turning into future potential source of therapeutics. Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy. 2011. Vol. 3, no. 3, pp. 27–37.

6. Simaan J.A. Herbal medicine, what physicians need to know. Lebanese Med. J. 2009. Vol. 57, pp. 215–217.

7. Wagner H. Natural products chemistry and phytomedicine in the 21st century: New developments and challenges. Pure Appl. Chem. 2005. Vol. 77, no. 1, pp. 1–6.

Рецензенты:

Власова И.В., д.х.н., доцент, профессор кафедры аналитической химии, ФГБОУ ВПО «Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского», г. Омск;

Андреева И.Н., д.фарм.н., профессор кафедры «Туризм», Институт сервиса и технологий, филиал, ФГОУ ВПО «ДГТУ», г. Пятигорск.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 615.31’454,142:543.422.3

АНАЛИЗ И ВАЛИДАЦИОННАЯ ОЦЕНКА МЕТОДИКИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕЙСТВУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В НАРУЖНОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЕ ПРОТИВОРУБЦОВОГО ДЕЙСТВИЯ

[1]Жидкова Ю.Ю., [1]Пеньевская Н.А., [2]Воронков А.В., [2]Зайцев В.П., [2]Ушакова Л.С., [2]Леонова В.Н., [2]Мезенова Т.Д.

[1]ГБОУ ВПО «Омская государственная медицинская академия», Омск;

[2]Пятигорский медико-фармацевтический институт, филиал ГБОУ ВПО «Волгоградский государственный медицинский университет», Пятигорск, e-mail: Unno4ka@yandex.ru

Разработан композитный гель противорубцового действия, действующими компонентами которого являются меглумина акридонацетат (циклоферон), глицирам и масло шиповника. Идентификацию и количественное определение глицирама в геле противорубцового действия проводили методом тонкослойной хроматографии с последующей денситометрической обработкой хроматограмм (методом абсолютной калибровки по градуировочному графику зависимости «масса вещества – площадь пика» (линейная аппроксимация). Проведена валидация разработанной методики. Установлены параметры линейности (градуировочный график описывается уравнением $S = (7,5 \pm 0,8)\cdot 10^3\,m$, коэффициент корреляции, правильности (определяли методом «введено-найдено», средний процент открываемости – 102,8 %) и сходимости разработанной методики (оценивали по результатам повторных определений содержания глицирама в геле). Проведено определение хроматографических характеристик. Полученные результаты свидетельствуют о достаточной специфичности, высокой чувствительности и эффективности хроматографической методики.

Ключевые слова: гель, меглумина акридонацетат (циклоферон), глицирам, масло шиповника

ANALYSIS AND VALIDATION TECHNIQUE’S VALUATION OF QUANTITATIVE ACTIVE SUBSTANCE’S DEFINITION IN EXTERNAL DOSAGE FORM WITH ANTICACATRICAL EFFECT

[1]Zhidkova U.U., [1]Penyevskaya N.A., [2]Voronkov A.V., [2]Zaytsev V.P., [2]Uschakova L.S., [2]Leonova V.N., [2]Mezenova T.D.

[1]Omsk State Medical Academy, Omsk;

[2]Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute, a branch of «Volgograd State Medical University», Pyatigorsk, e-mail: Unno4ka@yandex.ru

It was developed the composite gel with anticacatrical effect, active components of which are meglumine acridonacetate (cycloferon), glycyram and rosehip oil. Identification and quantitative definition of glycyram in gel was employed a method of thin-layer chromatography with subsequent densimetric chromatogram’s processing (by method of absolute calibration by calibrating graph of substance weight – area relationship (linear approximation)). It was made a validation of developed method. It was determined parameters of linearity (calibrating graph described by equation: $S = (7,5 \pm 0,8)\cdot 10^3\,m$, coefficient of correlation $r = 0,997$), accuracy (determined by method «introduced-found», average percent of openness – 102,8 %) and repeatability of developed technique (estimated by result of repeated content’s determination glycyram’s in gel). It was made determination of chromatographic description. Derived results testify to enough specific, high sensibility and efficiency of chromatographic method.

Keywords: gel, meglumine acridonacetate (cycloferon), glycyram, rosehip oil

Одной из важных задач, определяющих границу между дерматологией и косметевтикой, является лечение и профилактика келоидных и гипертрофических рубцов.

Хирургическое лечение не всегда обеспечивает желаемые результаты. Поэтому комплексная терапия с использованием наружных лекарственных форм является перспективной. В связи с этим нами предлагается гель с меглумина акридонацетатом (циклофероном), глицирамом и маслом шиповника, обеспечивающий по предварительным исследованиям противорубцовый эффект.

Цель исследования – разработка методики идентификации и количественного определения глицирама в геле, содержащем кроме глицирама меглумина акридонацетат (циклоферон) и масло шиповника.

Результаты исследования и их обсуждение

Циклоферон, глицирам и масло шиповника имеют близкие максимумы светопоглощения в УФ области [1, 2, 3, 4], поэтому непосредственно каждое лекарственное вещество методом УФ-спектрофотометрии идентифицировать и количественно определить не представлялось возможным. В связи с этим нами была разработана методика идентификации и количественного определения глицирама методом тонкослойной хроматографии с последующей денситометрической обработкой хроматограмм.

Приготовление раствора геля. Около 0,5 г (точная навеска) геля помещали в коническую колбу вместимостью 50 мл, приливали 5 мл спирта этилового 95 %, тщательно перемешивали. Полученное извлечение отфильтровывали (фильтр «желтая лента») в мерную колбу вместимостью 25 мл. Далее в коническую колбу приливали новую порцию спирта этилового 95 % объёмом примерно 5 мл, взбалтывали и переносили на фильтр. Операцию повторяли еще трижды. Все извлечения собирали в мерную колбу. Раствор в мерной колбе доводили спиртом до метки, тщательно перемешивали. Раствор использовали для дальнейшего анализа.

Приготовление рабочего стандартного образца (РСО) глицирама. В качестве рабочего стандартного образца использовали субстанцию глицирама (ФСП 42-8145-06). 0,025 г (точная навеска) РСО глицирама помещали в мерную колбу вместимостью 25 мл, растворяли в небольшом объеме спирта этилового 95 %, перемешивали до растворения. Раствор доводили спиртом этиловым 95 % до метки, тщательно перемешивали. Концентрация полученного раствора 1 мкг/мкл.

Методика идентификации и количественного определения глицирама в геле

Хроматографирование проводили на пластинках марки «Sorbfil ПТСХ-АФ-В-УФ» размером 10×15 см. В качестве подвижной фазы использовали систему н-бутанол – спирт этиловый 95 % – концентрированный раствор аммиака (6:1:3). Для детектирования нами предложено использовать 50 % раствор серной кислоты. Линию старта обозначали на расстоянии 1,5 см от края пластинки длиною 15 см.

На линию старта хроматографической пластинки наносили 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 мкл раствора РСО с содержанием глицирама 1,0; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 мкг соответственно. На этой же пластинке обозначали 4 линии контрольных треков, куда наносили по 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 мкл спиртового извлечения геля. Пробы наносили при помощи микрошприца М-10Н. Пластинки помещали в камеру для хроматографирования. Высота подъема растворителя 8 см. Пластинки вынимали, высушивали при комнатной температуре, обрабатывали детектирующим реактивом методом опрыскивания и выдерживали в сушильном шкафу при температуре 100–105 °С в течение 30 мин. Наблюдали появление коричневых пятен. Пластинки сканировали при помощи планшетного сканера hp scanjet 3670 (разрешение 100 dpi) и далее осуществляли их цифровую обработку с помощью компьютерной программы «Видеоденситометр Sorbfil» (г. Краснодар). Количественное определение проводили методом абсолютной калибровки по градуировочному графику зависимости «масса вещества – площадь пика» (линейная аппроксимация).

Определение хроматографических характеристик

Чувствительность аналитической реакции на пластинке, установленная по величине открываемого минимума (предела обнаружения) (мкг), которая визуально проявлялась после детектирования, составила 1 мкг глицирама в пятне.

Идентификацию глицирама в спиртовом извлечении из геля проводили по величине R_f пятна контрольного трека, которая соответствует R_f пятна стандартного образца (0,13 ± 0,01) (рис. 1, 2).

Эффективность пластинки определяли по числу теоретических тарелок пятен стандартных образцов. Данный показатель для глицирама составил около 250 теоретических тарелок. Полученные результаты свидетельствуют о достаточной чувствительности и эффективности хроматографической методики.

Для валидации методики количественного анализа определяли линейность, правильность и сходимость.

Линейность устанавливали по градуировочному графику, полученному при компьютерной обработке хроматограмм в координатах площадь пика (S) – масса (m, мкг). Под площадью пика в видеоденситометрии понимается интегральная характеристика, включающая собственно площадь пятна, его объём в пространстве и интенсивность его окраски [5]. Для этой цели использовали раствор РСО глицирама с концентрацией 1 мкг/мкл. Хроматограмму готовили, как указано выше. Диапазон масс глицирама в пятнах 1,0–5,0 мкг. По данным градуировочного графика рассчитывали статистические характеристики и коэффициент корреляции. Методом наименьших квадратов определяли значимость свободного члена линейной зависимости (a), величину углового коэффициента (*b*). Расчеты проводили с помощью программы Microsoft Excel. Градуировочный график описывается уравнением $S = (7{,}5 \pm 0{,}8)\cdot 10^3\,m$, коэффициент корреляции $r = 0{,}997$.

Правильность методики определяли методом «введено – найдено». По градуировочному графику рассчитывали содержание глицирама на 5-ти уровнях концентраций стандартного образца и рассчитывали метрологические характеристики. Результаты приведены в табл. 1.

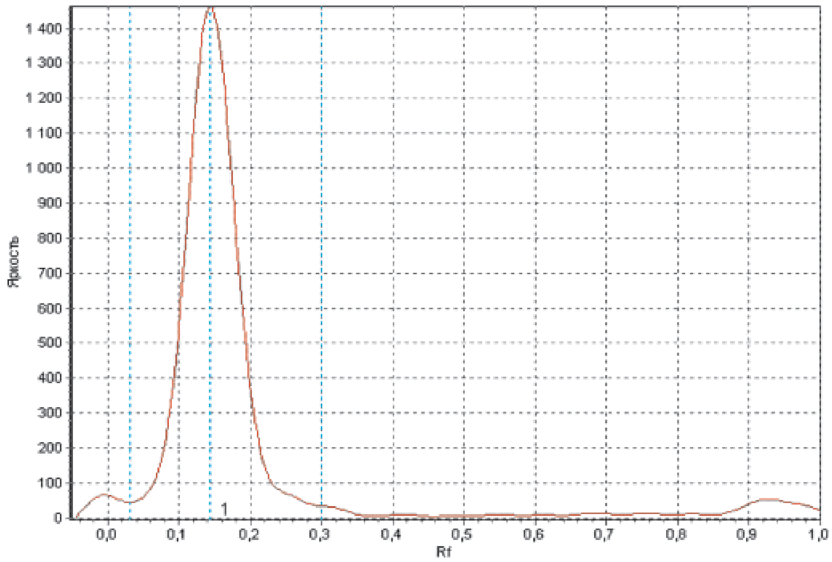


Рис. 1. Хроматограмма РСО глицирама

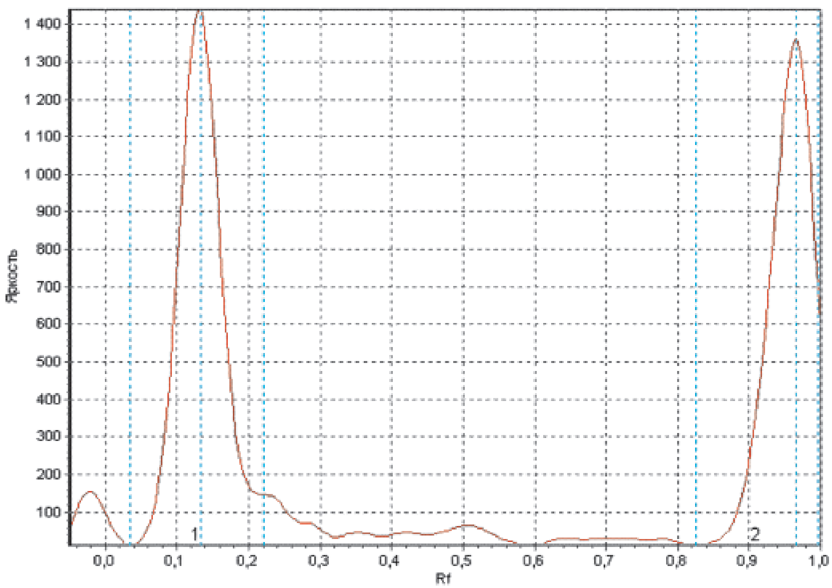


Рис. 2. Хроматограмма спиртового извлечения геля с глицирамом:
1 – глицирам

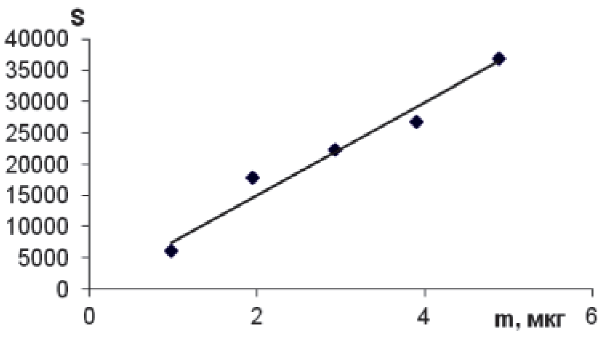


Рис. 3. Градуировочный график глицирама

Таблица 1

Оценка правильности определения глицирама

Уровень	Введено, мкг	Найдено, мкг	Открываемость, %	Метрологические характеристики
1	1,0	1,02	102	$X_{ср}$ = 102,8 SD = 9,36 RSD = 9,1 % E = 8,0 %
2	2,0	2,3	115	
3	3,0	3,06	102	
4	4,0	3,56	89	
5	5,0	5,3	106	

Сходимость методики оценивали по результатам повторных определений содержания глицирама в геле. Результаты и метрологические характеристики представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты определения глицирама в геле. Оценка сходимости

Содержание глицирама в геле, г/100 г	Метрологические характеристики
4,2	$X_{ср}$ = 4,91 ΔX = 0,43 SD = 0,467 RSD% = 9,5 % E% = 8,8 %
4,5	
4,6	
5,2	
5,3	
5,3	
5,3	

Выводы

1. Методом тонкослойной хроматографии с последующей денситометрической обработкой хроматограмм был идентифицирован и количественно определен глицирам в геле противорубцового действия.

2. Установлены параметры линейности, правильности и сходимости разработанной методики определения глицирама.

Список литературы

1. Циклоферон, раствор для внутреннего и внутримышечного введения 125 мг/мл. Изменение № 2: ФСП 42-0320-1700-06. – Введ. 2010. – 05.03. – ООО НТФФ «Полисан», Россия, 2010 . – 10 с.

2. Циклоферон, линимент 5 %: ФСП 42-1702-07. – Введ. 2008. – 14.03. – ООО НТФФ «Полисан», Россия, 2008. – 10 с.

3. Качественный и количественный анализ сырья и препаратов солодки / М.В. Егоров [и др.] // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2005. – № 1. – С. 175–180.

4. Масло шиповника: ФС 42--2067-95. – Введ. 1995. – 08.11. – МЗ РФ Фармакопейный гос. комитет, Россия, 1995. – 6 с.

5. Красиков В.Д. Основы планарной хроматографии. – СПб.: Химиздат, 2005. – С. 106.

References

1. FSP 42-0320-1700-06 Tsikloferon, rastvor dlya vnutrennego i vnutrimyshechnogo vvedeniya 125 mg/ml. Izmenenie no. 2. Vved. 2010.05.03. OOO NTFF «Polisan», Russia, 2010. 10 p.

2 SP 42-1702-07 Tsikloferon, liniment 5 %. Vved. 2008.14.03. OOO NTFF «Polisan», Russia, 2008. 10 p.

3. Kachestvennyy i kolichestvennyy analiz syrya i preparatov solodki. M.V. Egorov [i dr.]. Vestnik VGU. Seriya: Khimiya. Biologiya. Farmatsiya. 2005, no. 1, pp. 175–180.

4. FS 42-2067-95 «Maslo shipovnika». Vved. 1995.08.11. MZ RF Farmakopeynyy gos. komitet, Russia, 1995. 6 p.

5 Krasikov V.D. Osnovy planarnoy khromatografii [The basis of the plan chromatography]. SPb., Chimizdat, 2005, pp. 106.

Рецензенты:

Власова И.В., д.х.н., доцент, профессор кафедры аналитической химии, ФГБОУ ВПО «Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского», г. Омск;

Андреева И.Н., д.фарм.н., профессор кафедры «Туризм», Институт сервиса и технологий, филиал ФГОУ ВПО «ДГТУ», г. Пятигорск.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 338.45

ВОПРОСЫ АДАПТАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ К ИННОВАЦИЯМ

[1]Артеменко В.Б., [2]Агафонова М.С.

[1]АОНО ВПО «Институт менеджмента, маркетинга и финансов», Воронеж, e-mail:artvik1973@yandex.ru;

[2]Филиал ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный архитектурно-строительный университет», Борисоглебск, e-mail: agaf-econ@yandex.ru

Исследована взаимосвязь активизации инновационной деятельности и устойчивого, сбалансированного развития российской экономики. Определено, что важнейшей характеристикой успешного функционирования и развития инновационно-ориентированной экономической системы является ее адаптивность. Выявлена зависимость эффективности адаптации экономической системы к различным изменениям внешней и внутренней среды от уровня инновационного потенциала, который определяется готовностью и способностью к использованию инновационных возможностей. Выделены факторы, способствующие повышению инновационного потенциала, и осуществлена оценка их приоритетности. Обоснованы основные направления повышения инновационного потенциала промышленного предприятия. В целях более эффективного решения задачи адаптации инновационно-ориентированной экономической системы, основанной на ускоренном освоении инноваций, предложено использовать программно-целевой подход. Рассмотрено развитие экономической системы по инновационной модели как комплексное и сбалансированное создание, освоение и использование процессных и продуктовых инноваций для улучшения конкурентных позиций инновационно-ориентированной системы на определенных сегментах рынка. Актуализирован поиск таких подходов к управлению инновационно-ориентированными экономическими системами, которые, с одной стороны, обеспечивали бы устойчивость функционирования данных систем в условиях неопределенности влияния внешней среды, а с другой – допускали изменения параметров внутренней среды с целью их дальнейшего развития.

Ключевые слова: адаптивность, адаптация, инновации, инновационная деятельность, инновационный процесс, экономическая система, предприятие

ADAPTATION OF ECONOMY SYSTEM TO INNOVATIONS

[1]Artemenko V.B., [2]Agafonova M.S.

[1]Institute of management, marketing and finance, Voronezh, e-mail:artvik1973@yandex.ru;

[2]Branch «Voronezh State University of Architecture and Civil Engineering», Borisoglebsck

Interrelation between the innovative activity and balanced stable development of the Russia economy has been researched. Determined, that adaptability is the most important characteristic of a successful operation and development of innovation-oriented economic system. Revealed that dependence between the efficiency of adaptation of the economic system and the various changes in the external and internal environment is depend on the level of innovation, which is determined by the willingness and ability to use innovative features. Factors, which contribute to improving the innovative capacity, have been allocated and assessment of their prioritized has been realized. As a result the main directions of improving the innovation capacity of the industrial enterprise have been founded. It has been proposed to use a software-oriented approach for more effectively solving problems of adapting an innovation-oriented economic system, which is based on the accelerated development of the innovation. We consider the development of the economic system on an innovative model of comprehensive and balanced as the creation, development and use of process and product innovation to improve the competitive position of an innovative system for certain segments of the market. Updated list of such approaches to the management of innovation-oriented economic systems, which on one hand would ensure the sustainability of these systems in the face of uncertainty influence of the environment, and on the other – allow changing the parameters of the internal environment for their further development.

Keywords: adaptability, adaption, innovation, innovation activity, innovation process, economic system, the enterprise

Одним из наиболее актуальных и часто обсуждаемых вопросов в современной экономической науке является развитие инновационной экономики. То, что активизация инновационной деятельности способствует комплексной модернизации, обеспечению устойчивого и сбалансированного развития российской экономики, является важным инструментом реализации конкурентных преимуществ инновационно-ориентированных экономических систем (отраслей, комплексов, предприятий),признается ведущими российскими учеными и политиками. Соответственно изучение инновационных процессов является одним из приоритетных направлений научных исследований в области управления экономическими системами.

Развитие экономической системы по инновационной модели рассматривается авторами как комплексное и сбалансированное создание, освоение и использование процессных и продуктовых инноваций для улучшения конкурентных позиций инновационно-ориентированной системы на определенных сегментах рынка.Актуальным является поиск таких подходов к управлению инновационно-ориентированными экономическими системами, которые,с одной стороны, обеспечивали бы устойчивость функционирования данных систем в условиях неопределенности влияния внешней среды, а с другой – допускали изменения параметров внутренней среды с целью их дальнейшего развития.

В условиях неравномерности и неустойчивости развития конкурентной среды важнейшей характеристикой, от которой зависит выживание, устойчивое функционирование и развитие экономической системы, является ее адаптивность.В современной науке и практике под адаптацией понимается процесс приспособления или преобразования к изменяющимся внешним и внутренним условиям. Выделяют:

– экономическую адаптацию – процесс преобразования способа функционирования, структуры и организации объекта в условиях ограниченности ресурсов в соответствии с изменением спроса на продукцию, состояния рынка капитала и труда;

– социальную адаптацию – процесс преобразования взаимоотношений личности (социальной группы) с изменяющейся внешней и внутренней средой посредством согласования требований и ожиданий его участников.

Адаптация экономической системы, в частности промышленного предприятия, к меняющимся условиям внешнего окружения и внутренней среды происходит, в том числе и путем осуществления инновационных процессов. Например, механизмы адаптации к корпоративной и общественной среде помогают согласовать потребности общества и возможности производства при создании и внедрении в жизнь инноваций различных типов. При снижении емкости товарного потока уменьшается уровень финансирования и возникает потребность в сохранении достигнутого уровня жизни, что служит причиной повышения емкости интеллектуального потока, направленного на улучшение количественных и качественных характеристик выпускаемого продукта. Механизмы адаптации к рыночной среде определяют соответствие производственных мощностей и требуемых объемов конечного продукта. Этот объем, во-первых, по качественным и количественным показателям должен удовлетворять потребностям общества, а во-вторых, финансовый поток, возникающий в результате реализации продукта, обеспечивает более или менее безболезненный переход к новому экономическому циклу. Механизмы адаптации к фондовой среде формируют финансовые потоки, соответствующие таким интеллектуальным потокам, в результате внедрения которых модифицируются характеристики продукта и модернизируются параметры производственных мощностей в соответствии с непрерывно возрастающими потребностями общества. Механизмы адаптации к производственной среде приводят в соответствие финансовые потоки и материальное производственное обеспечение, необходимое для выпуска модифицированного продукта. При достижении этого соответствия и эффективного расходования финансовых ресурсов достигнутый объем средств производства позволяет перейти к выпуску нового продукта, соответствующего требованиям интеллектуального потока [2].

Инновационное развитие, являясь средством ускоренного развития, вместе с тем оказывает мощное дестабилизирующее воздействие на экономическую систему, поскольку обусловливает изменение требований к эффективности ее деятельности,а, следовательно, необходимость приспособления к новым требованиям.Таким образом, проблемы и задачи приспособления экономических систем и, прежде всего, промышленных предприятий к изменениям внешней среды, интеграции инноваций в хозяйственную деятельность обусловили актуальность вопросов адаптации экономическихсистем к инновациям. При этом возникает два аспекта. Первый заключается в том, что существование научно-технических достижений вынуждает предприятие своевременно адаптироваться к ним. Второй аспект заключается в том, что инновации, в свою очередь, служат средством адаптации предприятия ко всем возможным изменениям внешней (макро- и микро-) и внутренней среды.

Принятие решений в пользу управления адаптацией экономических систем к инновациям – это выбор альтернативных вариантов распределения ресурсов и усилий экономической системы путем наращивания ее инновационного потенциала за счет осуществления стандартной и реализации инновационной для данного объекта деятельности. Соответственно, чем выше уровень инновационного потенциала, тем более эффективно будет протекать процесс адаптации экономической системы к инновации. В связи с вышесказанным, рассмотрим категорию «инновационный потенциал» более подробно.

Коллектив авторов под руководством П.Н. Завлина под «инновационным потенциалом» понимает готовность и способность того или иного предприятия (организации) осуществить впервые и воспроизвести (воспринять) нововведение [4]. Другие ученые-экономисты считают, что *инновационный потенциал предприятия* –

это мера готовности выполнить задачи, обеспечивающие достижение поставленной инновационной цели, т.е. мера готовности к реализации проекта или программы инновационных стратегических изменений [5]. В наиболее распространенном определении данной категории предусматривается, что инновационным потенциалом предприятия является совокупность его финансовых, кадровых, информационных и материально-технических ресурсов, обслуживаемой соответствующей инфраструктурой, связанных с осуществлением нововведений [3].

По нашему мнению, инновационный потенциал определяется готовностью и способностью промышленного предприятия к использованию инновационных возможностей, т.е. таких возможностей, реализация которых позволяет обеспечить планомерное и поступательное развитие предприятия посредством целенаправленного преобразования новшеств в нововведения. Инновационный потенциал включает следующие составляющие: научный потенциал, потенциал инновационного менеджмента, инновационно-инвестиционный потенциал, производственный потенциал, кадровый потенциал, потенциал инновационного маркетинга [6]. Характеристика указанных компонентов представлена в табл. 1.

Таблица 1

Характеристика компонентов инновационного потенциала

Название	Содержание компонента
1. Научный потенциал	Готовность и способность предприятия к использованию инновационных возможностей в области проведения научных исследований, сотрудничества с НИИ, ВУЗами, выполнения патентных исследований и лицензионных соглашений, организацией процесса проектирования новых изделий и технологий
2. Потенциал инновационного менеджмента	Готовность и способность предприятия к использованию инновационных возможностей в области управления, выражающееся в применении ценностей, стандартов поведения и традиций, мировоззренческих особенностей руководителей, философии менеджмента, организационной структуры, функционального и иерархического разделения труда, централизации и децентрализации, соотношения между линейным и функциональным руководящим персоналом, методов и порядка контроля за исполнением решений, управленческих информационных систем, организации системы коммуникаций, стиля управления, квалификации и способностей высшего менеджмента, системы стратегического планирования
3. Инновационно-инвестиционный потенциал	Готовность и способность предприятия к использованию инновационных возможностей в области финансирования инноваций за счет собственных инвестиционных ресурсов, характеризующих общую стоимость средств предприятия, и принадлежащих ему на правах собственности, средств, безвозмездно переданных предприятию для осуществления целевого инновационного финансирования, а такжезаемных инвестиционных ресурсов, характеризующих привлекаемый предприятием капитал во всех его формах на возвратной основе
4. Производственный потенциал	Готовность и способность предприятия к использованию инновационных возможностей в области совершенствования производственной структуры, основных и оборотных фондов, организации производства, технического обслуживания, организации контроля качества, системы календарного планирования, состояния безопасности производства
5. Кадровый потенциал	Готовность и способность предприятия к использованию инновационных возможностей в области структуры персонала, состава кадров, их квалификации и опыта, обучения и повышения квалификации, системы оценки персонала, системы оплаты труда и мотивации, отношения труда и управления
6. Потенциал инновационного маркетинга	Готовность и способность предприятия к использованию инновационных возможностей по поводу применяемых рыночных концепций и стратегий, исследования конъюнктуры рынков сбыта, потребителей, товаров, ценовой политики, каналов распределения, организации сбыта, торговой агентуры, запасов товаров, торговых издержек, послепродажного обслуживания, рекламной деятельности

Основу инновационного потенциала образуют кадровая и материально-техническая составляющие, а также наличие научно-технического задела и интеллектуальной собственности. При всей значимости материально-технической и научно-исследовательской составляющих этого потенциала главенствующее место в нем занимают кадры специалистов и ученых, обеспечивающих инновационный процесс новыми знаниями, идеями, изобретениями, ноу-хау, новыми технологиями.

Важнейшую значимость имеет перманентное повышение инновационного потенциала, под которым понимается процесс закономерныхизменений, позволяющих переходить от старого качественного состояния экономической системы к новому, более совершенному. В этих условиях возникает необходимость исследования факторов, влияющих на инновационныйпотенциал экономической системы, как одного из основных условий эффективной адаптации к быстроменяющимся условиям внешнего окружения и внутренней среды[6]. Особое внимание нами уделено исследованию факторов, влияющих на повышение инновационного потенциала промышленных предприятий.

Факторы, влияющие на инновационный потенциал предприятий, представляют собой существенные обстоятельства, непосредственно влияющие на развитие инновационнойдеятельности. Их выделение вызвано необходимостью решения проблемы повышения уровня инновационного потенциала, активизации инновационной деятельности, т.е. приближения в будущем действительных параметров объекта к желаемым.

Исследование факторов, влияющих на инновационный потенциал предприятий, представляет большую сложность, поскольку на него оказывает влияние множество различных условий, большинство из которых не поддается прямой количественной оценке при помощи определенного показателя. В целях систематизации факторов и установления их значимости в условиях определенного предприятия рекомендуется использовать метод расстановки приоритетов, который позволяет при помощи математического аппарата обработать материалы логического анализа факторов и балльной оценки их взаимного влияния [6]. Метод позволяет определить доминирующие факторы, на которых следует сосредоточить внимание при решении поставленной задачи. Перечень факторов, способствующих повышению инновационного потенциала промышленных предприятий, и их вес, представлены в табл. 2.

Таблица 2

Приоритетность факторов, способствующих повышению инновационного потенциала

Название факторов	Вес
1. Наличие инвестиционных возможностей для проведения инновационной деятельности	0,1637
2. Возможность получения повышенной нормы прибыли на инвестируемый капитал	0,1455
3. Наличие научно-технических ресурсов (научно-исследовательской базы)	0,1284
4. Наличие квалифицированного персонала	0,1124
5. Поддержка инновационной деятельности высшим руководством фирмы	0,0974
6. Наличие налоговых льгот	0,0835
7. Наличие спроса потребителей на инновационную продукцию	0,0589
8. Наличие резервов производственной мощности	0,0707
9. Наличие системы материального поощрения новаторства	0,0482
10. Тесная взаимосвязь с отраслевыми НИИ и ВУЗами	0,0386
11. Высокий уровень организации производства	0,03
12. Жесткая конкуренция между предприятиями	0,0226

Результатом решения задачи повышения инновационного потенциала в целях наиболее эффективной адаптации экономической системы к инновациям является формирование определенных приоритетных направлений повышения инновационного потенциала, которые выступают как целостная система, направленная на достижение оптимального сочетания долгосрочных и текущих целей предприятия в инновационной сфере. В частности, можно выделить следующие направления повышения инновационного потенциала предприятий:

1. Ориентация на перманентное развитие инновационного процесса, как главная объективная необходимость современного предприятия, жизнеспособность которого находится в прямой пропорциональной зависимости от степени достижений в инновационной сфере.

2. Создание и повышение эффективности нововведений во всех функциональных сферах деятельности предприятий.

3. Повышение гибкости производства с целью ускорения освоения новых изделий.

4. Ускоренное широкомасштабное внедрение в практику инновационных разработок с учетом в полной мере социальных и психологических аспектов нововведений.

5. Создание в коллективе атмосферы всеобщего творческого поиска, ускоренного освоения новшеств.

6. Разработка и использование комплексных мотивирующих систем, стимулирующих творческую, нестандартную деятельность сотрудников.

7. Управление системой инноваций на основе лучшего использования творческого потенциала коллектива.

8. Поиск и привлечение различных источников инвестиций для разработки и внедрения инноваций.

9. Активизация использования инновационных инструментов и методов маркетинга.

В процессе решения задачи повышения уровня инновационного потенциала, необходимо обеспечить тесное сотрудничество специалистов различных подразделений предприятия. Сконцентрировать усилия ведущих специалистов позволит использование программно-целевого подхода. Программа повышения уровня инновационного потенциала представляет собой совокупность организационно и процедурно оформленных средств и методов, определяющих порядок осуществления инновационных изменений, направленных на создание условий для повышения эффективности работы предприятия. Задачи программы повышения уровня инновационного потенциала определяются необходимостью обеспечения выполнения заданий по ускоренному созданию и освоению инноваций путем наиболее эффективной координации деятельности тех элементов управляемой системы, которые оказывают влияние на достижение конечной цели [1]. Результатом реализации программы должна стать эффективная адаптация инновационно-ориентированного предприятия, основанная на полном использовании его инновационного потенциала, ускоренном освоении инноваций и достижении на этой основе более выгодной конкурентной позиции на рынке.

Список литературы

1. Агафонова М.С. Инновационные процессы на предприятиях и их инвестиционная активность // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 1. – С. 101–102.

2. Инновационный менеджмент. Справочное пособие. – 2-е изд., перераб. идоп. / под ред. П.Н. Завлина, А.К. Казанцева, Л.Э. Миндели. – М.: Центр исследований и статистики науки, 2005. – 560 с.

3. Красовский А.С. Механизм формирования и развития инновационных предприятий: автореф. дис. … канд. экон. наук. – М., 2012. – 26 с.

4. Статистика науки и инноваций. Краткий терминологический словарь / под ред. Л.М. Гохберга. – М.: Центр исследований и статистики науки, 1996. – 589 с.

5. Управление инновациями: В 3 кн. Кн.1. Основы организации инновационных процессов: учеб. пособие / А.А. Харин, И.Л. Коленски; под ред. Ю.В. Шленова. – М.: Высш. шк., 2003. – 252 с.

6. Хорев А. И., Барщук И.В., Артеменко В.Б. Развитие инновационного потенциала предприятия: монография. – Воронеж: Воронеж.гос. технол. акад., 2004. – 120 с.

7. Шамина Л.К., Минко И.С. Адаптивность и инновации в экономических системах // Экономика и экологический менеджмент: электронный научный журнал. – 2011. – № 1. – URL: http://economics.open-mechanics.com/articles/295.pdf. (дата обращения: 05.09.2013).

References

1. AgafonovaM.S. Innovative processes for enterprises and their investment activity. Successes of modern science, 2012, no. 1, pp. 101–102.

2. Krasovsky A.S. The mechanism of formation and development of innovative enterprises: synopsis dis.cand.ofecon.sci. Moscow, 2012. 26 p.

3. Innovation management. A Reference Guide, 2nd edition, revised and updated / edited by P.N. Zavlina, A.K. Kazantseva, L.E. Mindeli. Moscow, Center for Science Research and Statistics, 2005. 560 p.

4. Statistics of science and innovation. A short glossary of terms. / Ed. by L.M. Gohberga. Moscow, Center for Science Research and Statistics, 1996. 589 p.

5. Harin A.A., Kolenski I.L. Managing of Innovation: In the 3 books.Book 1. Basis of the organization of innovation processes: Studies. Manual, ed. Y.V. Shlenova. Moscow, High school., 2003. 252 p.

6. Horev, A.I., Barschuk I.V., Artemenko V.B. The development of innovative capacity of enterprises: the monograph. Voronezh, Voronezh. State. tehnol. Acad, 2004. 120 p.

7. Shamina L.K., Minko I.S. Adaptability and innovation in economic systems. The economy and environmental management: electronic scientific journal. 2011, no. 1,available at: http://economics.open-mechanics.com/articles/295.pdf. (Date accessed: 05.09.2013).

Рецензенты:

Анисимов Ю.П., д.э.н., профессор кафедры экономикии управления на предприятиях машиностроения, ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», г. Воронеж;

Хорев А.И., д.э.н., профессор, зав. кафедрой экономической безопасности и финансового мониторинга, ГОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 338.48

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ТУРИЗМА БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Вишневская Е.В., Климова Т.Б., Зубова И.В.

ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», Белгород, e-mail: vishnevskaya@bsu.edu.ru

На современном этапе развития мирового туристского рынка все большее распространение приобретают информационные технологии. Современные ГИС-технологии позволяют создавать туристические ГИС, – то есть массовые систематизированные туристические данные для организации туристической деятельности. Каждый турист с использованием материалов такой ГИС сможет быстро получить любую информацию в виде карт, цифровых моделей, графиков, диаграмм и других способов визуализации. В связи с этим представляется целесообразным разработать программу развития рекреационного туризма в Белгородской области на основе использования геоинформационных технологий, которая будет предусматривать: исследование памятников природы и других туристических объектов Белгородской области; проектирование новых туристических маршрутов; создание системы непрерывного мониторинга безопасности туризма; оптимизацию процесса выбора туристических маршрутов и другое.

Ключевые слова: геоинформационные технологии, туристская деятельность, рекреация, региональный туризм

RESEARCH OF DEVELOPMENT OF REGIONAL TOURISM OF THE BELGOROD REGION ON THE BASIS OF USE OF GEOINFORMATION TECHNOLOGIES

Vishnevskaya E.V., Klimova T.B., Zubova I.V.

Belgorod State National Research University, Belgorod, e-mail: vishnevskaya@bsu.edu.ru

At the present stage of development of the world tourist market the increasing distribution is got by information technologies. Modern GIS-technologies allow to create tourist GIS, – that is the mass systematized tourist data for the organization of tourist activity. Each tourist with use of materials of such GIS will be able quickly to receive any information in the form of cards, digital models, schedules, charts and other ways of visualization. In this regard it is advisable to develop the program of development of recreational tourism in the Belgorod region on the basis of use of geoinformation technologies which will provide: research of nature sanctuaries and other tourist objects of the Belgorod area; design of new tourist routes; creation of system of continuous monitoring of safety of tourism; optimization of process of a choice of tourist routes and another.

Keywords: geoinformation technologies, tourist activity, recreation, regional tourism

Развитие мирового туристского рынка способствует поиску путей эффективного развития туризма в России. На современном этапе все большее распространение приобретают информационные технологии и программные средства в сфере туристского бизнеса. Деятельность по формированию, продвижению и реализации туристского продукта становится невозможна без соответствующего информационного обеспечения.

ГИС – это современная компьютерная технология для картирования и анализа объектов реального мира, также событий, происходящих на нашей планете. Данная технология позволяет объединитьработу с базами данных, например, запрос и статистический анализ, с возможностью полноценной визуализации и географического анализа, предоставляемогокартами. Данные возможности отличают ГИС от других информационных систем и открывают уникальные возможности для ее использования в туризме.

ГИС различаются предметной областью информационного моделирования, к примеру, городские ГИС (urban GIS), природоохранные ГИС (environmental GIS) и т. п.; среди них широкое распространение получили земельные информационные системы. Проблемная ориентация ГИС зависит от решаемых в ней задача (научных и прикладных), среди них инвентаризация ресурсов (в том числе кадастр), анализ, оценка, мониторинг, управление и планирование, поддержка принятия решений. Интегрированные ГИС совмещают функциональные возможности ГИС и систем цифровой обработки изображений (данных дистанционного зондирования) в единой интегрированной среде.

По оценке специалистов в настоящее время в мире насчитывается около 500 полных ГИС. К сожалению, лишь небольшое число из этих ГИС описаны в научных публикациях [4].

ГИС технологии находят применение во многих сферах деятельности человека: геодезии, управления земельными ресурсами (Канзас), управлении городами (Хьюстон, Марсель, Риад), инвентаризации оценки, планирования лесных ресурсов, как, например, в Канаде (в ней содержатся данные о качестве лесной растительности, ее потенциальном росте, ландшафтной экологии, вероятности пожаров, продуктивности и экономических показателях лесонасаждений, обрабатываются в рамках разработанной модели и выдаются на альтернативные варианты управления лесным хозяйством в картографическом виде).

Например, австралийская ГИС ARIS, предназначенная для обработки данных о природных ресурсах, классифицированных по районам с целью планирования инженерных работ и проведения тематического картографирования. Находится в разработке система интеграции картографической и дистанционной информации для Индии. ГИС помогает улучшить качество жизни в Шотландии путем использования настольного картографического приложение британской компании GGP Systems. Проект позволяет оценить количество и доступность существующих зон для отдыха на природе.

На современном этапе ГИС-технологии более активно используются в туристском проектировании и при организации эксплуатации туристских ресурсов и объектов туристской индустрии. На наш взгляд, российский туристский бизнес на данном этапе достиг определенных результатов вданном направлении. На российском фоне заметных успехов достигли только Москва и Санкт-Петербург, но информация представлена только в виде электронной карты, с отсутствием привязки к реальному времени и др.

Существуют также туристско-ориентированные интернет-сайты отдельных регионов России, например, Мурманской, Томской, Тюменской, Калининградской, Липецкой, Ярославской, Псковской, Владимирской, Архангельской, Тамбовской, Воронежской и других областей.

Отметим, что существующие онлайн гис сервисыориентированы в большей степени на автолюбителей. Справочная информация, которую предлагает своим пользователям сервис «Карты@Mail.Ru», носит скорее не деловой, а развлекательный или познавательный характер. Можно включить отображение на карте кинотеатров, клубов, концертных залов, музеев, ресторанов, катков и прочих объектов. В целом, картографический сервис от Mail.Ru является перспективным и интересным, однако по ряду параметров – набору функций и эргономике – он уступает конкурентам из США и России. Сервис «Карты@Mail.Ru» позволяет измерять расстояние между двумя точками на карте и прокладывать оптимальные маршруты. Достаточно нажать на кнопку и указать начало и конец пути – автоматически будет проложен автомобильный маршрут с информацией о расстоянии и времени прохождения. Можно выбрать кратчайший путь без учета пробок или оптимальный вариант, где расстояние будет, возможно, чуть больше, но время прохождения займет меньше времени. Маршрут разделяется по этапам: кликнув по каждому из них, можно увеличить масштаб данного участка пути.

Картографический сервис «Рамблер-Карты-maps.rambler.ru, который, как и «Карты@Mail.Ru», предоставляет пользователю минимум возможностей. Он поддерживает только один режим просмотра – схему – и позволяет найти нужный адрес на карте и проложить маршрут между двумя точками. Есть поиск организаций, также данный сервис показывает пробки, хотя, по многочисленным отзывам автомобилистов, эта информация не столь оперативна, как на сервисе «Яндекс.Карты».«Яндекс. Карты» представляет собой вполне конкурентоспособный картографический сервис. Для российских разработчиков отличительной особенностью Google Maps API от других аналогичных служб является то, что GoogleMaps и Google Maps API позволяют находить поселения на территории России по их русским названиям. Но основное достоинство данного сервиса – глобальный охват.

Сервис Google Earth позволяет путешествовать по интерактивной карте планеты, созданной из идеально «сшитых» между собой космических снимков с детальной трехмерной визуализацией. На интерактивной мировой карте можно изучить любой участок и найти любую точку (в том числе по поиску), внимательно осмотреть окружающую ее местность, а при необходимости даже проложить оптимальный маршрут. При желании, можно облететь территорию на заданной высоте и скорости, измерить расстояние, поработать с GPS и создать собственную карту путем наложения своих объектов на исходную карту Google Earth.

В интернете имеются интерактивные карты отдельных городов, отметим, что некоторые из них подготовлены на очень высоком уровне, но большинство пока оставляет желать лучшего.

Особую роль ГИС играют при разработке проектов перспективного планирования развития туризма в регионе. Особенностью геоинформационного подхода при разработке программ развития регионального туризма является формирование единой интеллектуальной системы, соединяющей воедино: базы геоданных; актуальные разномасштабные цифровые картографические основы и космические снимки среднего и высокого разрешения, а также материалы видеонаблюдений; методы и технологии автоматического пространственно-временного анализа мониторинга и моделирования;современныегеопортальные решения, обеспечивающие публикацию и внутреннее использование пространственной информации через WEB-технологии.

Сочетание богатого культурно-исторического наследия Белгородской области с ее природно-ресурсными возможностями способствует развитию в регионе различных видов туризма:духовно-патриотический; сельский, аграрно-этнографический; детский, молодежный; деловой и научный; событийный; зимний; санаторно-оздоровительный и др. [5].

Развитие сферы туризма Белгородской области во многом зависит от эффективности государственного регулирования и поддержки бизнеса. Для использования туризма в качестве одного из направлений структурной перестройки экономики необходимо повышение эффективности региональной политики в области туризма, стратегического планирования развития туризма на основе системного подхода, использование программно-целевых, проектных методов управления, механизмов государственно-частного партнерства.

На наш взгляд, в настоящее время туризм не достигдолжного уровня развития, чтобы оказывать влияние на экономику Белгородской области. В Белгородской области активно развивается сельский туризм в рамках принятой в 2007 году областной программы «Развитие сельского туризма на территории муниципальных районов “Белгородский район”», «город Валуйки и Валуйский район» и «Грайворонский район» на 2007–2010 годы» и целевой программы «Развитие сельского туризма в Белгородской области на 2011–2013 годы».В программе принимают участие около ста усадеб и подворий. Среди них гостевые дома, агропроизводственные и экскурсионные усадьбы, в некоторых из которых нынешние владельцы сохраняют уклад и традиции старинных родов. Лидером в развитии сельского туризма является Грайвороновский район. Наряду с развитием агротуризма в Белгородской области реализуется проект по созданию рекреационных зон в муниципальных образованиях. Так, в Прохоровском районе построены четыре туристских комплекса: «Русская усадьба», «Рыбацкая артель», «Слобода кочевников» и паркового комплекса «Ключи» [2].

Одним из актуальных вопросов туристской деятельности в регионах является организация в пригородной зоне мест для отдыха горожан в период выходных дней.В связи с этим необходимо предлагать научно обоснованные программы распределения отдыхающих по территории пригородной зоны. Географическая информационная система, содержащая информацию о возможностях и особенностях конкретной территории, позволит создать проект эксплуатации пригородных зон отдыха. Подобную ГИС создали для пригородной зоны Нижнего Новгорода, и она может стать рабочим образцом при разработке ГИС в окрестностях других городов.

Информацию, представленную в геоинформационной системе, целесообразно разделить на слои в зависимости от направления использования: природно-ландшафтный, историко-культурный, траспортный, услуги средств размещения и т.д. [3].

Проведенный анализ разработанных в разных регионах страны ГИСпозволяет сделать вывод, что в России в настоящее время широко развита научно-практическая деятельность по внедрению и использованию геоинформационных систем в сферу туризмадля планирования и мониторинга деятельности. В связи с созданием в субъектах Российской Федерации программ перспективного развития туризма геоинформационные технологии должны стать фундаментальной основой для создания единой туристско-рекреационной системы России.

Изучение имеющихся ГИС «Рекреация и туризм в Саратовской области», ГИС «Телецкое озеро» и ГИС-проекта пригородной зоны Нижнего Новгорода позволяет отметить, что подходы к их разработке различны. Если основополагающим компонентом при составлении единой туристско-рекреационной системы брать ГИС, то необходимо подготовить методические рекомендации, которые будут определять основные моменты разработки туристско-рекреационной системы страны. В настоящее время создан туристский портал России, главной задачей по замыслу авторов станет информирование соотечественников и иностранных туристов о туристических возможностях России. Но открытый в мае этого года он остается на данный момент информационно скудным сайтом. Необходимо создание центра, который бы объединил все разработки ГИС в области туризма в России.

На смоделированной карте-схеме необходимо отметить наиболее значимые туристические объекты, чтобы, планируя путешествие, туристы могли определить те объекты, которые, находясь в том или ином районе, они сумеют посетить. Кроме того, специально обозначенные наиболее крупные туристические комплексы и базы отдыха, с указанием названий и номеров телефонов, смогут обеспечить максимальное удобствотуристов, у которых появилась возможность не только выбрать достопримечательности, которые они посетят в ходе поездки, но и определиться с местом остановки и отдыха.

В Грузии создана неправительственная организация Геоинформационный Центр Туризма с целью содействия развитию инфраструктуры туризма. К основным направлениям деятельности относится: создание Национальной геоинформационной системы туризма; системы непрерывного мониторинга безопасности групповых и индивидуальных туристических маршрутов на всей территории Грузии с использованием GIS и GPS технологий; организация для внутренних и иностранных туристов, с использованием GIS технологий, виртуальных путешествий по туристическим маршрутам страны.

Современные ГИС-технологии позволяют создавать геотуристические ГИС, – то есть массовые систематизированные туристические данные для организации туристической деятельности. Каждый турист с использованием материалов такой ГИС сможет быстро получить любую информацию в виде карт, цифровых моделей, графиков, диаграмм и других способов визуализации.

Специализированная ГИС по туризму оптимально имеет четыре базы данных: туристские ресурсы, характеристики сервиса, туристская статистика, географическая информация.

Разработка проекта конкретной ГИС осуществляется, как правило, группой специалистов разного профиля с привлечением дополнительных сотрудников на разных этапах. Эти этапы: разработка целей и спецификация, определение организационных ресурсов и ограничений, генерация и оценка альтернативных проектов, общая оценка стоимости и прибыли.

Три основные стадии разработки:

– оценка цели и ресурсов (описание целей и запросов потребителей, описание и оценка необходимых данных и методов географической привязки, инвентаризация источников и спецификация массивов данных, оценка спецификации системы);

– генерация и оценка альтернативных проектов (описание требований к оборудованию и математическому обеспечению, оценка осуществимости и стоимости, описание и оценка юридических и политических аспектов);

– общая оценка спецификации системы (финальная оценка выгоды, стоимости и воздействия).

Совокупность средств управления (меню команд, панели инструментов, пиктограммы, кнопки, диалоговые окна и др.), используемых для взаимодействия пользователя с геоинформационной системой, образуют пользовательский интерфейс ГИС. С помощью этих средств управления пользователь выполняет определенные функции, запускает приложения, устанавливает необходимый ему режим работы (например, выбирает единицу измерения) и т.д.

В настоящее время в России активно развивается рынок геоинформационных услуг. Необходимо создание национальной геоинформационной системы на основе региональных гис систем и ее интеграция в мировую геоинформационную систему туризма. Региональнагис система должна содержать нанесенные на туристическую геоинформационную карту актуальные объекты туризма с соответствующими геоинформационными данными, а также визуальной и текстовой информацией.

В соответствии с региональной экономической политикой и на основании комплексного территориального планирования инвестиционные проекты развития туризма в Белгородской области должны сопровождаться реализацией комплекса мер, и в первую очередь созданием эффективной геоинформационной карты, содержащей картографический материал, объекты Всемирного культурного наследия, заповедники, национальные парки, состояние дорог, объекты размещения, внутренний транспорт и т.д.

Значительно способствовать выходу на необходимый уровень территориального планирования, а значит, и повышению обоснованности принимаемых управленческих решений, в том числе и в вопросах развития туризма, может широкое внедрение геоинформационных технологий [1].

В связи с этим представляется целесообразным разработать программу развития рекреационного туризма в Белгородской области на основе использования геоинформационных технологий, которая будет предусматривать:

– исследование памятников природы и других туристических объектов Белгородской области;

– проектирование новых туристических маршрутов с использованием геоинформационной системы туризма;

– создание на всей территории Белгородской области системы непрерывного мониторинга безопасности туризма с использованием современных информационных технологий;

– оптимизацию процесса выбора туристических маршрутов;

– издание информационных материалов по туризму на русском и иностранных языках;

– организацию тренингов, семинаров, выставок, конкурсов и конференций;

– участие в создании и совершенствовании правовой базы туризма.

Разработка программы развития рекреационного туризма в Белгородской области на основе использования геоинформационных технологий позволит проводить анализ, выявлять территории, подходящие для организации определенного вида туризма, выявлять взаимосвязи между различными параметрами.

Исследование выполнено в рамках реализации грантов на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям социально-экономического развития Белгородской области «Разработка программы развития рекреационного туризма в Белгородской области на основе использования геоинформационных технологий».

Список литературы

1. Васильев А.В. Проблемы проектирования туристских кластеров и современные технологии их моделирования // Проблемы современной экономики. – 2012. – № 3 (43). – С. 329–332.

2. Вишневская Е.В.Актуальные проблемы использования ГИС в развитии регионального туризма Белгородской области / Е.В. Вишневская, М.И. Литвинова, И.В. Богомазова// Фундаментальные исследования. – М., 2012. – № 3. – С. 177–180.

3. Вишневская Е.В. Использование геоинформационных систем в туризме Белгородской области / Е.В. Вишневская, М.И. Литвинова, И.В. Богомазова// Научное обозрение, М., 2011. – № 5. – С. 140–144.

4. Макаров В.З. Саратовский межрегиональный центр космического мониторинга как фактор интеграции науки, образования и бизнеса / В.З. Макаров, А.Н. Чумаченко // Известия Саратовского университете. – Саратов, 2010. – Т.10. Сер. Науки и Земле. – Вып. 2. – С. 38–41.

5. Стратегия социально-экономического развития Белгородской области на период до 2025 года: Постановление Правительства Белгородской области от 25.01.2010 г. № 27-пп // Справочная правовая система «Консультант Плюс». Разд. «Законодательство». Информ. банк «Версия Проф».

References

1. Vasilyev A.V. Problems of design of tourist clusters and modern technologies of their modeling. Problems of modern economy, 2012, no. 3 (43), pp. 329–332.

2. Vishnevskaya E.V., Litvinova M.I., Bogomazova I.V. Actual problems of use of GIS in development of regional tourism of Belgorod region. Basic researches, Moscow, 2012, no. 3, pp. 177–180.

3. Vishnevskaya E.V., Litvinova M.I., Bogomazova I.V. Use of geoinformation systems in tourism of Belgorod region. Scientific review, Moscow, 2011, no. 5, pp. 140–144.

4. Makarov V.Z., Chumachenko A.N. Saratov interregional center of space monitoring as factor of integration of science, education and business. News Saratov university, Saratov, 2010. Vol. 10. It is gray. Sciences and Earth. Iss. 2, pp. 38–41.

5. Strategy of social and economic development of the Belgorod region for the period till 2025: The resolution of the government of the Belgorod region of 25.01.2010 no. 27 p. Help legal system «Consultant Plus». Section. «Legislation». Inform. Version Professional bank.

Рецензенты:

Ягуткин С.М., д.э.н., профессор кафедры менеджмента организации, ФГАОУВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород;

Калугин В.А., д.э.н., профессор кафедры экономики и управления на предприятии (в городском хозяйстве), ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 336.115

МЕТОД РЕФЛЕКСИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ ДЕНЕЖНО-КРЕДИТНОЙ ПОЛИТИКИ

Гусев В.Б., Исаева Н.А.

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук, Москва, e-mail: gusvbr@ipu.ru, nat_i@ipu.ru

В работе рассмотрена проблема анализа денежно-кредитной политики с учетом множества существенных факторов, влияющих на объекты управления, что является характерной чертой при принятии решений в экономико-финансовой сфере. Цели работы – разработка и применение процедур оценивания последствий взаимодействия факторов денежно-кредитной политики с использованием экспертных данных, адекватных рассматриваемой проблеме. Предложен новый алгоритм исследования эффекта действия различных инструментов кредитно-денежной политики ЦБ РФ на денежном (рублевом) финансовом рынке. Предложенный метод моделирования, использующий экспертные данные, позволяет принимать рациональные управленческие решения в области денежно-кредитного регулирования с учетом системного эффекта от взаимодействия большого количества факторов, отследить который в ручном режиме не представляется возможным. Эти решения могут носить как структурный, так и оперативный характер.

Ключевые слова: инструменты кредитно-денежной политики, взаимодействие факторов, системный эффект, рефлексивное оценивание, алгоритм транзитивного замыкания

METHOD OF THE REFLEXIVE EVALUATION OF INTERACTION OF THE FACTORS OF THE MONEY AND CREDIT POLICY

Gusev V.B., Isaeva N.A.

V.A. Trapeznikov. Institute of Control Sciences, Russian Academy of Sciences, Moscow, e-mail: gusvbr@ipu.ru, nat_i@ipu.ru

Work examines the problem of the analysis of money and credit policy taking into account many essential factors, which influence the objects of control, what is characteristic feature with decision making in the economical-financial sphere. Purposes of the work are development and the application of procedures of the evaluation of the consequences of interactions of the factors with the use of expert data, adequate to the problem in question. In the work is proposed the new algorithm of a study of different factors, in our case of the tools of the RF Central Bank credit-money policy on the money (ruble) financial market. The method of simulation proposed, which uses expert data, makes it possible to make rational administrative decisions in the region of money and credit regulation taking into account the system effect from interaction of a large quantity of factors, to find which in the manual regime is impossible. The offered method of modeling using expert approach, allows making rational administrative decisions in the field of monetary and credit regulation of innovative activity taking into account system effect from interaction of a large number of factors, to trace which in a manual mode it isn't possible. These decisions can carry both structural and operational character and are directed on a strategic objective of economic management – ensuring steady effective growth of economy.

Keywords: the tools of credit-money policy, interaction of factors, system effect, reflexive evaluation, the algorithm of the transitive closing

Денежно-кредитная политика – очень мощный, а потому необыкновенно опасный инструмент воздействия на экономику страны. Формирование механизма денежно-кредитного регулирования позволяет Центральному банку воздействовать на деловую активность, контролировать деятельность коммерческих банков, добиваться стабилизации денежного обращения. С его помощью можно выйти из кризиса, но и не исключена и печальная альтернатива – усугубление сложившихся в экономике негативных тенденций [10].

К основным инструментам, с помощью которых центральный банк проводит свою политику по отношению к коммерческим банкам, относятся в первую очередь изменение ставки рефинансирования, изменение норм обязательных резервов, операции на открытом рынке с ценными бумагами и иностранной валютой, а также некоторые меры, носящие жесткий административный характер. Одно из важнейших направлений деятельности центрального банка – рефинансирование кредитно-банковских институтов, направленное на обеспечение стабильности банковской системы [1, 4, 5].

Кредитно-денежная политика осуществляется через сложную цепь причинно-следственных связей. Политические решения воздействуют на резервы коммерческих банков, изменения резервов воздействуют на предложение денег, изменение денежного предложения меняет процентную ставку. Изменение процентной ставки воздействует на инвестиции и уровень цен, оказывая влияние на всю кредитную сферу. Во-первых, затруднение или облегчение возможности коммерческих банков получить кредит в центральном банке влияет на ликвидность кредитных учреждений. Во-вторых, изменение официальной ставки означает удорожание или удешевление кредита коммерческих банков для клиентуры, так как происходит изменение процентных ставок по активным кредитным операциям [6, 7, 8].

Принятие решений в сфере управления финансовыми потоками требует учета большого числа одновременно действующих факторов. Поскольку исчерпывающий количественный анализ всего действующего набора этих факторов весьма затруднителен, следует использовать возможность исследования их системного влияния на качественном уровне, с помощью когнитивных подходов.

Цель данного исследования – разработка и применение процедур оценивания последствий взаимодействия рассматриваемых факторов с использованием экспертных данных.

Материал и методы исследования состоят в анализе парных взаимодействий факторов [9, 2, 3], взаимовлияние которых исходно задается экспертным методом. Из всех пар на множестве рассматриваемых факторов выделяются пары, для которых можно представить механизм прямого взаимодействия типа «причина – следствие» и производится оценка эффекта такого взаимодействия.

Схема взаимодействия факторов представляет собой «моментальный снимок» применительно к текущему состоянию системы, представляющий взаимодействия в статике, когда запаздывание переходных процессов не принимается в расчет. Системный эффект определяется полной совокупностью косвенных связей, возникающих в результате сложения эффекта от всех цепочек воздействий, исходящих от каждого фактора-причины и заканчивающихся факторами-следствиями.

Результаты такого моделирования могут быть использованы как на начальном этапе формирования перечня мероприятий по управлению развитием кредитно-денежной сферы, так и на этапах подготовки и согласования локальных планов и программ.

Метод рефлексий при оценивании результатов взаимного влияния факторов

Если показатели результатов взаимодействия факторов измеряются экспертным путем (например, путем определения рейтинга или балльной оценки), то необходимо использовать правила операций дискретного типа, напоминающие рефлексии или логику операций с носителями потоков. А именно, могут быть приняты правила операций для многозначной логики.

Целью расчетов в такой ситуации является определение оценок взаимодействия факторов в результате транзитивного замыкания исходного набора оценок.

Эффект взаимодействия оценивается положительными и отрицательными числами в балльной системе, отображающими характер и степень влияния. Оценка последовательных и параллельных взаимодействий требует введения соответствующих операций над исходными величинами оценок. Для того чтобы учесть возможную неоднозначность результатов взаимодействий в рассматриваемой проблемной среде могут быть использованы разные наборы операций. Так, свойства операций могут зависеть от характера временных интервалов взаимодействия (долгосрочных или краткосрочных). Для краткосрочных интервалов характерен эффект доминирования. Долгосрочный характер взаимодействия учитывает накопление изменений, что отражается в непрерывной зависимости результатов соответствующих операций от исходных оценок. Требование непрерывности результатов операций может относиться к оценкам параллельных взаимодействий.

Общими требованиями к операциям является сходимость процесса транзитивного замыкания за конечное число шагов и свойство несмещенности: исходная оценка при отсутствии смежных воздействий в результате операций должна сохранять свое значение после формальных преобразований.

Рассмотрим возможные варианты операций над оценками взаимодействий, удовлетворяющие приведенным требованиям. Результат двух последовательных воздействий 1-го фактора на второй и 2-го на 3-й в цепочке 2-х взаимодействий определяется по той из двух исходных оценок, которая минимальна по абсолютной величине (аналог логического произведения в булевой алгебре). Если оба последовательных воздействия имеют оценки разных знаков, то их общий результат будет отрицательным. В противном случае результат положительный.

Если на данный фактор действуют несколько других факторов, то их совместный эффект (аналог логической суммы) определяется для краткосрочных периодов по принципу доминирования: результат равен максимальной по абсолютной величине оценке факторов-аргументов. Для долгосрочных периодов возможны два типа непрерывных операций: арифметическое суммирование оценок с ограничением на верхнюю и нижнюю границы и комбинация доминирования и суммирования. В последнем случае результат равен максимальной по абсолютной величине оценке факторов-аргументов, если их знаки одинаковы, и их сумме, если знаки противоположны.

Символическое представление алгоритма в матричном виде следующее

$$\mathbf{B} = \mathbf{A} + \mathbf{A}^2 + \mathbf{A}^3 + \ldots.$$

где **A** – исходная матрица, **B** – результирующая, матрица логическое произведение элементов x_1 и x_2

$$x_1 \otimes x_2 = \min(\mathrm{abs}(x_1), \mathrm{abs}(x_2))\ \mathrm{sign}(x_1\ x_2),$$

логическая сумма элементов x_1 и x_2 для краткосрочного периода

$$x1 \oplus x2 = \max((\mathrm{abs}(x_1), \mathrm{abs}(x_2))\ \mathrm{sign}(\arg(\max((\mathrm{abs}(x_1), \mathrm{abs}(x_2)))))$$

логическая сумма для долгосрочного периода

$$x1 \oplus x2 = \min(10, x_1 + x_2).$$

При таком наборе операций над оценками взаимодействия исходный набор оценок в результате транзитивного замыкания может распространяться на взаимодействия всех пар факторов. Кроме того, может произойти замена части исходных показателей на другие значения.

В результате выполнения алгоритма транзитивного замыкания для исходной системы оценок взаимодействий с помощью дискретных преобразований можно получить дополнительную информацию об уровне рефлексии, на котором получена каждая оценка. Чем больше уровень рефлексии для полученной оценки, тем меньше степень ее достоверности.

Варьируя исходные оценки, можно определить степень их участия в формировании полной картины влияний факторов. Кроме того, анализируя результат алгоритма, можно определить избыточность исходных оценок. Оценка является избыточной, если в результате рефлексий она замещается другой оценкой.

Рассмотренные выше алгоритмы транзитивного замыкания оценок взаимодействия факторов обеспечивают сходимость за достаточно небольшое число шагов и достижение ограниченных значений оценок.

Модель финансового сектора

При построении когнитивной модели рассмотрены факторы финансового аспекта экономической системы, взаимодействующие в долгосрочном плане. Для первичного рассмотрения были выбраны следующие факторы:

1. Ставка рефинансирования.
2. Ставки по кредитам.
3. Межбанковские ставки.
4. Ставки по депозитам.
5. Спрос банков на деньги.
6. Предложение денег.
7. Дефлятор ВВП.
8. Эмиссия.

С использованием приведенных факторов кредитно-денежной политики формируется когнитивная модель, использующая оценки коэффициентов их взаимодействия. Цель моделирования – получение оценок взаимодействия факторов, учитывающих полный набор прямых и косвенных связей в рассматриваемой системе.

Рассмотрим экспертные оценки непосредственных (прямых) взаимодействий для набора выбранных факторов. Оценивается возможная реакция фактора-функции на прирост показателя фактора-аргумента. Оценка возможности производится в 10-балльной шкале.

- Ставка рефинансирования непосредственно и наиболее значимо влияет на межбанковские ставки и другие факторы. Ее можно рассматривать как управляющий параметр кредитно-финансовой политики. Предполагается, что прирост ставки рефинансирования инициирует прирост межбанковских ставок с оценкой 5.
- Прирост ставок по кредитам наиболее значимо влияет на изменение спроса на деньги в сторону уменьшения, оценка влияния – 6.
- Межбанковские ставки воздействуют на ставки по кредитам и ставки по депозитам – с оценками 5 и 4 соответственно.
- Прирост ставок по депозитам стимулирует рост ставок по кредитам и предложения денег с оценками 6 и 4 соответственно.
- Увеличение дефлятора стимулирует рост спроса на деньги с оценкой 5.
- Спрос на деньги оказывает прямое воздействие на ставку рефинансирования с оценкой 5, межбанковские ставки с оценкой 7, дефлятор с оценкой 6.
- Прирост предложения денег приводит к уменьшению ставки рефинансирования (–5 баллов), а также уменьшению ставки по кредитам (–6 баллов) и эмиссии (–5 баллов).
- Прирост эмиссии вызывает прирост предложения денег (оценка 7 баллов).

Приведенные выше экспертные оценки прямых взаимодействий для банковской системы образуют взвешенный ориентированный граф, схема которого представлена ниже. Граф содержит несколько циклов, например, $1 \to 3 \to 4 \to 6 \to 1$, 2 → 5 → 3 → 2, 5 → 7 → 5 и т.д. Поэтому любое изменение состояния одной из вершин, приводя к непосредственному изменению состояния смежных вершин, далее по цепочке изменяет состояния следующих вершин, и наконец, состояние исходной вершины. Через достаточно большое число итераций система может прийти в равновесное состояние, но может и начать совершать колебания, либо ее показатели могут начать изменяться, выходя на предельно допустимые значения.

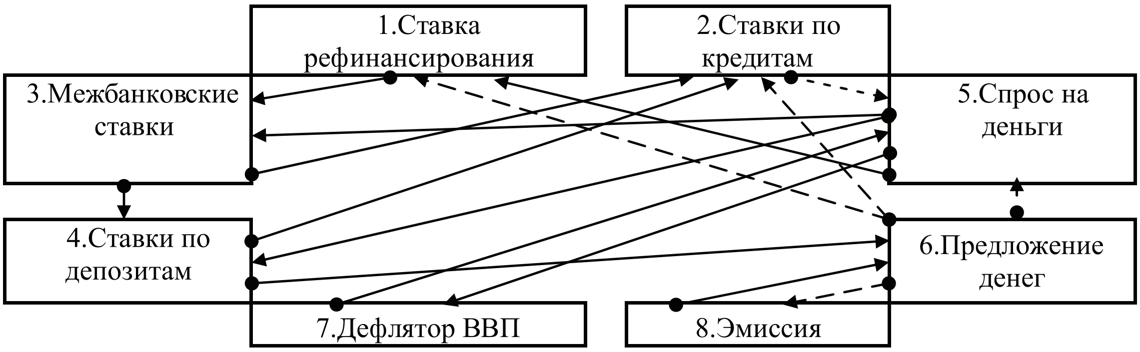


Схема взаимодействий финансового сектора

Непрерывными ориентированными дугами обозначены влияния с положительным знаком, а пунктирными дугами – с отрицательным знаком. Алгоритм транзитивного замыкания оценок взаимодействия факторов обеспечивает сходимость за достаточно небольшое число шагов и достижение ограниченных значений оценок.

Результат действия алгоритма транзитивного замыкания

	Ставка рефинансирования	Ставки по кредитам	Межбанковские ставки	Ставки по депозитам	Дефлятор	Спрос на деньги	Предложение денег	Эмиссия
Ставка рефинансирования	5/3	5/1	5/2	4/1	5/1	5	–5	–5/1
Ставки по кредитам	5/1	5/2	5	6	5/2	5/1	5/2	5/3
Межбанковские ставки	5	–6/1	5/2	6/2	5/1	7	–6/1	–6/2
Ставки по депозитам	4/1	4/2	4	4/3	4/2	4/1	4/2	4/3
Дефлятор	5/3	–6/1	5/2	6/2	5/1	6	–6/1	–6/2
Спрос на деньги	5/2	–6	5/1	6/1	5	5/1	–6	–6/1
Предложение денег	4/2	4/3	4/1	4	4/3	4/2	–5/1	7
Эмиссия	4/3	4/4	4/2	4/1	4/4	4/3	–5	–5/1

Результат действия алгоритма транзитивного замыкания взаимодействий для краткосрочного периода в виде матрицы, содержащей факторы-аргументы по столбцам и факторы-функции по строкам, приведен ниже. Здесь первое число элемента матрицы представляет оценку влияния, а число после косой черты – номер шага (уровень) рефлексии, на котором получена данная оценка.

Из таблицы видно, что при данных предположениях прирост ставки рефинансирования в краткосрочном периоде положительно влияет на все рассматриваемые факторы кредитно-денежной политики, что несправедливо для ставок по кредитам.

Поиск непротиворечивых (не избыточных) конфигураций управления в денежно-кредитной системе может осуществляться путем конечного перебора структуры и значений оценок влияния факторов. Полученный результат показывает, что исходные оценки не являются противоречивыми (избыточными), поскольку они не замещены новыми значениями в результативной матрице.

Процедуру транзитивного замыкания можно применять для анализа эффективности управленческих воздействий, в данном случае – ставок рефинансирования и кредитования. В приведенном примере оценка влияния этого фактора на себя имеет величину 5, что означает его тенденцию к росту.

Если изменить оценки влияния на нее со стороны спроса на деньги и предложения денег с величин 5 и –5, уменьшив их по модулю соответственно до 3 и –3, то оценка влияния ставки рефинансирования на себя становится отрицательной (равной –3). Таким образом, введение менее жесткого регулирования ставки рефинансирования может оказывать стабилизирующее воздействие на состояние финансовой системы.

Заключение

Денежно-кредитное регулирование, осуществляемое центральным банком РФ., являясь одной из составляющих экономической политики государства, одновременно позволяет сочетать макроэкономическое воздействие с возможностями быстрой корректировки регулирующих мер. Преимущества кредитно-денежной политики состоят в ее гибкости и политической приемлемости. Руководящие кредитно-денежные учреждения сталкиваются с дилеммой – они могут стабилизировать процентные ставки или предложение денег, но не то и другое одновременно. При определенных условиях может возникнуть альтернатива – использовать кредитно-денежную политику для уничтожения дисбаланса торговли или же использовать кредитно-денежную политику в целях экономической стабилизации внутри страны.

Предложенный метод моделирования, использующий экспертный подход, позволяет принимать рациональные управленческие решения в области денежно-кредитного регулирования инновационной деятельности с учетом системного эффекта от взаимодействия большого количества факторов, отследить который в ручном режиме не представляется возможным. Эти решения могут носить как структурный, так и оперативный характер, и направлены на стратегическую цель экономического управления – обеспечением устойчивого эффективного роста экономики.

Список литературы

1. Гугнин В.К., Исаева Н.А. Межбанковский кредитный рынок России. – М.: Финансы и статистика. 2005. – 28 с.

2. Гусев В.Б. Принятие решений в сильносвязанных структурах взаимодействия факторов и следствий. Труды конгресса по интеллектуальным системам и технологиям «AIS-IT’10». Научное издание: в 4 то. – М.: Физматлит, 2010. – Т. 1. – С. 124-130.

3. Гусев В.Б., Павельев В.В. Использование непрерывных шкал при оценивании и принятии решений в сложных проблемных ситуациях / Научное издание. – М.: ИПУ РАН, 2013. – 118 с.

4. Деньги, кредит, банки: учебник / колл. авт.; под ред. О.И. Лаврушина. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: КНОРУС, 2006.

5. Кожухарь Л.И. Основы общей теории и статистики. – М.: Финансы и статистика, 2000.

6. Лаврушин О.И. Деньги. Кредит. Банки. – М.: Финансы и статистика, 2001.

7. Медведков С. Экономическая политика и банковская система// Вопросы экономики. – 2005.

8. Общая теория денег и кредита / под ред. Е.Ф. Жукова. – М.: ЮНИТИ, 2003.

9. Саати Томас Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети: пер. с англ./ под науч. ред. А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. – 2-е изд. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009 – 360 с.

10. Экономика / под ред. А.С. Булатова. – М.: Экономистъ, 2006. – 481 с.

References

1. Gugnin V.K., Isaeva N.A. Mezhbankovskij kreditnyj rynok Rossii. Moscow, Finansy i statistika, 2005. 28 p.

2. Gusev V.B. Prinjatie reshenij v silnosvjazannyh strukturah vzaimodejstvija faktorov i sledstvij. Trudy kongressa po intellektualnym sistemam i tehnologijam «AIS-IT’10». Nauchnoe izdanie v 4-h tomah. Moscow, Fizmatlit, 2010. Vol. 1, pp. 124–130.

3. Gusev V.B., Pavelev V.V. Ispolzovanie nepreryvnyh shkal pri ocenivanii i prinja-tii reshenij v slozhnyh problemnyh situacijah / Nauchnoe izdanie. Moscow, IPU RAN, 2013. 118 p.

4. Dengi, kredit, banki: uchebnik, koll. avt.; pod red. Lavrushina O.I. 3-e izd., pe-rerab. i dop. Moscow, KNORUS, 2006.

5. Kozhuhar L.I. Osnovy obshhej teorii i statistiki. Moscow, Finansy i statistika, 2000.

6. Lavrushin O.I. Dengi. Kredit. Banki. Moscow, Finansy i statistika, 2001.

7. Medvedkov S. Jekonomicheskaja politika i bankovskaja sistema. Voprosy jekonomiki, 2005.

8. Obshhaja teorija deneg i kredita. Pod red. Zhukova E. F. Moscow, JuNITI, 2003.

9. Saati Tomas L. Prinjatie reshenij pri zavisimostjah i obratnyh svjazjah: Analitiche-skie seti. Per. s angl. Nauch. red. A.V. Andrejchikov, O.N. Andrejchikova. Izd. 2-e. Moscow, Knizhnyj dom «LIBROKOM», 2009. 360 p.

10. Jekonomika. Pod red. A.S. Bulatova. Moscow, Jekonomist, 2006. 481 p.

Рецензенты:

Нижегородцев Р.М., д.э.н., зав. лаборатории, Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук, г. Москва;

Пащенко Ф.Ф., д.т.н., зав. лаборатории Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук, г. Москва.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 334.012.23

КОНСОЛИДАЦИЯ КОРПОРАТИВНОГО КАПИТАЛА КАК ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР РОСТА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ НАЦИОНАЛЬНОЙ И МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Езангина И.А.

ФГОБУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Волгоградский филиал, Волгоград, e-mail: ezanginaia@rambler.ru.

Под корпоративным капиталом в контексте представленного исследования понимается интегрированная, перманентно эволюционирующая, господствующая в настоящем форма капитала, областью воспроизводства которой выступают крупные финансовые, промышленные бизнес-структуры. Обозначены отличительные особенности конкурентного поведения корпоративного капитала (количественная и качественная эволюция, непрерывный кругооборот, консолидация в сфере приложения интересов крупного бизнеса, высокая мобильность и растущая капитализация, региональная (территориальная) асимметрия, перераспределение рисков, высокая организация). Отмечено, что высокий уровень концентрации и эффективности воспроизводства корпоративного капитала достигается в рамках организации межфирменного стратегического альянса, где корпоративный капитал приобретает особую форму – сетевого капитала. Актуализируется значимость роли государства в создании финансово-экономических, технологических, политических, социальных условий для устойчивого воспроизводства корпоративного капитала как единого целого.

Ключевые слова: корпоративный капитал, консолидация, квазиинтеграция, межфирменный стратегический альянс, кластер, институциональная структура экономики

CONSOLIDATION OF CORPORATE CAPITAL AS A MAJOR FACTOR OF GROWTH OF COMPETITIVENESS OF NATIONAL AND WORLD ECONOMY

Ezangina I.A.

Finance Academy under the Government of the Russian Federation, Volgograd branch, Volgograd, e-mail: ezanginaia@rambler.ru

Corporate capital in the context of the present study – is an integrated, permanently evolving, dominant in the present form of capital, which are the domain of reproduction major financial, industrial business structure. Identified the distinctive features of the competitive behavior of corporate capital (quantitative and qualitative evolution, continuous cycle, consolidation in the interests of large business applications, high mobility and the growing capitalization, regional (territorial) asymmetry, redistributing risk, high organization). It is noted that the high level of concentration and reproductive performance of the corporate capital is achieved within the framework of the organization of inter-firm strategic alliance where corporate capital gains special form – a network of capital. Actualized significance of the role of the state in the creation of financial, economic, technological, political and social conditions for the stable reproduction of the corporate capital as a whole.

Keywords: corporate capital, consolidation, quasi-integration, inter-firm strategic alliance, the cluster, the institutional structure of the economy

Анализ различных экономических систем позволяет классифицировать отдельные виды капитала. Наиболее исследованной его формой объективно выступает производственный капитал. Вместе с тем по источнику возникновения двадцатый век открыл в мировых масштабах финансовый, инновационный (венчурный), спекулятивный, интеллектуальный капитал; по форме собственности, соответственно, общественный, государственный, частный капитал, в том числе корпоративную его форму [4].

Действительно, для индивидуальных капиталов характерна тенденция к интеграции для усиления влияния на производство и реализацию. Объединение частных капиталов опосредует эволюцию капитала в форму более высокого порядка. Когда объединяются капиталы с целью получить дополнительные возможности от кооперации по сравнению с суммарными возможностями отдельных капиталов, то образуется не просто новая форма капитала, а более сложная система, наделенная новыми специфическими свойствами и особенностями кругооборота и дальнейшего развития [8].

Соответственно, под корпоративным капиталом в контексте современного исследования понимаем интегрированную, перманентно эволюционирующую, господствующую в настоящем форму капитала, областью воспроизводства которой выступают крупные финансовые, промышленные бизнес-структуры [4]. Знаковыми особенностями корпоративного капитала развитых экономических систем выступают: количественная и качественная эволюция, непрерывный кругооборот, консолидация в сфере приложения интересов крупного бизнеса, высокая мобильность и растущая капитализация, перманентная неустойчивость, региональная (территориальная) асимметрия, перераспределение рисков, высокая организация и пр. Являясь результатом эволюции форм капитала, корпоративный капитал опосредует многие современные процессы трансформации, оказывающие позитивное и негативное влияние на национальную и мировую экономику.

Западная экономическая наука значительно продвинулась в исследовании процессов формирования и консолидации корпоративного капитала. Работы таких авторов, как Йенсен М.С., Сикора М., Каплан С, Майерз С, Вестон Ф., Бекенштайн А., Рубек Р., и других зарубежных авторов затрагивают проблему корпоративной консолидации и формируют теоретическое обоснование и методологическую базу данного явления.

В российской науке теоретические основы процесса консолидации корпоративного капитала рассматриваются Андриановой В.Д., Беляевой И.Ю., Груздевой И.К., Грязновой А.Г., Ивановой Ю.В., Ленской С.А., Эскиндаровым М.А., Мильнером Б.З., Мовсесяном А.Г., Рудыком Н.Б., Семенковой Е.В., Тальминой П.В., Чирковой Е.В., Федотовой М.А., Фельдманом А.Б. и др. [4].

Глобальный корпоративный капитал в своей деятельности опирается на созданный и развитый в мировых масштабах многоотраслевой комплекс ТНК, широкую систему филиалов и дочерних предприятий в разных странах. Соответственно, корпоративный капитал эффективен вследствие своего масштаба, возможностей использования передовых технологий и управленческих решений. Исследуемая форма вобрала в себя такую характеристику частного капитала, как четкая субъектная принадлежность, и такое свойство общественного капитала, как направленность на удовлетворение интересов многочисленных социальных групп (наемных работников, зависимых лиц, собственников) [4].

Другим фактором, обуславливающим высокую эффективность корпоративного капитала, является гибкость и способность за счет движения к трансформации и консолидации и, как следствие, приумножение своих возможностей. Это очень сложное и неоднозначное явление, включающее в себя элементы интеграции, концентрации, централизации и трансформации корпоративных структур.

С финансовой точки зрения консолидация может внести вклад в укрепление платежеспособности, улучшить покрытие выплат по заемным средствам за счет дополнительных потоков денежных средств, и, в конечном счете, привести к снижению финансового риска компании, а, следовательно, к снижению затрат на капитал, удешевить его привлечение и облегчить к нему доступ.

Размер интегрированной структуры нередко сам по себе является гарантом стабильности и позволяет получить более выгодный кредитный рейтинг: финансовые организации дорожат крупными клиентами, что позволяет корпорации эффективнее использовать инструмент давления.

Кроме того, у корпораций появляется больше возможностей оптимального использования капитала внутри них самих. Формирование внутригруппового спроса, использование трансфертных цен, налоговое маневрирование, внутренняя диверсификация капитала, установление в рамках образовавшейся структуры регулируемой конкуренции за капитал – лишь некоторые из возможных сценариев оптимизации работы с капиталом внутри интегрированной бизнес структуры.

В настоящем, движение корпоративного капитала способствует, с одной стороны, усилению монополизации практически всех сфер современной экономики, что непосредственно связано с постоянным возрастанием капитала корпораций за счет активной эмиссионной политики. С другой стороны, с развитием рынка ценных бумаг, существенного роста монопольных форм корпоративного капитала конкуренция не исчерпала себя, напротив, обострилась [8]. Получает развитие квазисовершенная модель конкурентного рынка, спецификой которой является постоянный поиск корпорациями новых финансовых активов инвесторов.

В этой модели движение корпоративного капитала констатируем, как минимум, в трех случаях. Первый случай – использование современными корпорациями капитала на развитие собственного производства. С целью обоснования причин распространения практики консолидации корпоративного капитала актуализируют теорию финансовой синергии В. Флака и М. Линча, утверждающую, что главным мотивом, в частности, конгломератного слияния является желание одной из компаний решить проблему нехватки ресурсов для проведения выгодного инвестиционного проекта.

С одной стороны, объем финансирования, который может привлечь конгломерат, всегда больше или равен объему финансирования, который могли бы привлечь компании, составляющие конгломерат, будучи отдельными бизнес-единицами. С другой стороны, в условиях финансово-промышленной интеграции при взаимодействии индивидуальных капиталов с разными оборотами и разной цикличностью осуществляется их взаимодополнение, возрастание свободных денежных ресурсов, которые в интегрированном образовании могут быть своевременно переориентированы в целях восстановления нарушенного динамического равновесия и стабилизации товарных и денежных потоков [2].

Как следствие гибкости корпоративного капитала (способности быстро аккумулировать и направлять средства в инновационные проекты), интегрированные структуры могут внедрять инновации ускоренно и с меньшими издержками, нежели организации, работающие в одном секторе. Речь также идет о возможности реализации всех стадий инновационного процесса (организованное преобразование идеи, научной разработки или иного интеллектуального достижения в разработку, внедрение, достижение интегрального научно-технического экономического, социального эффекта) за счет консолидации капитала в отмеченных структурах.

Второй и третий случаи связаны с выполнением корпорациями функции ссудного капиталиста на денежном рынке, а также инвестора на рынке ценных бумаг. В результате, превращаясь в важнейшее звено мирового хозяйственного механизма, активная инвестиционно-эмиссионная деятельность корпораций опосредует развитие фиктивной составляющей корпоративного капитала. С этих позиций корпоративный капитал представляет не только важнейший и мощный инвестиционный ресурс, но и определенную структуру взаимодействия, посредством которой наиболее эффективно осуществляется процесс консолидации и распределения инвестиций. Корпоративный капитал – это система экономических отношений воспроизводства, возникающих между инвесторами, их агентами и государством.

Однако при всей значимости корпораций как субъектов экономических отношений, способных оказывать существенное влияние на развитие экономики отдельных государств, групп стран за счет перманентного повышения конкурентоспособности продукции (работ, услуг), внедрения инновационных решений в полный цикл деятельности, технологического обмена с зарубежными партнерами, нельзя игнорировать существенные противоречия корпоративного капитала. Среди таковых, в частности, отмечаются расхождения в его оценке. Наличие рыночной стоимости повышает ликвидность фондового рынка. Вместе с тем за счет спекуляций создается иллюзия поступательного развития экономики. Впоследствии такое качество экономического роста становится одним из факторов наступления кризиса.

С другой стороны, ранее обозначенная всеобщность корпоративных структур приводит к тому, что последние осуществляют контроль и руководство не только в рамках отдельных производств, отраслей или территорий, но и над отдельными секторами национальной экономики. Интеграция как условие возникновения консолидированного капитала способствует нейтрализации отраслевых ограничителей. Вместе с тем в процессе интеграции перманентно возникают структурные диспропорции, которые на фоне масштабного роста капитала приобретают критический характер.

Соответственно, выход из сложившейся ситуации масштабной концентрации капитала следует искать на пути дальнейшего развития адекватных институтов рыночной инфраструктуры, новых форм организации производства и движения капитала, интеграции промышленных предприятий и кредитно-финансовых институтов, активизации роли реального капитала в источниках финансирования современного корпоративного сектора.

Высокий уровень концентрации корпоративного капитала может достигаться и между сохраняющими самостоятельность субъектами по системе альянсовых, контрактных и субконтрактных отношений. Имеет место явление квазиинтеграции, получившее распространение наряду с консолидацией.

Межфирменный стратегический альянс определяем как организационную форму долгосрочной кооперации независимых фирм на основе неполного отношенческого контракта. Содержательно интегрируя элементы рыночных механизмов и принципы построения иерархических структур, стратегические альянсы усиливают роль институционального механизма, направленного на адаптацию рыночного поведения к режиму партнерства, обеспечение непротиворечивого взаимодействия и обмена рыночной, технологической и прочей информации, формирование характеристики инновационной открытости компаний.

В рамках межфирменного стратегического альянса капитал приобретает особую форму – сетевого капитала, который предполагает воспроизводство комплиментарности и специфичности объединенных в альянсе факторов производства, идей, технологий, формирование на этой основе особого инновационного продукта сетевого взаимодействия. Воспроизводство сетевого капитала наблюдается и в рамках кластеров – межфирменных комплексов, а также комплексов промышленных компаний, исследовательских центров, научных учреждений на базе территориальной концентрации стратегических альянсовых сетей.

Результатом межфирменного взаимодействия выступают усиливающиеся индивидуальные компетенции партнеров, а также совместные компетенции, не принадлежащие ни одному из участников альянса в отдельности. Таким образом, выработке совместных компетенций способствует выполнение альянсом (альянсовой сетью) функции специфического ресурса: связи, которыми ТНК обладает в рамках сети стратегических альянсов, уникальны и не могут быть приобретены на открытом рынке конкурентами; данный ресурс, однако, находится вне ТНК, будучи результатом межфирменного сотрудничества.

Научно-технические стратегические альянсы оптимизируют инвестиционный риск за счет меньших инвестиций в реализацию цепочек создания стоимости, за счет вложений в конкретные проекты, а не совокупные дорогостоящие активы в случае жестких форм интеграции бизнеса (слияний, поглощений). Таким образом, в рамках научно-технического альянса формируется оптимальная экономическая модель генерации денежных потоков и извлечения прибыли, соответствующая капиталоемкости инновационного продукта.

Учитывая многообразие элементов, динамичность корпоративного капитала требует открытости – непрерывного обмена информацией, углубления и развития связей внутри системы и адаптаций к внешней среде. Объективны создание финансово-экономических, технологических, политических, социальных условий для устойчивого воспроизводства корпоративного капитала как единого целого; формирование информационного пространства в целях обеспечения взаимосвязей отдельных элементов и воздействия на объекты системы.

В этой связи, в России в том числе, значимо совершенствование механизмов структурной политики государства, направленной на разработку и внедрение новой парадигмы формирования системы корпораций с адекватной инфраструктурой и институализацией экономического регулирования. В данном случае речь идет о дальнейшем развитии институциональной структуры экономики: институциональной среды (совокупности экономических институтов), институционального устройства (совокупности форм организации), организационной структуры (внутренних и внешних форм взаимодействия корпоративных структур).

Актуализируются также вопросы государственно-частного партнерства с учетом интернационализации и глобализации хозяйственных связей; введения системы консолидированного налогообложения, налогового планирования, повышающей эффективность крупного бизнеса и силу государства в конкурентной борьбе на мировых рынках. Наряду с общесистемными методами государственной поддержки и регулирования процессов концентрации и консолидации капитала, особое внимание уделяется адресному размещению и использованию государственного капитала в корпорациях приоритетных для государства отраслей.

Наконец, объективно существует не только необходимость укрупнения и интеграции хозяйствующих субъектов, их рационального отбора в корпоративные структуры с целью лучшего приспособления к конкуренции в трансформационной экономике, но и выбора наиболее приемлемого варианта сотрудничества корпораций с представителями малого и среднего бизнеса [2]. Система малого и среднего бизнеса дополняет корпорацию новыми мобильными элементами, которые на горизонтальном уровне оперативно и гибко взаимодействуют друг с другом, создавая сетевую низовую структуру, на которую опирается корпоративная форма организации современного капитала.

Список литературы

1. Гавва Д.В. Мировой опыт консолидации корпоративного капитала: автореф. дис. канд. экон. наук. – М., 2005. – 23 с.

2. Горина С.А. Методологические и методические основы стабилизации российской экономики при взаимодействии финансового и промышленного капитала в рамках ФПГ: автореф. дис. ... д-ра экон. наук. – М., 2004. – 39 с.

3. Езангина И.А. Научно-технический стратегический альянс: воплощение реализации принципа «открытых инноваций» // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6 (часть 4). – С. 945–948.

4. Езангина И.А. Преимущества воспроизводства корпоративного капитала в интегрированных структурах бизнеса // Молодой ученый. – № 11. – С. 157–160.

5. Ищенко С.М. Формы проявления эффекта синергии от слияния и поглощения компаний // Вестник НИИЦ КПУ и ВИ Сыктывкарского государственного университета. – 2007. – № 22(3). – С. 31–34.

6. Курченков В.В. Роль государства в консолидации российского капитала на современном этапе // Вестник Волгогр. гос. ун-та. Сер. 3. Экон., Экол. – 2012. – № 1(20). – С. 6–13.

7. Пущён И.Н. Стратегия развития российских компаний в современных условиях международной конкуренции: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – М., 2006. – 24 с.

8. Сапожников А.А. Формирование и движение корпоративного капитала в условиях современного рынка ценных бумаг: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – Самара, 2011. – 24 с.

9. Сахарова А.С. Особенности движения капитала в реальном секторе экономики: Институциональный аспект: автореф. дис. ... канд. экон. наук. – М., 2005. – 28 с.

10. Титов Л.Ю. Экономические инновационные структуры и институты сетевого типа: теория и методология. – Орел, 2010. – 80 с.

References

1. Gavva D.V. World experience consolidation of corporate capital: Author. dis. Candidate. Economics. Science. Moscow, 2005. 23 p.

2. Gorin S.A. Methodological basis of stabilization of the Russian economy in the interaction of financial and industrial capital in the FPG: Author. dis. Doctor of Economics. Science. Moscow, 2004. 39 p.

3. Ezangina I.A. Sstrategic alliance as an organizational form of incomplete relational contract. National economy. 2013. no. 1, pp. 85–89.

4. Ezangina I.A. Scientific and technological strategic alliance: the embodiment of the principle of «open innovation». Basic research. 2013, no. 6 (part 4), pp. 945–948.

5. Ishchenko S.M. Forms of manifestation of the synergies from the merger and acquisition of companies. Herald NIITs CPU and VI of Syktyvkar State University. 2007, no. 22 (3), pp. 31–34.

6. Kurchenkov V.V. The state’s role in the consolidation of the Russian capital at the present stage. Herald Volgogr. State. Univ. Ser. 3. Econ., Ecol. 2012, no. 1 (20), pp. 6–13.

7. Puschen, I.N. The development strategy of Russian companies in today’s competitive international environment: Author. dis. Candidate. Economics. Science. Moscow, 2006. 24 p.

8. Sapozhnikov A.A. The formation and movement of corporate capital in today’s market of securities: Author. dis. Candidate. Economics. Science. Samara, 2011. 24 p.

9. Sakharova A.S. Features of the movement of capital in the real economy: The institutional dimension: Author. dis. Candidate. Economics. Science. Moscow, 2005. 28 p.

10. Titov L.Y. Innovative economic structures and institutions of the network type: Theory and Methodology. Orel, 2010. 80 p.

Рецензенты:

Тажибов Т.Г., д.э.н., профессор кафедры «Экономика и финансы» Волгоградского филиала ФГОБУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Волгоград;

Жилина В.И., д.э.н., профессор кафедры «Экономика и финансы» Волгоградского филиала ФГОБУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 336.14

ДЕЦЕНТРАЛИЗАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ФУНКЦИЙ – ОСНОВНОЙ ПУТЬ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕЖБЮДЖЕТНЫХ ОТНОШЕНИЙ

[1]Сазонов С.П., [2]Мамаев А.В.

[1]Волгоградский государственный технический университет, Волгоград;

[2]Управление Федерального казначейства по Волгоградской области, Волгоград,

e-mail: avm.andrew@gmail.com

В статье рассматривается децентрализация полномочий по государственным функциям, которая предусматривает передачу как юридических, так и политических полномочий в части планирования проектов, принятия решений и управления государственными функциями от федерального уровня (структурных ведомств) институтам, осуществляющим государственную деятельность, нижестоящему уровню, то есть органам власти субъекта федерации и органам местного самоуправления. Так, одним из направлений передачи государственной власти является бюджетная децентрализация, при которой органы местного самоуправления имеют четко определенные расходные обязательства, самостоятельность, значительную независимость бюджета, а также закрепленные в соответствии с законодательством территориальные границы, в пределах которых и осуществляются основные функции государства. Также отмечается, что, как правило, результатом политики централизации доходов является последующее дотирование большей части нижестоящих бюджетов, т.к. необходимо обеспечить минимальные потребности всех территорий в решении основных вопросов местного значения. Что делает финансовую помощь главным инструментом межбюджетного регулирования. Таким образом, несмотря на провозглашенные основы самостоятельности, местное самоуправление не может уйти от финансовой зависимости от государственной власти. В связи с чем, в рамках общего кардинального реформирования общественной жизни в Российской Федерации, необходимо предпринимать попытки по созданию новой системы отношений, которая позволила бы создать реальный баланс интересов между публично-правовыми образованиями на местах и федеральным центром.

Ключевые слова: децентрализация, межбюджетные отношения, самостоятельность, перераспределение, стимулирование, сбалансированность

DECENTRALIZATION OF STATE FUNCTIONS THE MAIN WAY TO IMPROVE INTERBUDGETARY RELATIONS

[1]Sazonov S.P., [2]Mamaev A.V.

[1]Volgograd State Technical University, Volgograd;

[2]Federal Treasury of the Volgograd region, Volgograd, e-mail: avm.andrew@gmail.com

In article decentralization of powers on the state functions which provides transfer both legal, and political powers regarding planning of projects, decision-making and to management of the state functions from federal level (structural departments) to the institutes which are carrying out the state activity to subordinate level, that is authorities of the subject of federation and local governments is considered. So, one of the directions of transfer of the government is the budgetary decentralization at which local governments have accurately certain account obligations, independence, considerable independence of the budget, and also the territorial borders fixed according to the legislation within which the main functions of the state are carried out. Also it is noted that, as a rule, result of policy of centralization of the income is the subsequent dating of the most part of subordinate budgets since it is necessary to provide the minimum needs of all territories for the solution of the main questions of local value. That does the financial help by the main instrument of the interbudgetary regulation. Thus, despite the proclaimed bases of independence, local government can't leave from financial dependence on the government. This can, within the general cardinal reforming of public life in the Russian Federation it is necessary to make attempts on creation of new system of the relations which would allow to create real balance of interests between public educations on places and the federal center.

Keywords: decentralization, interbudgetary relations, autonomy, redistribution, stimulation, balance

Процесс передачи от центрального правительства квазинезависимым структурам управления полномочий по государственным функциям и закрепление ответственности за их исполнение затрагивает множество различных аспектов. Единой методики или определенного перечня правил, которым должен следовать процесс децентрализации и которые могли бы применять на практике все страны, не существует. Исходя из целей и задач, поставленных при изменении структуры государства, децентрализация принимает определенные формы.

Децентрализация полномочий по государственным функциям предусматривает передачу как юридических, так и политических полномочий в части планирования проектов, принятия решений и управления государственными функциями от федерального уровня (структурных ведомств) институтам, осуществляющим государственную деятельность, нижестоящему уровню, то есть органам власти субъекта федерации и органам местного самоуправления.

Так, одним из направлений передачи государственной власти является бюджетная децентрализация, при которой органы местного самоуправления имеют четко определенные расходные обязательства, самостоятельность, значительную независимость бюджета, а также закрепленные в соответствии с законодательством территориальные границы, в пределах которых и осуществляются основные функции государства.

Стоит отметить, что бюджетная децентрализация может существовать в различных формах, соответствующих уровню самостоятельности и независимости в принятии решений на субнациональном уровне.

Более широкое и общее определение термина «бюджетная децентрализация» включает в себя политические, экономические и институциональные основы межбюджетных отношений и касается аспектов от анализа эффективности государственных институтов и формирования устойчивой системы финансирования инфраструктуры до совершенствования механизмов бюджетных трансфертов и поддержки систем социального обеспечения [9].

В связи с чем, при выборе и разработке стратегии бюджетной децентрализации, необходимо учесть, что она должна не только обеспечивать рост финансовой самостоятельности местного самоуправления и формировать сбалансированные местные бюджеты на основе потенциала собственных доходных источников, но и стимулировать политическую подотчетность перед гражданами, экономическую эффективность и «прозрачность» системы межбюджетных отношений.

Существует мнение о том, что при децентрализованной системе крайне сложно обеспечивать перераспределение дохода, однако данная проблема является сильно преувеличенной и служит предлогом для отказа от бюджетной децентрализации, как в случае с традиционно устоявшимся в Российской Федерации механизмом централизованного управления процессами жизни общества, характерного для патерналистских систем с жесткой вертикалью власти. Где механизм межбюджетного регулирования, основан на максимизации объема средств, централизуемых в федеральном бюджете и перераспределяемых впоследствии между региональными бюджетами, препятствует развитию экономической самостоятельности и повышению уровня бюджетной самодостаточности регионов. Аналогично механизм межбюджетных отношений складывается и в звене «регион – муниципалитеты», когда региональные власти также основывают механизм межбюджетного регулирования на максимизации поступлений региональных доходов в региональный бюджет с последующим перераспределением между муниципальными образованиями.

Как правило, результатом политики централизации доходов является последующее дотирование большей части нижестоящих бюджетов, т.к. необходимо обеспечить минимальные потребности всех территорий в решении основных вопросов местного значения. Что делает финансовую помощь главным инструментом межбюджетного регулирования.

Так, в соответствии с Законом «О федеральном бюджете на 2011 год и на плановый период 2012 и 2013 годов» предусматривалось более 150 различных трансфертов, из них:

– 5 видов дотаций,
– 105 субсидий,
– 23 субвенции,
– 18 иных межбюджетных трансфертов [8].

Наличие подобных диспропорций в бюджетной политике России, связанных с действиями федерального правительства, вынуждает субъекты прибегать к все большим заимствованиям, даже при наличии такого количества субсидий, дотаций и субвенций. Что неизбежно приводит к возникновению долговых обязательств, а также дополнительной нагрузке на бюджет. Данную тенденцию можно рассмотреть на примере Волгоградской области (табл. 1).

Более подробно структура государственного долга Волгоградской области и её изменение в 2012 году отражена в табл. 2.

Данные, представленные в табл. 2, показывают, что увеличение государственного долга Волгоградской области в течение 2012 года произошло на 7 747,5 млн руб., т.е. в 1,5 раза. Основная доля в общем объеме государственного долга приходится на долг по кредитам коммерческих банков – 43,1 % и непогашенным областным облигациям – 40,2 %.

Что касается расходов на обслуживание государственного внутреннего и муниципального долга за 2012 год, то они составили 1 424,6 млн руб. (табл. 3).

Таким образом, по сравнению с предыдущим годом объем расходов, связанных с обслуживанием государственного долга, увеличился на 668,3 млн руб., или в 1,9 раза.

Кроме того, по итогам проведенного анализа ситуации с уровнем долговой нагрузки в субъектах РФ экспертное агентство «РИА Рейтинг» составило рейтинг субъектов РФ, который отражает картину распределения региональных долгов и их динамику в 2012 году. В рейтинге использовались данные о долговых обязательствах, отраженных в государственных долговых книгах субъектах РФ. В качестве меры долговой нагрузки в рейтинге использовалось отношение государственного долга на 1 января 2013 года к доходам регионального бюджета без учета безвозмездных поступлений за 2012 год. В результате Волгоградская область по итогам 2012 года заняла 52 место из 83 субъектов РФ со значением показателя 50,5 процентов. При этом в целом по РФ объем государственного долга субъектов на 01.01.2013 составил 26,1% к объему доходов без учета безвозмездных поступлений. В рейтинге также представлены данные по изменению объема госдолга в 2012 году к уровню 2011 года. По Волгоградской области рост госдолга составил 49,5% (в целом по РФ – 15,6%). Рост долга свыше 45,0% отмечен в 21 субъекте РФ. По отношению к уровню 2011 года Волгоградская область потеряла позицию в рейтинге на 11 пунктов (на 01.01.2012 область занимала 41 место) [4].

Таблица 1

Объем государственного долга Волгоградской области и долга муниципальных образований (млн руб.)

Наименование	На 01.01.2010	На 01.01.2011	На 01.01.2012	На 01.01.2013	На 01.04.2013
Объем государственного долга субъекта Российской Федерации	7243,3	9442,3	15662,1	23409,7	25912,3
Объем долга муниципальных образований, входящих в состав субъекта Российской Федерации	3754,2	5429,0	5633,8	6302,0	5841,5

Источник: составлено авторами. Государственный долг // официальный сайт Министерства финансов РФ. 2012 [Электронный ресурс]. Режим доступа: http: / www1.minfin.ru/ru/public_debt.

Таблица 2

Структура государственного долга Волгоградской области и её изменение в 2012 году (млн руб.)

Вид обязательств	01.01.2012		01.01.2013		Увеличение (+), снижение (-) долга	
	сумма, млн. руб.	доля, %	сумма, млн. руб.	доля, %	млн. руб.	%
Государственные ценные бумаги по номинальной стоимости	5 700,0	36,4%	9 400 ,0	40,2%	3 700,0	64,9%
Кредиты коммерческих банков	5 500,0	35,1%	10 100 ,0	43,1%	4 600,0	83,6%
Бюджетные кредиты из федерального бюджета	3 309, 2	21,1%	2 990,8	12,8%	-318,4	-9,6%
Государственные гарантии	1 152,9	7,4%	918,8	3,9%	-234,1	-20,3%
Итого государственный долг	**15 662,1**	**100,0%**	**23 409,7**	**100,0%**	**7 747, 5**	**49,5%**
в т.ч. прямой долг	14 509,2	92,6%	22 490,8	96,1%	7 981,6	55,0%

Источник: составлено авторами. Государственный долг Волгоградской области // официальный сайт министерства финансов Волгоградской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: http: / www.volgafin.volganet.ru.

Сложившаяся закономерность в необходимости заимствования средств обусловлена тем, что темпы прироста расходных обязательств бюджетов субъектов РФ и муниципальных бюджетов опережают темпы прироста всех видов доходов.

Несмотря на более чем семилетний период применения на практике Федерального закона «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», значительная часть муниципальных образований по-прежнему нуждается в значительных объемах финансовой помощи вне зависимости от уровня бюджетной децентрализации доходов. Данный закон достаточно четко обозначил вектор, который был направлен, главным образом, на развитие местного самоуправления, что определенно соответствует необходимости формирования развитой системы народовластия. Но необходимая экономическая основа развития и совершенствования местного самоуправления у подавляющего большинства муниципальных образований отсутствует. В связи с чем одним из ключевых вопросов становиться оптимизация налоговых зачислений в бюджеты бюджетной системы РФ. Выбранный вариант бюджетно-налоговой политики должен предоставлять достаточно возможностей местному самоуправлению привлечь в бюджеты свою «справедливую» долю доходов, соответствующую уровню экономического развития территорий, и осуществлять собственные полномочия самостоятельно. Это приведет к увеличению стимулов, побуждающих муниципалитеты к самостоятельному решению задач по формированию сбалансированных бюджетов за счет собственных доходов (без учета финансовой помощи).

Таблица 3

Расходы на обслуживание государственного внутреннего и муниципального долга Волгоградской области за 2012 год

Наименование расходов	Утвержденные бюджетные назначения	Исполнено	Удельный вес, %	Рост к 2011 году	
				млн руб.	%
Выплата % по кредитам коммерческих банков		719,6	50,5 %	462,9	180,4 %
Выплата % по бюджетным кредитам, полученным из федерального бюджета		79,0	5,5 %	30,8	63,9 %
Расходы, связанные с обслуживанием ценных бумаг всего,		626,9	44,0 %	174,4	38,6 %
Всего фактических расходов по обслуживанию долга, в т.ч.		**1 425, 5**	**100,0 %**	**668,2**	**88,2 %**
– обслуживание государственного внутреннего и муниципального долга	1 427,6	1 424,6	99,9 %	668,3	88,4 %

И с т о ч н и к : составлено авторами. Государственный долг Волгоградской области // официальный сайт министерства финансов Волгоградской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: http: / www.volgafin.volganet.ru.

Важным аспектом является то, что реформирование межбюджетных отношений на региональном уровне осуществляется непосредственно органами государственной власти субъектов РФ, которые наделены широкими полномочиями в выборе инструментов и реализации собственной политики межбюджетного регулирования. В том числе, им предоставлены необходимые полномочия по установлению нормативов отчислений от федеральных и региональных налогов и сборов в местные бюджеты [1]. При реализации этих полномочий становится возможным перераспределять доходы наиболее обеспеченных муниципальных образований в пользу других муниципалитетов посредством применения отрицательного трансферта. В соответствии с нормами Бюджетного кодекса РФ перечисление в региональный бюджет субсидий (отрицательного трансферта) может производиться из бюджетов поселений или муниципальных районов (городских округов).

Однако здесь следует отметить, что несмотря на провозглашенные основы самостоятельности, местное самоуправление не может уйти от финансовой зависимости от государственной власти. Система местных финансов и сегодня по-прежнему остается неустойчивой, а закрепленные доходные источники местных бюджетов не обеспечивают покрытия расходных полномочий органов местного самоуправления. Доля местных налогов ничтожно мала. Не выработан механизм оптимального распределения финансовых ресурсов бюджетной системы между бюджетами разного уровня. Основной объем федеральных, региональных и местных налоговых доходов собирается на территориях муниципалитетов, им же остается наименьшая часть зачисляемых в бюджеты поступлений. Администраторы доходов бюджетной системы Российской Федерации не в полной мере заинтересованы по активному проведению контрольной работы по зачислению налоговых доходов. Работе с невыясненными поступлениями и тесному взаимодействию с налоговыми органами и органами федерального казначейства, основными операторами перечисления данных средств по уровням бюджетной системы Российской Федерации [5]. Не отрегулированы вопросы взаимодействия контрольных органов по вопросам составления, исполнения и проведения контрольных мероприятий по предварительному, текущему и последующему контролю исполнения бюджетов всех уровней и бюджетного процесса бюджетной системы Российской Федерации [6]. Не во всех регионах и муниципалитетах правильно понимают и ведут целенаправленную работу по полному кассовому исполнению и обслуживанию органами федерального казначейства бюджетов субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления. Все это влияет на дальнейшее совершенствование казначейских технологий исполнения бюджетов всех уровней органами федерального казначейства и естественно не во всех регионах России имеется база и предпосылки создания «электронного бюджета» Российской Федерации органами федерального казначейства России [7].

Все это позволяет сделать вывод о том, что формирование прочной финансово-бюджетной базы местного самоуправление далеко до своего завершения. Эта проблема является одной из наиболее актуальных для полноценной реализации норм современного российского права, нацеленного на развитие местного самоуправления.

Таким образом, в рамках общего кардинального реформирования общественной жизни в Российской Федерации необходимо предпринимать попытки по созданию новой системы отношений, которая позволила бы создать реальный баланс интересов между публично-правовыми образованиями на местах и федеральным центром. Причем это необходимо декларировать в качестве основного принципа оптимизации построения всей структуры государственного управления и распределения средств.

Список литературы

1. Бюджетный кодекс РФ от 31.07.1998 № 145-ФЗ // Собрание законодательства РФ, 03.08.1998, № 31, ст. 3823.

2. Государственный долг // официальный сайт Министерства финансов РФ. 2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http: //www1.minfin.ru/ru/public_debt – Загл. с экрана. – Дата обращения 20.05.2013.

3. Государственный долг Волгоградской области // официальный сайт министерства финансов Волгоградской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http: // www.volgafin.volganet.ru – Загл. с экрана. – Дата обращения 14.05.2013.

4. Рейтинг регионов по уровню долговой нагрузки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http: //riarating.ru – Загл. с экрана. – Дата обращения 20.05.2013.

5. Сазонов С.П. Администраторы доходов бюджетов бюджетной системы Российской Федерации и их контрольные функции // Научный вестник Волгоградской академии государственной службы. Серия: Экономика. – 2010. – № 1. – С. 18–24.

6. Сазонов С.П., Сазонов А.С. Контроль в органах Федерального Казначейства и его совершенствование // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – 2010. – № 1. – С. 182–189.

7. Сазонов С.П., Терелянский П.В., Лукьянова А.В. Совершенствование казначейских технологий исполнения бюджетов всех уровней – основной путь создания «электронного бюджета» Российской Федерации // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – 2012. – № 2. – С. 13-–22.

8. Федеральный закон от 13.12.2010 № 357-ФЗ «О федеральном бюджете на 2011 год и на плановый период 2012 и 2013 годов» // СПС «Гарант».

9. Ebel, R. and K. Hotra.(1997). «World Bank Supports Fiscal Decentralization», Transition 8 (5), pp. 11–12.

References

1. Budget Code of the Russian Federation of 31.07.1998 № 145-FZ. Collected Legislation of the Russian Federation, 03.08.1998, no. 31, art. 3823.

2. The public debt, the official website of the Ministry of Finance. 2012 [Electronic resource]. Available at: http://www1.minfin.ru/ru/public_debt. Caps. screen. Access Date 20.05.2013.

3. The national debt of the Volgograd region, the official website of the Ministry of Finance of the Volgograd region [Electronic resource]. Available at: http://www.volgafin.volganet.ru/ Caps. screen. Access Date 14.05.2013.

4. Ranking regions in terms of debt [Electronic resource]. Available at: http://riarating.ru. Caps. screen. Access Date 20.05.2013.

5. Sazonov S.P., Sazonov A.S. Control in the Federal Treasury and its improvement, Business. Education. The right. Bulletin of the Volgograd Institute of Business. 2010. no. 1, pp. 182–189.

6. Sazonov S.P., Terelyansky P.V., Lukyanova A.V. The improving of treasury technologies of budget performance at all levels – the main way to create «e-budget» of the Russian Federation / Business. Education. The right. Bulletin of the Volgograd Institute of Business. 2012, no. 2, pp. 13–22.

7. Sazonov S.P. On the question of public-private partnership / Proceedings of the Volgograd State Technical University: Interuniversity. Sat Scientific. Art. Number 14 (87). Volgograd IUNL VSTU. 2011, no. 4. 196 p. (Series Topical problems of Russian economic reform (the theory, practice, perspective). Issue 12.), pp. 19–21.

8. The Federal Law of 13.12.2010 № 357-FZ «On the Federal Budget for 2011 and the planning period of 2012 and 2013», ATP «Garant».

9. Ebel, R. and K. Hotra. (1997), «World Bank Supports Fiscal Decentralization» Transition 8 (5), pp. 11–12.

Рецензенты:

Московцев А.Ф., д.э.н., профессор, декан факультета экономики и управления Волгоградского государственного технического университета, зав. кафедрой ММиОП, г. Волгоград;

Тажибов Т.Г., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой менеджмента и маркетинга Финансового университета при Правительстве РФ (Волгоградский филиал), г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 338.27:330.43

К ВОПРОСУ О ФОРМЕ СВЕРТКИ ЛОКАЛЬНЫХ ВЕКТОРОВ ПРИОРИТЕТОВ АЛЬТЕРНАТИВ ПО ЧАСТНЫМ КРИТЕРИЯМ В ОБОБЩЕННЫЙ ВЕКТОР В МЕТОДЕ АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ

Титов В.А., Хайрулин И.Г.

ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», Москва, e-mail: vtitov213@yandex.ru

Статья посвящена актуальному вопросу выбора формы свертки локальных векторов приоритетов альтернатив в глобальный вектор в методе анализа иерархий. Описаны процедуры получения и обработки экспертных данных с помощью оригинальных компьютерных программ. Дана краткая характеристика наиболее известных систем поддержки принятия решений. Приведены основные формулы для расчета меры расхождения векторов сверток и показателей согласованности экспертных суждений. На примере моделирования рисков альтернативных проектов в сфере автомобилестроения показано, что с ростом согласованности матриц парных сравнений различие глобальных векторов приоритетов альтернатив, рассчитанных по формулам аддитивной и мультипликативной свертки, уменьшается и при достаточно высокой согласованности суждений находится в допустимых пределах. Сделан вывод, что форма свертки локальных векторов приоритетов альтернатив в глобальный вектор практически не влияет на результаты ранжирования сравниваемых проектов.

Ключевые слова: метод анализа иерархий, локальные векторы приоритетов, глобальный вектор, аддитивная свертка, мультипликативная свертка, согласованность суждений

THE FORM OF THE LOCAL VECTORS CONVOLUTION PRIORITIES OF ALTERNATIVES FOR PRIVATE CRITERIA IN THE GENERALIZED VECTORS IN THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS

Titov V.A., Khayrulin I.G.

Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, e-mail: vtitov213@yandex.ru

The article is devoted to the actual problem to choose the form of convolution local vectors priorities of alternatives to the global vector in the analytic hierarchy process. The procedures of gathering and processing expert information via original software products are described. Short characteristic of the most popular decision support systems is given. Basic formulas to calculate measure of difference between convolution vectors and consistency index of expert judgment are shown. By the example of the risks of alternative projects in the automotive industry it is shown that with an increase in the coherence matrix of pairwise comparisons the difference between vectors of global priorities of alternatives, calculated according to the formulas of the additive and multiplicative convolution reduces, and at a sufficiently high consistency of judgment is within acceptable limits. It is concluded that the shape of the convolution local vectors priorities of alternatives to the global vector does not affect the ranking results compared projects.

Keywords: method of analysis of hierarchies, local priority vectors, the global vector, convolution additive, multiplicative convolution, the consistency of judgments

Основной задачей любого руководителя является принятие решений, и применение адекватных методов принятия решений играет большую роль в повышении эффективности его работы. Существуют разные определения понятия «решение», но во всех случаях это – выбор альтернативы.

В современных условиях развития российской экономики особое значение приобретает принятие решения о правильном выборе инновационного проекта из альтернативных вариантов, что сводится к сравнительному анализу их эффективности. Распространенным способом поиска решения является коллективное обсуждение, однако этот процесс требует много времени и может оказаться субъективным, поскольку проводится в условиях значительной неопределенности исходной информации [8].

Альтернативой является привлечение к сравнительному анализу эффективности проектов экспертов, и здесь крайне важна рациональная организация их работы. Один из эффективных способов сравнительного анализа проектов – это опрос группы экспертов по заранее разработанной и уточненной с их привлечением модели с помощью системы подготовки принятия решения (СППР). В частности, такой СППР является экспертно-аналитическая система Expert Decide, разработанная в 2000–2001 гг. специалистами Орловского государственного технического университета (ОГТУ) и Орловской региональной академии государственной службы (ОРАГС) [2]. Эта система поддерживает алгоритмы метода аналитических иерархий (МАИ, в англо-американской литературе AHP – analitical hierarchy process [6]), который является одним из доведенных до практического применения методов системного анализа и завоевал сторонников во всем мире. Система обладает дружественным интерфейсом и рассчитана на работу с группой экспертов.

Известны и другие системы подготовки принятия решения, использующие алгоритмы МАИ/AHP, в частности, система «MPRIORITY 1.0» [1]. Интересной особенностью этой СППР является использование шаблонов – готовых иерархий для «стандартных» задач принятия решений. Используя поставляемые вместе с программой стандартные шаблоны, пользователь может выбрать наиболее подходящий для текущей задачи принятия решений, загрузить его, подкорректировать в случае необходимости и приступить к решению своей задачи принятия решений. При этом пользователь, работая в той или иной области (например, в медицине, в банковском деле и т.д.), накапливая опыт решения различных задач принятия решений, может создать свою библиотеку шаблонов, которую потом можно будет использовать другим пользователям, работающим в аналогичных областях.

Алгоритмы МАИ/AHP были также положены в основу более поздней разработки – экспертно-аналитической системы Expert Solution 1.0 [5], специально предназначенной для сравнительного анализа альтернативных инновационных проектов в условиях риска и информационной неопределенности. Эта разработка Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова выгодно отличается от аналогов модульным построением, в основе которого лежит реализация алгоритмов моделей прямой и обратной иерархии, что позволяет проводить совершенствование системы без существенных изменений внутри модулей. Кроме того, система Expert Solution 1.0 поддерживает алгоритмы расширения метода анализа иерархий – метода аналитических сетей [7]. Все это, вместе взятое, повышает надежность принятия решения в условиях информационной неопределенности.

Таким образом, можно говорить о широком признании метода анализа иерархий не только за рубежом, но и в нашей стране. Приведем высказывание генерального директора консалтинговой группы МБИ В.Г. Литвинова: «Внушительная история успешного применения указанного метода в частных и государственных организациях разных стран показала его высокую практическую эффективность. Метод анализа иерархий обеспечивает интеграцию многих факторов, вовлеченных в решения, упрощает поиск решений путем представления сложной проблемы в виде последовательного анализа более простых задач» [6].

В то же время существует ряд проблем обоснованности применения МАИ/AHP, которые стали причиной критики некоторых специалистов. Так, в работе [4] проводится обоснование тезиса, что метод анализа иерархий, предполагающий для проведения анализа многокритериальных задач принятия решений с использованием аддитивной функции ценности оценивание предпочтений в шкале отношений, несостоятелен. Действительно, из теории многокритериальных оценок известно, что аддитивная свертка частных критериев в обобщенный критерий используется в случае их коррелированности, тогда как в случае отсутствия сильных корреляций частных критериев, что является одним из требований в методе анализа иерархий, более подходящей является их мультипликативная свертка.

В связи с этим несоответствием нами выполнен имитационный эксперимент, цель которого – сравнить два альтернативных вида свертки – аддитивную и мультипликативную; очевидно, что наиболее вероятное значение глобального вектора приоритетов альтернатив будет определяться как среднее арифметическое этих двух оценок. В основу этого эксперимента положена иерархическая модель риск-анализа трех альтернативных проектов в сфере автомобилестроения с условными названиями «Ford Focus II», «KIA Rio 2» и «Тойота Камри» по уровню каждого из пяти факторов риска – финансового, риска сбыта, политического, производственного и рыночного риска [9].

В экспертно-аналитической системе Expert Solution 1.0 задача риск-анализа альтернативных проектов по пяти факторам риска сводится к генерации концептуальной иерархической модели, на верхнем уровне которой цель – фокус «оценка риска проектов», на среднем – факторы риска (финансовый риск, риск сбыта, политический, производственный и рыночный риски), на нижнем – сравниваемые проекты. Затем эксперту предъявляется матрица парных сравнений – вначале критериев (факторов риска), затем пять матриц парных сравнений альтернатив (по каждому из факторов риска). Матрицы заполнены единицами, что отвечает их равной значимости, и эксперт на выплывающей шкале сравнений выбирает суждение о фактическом соотношении значимости критериев и альтернатив.

Результатом опроса является информационная модель риск-анализа по каждому из экспертов, одна из которых представлена на рис. 1.

Отметим, что синтез локальных векторов весов рисков альтернативных проектов в глобальный вектор в системе Expert Solution 1.0 проводится по формуле принятой в МАИ/AHP аддитивной свертки.

Можно, однако, применить и иной вид свертки, например, мультипликативную, воспользовавшись данными по локальным векторам весов риска проектов и вектору приоритетов факторов риска. Вообще говоря, глобальные векторы рисков альтернативных проектов, вычисленные по формуле аддитивной и мультипликативной свертки, будут различаться. Предположительно, эти различия будут тем меньше, чем выше степень согласованности основной матрицы – матрицы сравнений факторов риска.

Рис. 1. Информационная модель риск-анализа альтернативных проектов (получена в системе Expert Solution 1.0)

Для проверки этого предположения нами по исходным данным для локальных векторов весов риска проектов и вектору приоритетов факторов, приведенным в табл. 1, в редакторе данных пакета SPSS Base [10] рассчитаны компоненты глобального вектор уровня риска альтернативных проектов по формулам аддитивной и мультипликативной свертки. Полученные результаты, приведенные в двух последних строках таблицы, показывают, что эти векторы различаются, но не на много, и ранжирование альтернативных проектов по уровню риска остается тем же.

Таблица 1

Расчет глобальных векторов уровня риска проектов

Фактор инвестиционного риска	Вес	Уровень риска проекта		
		Ford Focus II	KIA Rio 2	Toyota Camry
Финансовый	0,301	0,140	0,333	0,528
Сбыта	0,280	0,163	0,297	0,540
Политический	0,105	0,249	0,594	0,157
Производственный	0,069	0,200	0,600	0,200
Рыночный	0,245	0,210	0,550	0,240
Аддитивная свертка		0,179	0,422	0,399
Мультипликативная свертка		0,187	0,429	0,384

Оценим разницу между глобальными векторами риска проектов, вычисленными по формулам аддитивной и мультипликативной свертки, количественно. Автор метода анализа иерархий Т. Саати в работе [6] приводит две меры отклонения между векторами: среднеквадратичное отклонение (СКО) и медианное абсолютное отклонение (МКО), при этом отмечает, что для того, чтобы показать, насколько они малы в абсолютных значениях, их надо разделить на среднее значение приоритета, т.е. на $1/n$, где n – число компонент вектора. Размерность глобальных векторов риска проектов $n = 3$, отсюда значение меры отклонения (МО) составит:

$$\text{МО} = \{1/n\ \Sigma(w_{1i} - w_{2i})^2\}^{1/2}/(1/n) = \{1/3\ [(0{,}179 - 0{,}187)^2 + (0{,}422 - 0{,}429)^2 + (0{,}399 - 0{,}384)^2]\}^{1/2} / (1/3) = 0{,}022.$$

Это значение меры отклонения меньше 0,1, и, по Т. Саати, можно считать, что оба вектора почти одинаковы.

Для оценки степени согласованности иерархий применим процедуру, предложенную в работе [6]. Согласно теории метода анализа иерархий, степень согласованности информационной иерархической модели определяется величиной отношения согласованности ОС

$$\text{ОС} = I_{coord}/I_{err}, \quad (1)$$

где индекс согласованности I_{coord} рассчитывается по формуле

$$I_{coord} = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1). \quad (2)$$

Здесь $\lambda_{\max}$ – максимальное собственное число матрицы парного сравнения; n – порядок матрицы, а I_{err} – случайный индекс, т.е. индекс согласованности сгенерированной случайным образом по шкале от 1 до 9 обратносимметрической матрицы с соответствующими обратными величинами элементов (значения I_{err} приведены в [6]). Согласованность матрицы тем выше, чем меньше $\lambda_{\max}$ отличается от ее размерности n.

Понятие согласованности в работе [6] обобщено на всю иерархию следующим образом: индекс согласованности, полученный из матрицы парных сравнений, умножается на приоритет критерия, относительно которого проведено сравнение, и к этому числу добавляются аналогичные результаты для всей иерархии. Затем эта величина сравнивается с соответствующим индексом, полученным как сумма случайно сформированных индексов, взвешенных соответствующими приоритетами. В рассматриваемом случае имеем:

– вектор приоритетов факторов риска (критериев)

$$\mathbf{W}_{\text{критер}} = (0{,}301;\ 0{,}280;\ 0{,}105;\ 0{,}069;\ 0{,}245);$$

– индекс согласованности матрицы парного сравнения

$$\text{ИС} = (5{,}07 - 5)/(5 - 1) = 0{,}018;$$

– вектор индекса согласованности матриц сравнения проектов (альтернатив)

$$\mathbf{ИС}_{\text{альтер}} = (0{,}026;\ 0{,}004;\ 0{,}026;\ 0{,}000,\ 0{,}009).$$

Отсюда индекс согласованности иерархии

$$\text{ИСИ} = 0{,}016 + (0{,}301;0{,}280;0{,}105;0{,}069;0{,}245)\times$$
$$\times(0{,}026;0{,}004;0{,}026;0{,}000;0{,}009)^{\text{т}} = 0{,}016 + 0{,}014 = 0{,}030.$$

Случайный индекс иерархии в целом определяется соотношением

$$\text{ИИС} = 1{,}12 + (0{,}301;0{,}280;0{,}105;0{,}069;0{,}245)\times$$
$$\times(0{,}58;0{,}58;0{,}58;0{,}58;0{,}58)^{\text{т}} = 1{,}12 + 0{,}58 = 1{,}7.$$

Здесь 1,12 и 0,58 – случайные индексы матрицы пятого и третьего порядка соответственно [6, с. 34].

Из сравнения индекса согласованности иерархии ИСИ с величиной случайного индекса следует, что отношение согласованности рассматриваемой иерархии составляет величину ОСИ = ИСИ/ИИС = 0,030/1,7 = 0,018. Это меньше критического значения ОСИ = 0,1 и свидетельствует о хорошей согласованности парных сравнений в рассматриваемой информационной модели риск-анализа альтернативных проектов.

Полученные результаты позволяют перейти к выявлению связи меры отличия глобальных векторов рисков альтернативных проектов МО, вычисленной по формуле аддитивной и мультипликативной свертки, со степенью согласованности основной матрицы – матрицы парных сравнений факторов риска. Для решения этой задачи нами выполнен имитационный эксперимент, суть которого – в изменении элементов матрицы парных сравнений факторов риска в небольших пределах, на ±(1–2) делений девятибальной шкалы отношений Т. Саати. Остальные пять матриц – матрицы парных сравнений альтернативных проектов по каждому фактору риска – при этом сохраняем неизменными, так что в расчете значений ИСИ – индекса согласованности иерархии – заметно изменяться будет только первое слагаемое, второе же останется практически таким же. Что касается случайного индекса иерархии ИИС, то для всех вариантов имитации его значения составят 1,7.

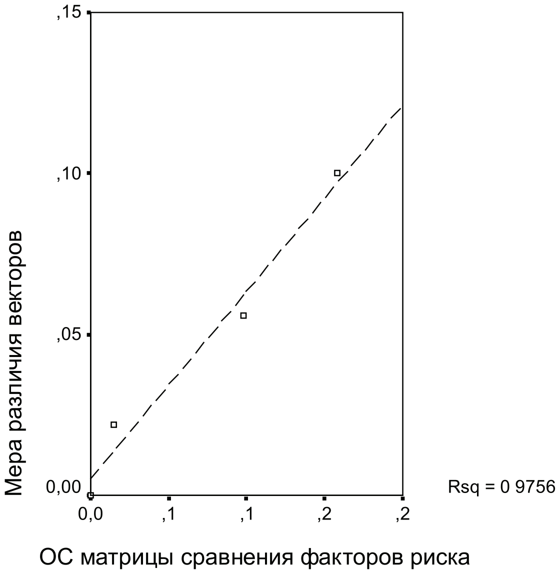
Результаты имитационного эксперименты приведены в табл. 2, а на диаграммах рис. 2 зависимость различия векторов весов рисков проектов, рассчитанных по формулам аддитивной и мультипликативной свертки, от степени согласованности суждений в модели риск-анализа представлена в наглядном графическом виде.

Из графиков на рис. 2 видно, что между мерой различия векторов весов риска проектов, рассчитанных по формулам аддитивной и мультипликативной свертки, и показателями согласованности – отношением согласованности матрицы парных сравнений факторов риска, с одной стороны, и отношением согласованности иерархии модели риск-анализа в целом, с другой, наблюдаются тесные линейные зависимости.

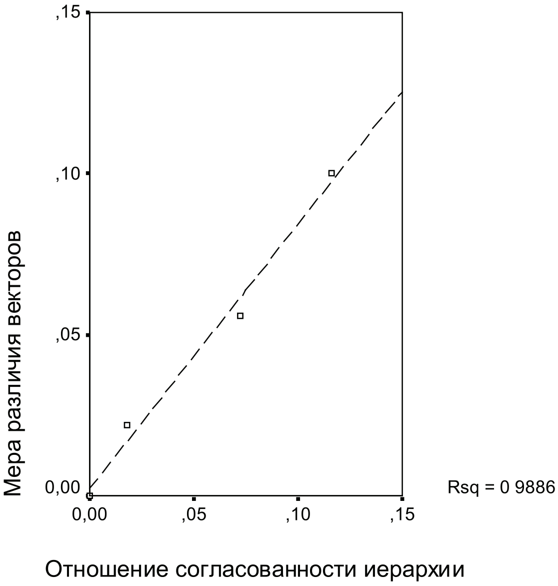
Таблица 2

Результаты имитационного эксперимента по зависимости различия векторов весов рисков проектов, рассчитанных по формулам аддитивной и мультипликативной свертки, от степени согласованности суждений в модели риск-анализа

Вариант имитации	Отношение согласованности матрицы сравнения факторов риска (ОС)	Отношение согласованности иерархии в целом (ОСИ)	Глобальный вектор весов риска		Мера различия векторов (МРВ)
			Аддитивная свертка локальных векторов	Мультипликативная свертка локальных векторов	
0 – базовый	0,015	0,018	(0,179;0,422;0,399)	(0,187;0,429;0,384)	0,022
1	0,158	0,116	(0,192;0,451;0,357)	(0,202;0,462;0,337)	0,100
2	0,098	0,072	(0,185;0,443;0,371)	(0,193;0,451;0,356)	0,056



а



б

Рис. 2. Зависимость меры различия векторов весов риска проектов, рассчитанных по формулам аддитивной и мультипликативной свертки:
а – от отношения согласованности матрицы парных сравнений факторов риска;
б – от отношения согласованности иерархии модели риск-анализа в целом

Эти зависимости формально можно выразить следующими уравнениями:

$$\text{МРВ} = 0{,}00509 + 0{,}582 \cdot \text{ОС}; \qquad (3)$$

$$\text{МРВ} = 0{,}00221 + 0{,}821 \cdot \text{ОСИ}, \qquad (4)$$

где МРВ – мера различия векторов весов риска проектов, рассчитанных по формулам аддитивной и мультипликативной свертки; ОС – отношение согласованности матрицы парных сравнений факторов риска; ОСИ – отношение согласованности иерархии модели риск-анализа в целом. При этом коэффициенты 0,582 и 0,821 в выражениях (3) и (4) отражают прирост меры различия векторов весов риска проектов, рассчитанных по формулам аддитивной и мультипликативной свертки, при увеличении предикторов на единицу.

На основании этих моделей можно оценить показатели эластичности МРВ по параметрам согласованности ОС и ОСИ. Учитывая, что средние значения зависимой переменной и предикторов в выражениях (3) и (4) составляет $\text{МРВ}_{\text{ср}} = 0{,}0445$, $\text{ОС}_{\text{ср}} = 0{,}06775$ и $\text{ОСИ}_{\text{ср}} = 0{,}0515$, получим:

$$\text{Э}_{\text{МРВ/ОС}} = 0{,}582 \cdot 0{,}06775/0{,}0445 = 0{,}866;$$

$$\text{Э}_{\text{МРВ/ОСИ}} = 0{,}812 \cdot 0{,}0515/0{,}0445 = 0{,}940.$$

Полученные оценки эластичности интерпретируются следующим образом: при увеличении отношения согласованности матрицы парных сравнений факторов риска и отношения согласованности иерархии модели риск-анализа в целом на 1 % мера различия векторов весов риска проектов, рассчитанных по формулам аддитивной и мультипликативной свертки, увеличивается на 0,866 и 0,940 % соответственно. Это свидетельствует о высокой степени влияния согласованности суждений экспертов на результат экспертизы.

По представленным в данной статье результатам можно сделать выводы:

1) с ростом согласованности матриц парных сравнений различие глобальных векторов приоритетов альтернатив, рассчитанных по формулам аддитивной и мультипликативной свертки, уменьшается, и при достаточно высокой согласованности суждений по матрицам парных сравнений – не хуже ОС = 0,10 – находится в допустимых пределах – не хуже 0,10;

2) выбор формы свертки локальных векторов приоритетов альтернатив в глобальный вектор практически не влияет на результаты ранжирования сравниваемых проектов.

Список литературы

1. Абакаров А.Ш., Сушков Ю.А. Программная система поддержки принятия рациональных решений «MPRIORITY 1.0» // Исследовано в России. Электронный научный журнал. – 2005. – С. 2130–2146.

2. Кузнецов А.И., Шуметов В.Г. Expert Decide для Windows 95, 98, NT, 2000, Me. Версия 2.2. Руководство пользователя. – Орел: Изд-во ОРАГС, 2001.

3. Литвин В.Г. Метод анализа иерархий на службе менеджеров российских предприятий // Экономика и коммерция. – 2003. – № 1–2.

4. Подиновский В.В., Подиновская О.В. О некорректности метода анализа иерархий // Проблемы управления. – 2011. – № 1.

5. Покровский А.М. Алгоритмы, функции и пользовательский интерфейс экспертно-аналитической системы Expert Solution // Вестник Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова. – М.: Изд-во РЭУ, 2012. – № 6(42).

6. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993.

7. Саати Т. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети: пер. с англ. / науч. ред. А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. – М.: Изд-во ЛКИ, 2008.

8. Титов В.А. Российская инновационная система: от индустриальной экономики к экономике информационного общества // Интеграл. – 2010. – № 3.

9. Хайрулин И.Г. Особенности риск-анализа инновационных проектов в экспертно-аналитических системах Expert Decide и Expert Solution // Инновации и инвестиции. – 2012. – № 5.

10. SPSS Base 8.0 для Windows. Руководство по применению. – М.: СПСС Русь, 1998.

References

1. Abakarov A.Sh., Sushkov Yu.A. Software decision support system «MPRIORITY 1.0», Researched in Russia. Electronic scientific journal. 2005, pp. 2130–2146.

2. Kuznetsov A.I., Shumetov V.G. Expert Decide for Windows 95, 98, NT, 2000, Me. Version 2.2. User manual. Orel: publishing house ORAGS, 2011.

3. Litvin V.G. The analytic hierarchy process in the service of Russian enterprise managers, Economy and commerce. 2003. Vol.1–2.

4. Podinovskiy V.V., Podinovskaya O.V. About impropriety of the analytic hierarchy process, Problems of management, 2011. Vol. 1.

5. Pokrovskiy A.M. Algorithms, functions and user interface of expert-analytical system Expert Solution // Messenger of Plekhanov Russian University of Economics. Moscow, publishing house REU, 2012. Vol. 6(42).

6. Saati T. Decision making. The analytic hierarchy process. Moscow, Radio and communication, 1993.

7. Saati T. Decision making in dependencies and feedbacks: Analytical networks. Translated from English / Science editor A.V. Andreychikov, O.N. Andreychikova. Moscow, publishing house LKI, 2008.

8. Titov V.A. Russian innovative system: from industrial economy to economy of information society, Integral, 2010. Vol. 3.

9. Khayrulin I.G. Features of innovative projects risk-analysis in expert-analytical systems Expert Decide and Expert Solution, Innovations and investments, 2012. Vol. 5.

10. SPSS Base 8.0 for Windows. User manual. Moscow, SPSS Rus, 1998.

Рецензенты:

Тихомирова Е.И., д.э.н., профессор, декан факультета математической экономики и информатики, ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», г. Москва;

Хохлова О.А., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой статистики, ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», г. Москва.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 35.08-057.17

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ РУКОВОДИТЕЛЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИЕЙ

Шаповалов В.И., Шуванов И.Б.

Сочинский государственный университет, Сочи, e-mail: Shapovalov_vi@mail.ru

В статье конкурентоспособность менеджера рассматривается как главное условие, обеспечивающее наибольшую вероятность безопасного функционирования организации в непредвиденных (экстремальных) ситуациях. Отмечается, что современный менеджмент, приняв на вооружение парадигму человеческого фактора, не упрощает процесс управления, а напротив, делает его намного сложнее и более стохастическим. На основе анализа социотехнической системы делается заключение, что два вида управления (управление людьми и управление производством) являются системно важными, но каждый из них приобретает значимость в зависимости от ситуации во внешней и внутренней среде. В сегодняшних социально-экономических условиях «центр тяжести» в исследовании факторов безопасности деятельности организаций перемещается в сторону управления персоналом как наиболее важного специфического звена системы управления. С позиции экстремальной ситуации конкурентоспособность руководителя определяется как умение, готовность и своевременная реализация управленческой деятельности с наименьшими возможными потерями и максимальным управленческим эффектом для организации. Такое поведение в наибольшей степени обеспечивает безопасную деятельность организации.

Ключевые слова: конкурентоспособность менеджера, экстремальная ситуация, безопасность деятельности, социотехническая система

THE ROLE OF MANAGERIAL COMPETITIVENESS IN ENSURING THE SAFETY WITHIN AN ORGANIZATION

Shapovalov V.I., Shuvanov I.B.

Sochi State University, Sochi, e-mail: Shapovalov_vi@mail.ru

The article views managerial competitiveness as a primary condition for ensuring the greater likelihood of safe operation in an organization during emergency (extreme) situations. It is noted that, by adopting the paradigm of the human factor, contemporary management does not simplify the managerial process, but on the contrary, makes it more difficult and more stochastic. Based on the analyses of the socio-technical system, it is concluded that the two types of management (personnel management and production management) are both systematically important, but each of them becomes more relevant depending on what is occurring in the internal or external environment. In current socio-economic conditions, research related to safety factors within an organization’s activities shifts the “center of gravity” towards personnel management as a more significant component of the overall management system. In the context of the extreme situation the competitiveness of a manager is defined as his/her ability and readiness to utilize and exercise in a timely manner his/her managerial role with the least possible losses while maximizing managerial potential. These behaviors have been found to have the most profound impact on the safety of an organization’s daily activities.

Keywords: managerial competitiveness, extreme situation, safety of an organization’s daily activities, socio-technical system

К особенностям рыночных условий функционирования современных организаций относится наличие производственных и экономических рисков, которые предъявляют особые требования, прежде всего, к стратегии и тактике управленческой деятельности руководителя. Оказавшись в новых конкурирующих обстоятельствах вероятностной среды обитания, которая всегда содержит элемент социальной и производственной опасности, руководитель становится центральной фигурой, обеспечивающей эффективность управления, удержания организации «на плаву».

Однако надо признать, что при всей важности и сложности управленческой деятельности в экстремальных ситуациях, требующих концентрации всего профессионального потенциала, действует чрезвычайно болезненный для российских управленческих структур дефицит – дефицит компетентности: способности руководителя успешно действовать на основе практического опыта, умений и знаний при решении управленческих задач. У руководителя, в подавляющем большинстве случаев, не бывает ни достаточных знаний, ни тем более умений и навыков в быстром принятии оптимальных решений во внезапно возникающей чрезвычайной (экстремальной) обстановке. Умение принять, а особенно, осуществить оптимальное решение в исключительно динамичной и напряженной, быстро меняющейся ситуации; организовать четкое взаимодействие жизнеобеспечивающих служб; добиться достоверной и полной информации о происходящих событиях; принять быстрые и эффективные меры к локализации паники и слухов – все это очень сложные действия, требующие специальной подготовки и высокого профессионализма [17].

Цель подготовки современного менеджера заключается в том, чтобы сформировать конкурентоспособную личность управленца, востребованную на рынке труда, полноценно реализующую свой внутренний потенциал в виде приобретенных в процессе обучения и жизненного (профессионального) опыта компетенций и способную к стратегическому осмысливанию возможных действий в экстремальных ситуациях. По сути дела, информационная компетентность – умение предвидеть как экстремальную ситуацию, так и алгоритм надежного выживания в ней, характеризует менеджера как конкурентоспособного, способного обеспечить безопасное функционирование вверенной ему организации в любых вероятностно-неопределенных условиях внешней среды [4, 8].

В связи с лавинообразно развивающимися проблемами в рыночной экономике: нездоровая конкуренция, безответственность и ненадежность партнеров по совместному бизнесу, профессиональная некомпетентность, слабая поддержка бизнеса со стороны государственных органов и т.д., фактор конкурентоспособности менеджера становится главным условием, обеспечивающим наибольшую вероятность безопасного выживания организации в непредвиденных (экстремальных) ситуациях [11, 13].

Такую позицию поддерживает основоположник управления конкурентоспособностью Р.А. Фатхутдинов. Он отмечает, что актуальность формирования и развития конкурентоспособных качеств управленца детерминируется тем, что в рыночных условиях конкуренция, с одной стороны, является движущей силой развития общества, с другой, представляет реальную опасность для конкретной личности и производственного коллектива в целом [9].

И.М. Вари, продолжая мысль, отмечает, что функционирование современного общества требует личностей, способных адаптироваться к чрезвычайно сложным условиям жизнедеятельности рыночной экономики, борьбы за высший (лучший) статус в обществе. Бесспорно, речь идет о конкурентоспособной личности [2].

С позиции психологии менеджмента, управление организацией представляет собой очень сложный и многоаспектный вид деятельности по взаимодействию с персоналом, включающий организацию, мотивацию, контроль и другие действия в самых разнообразных жизненных и производственных ситуациях [1].

Кибернетика – наука об общих законах управления в системах любой природы – биологической, технической, социальной (Н. Винер [3]), рассматривает управление как процесс удержания в равновесии управляемой системы. Это также относится к организации как специфической управляемой системе, где роль управления заключается в удержании стабильности совокупности составляющих процесса управления – организации, планирования, мотивации, принятия решений и коммуникации. Следовательно, выход одной из составляющих системы управления из равновесия представляет опасность для нормативного функционирования системы в целом. Здесь одновременно срабатывают два известных принципа управления: принцип слабого звена и принцип домино. Если в системе управления появляется нестабильное звено, то эта нестабильность быстро развивается и переходит на другие звенья, приводя систему в состояние кризиса, критической точки, за которой функционирование системы невозможно.

Организация в менеджменте понимается как группа (некоторая общность людей более двух), выполняющая одну и ту же профессиональную деятельность, имеющая цель функционирования и единую координацию для достижения этой цели [14]. Процесс удержания в равновесии управляемой системы – организации – дело сотрудников (административного аппарата, линейных руководителей, рабочих и др.). Таким образом, определяющим фактором эффективного управления организацией является так называемый «человеческий фактор».

Такая позиция современного менеджмента отражена в модели организации в виде социотехнической системы (СТС).

СТС – это одна из моделей гипотетического социально-экономического объекта (организация, фирма, предприятие и т. д.), обладающего определенными свойствами; некоторая абстракция, созданная для анализа целей, задач, проблем, функций управления в социально-экономической сфере.

Под СТС понимают любое социально-экономическое образование, обладающее определенной свободой выбора форм деятельности и представляющее собой единую организационную структуру, элементы которой взаимосвязаны и совместно функционируют (по принципу синергии) для достижения поставленной цели. Бинарная модель управления СТС включает две взаимосвязанные подсистемы – социальную и производственную (технико-технологическую) [12].

Важное следствие, которое необходимо сделать на основе анализа СТС, заключается в том, что человеческий фактор, наряду с производственным (технико-технологическим), является главным фактором ее успешного безопасного функционирования. Недооценка человеческого фактора приводит к таким же печальным последствиям, как и недооценка производственных факторов или факторов внешней среды. Но, если производственный фактор и фактор внешней среды в рамках допущений, имеющих место в существующих экономических моделях, поддается расчетам, то человеческая переменная вносит в процесс управления СТС неопределенность и делает процесс управления организацией стохастическим.

Безусловно, два вида управления (управление людьми и управление производством) являются системно важными, но каждый из них приобретает значимость в зависимости от ситуации во внешней и внутренней среде. Практика показывает, что в силу слабости и безграмотности управление людьми (персоналом) в России, а в мировом сообществе – в силу усложняющихся производственных межличностных и межгрупповых отношений, «центр тяжести» в исследовании факторов эффективности и безопасности деятельности организаций перемещается в сторону управления персоналом как наиболее важного специфического звена системы управления. Психология управления рассматривает человека как особую множественно детерминированную подсистему в СТС, где причинно-следственные связи не поддаются известным технократическим законам и имеют свою общую и/или индивидуальную специфику.

Столяренко отмечает, что одни и те же ситуации и факторы могут оказывать диаметрально противоположное, благоприятное и/или неблагоприятное, психологическое воздействие на разных сотрудников. Более того, в аналогичных экстремальных ситуациях, но в разное время, один и тот же человек может вести себя с разной успешностью. Причина этого в решающей роли личностных, индивидуальных особенностей человека, определяющих, прежде всего, значимость для него ситуаций и факторов и возможность адекватно реагировать на них. Ответ на вопрос – как ситуация воздействует, с какой силой, какая реакция у данного человека возникает, предполагает, прежде всего, учет его психической деятельности во всем многообразии ее форм и проявлений как внутренних условий его поведения, – отмечает С.Л. Рубинштейн [6]. Это важное теоретико-методологическое положение психологии объясняет и причины индивидуализированности реакции разных людей в экстремальных ситуациях.

Понять важность и сложность проблемы учета человеческого фактора в управлении организацией и производством можно на следующем примере. Предположим, что каждая деталь сложной технической системы (самолет) имеет свою «индивидуальность» – характер, настроение, скрытые мотивы, препятствующие успешному функционированию системы в целом, и т. д. Такой самолет никогда не взлетит. Парадоксальный вывод – чтобы СТС функционировала успешно и с минимальным риском, ее надо предельно технократизировать – убрать все подсистемы, имеющие не четкие, вероятностные причинно-следственные связи. Не трудно видеть, что это касается, прежде всего, человеческого звена в системе управления.

В данной статье мы не будем останавливаться на вопросе, как решать проблему реализации человеческого фактора в управлении организациями. Одно понятно, что технократический административно-командный подход к управлению организациями в советской России продемонстрировал всему миру слабость, губительность и стратегическую опасность пренебрежением человеческим фактором. Проводя параллели описанной ситуации с рассматриваемой проблемой экстремальной ситуации, можно сделать вывод, что такой подход (исключающий неординарность человеческого звена) создавал для начинающей советской России ситуацию стратегической экстремальности – экономический и социальный «капкан», в который должна угодить страна в будущем. Следовательно, адекватная оценка человеческого фактора в деятельности руководителя как в прошлом, так и в настоящем, является первостепенной задачей безопасной жизненной и производственной деятельности организации в целом.

В контексте своеобразия отечественного развития науки об управлении производственными коллективами менеджмент правомерно определить как социализированное административно-командное управление нового типа с ориентацией на человеческий фактор и осуществляемое по принципу синергизма. Подчеркнем, что учет человеческого фактора отнюдь не упрощает процесс управления, а напротив:

– делает его намного сложнее, так как теперь необходимо учитывать еще одну множественно детерминированную составляющую в цепи управления, какой является человеческое звено;

– делает его менее эффективным, так как прохождение управленческих команд в человеческом звене (т. н. «мягкой системе») имеет свою особенную специфику и без знания социально-психологических основ функционирования этого звена эффективно управлять им сложно (по сравнению с технократическим подходом, когда человек рассматривался как простое звено, задача которого успешно выполнить определенную функцию в производственном процессе).

В системе управления именно человек является наиболее подверженным к различным изменениям ситуации фактором, а особенно экстремальным. Человек выступает в системе управления как наиболее ненадежное, опасное, «слабое звено». Напомним, что согласно принципу «слабого звена» – целостность любой системы определяется устойчивостью ее наиболее слабого звена. С точки зрения изучаемой нами проблемы принцип слабого звена можно переформулировать следующим образом – безопасность организации определяется устойчивостью ее относительно слабого звена. При этом понятно, что самым уязвимым опасным элементом системы управления организацией является человек, что связано с его непредсказуемостью и постоянной изменчивостью.

Поэтому при всей необходимости рациональности и административности руководитель для безопасного функционирования системы управления должен обеспечивать развитие самого слабого звена в организации, частью которого является и он сам. Таким образом, можно вывести основную детерминирующую зависимость безопасного управления организацией – «человеческий фактор — > безопасность организации».

В качестве обобщенной причины, нарушающей стабильность организации, с которой может справиться (адаптироваться к ней) только человек, выступает ситуация.

С.И. Ожегов определяет ситуацию как «положение, обстановку, совокупность обстоятельств». В общественных науках ситуация трактуется как обстановка, совокупность условий и обстоятельств, детерминирующих тот или иной характер протекания деятельности [5]. В дальнейшем будем использовать уточненное понятие слова «ситуация» – положение, обстановка, совокупность обстоятельств во внешней или внутренней среде, имманентно предусматривающее наличие занимающего определенную позицию субъекта.

Управленческая ситуация как характеристика сложившегося состояния производственной организации и ее звеньев с точки зрения субъекта управления может быть удовлетворительной или неудовлетворительной. Решения, принимаемые человеком, не всегда логичны: поведением людей движет иногда рациональное действие, иногда чувства.

В целом проблема ситуации признается важнейшим фактором детерминации поведения, состояния и в конечном итоге принятия решения руководителем.

Ситуация может быть простой, сложной – рабочей, сверхсложной – экстремальной. Соответственно, управление делится на штатное нормативное, в пределах нормы и экстремальное. Каждый тип управления требует определенных уровней напряженности, умения и готовности к принятию решения, особенно в экстремальных ситуациях, профессионализма, ответственности, нравственности пр. В целом, интегрирующим все перечисленные показатели в единый комплексный – системный, выступает показатель «конкурентоспособность руководителя». С позиции экстремальной ситуации конкурентоспособность руководителя означает умение, готовность и своевременную реализацию управленческой деятельности с наименьшими возможными потерями для организации (люди, техника, оборудование и пр.) и максимальным управленческим эффектом. Фраза приведена с учетом известной аксиомы потенциальной опасности – ни в одном виде деятельности невозможно достичь абсолютной безопасности [10].

Таким образом, конкурентоспособное поведение руководителя предусматривает эффективное решение проблем организации с наилучшим успехом в любых ситуациях, но прежде всего – экстремальных. Такое поведение в наибольшей степени обеспечивает безопасное функционирование организации. Следовательно, мы имеем уточненную зависимость безопасного управления организацией – «конкурентоспособность руководителя — > безопасность организации».

Список литературы

1. Теория и практика современного менеджмента / В.Д. Андреев, М.А. Боков, Н.С. Матющенко, Г.М. Романова, В.И. Шаповалов / под ред. В.И. Шаповалова. – Сочи: РИЦ СГУТиКД, 2011. – 264 с.

2. Вари М.И. Общая психология. – Киев: Центр учебной литературы, 2007. – 968 с.

3. Винер Н. Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине / пер. с англ. И.В. Соловьева и Г.Н. Поварова; под ред. Г.Н. Поварова. – М.: Наука; Главная редакция изданий для зарубежных стран, 1983. – 344 с.

4. Казаков И.С. Информационная компетентность как объект педагогического проектирования // Известия Сочинского государственного университета. – 2013. – № 1. – С. 98.

5. Ожегов С.И. Словарь русского языка. – М.: Оникс, 2011. – 896 с.

6. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Изд-во «Питер», 2000. – 712 с.

7. Токарева Г.Ф. Социология и психология управления: учебно-методический комплекс для студентов всех факультетов и форм обучения. – Уфа: Изд. БИСТ АТиСО, 2007. – 48 с.

8. Тюнников Ю.С. Базовые конструкты содержания дополнительного профессионального образования: методологические вопросы // Вестник Сочинского государственного университета туризма и курортного дела. – 2010. – № 2. – С. 7–16.

9. Фатхутдинов Р.А. Конкурентоспособность: экономика, стратегия, управление. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 312 с.

10. Хван Т.А., Хван П.А. Безопасность жизнедеятельности. – М.: Феникс, 2012. – 448 с.

11. Шаповалов В.И., Шуванов И.Б. Конкурентоспособность как составляющая безопасности личности в современном обществе // Вестник Сочинского государственного университета. – 2012. – № 4. – С. 63–71.

12. Шаповалов В.И. Проблема конкурентоспособности в управлении персоналом организации // Управление персоналом. – 2007. – № 15. – С. 43–44.

13. Шаповалов В.И. Теоретико-методологические вопросы личностной детерминации конкурентоспособности руководителя // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 6 (часть 3). – С. 766–770.

14. Шонесси Дж.О. Принципы организации управления фирмой. – М.: МТ-пресс, 2001.

Refereces

1. Andreev V. D., Bokov M.A., Matyushchenko N.S., Romanova G.M., Shapovalov V.I. Teoriya i praktika sovremennogo menedzhmenta / pod red. V.I. Shapovalova. Sochi, RITs SGUTiKD, 2011. 264 p.

2. Vari M.I. Obshchaya psikhologiya. K., «Tsentr uchebnoy literatury», 2007. 968 p.

3. Viner N. Kibernetika, ili Upravlenie i svyaz v zhivotnom i mashine / per. s angl. I.V. Soloveva i G.N. Povarova; pod red. G.N. Povarova. Moscow, Nauka; Glavnaya redaktsiya izdaniy dlya zarubezhnykh stran, 1983. 344 p.

4. Kazakov I.S. Informatsionnaya kompetentnost kak obekt pedagogicheskogo proektirovaniya, Izvestiya Sochinskogo gosudarstvennogo universiteta. 2013, no. 1, p. 98.

5. Ozhegov S.I. Slovar russkogo yazyka. Moscow, Oniks, 2011. 896 p.

6. Rubinshteyn S.L. Osnovy obshchey psikhologii. SPb., Izd-vo «Piter», 2000.712 p.

7. Tokareva G.F. Sotsiologiya i psikhologiya upravleniya. Uchebno-metodicheskiy kompleks dlya studentov vsekh fakultetov i form obucheniya. Ufa: Izd. BIST ATiSO, 2007. 48 p.

8. Tyunnikov Yu.S. Bazovye konstrukty soderzhaniya dopolnitelnogo professionalnogo obrazovaniya: metodologicheskie voprosy, Vestnik Sochinskogo gosudarstvennogo universiteta turizma i kurortnogo dela. 2010, no. 2, pp. 7–16.

9. Fatkhutdinov R.A. Konkurentosposobnost: ekonomika, strategiya, upravlenie. Moscow, INFRA-M, 2000. 312 p.

10. Khvan T.A., Khvan P.A. Bezopasnost zhiznedeyatelnosti. Moscow, Feniks, 2012. 448 p.

11. Shapovalov V.I., Shuvanov I.B. Konkurentosposobnost kak sostavlyayushchaya bezopasnosti lichnosti v sovremennom obshchestve, Vestnik Sochinskogo gosudarstvennogo universiteta, 2012, no. 4, pp. 63–71.

12. Shapovalov V.I. Problema konkurentosposobnosti v upravlenii personalom organizatsii, Upravlenie personalom, 2007, no. 15, pp. 43–44.

13. Shapovalov V.I. Teoretiko-metodologicheskie voprosy lichnostnoy determinatsii konkurentosposobnosti rukovoditelya, Fundamentalnye issledovaniya, 2012, no. 6 (ch. 3), pp. 766–770.

14. Shonessi Dzh.O. Printsipy organizatsii upravleniya firmoy. Moscow, MT-press, 2001.

Рецензенты:

Боков М.А., д.э.н., профессор, декан экономического факультета Сочинского государственного университета, г. Сочи;

Мельников В.М., д.псх.н., профессор Сочинского государственного университета, г. Сочи.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 796.83 + 612.76

БИОМЕХАНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕХНИКИ УДАРОВ НОГАМИ КИКБОКСЕРОВ РАЗЛИЧНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ ГРУПП

Агафонов А.И.

ФГБОУ ВПО «Волгоградская государственная академия физической культуры», Волгоград, e-mail: kudinov9910@rambler.ru

В настоящее время необходимо повышение уровня спортивного мастерства кикбоксеров. В связи с чем, возникла необходимость провести биомеханический анализ техники прямых и боковых ударов ногами спортсменов различных квалификационных групп. Нами анализировались динамика показателей скорости, траектории движения, последовательности включения в движение различных частей тела, их вклады в ударное движение при выполнении ударов ногами у кикбоксеров различной квалификации. Изучались кинематические и динамические характеристики бокового и прямого ударов ногами. Сопоставлялись результаты ударов ногами по силомеру и по воздуху. В данной статье приводятся подробные сведения о технике выполнения изучаемых ударных двигательных действий спортсменами различных квалификационных групп. В результате проведения исследования было выявлено, что по мере роста спортивного мастерства кикбоксеров происходят существенные изменения в технике выполнения ударов ногами, за счет которых повышаются показателей силы и скорости их выполнения, сокращается время, затраченное на выполнение ударного действия. В данной статье были определены специфические отличия кинематических и динамических характеристик ударов ногами у кикбоксеров различного уровня подготовленности.

Ключевые слова: кикбоксинг, удары ногами, биомеханический анализ, техника, скорость, сила

BIOMECHANICAL ANALYSIS OF THE TECHNICAL KICKING KICKBOXER DIFFERENT QUALIFYING GROUP

Agafonov A.I.

The Volgograd State Academy of Physical training, Volgograd, e-mail: kudinov9910@rambler.ru

At present, the need for improved sports skills kickboxing. In this connection, it was necessary to conduct a biomechanical analysis techniques of direct and side kicks athletes of different skill groups. We have analyzed the dynamics of speed, trajectory, the activation sequence in the movement of various parts of the body, their contributions to the stroke motion when performing kicks in kickboxing different qualifications. We studied the kinematic and dynamic characteristics of the lateral and direct kicks. Compared the results of kicks on the dynamometer and in the air. This article provides details about the technique being studied percussion performance of motor actions by athletes of different skill groups. As a result of the study it was found that, as the sportsmanship kickboxing there are significant changes in the technique of execution of kicks, due in increase in strength and speed of their performance, reducing the time spent in the percussion. This article has identified specific differences in kinematic and dynamic characteristics of kicks at various levels of kickboxing training.

Keywords: kickboxing, blows by feet, biomechanical analysis, technique, speed, strength

В настоящее время кикбоксинг характеризуется возрастающим темпом и интенсивностью боя, совершенствованием техники двигательных действий, повышением уровня развития тактического мышления, физических и психических качеств кикбоксеров, возросшей силой наносимых ударов, расширением арсенала атакующих и защитных действий, применяемых в бою [1, 6]. Все это обязывает кикбоксера к повышению эффективности технико-тактических действий, выполняемых руками и ногами. Это, в свою очередь, побуждает тренеров и спортсменов к поиску наиболее прогрессивных методов тренировки, которые необходимо использовать у спортсменов различной квалификации. Наибольшие резервы для роста уровня спортивного мастерства бойцов предоставляются в технико-тактическом компоненте, определяющем уровень их соревновательной деятельности [5].

Повысить уровень технической подготовленности спортсменов невозможно без знаний биомеханических особенностей движений [2]. Техника выполнения ударов ногами в кикбоксинге трактуется, основываясь на визуальных наблюдениях, и имеет значительные различия во взглядах авторов [3, 4]. Подбор и последовательность применения тренировочных средств в этом виде спорта базируется в основном на многолетнем эмпирическом опыте, а не на специальных биомеханических исследованиях.

В данном исследовании проводился сравнительный биомеханический анализ техники прямых и боковых ударов нижними конечностями кикбоксеров различной квалификации. Это позволило определить оптимальные динамические и кинематические характеристики исследуемых ударных действий на различных этапах подготовки.

Практическая потребность применения в современном поединке кикбоксеров эффективных технико-тактических действий, а также отсутствие в теории и практике кикбоксинга подобных исследований выдвигают необходимость научного исследования указанной проблемы.

Цель исследования – выявить особенности изменения кинематических и динамических показателей ударных действий ногой у кикбоксеров различного уровня подготовленности.

Материалы и методы исследования

Анализ научно-методической литературы; опрос ведущих специалистов, тренеров; метод экспертной оценки; педагогическое наблюдение; педагогическое контрольное испытание; методы проведения биомеханического анализа техники двигательных действий; педагогический эксперимент; методы математической статистики.

Результаты исследования и их обсуждение

Нами анализировалась динамика показателей скорости, траектории движения, последовательности включения в движение различных частей тела, их вклады в ударное движение при выполнении ударов ногами у кикбоксеров различной квалификации. Изучались кинематические и динамические характеристики бокового и прямого ударов ногами. Сопоставлялись результаты ударов ногами по силомеру и по воздуху.

В исследовании принимали участие 80 спортсменов: 28 новичков, 20 спортсменов III–II спортивных разрядов, 17 кикбоксеров I разряда – КМС; 15 спортсменов МС и МСМК, ЗМС.

Наиболее значимые изменения в технике ударов ногами наблюдаются в сравнении показателей новичков и высококвалифицированных кикбоксеров. Поэтому в данной статье приводятся более подробные сведения о технике выполнения изучаемых ударных двигательных действий спортсменами этих двух квалификационных групп. При выполнении бокового удара ногой наблюдается одна и та же последовательность включения различных частей тела в удар у кикбоксеров различной квалификации. Сначала поворачивается плечевой пояс, затем начинается поворот таза и движение ноги к цели, движение идет сверху вниз. Различается угол между плечевым поясом и тазом, образующийся до начала отрыва ударной ноги от опоры. Значение его увеличивается по мере роста уровня спортивного мастерства. Максимальное его значение достигает 45° у высококвалифицированных спортсменов.

Растет и амплитуда движения плечевого пояса и таза. Если у новичков этот показатель не превышает 20°, то у кикбоксеров высокой квалификации поворот туловища составляет 90°. Наблюдаются отличия в конечной фазе выполнения удара. У новичков, спортсменов массовых спортивных разрядов, кандидатов в мастера спорта в момент касания цели подъемом стопы плечо, таз, и ударная часть бьющей конечности образуют тупой угол (140–160°). У кикбоксеров высокой квалификации на этой стадии удара исследуемые звенья тела образуют прямую линию. Различно и положение опорной ноги: у новичков она находится на линии атаки и согнута в коленном суставе под углом более 170°.

В процессе роста уровня технико-тактической подготовленности постановка опорной ноги смещается вперед – влево по траектории движения бьющей ноги, угол сгибания коленного сустава уменьшается. Отличительной особенностью техники выполнения бокового удара ногой у высококвалифицированных кикбоксеров является наличие угла между опорной, ударной ногами и соударяемой поверхностью (30°) в конечной стадии удара.

Такие изменения в технике выполнения бокового удара ногой в процессе роста уровня мастерства спортсменов способствуют существенному увеличению времени воздействия мышечных групп, осуществляющих движения, что способствует развитию большего усилия при движении различных частей тела. Изменение положения частей тела в конечной стадии удара и увеличение амплитуды их движения приводит к увеличению ударной массы и скорости движения. При этом формируется устойчивое положение на опорной ноге.

При выполнении бокового удара ногой показатели перемещения скорости плечевого сустава постоянно достоверно увеличиваются у спортсменов анализируемых квалификационных групп: III и II спортивные разряды – 116,0 % ($p < 0{,}001$), I разряд, КМС – 31,5 % ($p < 0{,}01$), МС, МСМК – 27,0 % ($p < 0{,}001$). Скорость движения тазобедренного сустава также существенно увеличивается у данного контингента спортсменов, особенно у МС и МСМК (39,3 %, $p < 0{,}001$). Наиболее существенно ($p < 0{,}001$) у спортсменов различных квалификационных групп изменяются показатели скорости коленного и голеностопного суставов.

Анализ показателей скорости перемещения различных частей тела у спортсменов различной квалификации при выполнении бокового удара ногой по воздуху показывает в большинстве случаев более низкие соответствующие результаты. Это приводит и к менее значимым ($p < 0{,}05$) приростам показателей скорости движения плечевых и тазобедренных суставов. Скорость движения коленных и голеностопных суставов изменяется между анализируемыми квалификационными группами на высоком уровне значимости ($p < 0{,}001$).

Продолжительность выполнения бокового удара по силомеру уменьшается недостоверно (с 0,480 до 0,408 с). Вместе с тем интенсивно ($p < 0{,}001$) увеличивается сила удара (с 98,0 до 472,2 усл. ед.).

Анализ коэффициентов вариации скорости перемещения частей тела у спортсменов различной квалификации при выполнении боковых ударов ногами показывает их высокую вариабельность, которая уменьшается по мере повышения спортивного мастерства: плечевой сустав (от 75,9 до 7,7 %, тазобедренный (от 112,9 до 14,3 %), коленный (от 52,6 до 12,1 %), голеностопный (от 29,8 до 6,3 %). Показатели вариабельности продолжительности бокового удара изменяются от 16,5 до 9,5 %, а силы этого удара – от 15,7 до 5,2 %.

При выполнении испытуемыми прямого удара ногой выявлены различия в технике его выполнения у кикбоксеров различных квалификационных групп. По мере роста уровня мастерства спортсменов формируются фазы формирования и выполнения удара. В конечной стадии фазы формирования удара уменьшается угол сгибания бьющей ноги в коленном суставе: у новичков он составляет 90°, у спортсменов высокого класса голень плотно прижимается к бедру. Это способствует увеличению времени приложения силы четырехглавой мышцы бедра, при разгибании ноги в коленном суставе, что, в свою очередь, повышает степень развиваемых усилий при выполнении данного движения.

Бедро ближе прижимается груди: у новичков оно расположено на расстоянии около 20 см, у высококвалифицированных спортсменов прижато к груди. Эти изменения приводят к увеличению поступательного движения бьющей конечности, а значит – и времени воздействия мышечных групп, осуществляющих данное движение, что, в конечном счете, повышает показатель ударного импульса.

У новичков таз, плечо и опорная нога составляют одну прямую и находятся перпендикулярно поверхности пола. При этом не создается положения замаха, способствующего еще большему ускорению движения частей тела к цели, скорость движения плеча и таза на таком расстоянии от цели равна 0.

В процессе роста спортивного мастерства туловище все больше наклоняется вперед (до 18 см), таз удаляется от цели на расстояние примерно до 14 см. Появляется угол между опорной ногой и поверхностью пола, значение его достигает 85°. За счет этого увеличиваются расстояние движения таза и плеч и амплитуда их вращения, что приводит к возрастанию степени развиваемых усилий при движении этих звеньев тела. Так, у мастеров спорта, мастеров спорта международного класса, Заслуженных мастеров спорта поступательное движение плеч к цели достигает расстояния около 8 см, поворот их, в среднем, увеличивается до 35°. Существенно возрастает угол поворота плечевого пояса (до 30°).

Увеличивается угол постановки опорной ноги к поверхности пола в момент соприкосновения бьющей ноги с целью и достигает значения 80°. Это способствует максимальному увеличению ударной массы и скорости ее движения в момент соударения. Сокращается время, затраченное на выполнение каждой фазы и удара в целом. Увеличивается скорость движения различных частей тела и степень развиваемых ими усилий.

Анализ динамики скорости перемещения различных частей тела у спортсменов разной квалификации при выполнении прямого удара ногой по силомеру показывает значительные отличия в сравнении с боковым ударом ногой: менее выражены приросты соответствующих результатов перемещения различных частей тела. Только у спортсменов МС и МСМК отмечается интенсивный прирост скорости перемещения различных частей тела.

У кикбоксеров новичков показатели скорости перемещения частей тела менее выражены при выполнении прямого удара ногой по воздуху: плечевой сустав – 42,2 % ($p < 0{,}05$); тазобедренный – 40,3 % ($p < 0{,}001$). У спортсменов III–II разрядов такое существенное преимущество проявляется только в скорости перемещения в тазобедренном суставе (36,7 %, $p < 0{,}01$). Такая же особенность проявляется у спортсменов следующей квалификационной группы (I разряд, КМС): тазобедренный сустав при ударе ногой по воздуху имеет меньшую скорость перемещения у спортсменов МС и МСМК. При ударе по воздуху существенно отстает тазобедренный сустав (38,1 %, $p < 0{,}001$), отмечается незначительное преимущество в коленном (8,9 %, $p > 0{,}05$) и голеностопном (12,1 %, $p > 0{,}05$) суставах.

При выполнении прямого удара ногой по мере повышения уровня спортивного мастерства существенно уменьшаются коэффициенты вариации. Время выполнения прямого удара ногой по силомеру по мере роста спортивного мастерства уменьшается недостоверно, а вот при выполнении прямого удара ногой по воздуху – существенно ($p < 0{,}05$). Сила прямого удара по силомеру в каждой следующей квалификационной группе увеличивается достоверно ($p < 0,001$).

Показатели скорости перемещения различных частей тела при выполнении прямого удара в большинстве случаев вариабельны. По мере роста спортивного мастерства данные результаты имеют меньший размах анализируемых характеристик. Вместе с тем показатели прямого удара ногой являются менее вариабельными в сравнении с боковыми ударами ногой.

Результаты исследования свидетельствуют о специфических изменениях показателей технической подготовленности у кикбоксеров различной спортивной квалификации, которые следует учитывать в процессе обучения ударным двигательным действиям ногами.

Заключение

Анализируя данные биомеханического анализ, можно отметить, что в процессе роста уровня спортивного мастерства происходят существенные изменения в технике выполнения ударов ногами в кикбоксинге. Это способствует выработке оптимальной последовательности включения в движение различных звеньев тела, увеличению степени развиваемых ими усилий, повышению скорости их перемещения, сокращению времени выполнения удара, увеличению ударной массы.

В результате возрастают показатели силы и быстроты прямых и боковых ударов ногами. В связи с этим, в тренировочном процессе необходимо усилить контроль за освоением спортсменами выявленных отличительных особенностей ударных движений. Важно подобрать рациональные средства и методы обучения техники ударов ногами, способствующих более быстрому и эффективному росту уровня технико-тактического мастерства кикбоксеров.

Список литературы

1. Атилов, А.А. Кикбоксинг, лоу-кик / А.А. Атилов, Е.И. Глебов. – Ростов-на-Дону, 2002. – 320 с.

2. Васильев, О.С. Современные методики биомеханических измерений: Компьютеризированный динамометрический комплекс / О.С. Васильев, Н.Г. Сучилин // Теория и практика физической культуры. – М., 2004. – № 3. – С. 13.

3. Гил, К.С. Основы тэквандо. – М.: Фаир-пресс, 2002. – 302 с.

4. Иванов, С.А. Основы рукопашного боя / С.А. Иванов, Т.П. Касьянов – М.: Терра. Спорт, 1998. – 368 с.

5. Осколков, В.А. Методика обучения сериям ударов в боксе / В.А. Осколков // Вестник Адыгейского государственного университета. – Вып. 2. – 2010. – Майкоп: АГУ. – 2010. – С. 162–167.

6. Ширяев, А.Г. Бокс и кикбоксинг: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.Г. Ширяев, В.И. Филимонов. – М.: Академия, 2007. – 240 с.

References

1. Atil A.A. Kickboxing, low-kick. Rostov-on-Don, 2002. 320 p.

2. Vasiliev O.S. Modern techniques of biomechanical measurements: Computerized torque complex. Theory and Practice of Physical Culture. Moscow, 2004, no. 3, p. 13.

3. Gill K.S. Fundamentals of taekwondo. Moscow, Fair-Press, 2002. 302 p.

4. Ivanov S.A. Basics melee. Moscow, Terra. Sport, 1998. 368 p.

5. Fragments V.A. Methods of training in boxing series beats. Bulletin of Adyghe State University. Issue. 2. 2010. Maikop, ASU, 2010, pp. 162–167.

6. Shiryaev A.G. Boxing and Kickboxing: a textbook for university students. Moscow, Academia, 2007. 240 p.

Рецензенты:

Кудинов А.А., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой теории и истории физической культуры и спорта, ФГБОУ ВПО «Волгоградской государственной академии физической культуры», г. Волгоград;

Сентябрев Н.Н., д.б.н., профессор кафедры физиологии, ФГБОУ ВПО «Волгоградской государственной академии физической культуры», г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 378.147

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ КОММУНИКАТИВНОЙ МОБИЛЬНОСТИ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ-ПСИХОЛОГОВ

Алгаев А.Н., Ярычев Н.У.

ГБОУ ДПО «Чеченский институт повышения квалификации работников образования», Грозный, e-mail: metod-08@mail.ru

Основное внимание уделяется обоснованию педагогических условий, обеспечивающих успешное протекание процесса развития коммуникативной мобильности будущих педагогов-психологов. Раскрываются педагогические возможности диалогической подачи учебного материала, показывается влияние диалога на гибкость и подвижность умственной деятельности студентов. Приведены доказательства того, что освоение элементов актерского мастерства способствует обретению будущими педагогами-психологами новых ощущений и импульсов на различных уровнях коммуникации. Определены иллюстративный, инструментальный, аналитический и познавательный контексты актерского мастерства, свидетельствующие о возможности его использования в качестве средства развития коммуникативной мобильности. Выясняется потенциал педагогической практики для обеспечения неразрывной связи приобретаемых знаний и практических умений будущих педагогов-психологов в области коммуникативной деятельности. Делается акцент на неразрывном характере педагогической практики, что позволяет будущим педагогам-психологам проверить свои коммуникативные качества в различных аспектах и условиях педагогической деятельности в школе.

Ключевые слова: педагог-психолог, коммуникативная мобильность, педагогические условия, диалогическое общение, актерское мастерство, непрерывная педагогическая практика

PEDAGOGICAL CONDITIONS OF DEVELOPMENT OF COMMUNICATIVE MOBILITY OF FUTURE EDUCATIONAL PSYCHOLOGISTS

Algaev A.N., Yarychev N.U.

Chechen Institute of Improvement Professional Skill of Educators, Grozny, e-mail: metod-08@mail.ru

The main attention is paid to justification of the pedagogical conditions providing successful course of development of communicative mobility of future educational psychologists. Disclosed educational capabilities of dialogical delivery of educational material, the influence of dialogue on the flexibility and mobility of the mental activity of students. Strong evidence that the development of elements of acting builds the future educational psychologists new sensations and impulses at different levels of communication. The illustrative, instrumental, analytical and informative contexts of acting testifying to possibility of its use as a development tool of communicative mobility are defined. It turns out the potential of pedagogical practices to ensure seamless connection of acquired knowledge and practical skills of the future of educational psychologists in the field of communication activities. The emphasis is placed on indissoluble nature of student teaching that allows future educational psychologists to check the communicative qualities in various aspects and conditions of pedagogical activity at school.

Keywords: Educational psychologist, communicative mobility, pedagogical conditions, dialogical communication, acting, continuous pedagogical practice

Коммуникативная мобильность будущих педагогов-психологов в данной статье понимается как интегративная характеристика, отражающая способность адаптироваться к осуществлению эффективной коммуникации в различных условиях психопросветительской, психопрофилактической, консультационной, психокоррекционной и психодиагностической работы и приводить коммуникативные знания, умения и опыт в состояние наивысшей готовности к взаимодействию с различными участниками образовательных отношений в школе. Развитие коммуникативной мобильности будущих педагогов-психологов связывается с их внутренней активностью, а также направленностью на изменение своего отношения к содержанию и характеру осуществляемой коммуникативной деятельности.

Развитие коммуникативной мобильности будущих педагогов-психологов определяется многообразием факторов, среди которых можно выделить как внутренние, так и внешние. Внутренние факторы связываются с внутриличностными проявлениями, внешние факторы – со спецификой образовательной системы в вузе. Опираясь на отраженные в научной литературе представления о диалектическом взаимодействии внутренних и внешних факторов [3; 4], можно достичь понимания того, какими могут быть педагогические условия, обеспечивающие успешность протекания анализируемого процесса.

Связывая педагогические условия со спецификой протекания образовательного процесса в высшей школе, а также учитывая характер учебной деятельности студентов как особой социальной группы, целесообразно говорить о следующих педагогических условиях:

а) использование на занятиях ролевых эвристических диалогов между студентами;

б) включение в образовательную программу факультатива «Актерское мастерство»;

в) введение непрерывной пассивной практики студентов с анализом позитивных и негативных аспектов наблюдаемых коммуникаций.

В соответствии с этим в статье будет дано обоснование направленности каждого из выделенных условий на развитие коммуникативной мобильности будущих педагогов-психологов.

Значительными возможностями в развитии коммуникативной мобильности, на наш взгляд, обладает использование в обучении будущих педагогов-психологов эвристического диалога. Это связано с тем, что появляется хорошая возможность задействовать потенциал диалогической подачи содержания материала учебного занятия, в результате которой осуществляется активный ценностный обмен. Такая форма учебного взаимодействия, как известно, определяется переходом к субъект-субъектной парадигме высшего образования и приоритетом личностного и неформального общения.

Среди причин, которые указывают на целесообразность использования диалогического подхода, Н.Г. Мокшина выделяет: позитивную эмоциональную расположенность участников диалога; ощущение полноправной включенности субъектов диалогического взаимодействия в определение содержания и форм учебной деятельности; высокую степень удовлетворенности обучающихся на всех этапах познавательного процесса; осмысление возможностей своего роста [6]. Именно это позволяет говорить о диалогическом подходе как своеобразном психологическом фоне обучения студентов.

Значимость использования диалогического подхода в учебной работе с будущими педагогами-психологами состоит еще и в том, что данная форма учебного взаимодействия студентов предполагает активное использование ресурсов общения. Причем, как отмечают некоторые авторы, востребованными оказываются наиболее важные стороны общения, начиная от элементарного обмена сведениями и заканчивая восприятием друг друга субъектами соответствующей коммуникации.

В литературе установлено, что при выработке стратегии взаимодействия субъекты диалога нацелены сравнивать себя с партнерами по общению. Проявляется это, например, в том, что субъекты диалога хотят встать на место своего партнера и, в соответствии с этим, целесообразным образом проявлять свое отношение к его проблемам. При этом противоположная сторона заинтересована давать оценку тому, как ее воспринимают и проникаются ее мыслями. Можно утверждать, что рациональным образом построенный диалог обладает психологически ценными контекстами общения. К ним относятся: неподдельный интерес и внимание к личности партнера по диалогу; обоюдная открытость и доступность для установления контакта; простота самовыражения; совместная направленность на консенсус и т.д. Грамотно налаженный диалог, независимо от его предмета, может быть плодотворным и иметь высокую нравственную и эмоциональную основу. Однако к такому проявлению общения предъявляется главное требование, а именно: касаться тех установок и смыслов, которые важны для его участников в данный момент.

Ключевым в понимании автором эвристического диалога выступает внутренняя направленность обучающегося к осуществлению деятельности по «задаванию вопросов». Для этого А.Д. Король использует сочетание «вопрошающая деятельность». Автор утверждает, что внутренний мотив такой деятельности образуется только в том случае, когда отсутствует прессинг или давление на учащегося со стороны учителя. В этом случае, считает автор, у учащегося появляются хорошие возможности продемонстрировать свою логику, мнение и авторитет [5, с. 19].

Педагогический смысл эвристического диалога в соответствии с этим заключается в том, чтобы студенты в процессе его осуществления могли получить возможности для проявления своих знаний, умений и опыта. В результате чего у них появляется реальная возможность приблизиться к поиску решения проблемы с позиции ее глубокого и рассуждающего осмысления. Иными словами, функция сторон эвристического диалога – попытаться обнаружить верные и обоснованные ответы на вопросы, сформулированные собеседником, что собственно и способствует совершенствованию знаний и умений студентов, прежде всего, в области коммуникативной деятельности. Учитывая тот факт, что подобное технологическое воплощение диалога стимулирует гибкость и подвижность умственной деятельности студентов, можно утверждать о прямом влиянии данного метода на мобильность студентов.

Повышение эффективности протекания процесса развития коммуникативной мобильности будущих педагогов-психологов обусловливается необходимостью поиска совершенно новых подходов к организации учебно-педагогического взаимодействия преподавателей и студентов в вузе.

Например, установлено, что использование принципов и педагогических средств театральной педагогики значительно обогащает образовательный процесс, поскольку способствует совершенствованию деятельности субъекта на вербальном, невербальном и довербальном уровнях коммуникации.

Театр справедливо считается одним из ключевых средств познания жизни. По емкому выражению М.С. Щепкина, театральное искусство являет собой своеобразную «педагогическую школу» [8]. Именно здесь, как отмечают многие авторы, осуществляется духовное, эстетическое и нравственное развития человека, его соприкосновение с общечеловеческими ценностями.

Наиболее точно и убедительно педагогические возможности театральной педагогики раскрываются в исследовании Д.А. Борзенко. «Именно театральная педагогика, через свою неповторимую сущность и неимоверную силу высшего искусства, – отмечает автор, – оптимизирует творческие способности личности …, развивает … эмоционально-образное и рационально-логическое мышление, духовно-нравственные и культурно-эстетические принципы, обогащает художественный опыт личности» [2, с. 22].

Целесообразность обучения будущих педагогов-психологов элементам актерского мастерства как одному из главных проявлений театральной педагогики определяется наличием нескольких контекстов, которые позволяют трактовать актерское мастерство в качестве средства развития коммуникативной мобильности. Среди таких контекстов нами рассматриваются иллюстративный, инструментальный, аналитический и познавательный.

Иллюстративный контекст предполагает демонстрацию деятельности и поведения субъектов коммуникации, выявление лежащих в основе такого поведения причин, мотивов и позиций, а также обнаружение личностного смысла, с которым участники ситуации вступают во взаимодействие. Инструментальный контекст основывается на моделировании какой-то учебно-педагогической ситуации и осуществление в этой ситуации различных ролей. Аналитический контекст предусматривает проведение рефлексии собственного поведения в различных ситуациях и различных ролях. Наконец, познавательный контекст тесно связан с расширением своих представлений о себе и своих партнерах по взаимодействию, а также своих коммуникативных возможностях.

Как элемент театральной педагогики актерское мастерство обеспечивает расширение представлений будущих педагогов-психологов о своих коммуникативных возможностях и возможностях партнеров по общению, развитие умений обнаруживать личностный смысл, с которым вступают во взаимодействии его участники, овладению способностями перевоплощаться в различных ситуациях коммуникации.

Стремление реализовать принцип прикладной направленности в обучении обусловил возможность использования потенциала пассивной педагогической практики для развития коммуникативной мобильности будущих педагогов-психологов. Такая форма учебной деятельности будущих педагогов-психологов реально обеспечивает неразрывную связь приобретаемых знаний и практических умений в области коммуникативной деятельности. Непрерывный характер педагогической практики обеспечивает готовность к осуществлению коммуникации с различными участниками образовательных отношений, а также возможность продемонстрировать свои коммуникативные знания, умения и опыт в самых разных ситуациях педагогического взаимодействия в школе. Такой взгляд на роль пассивной педагогической практики является оправданным, поскольку позволяет преодолеть дискретность и узкоутилитарный характер ее осуществления.

Будучи полноценным элементом профессиональной подготовки будущего учителя, педагогическая практика характеризуется вполне конкретными целями. Обращает на себя внимание то обстоятельство, что в некоторых публикациях цели педагогической практики подменяются общими декларациями и лозунгами. Например, нередко говорят о развитии педагогического мастерства будущего учителя. Хотя можно предположить, что такое сложное личностное образование как педагогическое мастерство является результатом продолжительного включения учителя в педагогическую деятельность. И здесь педагогическая практика может, в лучшем случае, рассматриваться одним из условий, наряду со многими другими, успешного становления этого важного с профессиональной точки зрения психологического образования.

Нередко говорят о формировании интереса к педагогической профессии как одной из целей педагогической практики. С этим положением можно согласиться лишь частично, поскольку подобная цель является слишком «мелкой» для такого мощного инструмента, каким является педагогическая практика. В исследованиях некоторых авторов устанавливается взаимосвязь успешного осуществления педагогической практики с ее организацией, а также подготовкой студентов к ее прохождению.

Вообще же непосредственная организация педагогической практики требует серьезного внимания к соответствующей подготовке студентов. В этом плане показательными являются результаты эмпирического исследования готовности студентов педагогического вуза к прохождению педагогической практики, опубликованные З.А. Абасовым. Автору удалось установить, что студенты обнаруживают определенную степень неуверенности в своих педагогических возможностях, предрасположенность к регламентам и установленным схемам, склонность придерживаться заданного способа учебно-воспитательной деятельности. Им также были выявлены такие проявления, как боязнь студентов допустить педагогическую ошибку, повышенная тревожность и предрасположенность к стрессу, чрезмерная концентрация на себе и своих переживаниях [1].

Совершенно очевидно, что такие побочные проявления выступают сдерживающими факторами; они не позволяют максимально полно использовать ресурсы педагогической практики для достижения ее основных задач. Есть убедительные доказательства того, что на этапе подготовки студентов к прохождению педагогической практики важно нивелировать эти факторы. Справедливо считается, что педагогическая практика должна приобрести личностно ориентированный и творческий характер.

Во время пассивной педагогической практики у студентов вырабатывается понимание того, каким может быть учебно-педагогическое взаимодействие различных участников образовательных отношений в школе, как можно трактовать их поведение в различных обстоятельствах коммуникации, какие личностные смыслы вкладывают учащиеся, учителя и родители в ситуациях диалогового общения. Представления о таких проявлениях деятельности потенциальных субъектов коммуникации в школе может стать определяющим в развитии коммуникативной мобильности будущих педагогов-психологов.

Вообще же, в педагогической литературе имеются примеры, в которых устанавливается влияние педагогической практики на формирование мобильности будущего педагога. В частности, И.К. Прохорова исследует такую зависимость на примере формирования профессиональной мобильности. Автор ставит перед собой задачу усиления социальной направленности педагогической практики за счет использования в качестве базы проведения практики разнообразных учреждений и организации «социальных проб». У студентов появляется возможность проверить свои педагогические возможности при выполнении различных ролей: учителя, воспитателя, психолога, волонтера и т.п. [7].

Как показало исследование И.К. Прохоровой, такая организация педагогической практики дает возможность будущему учителю воплотить свои педагогические интересы и способности, проверить свои силы в различных аспектах профессиональной деятельности и определить варианты перспектив ее осуществления.

Созвучность данного исследования с нашей статьей заключается в том, что непрерывная пассивная педагогическая практика также дает будущим педагогам-психологам возможность проверить свои коммуникативные качества в различных аспектах педагогической деятельности в школе и, исходя из этого, наметить перспективы самосовершенствования в части осуществления коммуникативной деятельности. Можно утверждать, что способность гибко реагировать на меняющиеся условия и обстоятельства коммуникации в школе свидетельствует о высоком потенциале педагогической практики для развития коммуникативной мобильности будущих педагогов-психологов.

Таким образом, выделенные педагогические условия обладают существенным потенциалом для развития коммуникативной мобильности. Методически правильное их использование в реальных условиях образовательного процесса будет способствовать решению задач профессиональной подготовки будущих педагогов-психологов в рассматриваемом аспекте.

Список литературы

1. Абасов З.А. Роль педагогической практики студентов в их профессиональном становлении [Электронный ресурс]. – URL: http://ecsocman.hse.ru/data/010/992/1219/ 013. ABASSOV.pdf [дата обращения: 22.01.2013].

2. Борзенко Д.А. Влияние просветительско-педагогической деятельности субъектов театральной культуры конца XVIII-XIX веков на современное образование: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – Белгород, 2012. – 23 с.

3. Ильясов Д.Ф. Педагогические теории и роль субъективного фактора в их проектировании / Д.Ф. Ильясов, О.А. Ильясова // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2010. – № 12 (102). – С. 5–12.

4. Ильясов Д.Ф. Развитие представлений о педагогических теориях и подходах к их проектированию / Д.Ф. Ильясов, О.А. Ильясова // Сибирский педагогический журнал. – 2010. – № 1. – С. 39–50.

5. Король А.Д. Моделирование системы эвристического обучения на основе диалога: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.01. – М., 2009. – 38 с.

6. Мокшина Н.Г. Диалогический подход в деятельности преподавателя как условие формирования познавательной активности студентов [Электронный ресурс]. – URL: http://www.egpu.ru/lib/elib/ Data/Content/129219484043558742/Default.aspx [дата обращения: 11.10.2012].

7. Прохорова, И.К. Роль педагогической практики в формировании профессиональной мобильности будущего педагога: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01, 13.00.08. – Тюмень, 2012. – 26 с.

8. Щепкин, М.С. Записки актера Щепкина / предисл., примеч. и статья «Черты из биографии и творчества М.С. Щепкина» А. Б. Дермана. – М.: Искусство, 1938. – 224 с.

References

1. Abasov Z.A. The role of pedagogical practice of students in their professional development [Electronic resource], Available at: http://ecsocman.hse.ru/data/010/992/ 219/013.ABASSOV.pdf [reference date: 22.01.2013].

2. Borzenko D.A. Influence of educational and pedagogical activity of subjects of theatrical culture of the late XVIII–XIX centuries on modern education: abstract of dissertation of the candidate of pedagogical sciences: 13.00.01. Belgorod, 2012. 23 p.

3. Ilyasov D.F., Ilyasova, O.A. Pedagogical theories and role of a subjective factor in their design. Messenger of Tomsk state pedagogical university, 2010, no 12 (102), pp. 5–12.

4. Ilyasov D.F., Ilyasova, O.A. Knowledge about the pedagogical theories and approaches to their design. Siberian pedagogical magazine, 2010, no 1, pp. 39–50.

5. Korol A.D. Modeling of system of heuristic training on the basis of dialogue: abstract of dissertation of the doctor of pedagogical sciences: 13.00.01. Moscow, 2009. 38 p.

6. Mokshina N.G. Dialogical approach in the activity of the teacher as a condition of formation of cognitive activity of students [Electronic resource], available at: http://www.egpu.ru/lib/elib/ Data/Content/129219484043558742/Default.aspx [reference date: 11.10.2012].

7. Prokhorova I.K. Role of student teaching in formation of professional mobility of future teacher: abstract of dissertation of the candidate of pedagogical sciences: 13.00.01, 13.00.08. Tyumen, 2012. 26 p.

8. Schepkin M.S. Notes of actor Schepkin / Preface, note and article «Lines from the biography and M. S. Schepkins creativity» A.B. Dearman. Moscow, Art, 1938. 224 p.

Рецензенты:

Ильясов Д.Ф., д.п.н., профессор, зав. кафедрой педагогики и психологии Челябинского института переподготовки и повышения квалификации работников образования, г. Челябинск;

Дочкин С.А., д.п.н., профессор кафедры педагогики и психологии профессионального образования ГОУ «Кузбасский региональный институт развития образования», г. Кемерово.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 371.113

МАРКЕТИНГ В ШКОЛЕ: СОВРЕМЕННЫЙ КОНТЕКСТ ПРОБЛЕМЫ

Донина И.А.

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный университет сервиса и экономики» (Новгородский филиал), Великий Новгород, e-mail: doninairina@gmail.com

Переход к современному обществу меняет его основные социальные, экономические и политические характеристики. У организации возникает необходимость прогнозировать будущие изменения в динамично изменяющейся внешней и внутренней среде, разрабатывать и реализовывать собственную стратегию развития, формировать новые компетенции. Появление маркетинга в образовании обусловлено не только изменением общественных потребностей, но также рядом государственных нормативно-правовых документов и федеральных целевых программ, направленных на поиск путей решения проблемы снижения престижа образования, низкой удовлетворенности образовательными услугами, несоответствия качества образовательных услуг изменившимся ожиданиям потребителей и т.д. Полагается, что маркетинговая деятельность школы будет эффективной, если в структуру компетенций организации будет включена маркетинговая компетенция и обеспечена ее интеграция с традиционными: образовательной компетенцией, компетенцией взаимодействия с семьей и управленческой компетенцией.

Ключевые слова: рынок образовательных услуг, общеобразовательная организация, конкурентоспособность, конкурентные преимущества, маркетинговая компетенция, система партнерских взаимоотношений

MARKETING IN THE SCHOOL: THE MODERN CONTEXT OF THE PROBLEM

Donina I.A.

Saint-Petersburg State University of Service and Economics, Veliky Novgorod, e-mail: doninairina@gmail.com

Transition to the modern society changes its main social, economic and political characteristics. The organization needs to predict future changes in dynamically changing external and internal environment, to develop and realize own strategy of development, to form new competences. The occurrence of marketing in education system is caused not only by the change of public requirements, but also a number of the state standard and legal documents and the federal target programs directed on the search of solutions of such problems as the decrease in prestige of education, low satisfaction with educational services, the discrepancies of the quality of educational services to the changed expectations of consumers, etc. It is suupposed that marketing activity of school will be effective if marketing competence is included in structure of competences of the organization and its integration with traditional is provided: educational competence, competence of interaction with a family and administrative competence.

Keywords: market of educational services, general education organization, competitiveness, competitive advantages, marketing competence, system of partner relationship

Термин «*маркетинг*» традиционно употребляют как производный от английского «marketing» – торговля, продажа, сбыт, который в свою очередь образован от «market» и означает рынок, базар, а в более широком современном значении – рыночная деятельность. Маркетинг рассматривают как функцию коммерческих организаций и связывают с вопросами сбыта, реализуемыми за счет анализа и учета потребностей целевой аудитории, проведения исследований рынка, формирования ассортимента, гибкой ценовой политики и активного продвижения товаров и услуг.

Основоположник маркетинговой теории Филипп Котлер определяет маркетинг как «социальный процесс, направленный на удовлетворение потребностей и желаний индивидов и групп посредством создания и предложения обладающих ценностью товаров и услуг и свободного обмена ими» [2]. Подобную точку зрения высказывают Э. Райс и Дж. Траут: «Маркетинг – это деятельность, набор институтов и процессов, обеспечивающих создание, информирование, доставку и обмен предложений, имеющих ценность для потребителей, клиентов, партнеров и общества в целом» [7].

Оба определения подчеркивают ценностный характер рыночного предложения как основное условие эффективного обмена товарами и услугами на рынке, позволяющее обеспечить баланс интересов потребителей и производителей.

В то же время, рассматривая традиции в *сфере образования*, можно отметить, что главными функциями школы всегда являлись обучение, воспитание и социализация учащихся, реализуемые как в рамках учебного процесса, так и во внеучебной деятельности. Основными процессами при этом считались образовательный процесс, процесс взаимодействия семьи и школы и процесс внутришкольного управления.

По мнению некоторых авторов, «корпоративная компетенция – это способность сотрудников организации, объединенных общей идеей ее развития, знающих ее миссию и разделяющих присущие ей ценности, обеспечивать успех ее деятельности за счет достижения синергетического эффекта» [8].

Можно отметить, что компетенции образовательных учреждений чаще всего были связаны с реализацией основных процессов. В зависимости от уровня обладания этими компетенциями, образовательные учреждения могли обеспечить разный уровень качества обучения и имели отличную друг от друга репутацию.

Маркетинговая деятельность для образовательных учреждений не была актуальной в связи с полной монополией государства в сфере образования, и даже если элементы маркетинга имели место в деятельности школы, то их цели не были связаны с формированием и продвижением на рынок востребованных потребителем образовательных услуг. Маркетинговые действия были хаотичны, бессистемны, носили сопутствующий или обеспечивающий (второстепенный) характер.

Переход к современному обществу меняет его основные социальные, экономические и политические характеристики. Для него характерны: интенсивное нарастание объемов получаемой и обрабатываемой информации; изменение структуры человеческих и организационных ресурсов; появление новых каналов коммуникации и нового потребительского поведения, связанного с усилением индивидуальной и сервисной составляющих; большая степень неопределенности. Обозначенные изменения проявляются в том, что организации вынуждены проявлять бóльшую гибкость для функционирования и развития. У них возникает необходимость прогнозировать будущие изменения в динамично изменяющейся внешней и внутренней среде, разрабатывать и реализовывать собственную стратегию развития, осваивать новые виды деятельности в соответствии с выстроенными прогнозами, формировать новые компетенции как у отдельных членов коллектива, так и у всей организации в целом. Маркетинговая деятельность в связи с этим начинает приобретать социально ориентированный характер, позволяющий найти оптимальный баланс между интересами личности, организации и общества. Индивидуализируются маркетинговые действия организаций, расширяется набор применяемых ими инструментов и технологий, видов объектов маркетинга и сфер его применения. Одной из таких сфер становится образование. Появление маркетинга в образовании обусловлено не только изменением общественных потребностей, но и такими тенденциями трансформации мирового образовательного пространства, как глобализация, открытость, неопределенность (по Н.В. Бордовской), а также рядом государственных нормативно-правовых документов и федеральных целевых программ, направленных на поиск путей решения проблемы снижения престижа образования, низкой удовлетворенности образовательными услугами, несоответствия качества образовательных услуг изменившимся ожиданиям потребителей и т.д.

Так, например, в Законе «Об образовании в Российской Федерации» одним из изменений является замена термина «образовательное учреждение» на «образовательная организация», предполагающая несколько иной взгляд на характер деятельности этого субъекта. Согласно закону, под *образовательной организацией* понимается «некоммерческая организация, осуществляющая на основании лицензии образовательную деятельность в качестве основного вида в соответствии с целями, ради достижения которых такая организация создана». Включение в название термина «организация» еще больше подчеркивает самостоятельный характер субъекта, актуализирует развитие предпринимательства и активного взаимодействия с потребителями образовательных услуг, обуславливает возможность переноса на его деятельность общих законов менеджмента и маркетинга [10].

Другой федеральный закон «Об автономных учреждениях» усиливает финансовую самостоятельность и расширяет возможности образовательных учреждений для предпринимательской деятельности. Согласно закону, «автономное учреждение является юридическим лицом и от своего имени *может приобретать и осуществлять имущественные и личные неимущественные права, нести обязанности*, быть истцом и ответчиком в суде, *доходы автономного учреждения поступают в его самостоятельное распоряжение* и используются им для достижения целей, ради которых оно создано (Статья 2)» [11].

Письмо Минобрнауки РФ от 28.10.2010 № 13-312 «О подготовке Публичных докладов» способствовало усилению открытости и поиску каналов коммуникации с потребителями образовательных услуг, активизации соответствующей деятельности органов законодательной и исполнительной власти, представителей средств массовой информации и общественности. В документе обозначено, что подобный аналитический публичный документ в форме периодического отчета перед обществом обеспечивает регулярное информирование всех заинтересованных сторон о состоянии и перспективах развития системы образования или образовательного учреждения [5].

Целью «Федеральной целевой программы развития образования на 2011–2015 годы» является обеспечение доступности качественного обра*зования*, соответствующего требованиям инновационного социально ориентированного развития Российской Федерации. В числе задач Программы обозначено, в частности, что необходимо *развитие системы оценки* качества образования и востребованности образовательных услуг», что обуславливает усиление взаимодействия с реальными и потенциальными потребителями этих услуг, разработку программ лояльности и выстраивание систем партнерских отношений [12].

С точки зрения анализа актуальности маркетинга в общеобразовательной организации интересен и проект профессионального стандарта руководителя образовательной организации, выделяющий в качестве одной из трудовых функции «управление маркетинговой деятельностью» [6].

Таким образом, обзор нормативно-правовых и программных документов показал, что для современного этапа развития образования характерен отказ государства от монополии в образовании, интеграция социального и государственного заказов, усиление самостоятельности и информационной открытости в деятельности школ, развитие системы общественно-государственной оценки качества образовательных услуг. Маркетинг становится одним из возможных направлений стратегического развития, обеспечивающих решение названных задач.

Как показывает практика, прямой перенос опыта маркетинга из коммерческой сферы в сферу образования невозможен по многим причинам. Это обусловлено, во-первых, социальной значимостью образования как общественного блага; во-вторых – статусом образовательных организаций как некоммерческих; в-третьих – самой спецификой образовательных услуг. Таким образом, перед организациями возникает проблема поиска концептуальных основ маркетинга, позволяющих сохранить лучшие традиции Российского образования и при этом обеспечить решение современных задач.

Мы полагаем, что маркетинговая деятельность школы будет эффективной, если в структуру компетенций организации будет включена маркетинговая компетенция и обеспечена ее интеграция с традиционными: образовательной компетенцией, компетенцией взаимодействия с семьей и управленческой компетенцией. Это позволит общеобразовательной организации реализовать такие концепции маркетинга, как «маркетинг партнерских отношений» (интеграция маркетинговой компетенции и компетенции взаимодействия с семьей), «образовательный маркетинг» (интеграция маркетинговой и образовательной компетенций) и «маркетинговое управление» (интеграция маркетинговой и управленческой компетенций). Остановимся на сущности каждой из концепций более подробно.

В качестве *первой* из них рассмотрим концепцию маркетинга партнерских отношений как особого вида взаимодействия. Необходимо отметить, что вопросы взаимодействия образовательного учреждения и общественности, в частности семьи, не являются новыми для педагогической практики, но на современном этапе развития школы, когда образовательное учреждение становится субъектом рынка образовательных услуг, возникает необходимость еще раз вернуться к рассмотрению сущности данного понятия и специфики организации взаимодействия в новых социально-экономических условиях. Ключевым словом, характеризующим сущность отношений, является термин «партнер». Согласно словарю русского языка С.И. Ожегова, партнёр – это «участник какой-нибудь совместной деятельности» [4].

Что касается маркетинга партнерских отношений, то, как считает И.В. Захарова, он представляет собой «непрерывный процесс определения и создания новых ценностей вместе с индивидуальным потребителем, а затем совместного получения и распределения выгоды от этой деятельности между участниками взаимодействия» [1].

Данная концепция является философией бизнеса, которая практически не применяется в образовании, но подход совместного создания образовательных услуг и образовательных продуктов, являющийся ценностью как для образовательного учреждения, так и для его партнеров, соответствует задачам маркетинга в образовании.

В состав целевых групп взаимодействия все чаще включается не только ближайшая социальная среда образовательного учреждения (члены педагогического коллектива, учащиеся образовательной организации и семьи учащихся), но и активные слои местного населения, референтные группы, местные администрации и органы управления образованием, производственные и бизнес структуры, учреждения здравоохранения, другие образовательные учреждения, культурно-просветительские организации, правоохранительные учреждения, местные средства массовой информации, различные общественные организации, создаваемые местным населением.

Рассмотрим различные уровни взаимодействия.

1 уровень: внутришкольное взаимодействие, реализуемое на уровне образовательного учреждения и направленное на достижение удовлетворенности образовательным процессом всех его субъектов.

2 уровень: внутриотраслевое взаимодействие **с** другими учреждениями системы образования. Сетевое взаимодействие, обмен опытом, повышение квалификации, совместные проекты и мероприятия и т.д. способствуют оптимальному использованию совместных ресурсов.

3 уровень: межотраслевое взаимодействие. Оно представляет собой взаимодействие учреждения с поставщиками, конкурентами и внешними потребителями для достижения им новых конкурентных преимуществ.

4. уровень: взаимодействие с государственными структурами и органами власти, общественными организациями. Его результатом становится изменение статуса образовательного учреждения и партнеров.

Рассматривая *вторую* концепцию, отметим, что как показывает анализ различных публикаций на страницах журналов «Высшее образование в России», «Профессиональное образование», «Маркетинг в России и за рубежом», «Прикладной маркетинг», «Стандарты и мониторинг в образовании», «Alma mater», «Народное образование» и др., в современной теории управления возникает множество понятий, близких к понятию «образовательный маркетинг», а также нередки случаи, когда данное словосочетание в разных концепциях имеет различное смысловое наполнение. Одними авторами «образовательный маркетинг» рассматривается как маркетинговая деятельность в образовании, в частности маркетинг образовательных услуг. Другие под образовательным маркетингом понимают формирование ценностей и применение потенциала образовательных технологий в маркетинговой деятельности для различных категорий товаров и услуг (образование как средство маркетинговой деятельности). Обобщая различные точки зрения, точки зрения ученых, можно отметить, что большинство авторов рассматривают образовательный маркетинг как маркетинговую деятельность в сфере образования, как «деятельность учебного заведения, направленную на создание новых образовательных услуг или усовершенствование имеющихся, исходя из потребностей рынка» [9].

Не менее интересна точка зрения, в рамках которой само образование рассматривается как средство маркетинговой деятельности и предполагает применение образовательной функции в процессе формирования спроса на различные группы товаров. Так, например, маркетинг образования как специальный раздел маркетинга услуг характеризуется, по мнению В. Загерса и Ф. Хеберлина, не только наличием маркетинга образовательной деятельности (действий в целях внешней продажи образовательных услуг и улучшения образовательного климата внутри образовательного учреждения); но и использованием образования как маркетингового средства (образование может применяться для услуг и продуктов, чтобы привлечь клиентов или сохранить их). Основными задачами образовательного маркетинга являются: формирование условий для актуализации стратегического потенциала организации, эффективного информационного взаимодействия с потребителями услуг, формирование мнения потребителя за счет информирования и просвещения с помощью средств образования. Существует опыт реализации данной концепции в бизнесе, но, к сожалению, данная концепция также практически не применяется в образовании. Применение концепции образовательного маркетинга позволит организации донести маркетинговые идеи до целевой аудитории с помощью образовательной функции: информируя и обучая, раскрывая сложные механизмы как образовательного процесса, так и всей деятельности школы в целом.

Третьей концепцией, возможность реализации которой возникает в современной школе, является концепция маркетингового управления. Сущность данного управления – в полной ориентации организации на потребителя и на комплексное удовлетворение его потребностей, а также в признании принципов маркетинга приоритетными принципами деятельности всей организации. Согласно Т.Д. Марковой, к принципам маркетинга относятся следующие: человекосбережение; стратегическое мышление; инновации; глубокое и всестороннее научно-практическое исследование рынка, экономической конъюнктуры и возможностей организации; сегментации рынка; гибкого реагирования на требования активного и потенциального спроса; планирования; своевременного выхода на рынок; перспективности действий [3].

Поскольку общеобразовательная организация заинтересована в долгосрочном присутствии на рынке образовательных услуг, то управление ею должно осуществляться на основе анализа существующих и прогнозирования будущих стратегических потребностей в этих услугах, на стратегической сегментации рынка, прогнозировании жизненного цикла и анализе конкурентоспособности предлагаемых и разрабатываемых в перспективе образовательных услуг. Учитывая это, маркетинговая деятельность в управлении школы приобретает ведущей, стратегический характер – маркетинговый подход к управлению реализуется с помощью всех управленческих функций (планирование, мотивация, координация, организация и контроль), связан с формированием ресурсов и компетенций, способных обеспечить интеграцию принципов маркетинга во все сферы деятельности организации и, как следствие, с формированием устойчивого конкурентного преимущества. Маркетинговая компетенция становится одной из корпоративных компетенций и обеспечивает успешность школы за счет учета и соблюдения баланса интересов потребителей образовательных услуг, государства, общественности и общеобразовательной организации.

Список литературы

1. Захарова И. В. Маркетинг образовательных услуг. – Ульяновск: УлГТУ, 2008. – 170 с.

2. Котлер Ф. Маркетинг менеджмент. – СПб.: Питер, 2005. – 800 с.

3. Маслова Т.Д., Божук С.Г., Ковалик Л.Н. Маркетинг. – СПб.: Питер, 2007. – 400 с.

4. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. – М.: ИТИ ТЕХНОЛОГИИ, 2003. – 944 с.

5. О подготовке Публичных докладов [Электронный ресурс]: Письмо Минобрнауки РФ от 28.10.2010 № 13-312. – URL: http://www.bestpravo.ru/rossijskoje/rx-dokumenty/z5b.htm (дата обращения: 10.10.2013).

6. Руководитель образовательной организации (управление в сфере образования): профессиональный стандарт: [Электронный ресурс]: предварительный проект от 17.07.2013. – URL: http://www.fgosvpo.ru/uploadfiles/proekty%20doc/rukov.pdf (дата обращения: 20.09.2013).

7. Райс Э., Траут Дж. Маркетинговые войны. – СПб.: Питер, 2006. – 256 с.

8. Сластёнин В. А. Педагогическое консультирова0ние. – М.: Академия, 2006. – 320 с.

9. Третьякова Т.Н. Теория и практика маркетинга в структуре непрерывного образования: дис. ... д-ра пед. наук. – Челябинск, 2001. – 423 с.

10. Об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон № 273-ФЗ от 29.12.2012. – URL: http://base.garant.ru/70291362 (дата обращения: 10.10.2013).

11. Об автономных учреждениях [Электронный ресурс]: Федеральный закон Российской Федерации № 174-ФЗ от 03.11.2006. – URL: http://base.garant.ru/190157 (дата обращения: 10.10.2013).

12. Программа развития образования на 2011–2015 годы [Электронный ресурс]: Федеральная целевая программа. – URL: http://www.fcpro.ru (дата обращения: 20.09.2013).

References

1. Zakharova I. Century Marketing of educational services. Ulyanovsk, UlSTU. 2008. 170 p.

2. Kotler F. Marketing management. SPb., Peter, 2005. 800 p.

3. Maslova T.D., Божук S.G., Kowalik L.N. Marketing. SPb., Peter, 2007. 400 p.

4. Ozhegov S.I., Shvedova N.J. Dictionary of the Russian language. Moscow, ITI TECHNOLOGY, 2003. 944 p.

5. About the preparation of Public reports [Electronic resource]: the Letter of the RF Ministry of education from 28.10.2010 no. 13–312. Available at: http://www.bestpravo.ru/rossijskoje/rx-dokumenty/z5b.htm (date of access: 10.10.2013).

6. Professional standard: «the Head of an educational institution (education management)» [Electronic resource]: preliminary draft of 17.07.2013. Available at: http://www.fgosvpo.ru/uploadfiles/proekty%20doc/rukov.pdf (date of access: 20.09.2013).

7. Rice E., Trout J. Marketing warfare. SPb., Peter, 2006. 256 p.

8. Slastenin V.A. Pedagogical counselling. Moscow, Academy, 2006. 320 p.

9. Tretyakova T.N. Theory and practice of marketing in the structure of continuous education: dis. ... Dr. PED. Sciences. Chelyabinsk, 2001. 423 p.

10. Education in the Russian Federation [Electronic resource]: the Federal law N 273-FZ of 29.12.2012. Available at: http://base.garant.ru/70291362 (date of access: 10.10.2013).

11. Autonomous institutions [Electronic resource]: the Russian Federation Federal law no. 174-FZ dated 03.11.2006. Available at: http://base.garant.ru/190157 (date of access: 10.10.2013).

12. Education development for 2011–2015 [Electronic resource]: the Federal targeted programme. Available at: http://www.fcpro.ru (date of access: 20.09.2013).

Рецензенты:

Александрова М.В., д.п.н., профессор, проректор по учебно-методической работе НИРО, г. Великий Новгород;

Каплунович Т.А., д.п.н., профессор, проректор по научной и опытно-экспериментальной работе НИРО, г. Великий Новгород.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 373.2

ИГРОВОЙ ФОЛЬКЛОР В СУБКУЛЬТУРЕ ДЕТСТВА

Зебзеева В.А., Усова Н.И.

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет», Оренбург, e-mail: Val.orin@mail.ru

Экологическая субкультура как часть детской субкультуры определяет действия, поступки ребенка во взаимодействии с природой, обеспечивает осознание себя как носителя экологической субкультуры. Игровой фольклор, являясь языком детской субкультуры и продуктом творчества самих детей, служит важнейшим средством формирования, сохранения и трансляции экологической картины мира, способствует идентификации с экологической субкультурой. Игра, посредством которой ребенок узнает и примеривает на себя модели поведения, социальные роли, различные ситуации, выступает наиболее значимой формой детской субкультуры. Изучение экологической субкультуры детства, экологических игр, развлечений, шуток, шалостей, этикета и способов разрешения детьми конфликтов в различных ситуациях позволило выделить наиболее эффективные условия организация процесса экологического образования детей дошкольного возраста, к которым относятся: использование различных видов экологических игр и включение ребенка в разные типы партнерства.

Ключевые слова: субкультура детства, экологическая субкультура детства, идентификация, эколого-субкультурные практики, экологический опыт, экологическое развитие, игровой фольклор, игра

GAME FOLKLORE IN A SUBCULTURE OF CHILDHOOD

Zebzeeva V.A., Usova N.I.

Orenburg state pedagogical University, Orenburg, email: Val.orin@mail.ru

Environmental subculture, as part of the children’s subculture defines the actions and deeds of the child in interaction with nature, provides the awareness of the self, as a carrier of ecological subculture. Game folklore, being the language of the children’s subculture and the product of creativity of children is the most important means of formation, preservation and translation of the ecological picture of the world, facilitates the identification of environmental subculture. The game, through which the child learns and примеривает on the model of behavior, social roles, different situations, appears as the most significant form of children’s subculture. The study of ecological subculture childhood, environmental games, entertainment, jokes, pranks, etiquette, and ways to resolve children of conflict in different situations has allowed to identify the most effective conditions for the organization of the process of ecological education of preschool children, which include: the use of different types of environmental games and the inclusion of the child in different types of partnerships.

Keywords: subculture childhood, environmental subculture childhood, identification, ecological and subculture practices, environmental experience, ecological development, gaming folklore, game

Впервые в России в соответствии с требованиями Федерального Закона «Об образовании в Российской Федерации» разработан и утвержден Федеральный государственный стандарт (далее ФГОС) дошкольного образования, главными критериями которого названы: социализация и индивидуальное развитие ребенка.Одним из основных компонентов социализации ребенка выступает детская субкультура, которая рассматривается как «особая система бытующих в детской среде представлений о мире, ценностей,отчасти стихийно складывающихся внутри господствующей культурной традиции данного общества и занимающей в ней относительно автономное место» (В. Кудрявцев, Т. Алиева) [2].

Относительно самостоятельные сообщества детей, у которых есть свои игровые традиции, нормы и правилами поведения, появляются в детском саду к 4,5–5 годам (А.П. Усова). Именно в детской среде иногда достаточно жестко с помощью субкультурных средств – детского правового кодекса, детского фольклора, игровых правил – происходит подчинение ребенка групповым нормам и овладение им собственным поведением, формирование его как личности. Посредством детской субкультуры удовлетворяются важнейшие социальные потребности ребенка, такие как потребность в близости с другими людьми за пределами семьи, потребность в самостоятельности и участии в социальных изменениях.Детская субкультура предоставляет ребенку экспериментальную площадку для опробования себя, определения границ своих возможностей.

Пространство детской субкультуры создает ребенку «психологическое укрытие», защиту от неблагоприятных воздействий взрослого мира. В детской субкультуре формируется целостный жизненный опыт ребенка [2].

Как часть субкультуры детства выступает экологическая субкультура, обуславливающая действия, поступки ребенка во взаимодействии с природой в реальной жизни и предполагающая отождествление экологической культуры личности ребенка с экологической культурой общества. В экологической субкультуре происходит самоотождествление, идентификация детей с другими детьми, группой. В высшем своём проявлении идентификация предполагает осознание себя, как носителя экологической субкультуры, характеризуется умением давать оценку своего поведения и поведения сверстников в природе [1].

Мы предположили, что изучение экологической субкультуры детства – экологических игр, любимых развлечений, шуток, шалостей, этикета и способов разрешения детьми конфликтов в различных ситуациях – даст возможность выделить наиболее эффективные условия организация процесса экологического образования детей дошкольного возраста.

На этапе констатирующего эксперимента средний показатель высокого уровня экологического развития детей для экспериментальной группы составил всего 16%, контрольной – группы 19%.

Невысокие результаты, выявленные в исследовании стали основанием для создания модели использования игрового фольклора в экологической субкультуре детства. Мы учитывали, что игровой фольклор как эколого-ориентированная практика детей обеспечит устойчивость связей и отношений в пределах социальной организации детской группы, а набор целесообразно ориентированных стандартов поведения конкретных лиц, процедурное знание (навыки, умения, способы осуществления эколого-ориентированной деятельности, экологически целесообразный стиль и образ жизни, социальные роли и статусы, потребности и склонности, действия, поступки и внешние поведенческие образцы) в процессе идентификации станут личным и экологическим опытом каждого ребенка.

В своей работе мы учитывали, что детский фольклор представляет собой сложное единство трех составляющих – творчества взрослых для детей, произведений традиционного фольклора взрослых, перешедших в детскую среду и оригинального детского творчества [3].

Детский фольклор, являясь языком детской субкультуры, служит важнейшим средством формирования, сохранения и трансляции картины мира, является продуктом творчества самих детей. Но еще большее место в собственно детском фольклоре занимают тексты, которые использованы детьми в более или менее измененном виде из фольклора взрослых. Из их традиционной культуры дети усвоили, адаптировали, сделали «своим», внеся игровое начало. В их число входят всевозможные колыбельные песни, считалки, пестушки, прибаутки, сказки, загадки, игры, дразнилки. К ним можно отнести разнообразные розыгрыши и поддевки сверстников и взрослых, пародии. В детском фольклоре сохраняются элементы весьма архаичных верований и представлений, которые не сохранились в фольклоре взрослых. Типичным примером являются детские заклички, типа «Дождик, дождик, перестань…», которые являются пережитком метеорологической магии. Не менее древни игровые припевы, приговоры, чем календарный детский фольклор.

В детских играх, особенно в тех, которые сопровождаются словесными приговорами и песнями, слышны глухие отголоски древних обрядовых игр и пережитки древнего быта. Одна из важнейших черт детской субкультуры – наличие собственного языка общения между детьми, отличающегося особым синтаксическим и лексическим строем, образностью, зашифрованностью. В процессе коммуникации дети придумывают тайные языки, недоступные пониманию непосвященных, прежде всего, взрослых. Дети наделяют сверстников прозвищами и кличками [3].

Наиболее значимой формой детской субкультуры является игра. Игра как школа произвольного поведения «школа морали в действии» (А.Н. Леонтьев) и своеобразное моделирование социальных отношений является ведущей деятельностью ребенка по совершенствованию и управлению собственный поведением (Д.Б. Эльконин). Некоторые детские игры стали частью детской субкультуры, будучи до того элементами карнавальной, игровой или ритуальной культуры взрослых. Традиционная игра – не просто воспроизведение детским сообществом исторически сложившихся отношений взрослых, а переосмысление им этих отношений и определения своего самобытного места в мире.

Посредством игр ребенок узнает и примеривает на себя модели поведения (ведущий, ведомый), социальные роли (дочки – матери, солдаты, профессии), различные ситуации. Народ создавал игры с целью позабавиться, повеселиться. Отдельные игры сопровождали трудовые процессы, другие игры были обязательным атрибутом народных христианских праздников, имевших место в русском земледельческом календаре. Народ создавал игры, чтобы они помогали готовить детей к взрослой жизни (Т.М. Бабунова).

Мы предположили, что игровой фольклор в экологической субкультуре способствует идентификации с экологической субкультурой, сложившейся в детской группе.

Через игру дети в новой (опосредованной) форме включаются в жизнь взрослых, удовлетворяя и собственную потребность в причастности к происходящему в этой жизни.

Нами была разработана модель использования настольно-печатных разных по строению игр, предусматривающая последовательное поэтапное изменение позиций ребенка в совместной деятельности. Модель включала в себя три этапа. Все этапы предполагали реализацию детьми всех организаторских функций, однако на каждом из них больший акцент делался на выделении для ребенка той или иной организаторской функции: объяснение, контроль, распределение функций [5].

На первом этапе у детей шестого года жизни актуализировались умения объяснять правила игры, осуществлять контроль за выполнением игровых действий. Детям предлагалась совместная игра с взрослым, «не знающим» правил игры. Ребенок, взаимодействуя, с «не умеющим» играть взрослым, ставился в позицию носителя нормы (правил) игровой деятельности. Подобная ситуация обязывала ребенка объяснять партнеру основные правила до начала игры, обращаться к ним в ходе совместной деятельности, контролировать правильное выполнение игровых действий. Так нами использовались дидактические («Найди пару», «Зоологическое лото», «Кто как кричит», «Мамы и детки», «Кто где живет», «Летает, не летает», «Рыбы, птицы, звери») и подвижные («Котята и щенята», «Кот и мыши», «Лохматый пес», «Раз, два, три, к дереву беги») игры.

Второй этап был направлен на дальнейшее формирование и закрепление у детей умения объяснять правила игры, осуществлять постоянный контроль за своими действиями и за деятельностью партнеров. Эксперимент включал в себя совместную игру одного старшего и двух младших детей. Такая ситуация ставила старшего ребенка перед необходимостью объяснять правила игры малышам, постоянно контролировать их деятельность, помогать правильно выполнять игровые действия. Позиция организатора совместной деятельности заставляла старшего ребенка активно осуществлять организаторские функции, что способствовало овладению им указанными организаторскими умениями.

На третьем этапе у детей актуализировались все организаторские умения: распределение функции между участниками, экспликация правил игры, осуществление контроля за действиями друг друга. На данном этапе использовалась предложенная Н.Я. Михайленко ситуация «неполной игры» – совместная деятельность детей шестого года жизни со сверстниками в условиях неполного набора игровых предметов. Ситуация «неполной игры» ставила детей перед необходимостью придумывать новые правила, то есть выступать создателем норм деятельности, что обязывало их подробно объяснять придуманные правила игры, контролировать выполнение изобретенных норм, что закрепляло вышеназванные организаторские умения. Кроме того, совместная игра со сверстниками вынуждала детей выбирать детей главного в игре (тип лото) или определять последовательность игрового хода (тип гусек), что вело к активному овладению умением распределять функции между участниками деятельности [5].

В процессе экспериментальной деятельности возникали по инициативе детей и носили творческий характер сюжетные самодеятельные игры: «Консервный завод», «Молочная ферма», «Зоопарк». Основу сюжетной игры составляли какие-либо события, для воспроизведения которых дети наделялись соответствующими ролями. Сюжет и ролевое распределение роднит дидактическую игру с сюжетно-ролевой. Примером таких игр служат игры: в магазин «Овощи – фрукты» «Семена» «Цветы». (В.А. Дрязгунова). В этих играх дети брали на себя роли. Однако действия, которые они должны совершать в соответствии со взятой на себя ролью, нельзя назвать ролевыми, т.к. они не развивают сюжетной линии.

Экологическим содержанием мы наполняли и театрализованные игры. Колобок, который отправлялся на поиски своего растения (пшеницы) и встречал на своём пути зайца, медведя и лису, у которых уже есть свои растения (заячья капуста, медвежье ушко, лисохвост), вызывал у дошкольников интерес не меньше, чем герой известной русской народной сказки. Закреплению навыков экологически грамотного поведения в природе способствовало инсценирование сюжетов, например, «Отдых на реке».

Дети включались в игры – экспериментирования с различным природным материалом, игры: «Что плавает, что тонет», «Магнитное – немагнитное», игры с животными, с песком, с водой, имитационные экологические игры, основанные на моделировании экологической деятельности. Например, игра «Экосистема водоёма» позволяет проследить роль каждого компонента этой системы, смоделировать последствия антропогенного воздействия на биоценозы. К этому виду игр относятся: «Экологические кубики», «Экологические пирамидки», «Волшебные превращения», «Солнечная система», «День и ночь».

Викторины, конкурсы – аукционы, конкурсы – марафоны, КВН, Поле чудес расширяли кругозор детей, стимулировали познавательную деятельность, учили работать в микроколлективах. Игра – проект «Маленький принц» позволила закрепить основное правило существования на Земле: «Встал утром, приведи в порядок свою планету».

Технология экологического развития детей основывалась на практиках – пробах, в которых ребенок сам овладевал интересной для него информацией экологического содержания в соответствии с собственными мотивами и индивидуальной программой познавательной и творческой деятельности. Дети принимали участие в народных играх, детском театре, в праздниках: «День птиц», «День защиты животных», «День Земли», в инсценировании и сочинении своих сказок по выбранной теме. **Игровая деятельность** была направлена на приобретение опыта взаимодействия не только с объектами природы, но и с группой сверстников. В процессе работы с детьми обеспечивалось включение ребенка в различные типы партнерства. Включение в совместную деятельность с младшими детьми способствовало принятию ребенком на себя разнообразных функций, которые помогали ему организовать деятельность с малышами. Позиция старшего позволяла даже пассивному ребенку, ранее не выполнявшему подобных функций среди сверстников, успешно развертывать совместную деятельность с малышами. Ситуация совместной игры старшего ребенка с малышами обеспечивала формирование умения развернутого эксплицирования (объяснения) правил с демонстрацией действий, овладение умением контролировать действие партнера и свои действия.

При включении ребенка в совместную деятельность со взрослым, «не владеющим» правилами игры, старший дошкольник становился в позицию поясняющего правила игры, что актуализировало у него такие умения, как объяснение правил игры, контроль за действиями партнера. В совместной игре со сверстником ребенок выступал в позиции создателя новых правил игры вместе со сверстниками, что заставляло его актуализировать все организаторские умения. Ребенок попадал в двойную ситуацию. Он должен распределять функции, напоминать правила, контролировать действия участников, и в то же время сам, находясь, в «обществе равных», строго соблюдать законы игры, действовать так же, как положено всем. Такой вид партнерства оказался самым трудным для детей старшего дошкольного возраста, для проявления себя как носителя активности.

На этапе контрольного эксперимента средний показатель высокого уровня экологического развития детей для экспериментальной группы составил 78%, контрольной группы – 28%. Проведенное нами исследование позволяет сделать следующие выводы.

Экологическое развитие детей старшего дошкольного возраста обеспечивается, если ребенок имеет возможность присваивать экологический опыт путем стихийного накопления опыта в окружающем его пространстве детства, приобретения экологического опыта в специально созданных для этого условиях, а также путём творческого его переосмысления.

Игровой экологический фольклор, представленный в экологической субкультуре детства, способствует идентификации с экологической субкультурой, сложившейся в детской группе. Через него дети в новой (опосредованной) форме включаются в жизнь взрослых, удовлетворяя и собственную потребность в причастности к происходящему в этой жизни.

Экологическому образованию детей дошкольного возраста способствует соблюдение следующих условий. Игровой фольклор должен: охватывать многообразие разновидностей народных игр по национальному признаку с учетом народностей, проживающих в регионе; учитывать многообразие народных игр: подвижных, словесных, хороводных, с предметами; создавать оптимальные условия для поддержки, проявления, развития детской игровой культуры; формировать у детей такие умения как распределение функций между участниками деятельности, объяснение правил, контроль за своей деятельностью и деятельностью других; использовать игру с правилами, так как в ней есть четкое изначально заданное разделение функций и предписание действий, сравнительный анализ разнообразных видов игр с правилами показал, что наиболее адекватными являются различные по типу правил игры с настольно-печатным материалом; обеспечивать включение их в ситуации игрового взаимодействия с различными партнерами. Это позволяет ребенку выступать в разных позициях по отношению к своим партнерам.

Идентификация с экологической субкультурой детства обеспечивается за счет игрового фольклора, в котором присутствуют вся система смыслов всей картины культуры в закодированном виде. Детский фольклор содержит систему этнокультурных стереотипов и последовательно транслирует их, формируя тем самым определенную ментальность личности. Детский фольклор является одним из важнейших каналов трансляции этнокультурных стереотипов, т.е. значимым средством инкультурации в обществе.

Игровой фольклор отражает природную реальность и связан с формированием антропоморфного отношения к природным явлениям и объектам, включает систему обобщенных экологических представлений, ценностного отношения к природе, способов эвристического познания природы.

Экологическое развитие детей дошкольного возраста в традициях игровой культуры, отражающих социально-нормативную реальность, связано с освоением социально-нормативных отношений, зафиксированных в игровых сюжетах и правилах игры. Овладение тактиками реального межгруппового общения способствует переходу от подчинения игровым правилам к произвольному управлению социальным поведением; от ориентации на нормативность – к потребности быть индивидуальностью.

Список литературы

1. Зебзеева В.А. Экологическая субкультура детства – источник экологического опыта и развития детей старшего дошкольного возраста // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6 (Часть 1). – С. 154–158 URL: www. rae.ru/fs/ ?section = content&op = showarticle&article _id = 10000645 (дата обращения: 28.04.2013).

2. Кудрявцев В.Т. Еще раз о природе детской субкультуры // Дошкольное воспитание. – 1997. – № 4. – С. 64–68.

3. Осорина М.В. Секретный мир детей в пространстве мира взрослых. – СПб.: Питер. – 1999. – 298 с.

4. Русакова Т.Г. Цветовосприятие и позитивное отношение к миру у старших дошкольников (из серии игр – сказок «Сказки Солнышка и Снеговика») / Т.Г. Русакова, Т.Н. Колисниченко // Дошкольное воспитание. – 2006. – № 2. – С. 30–35.

5. Усова Н.И. Новые подходы к процессу формирования организаторских умений у старших дошкольников // Модернизация образования: проблемы и перспективы: материалы региональной научно-практической конференции. – Оренбург: Изд-во ОГПУ. – 2002.

References

1. Zebzeeva V.A. Environmental subculture childhood – source ecological expertise and development of children of senior preschool age. Journal of Computer – Fundamental research, 2013, no. 6 (Part 1), pp. 154–158, available at: URL: www.rae.ru/fs/?section = content&op = show_article&article_id = 10000645 (date of access: 28.04.2013).

2. Kudryavtsev V.T. Again about the nature of children's subculture. Pre-school education, 1997, no 4. pp. 64–68.

3. Osorina M.V. Century, the Secret world of children in the space of the adult world. SPb., Peter, 1999. 298 p.

4. Rusakova T.G. Color perception and positive attitude to the world in pre-school age (from a series of games-tales «Tales of the Sun and the Snowman»). Pre-school education, 2006, no. 2. pp. 30–35.

5. Usova N.I. New approaches to the process of formation of the managerial skills in pre-school age. The Modernization of education: problems and prospects: materials of the regional scientific-practical conference. Orenburg, Publishing house of the OGPU, 2002.

Рецензенты:

Тавстуха О.Г., д.п.н., профессор, зав. кафедрой педагогики и психологии, институт повышения квалификации, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет», г. Оренбург;

Русакова Т.Г., д.п.н., профессор, зав. кафедрой художественно эстетического воспитания, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет», г. Оренбург.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК [37.016:81'243] :33-057.875

ОБУЧЕНИЕ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ СОВРЕМЕННОГО СПЕЦИАЛИСТА В ОБЛАСТИ ЭКОНОМИКИ

Куликовская И.Э., Насилевич Я.Г.

ГОУ ВПО «Педагогический институт южного федерального университета», Ростов-на-Дону, e-mail: d700074@yandex.ru, duftige_rose@mail.ru

В статье рассмотрен вопрос обучения иноязычному деловому общению студентов экономических специальностей вузов, особенно актуальный в условиях развития многоуровневых международных контактов. Способность осуществлять межкультурное иноязычное общение стало профессионально значимым и во многом определяющим профессиональный рост, карьеру и конкурентоспособность специалиста на рынке труда. Эффективными формами вовлечения студентов-экономистов в ситуации профессионального общения на занятиях по иностранному языку являются методы и технологии активного обучения. Одной из разновидностей технологий активного обучения выступает технология инсценирования профессиональных ситуаций, ориентированная на формирование у студентов иноязычных компетенций и создающая условия естественной коммуникации на иностранном языке в рамках учебного взаимодействия. Автор описывает особенности, структуру и этапы организации обучения иноязычному общению на основе технологии инсценирования в контексте будущей профессиональной деятельности студентов.

Ключевые слова: активные технологии обучения, коммуникативная компетентность, диалог, технология инсценирования

TEACHING FOREIGN LANGUAGES IN THE SYSTEM OF PREPARATION OF A MODERN SPECIALIST IN THE ECONOMIC SPHERE

Kulikovskaya I.E., Nasilevich Y.G.

Pedagogical Institute of South Federal University, Rostov-on-Don, e-mail: d700074@yandex.ru, duftige_rose@mail.ru

The article deals with teaching business communication students of economic specializations, which is especially important in the situation of development multilevel foreign contacts. Business communication is presented by the author as a variety of communication, which, being a major component of the existing international community, is directed to the exchange of professionally important information which can be transferred and kept. Effective methods of involving students into the situations of professional communication are the methods and the technologies of active teaching. One of the variants of the technologies of active teaching is the technology of dramatization professional situations, directed to formation foreign competence and creation the conditions of natural communication in the foreign language within the educational cooperation. The author describes the peculiarities, the structure and the stages of organization teaching foreign language based on the technology of dramatization in the context of future professional activities of the students.

Keywords: active technologies of teaching a foreign language, communicative competence, dialog, the technology of dramatization professional situations

С интенсификацией международных политических и экономических отношений, интернационализацией мирового хозяйства, развитием глобализации, осознанием общности международных проблем и потребности в их совместном регулировании переговоры стали неотъемлемой формой взаимодействия, сотрудничества государств. Расширение дипломатических контактов России и активное участие нашей страны в деятельности ведущих международных организаций диктует необходимость совершенствования языковой подготовки специалистов области экономики, обеспечивающих ведение международных деловых и дипломатических переговоров. Владение иностранным языком для профессионального общения становится существенным компонентом будущей профессиональной деятельности специалиста, в связи с этим значительно возрастает роль дисциплины «Иностранный язык» в экономических вузах. Учитывая то, что целями обучения иностранному языку студентов бакалавриата по направлению «Экономика» согласно ФГОС ВПО 3-го поколения выступает использование иностранного языка в межличностном общении и профессиональной деятельности, владение навыками аргументации, ведения дискуссии и др., возникает необходимость определить наиболее эффективные подходы и методы обучения и использование их в интеграции.

Иностранный язык в современной мировой системе образования рассматривается не только как инструмент усвоения, т.е. как средство решения языковых задач, но и как средство решения социальных и профессиональных задач [4]. Теория современного языкового образования рассматривалась в трудах многих авторов – В.В. Сафоновой, Л.В. Сахарного, Л.Г. Кузьминой, Е.Н. Соловьевой и др. Обучение иностранному языку как средству общения отражено авторами в ряде научно-педагогических исследований (И.Л. Бим, М.А. Бахарева, Н.И. Гез, Н.И. Жинкин, И.А. Зимняя, И.В. Карпов, Б.А. Лапидус, Н.Е. Буланкина, О.А Демина, Ю.А. Зусман и др.).

Среди наиболее значимых компетенций, необходимых выпускнику, можно выделить коммуникативную компетенцию, имеющую особенную функциональную структуру, что связано с расширением образовательных функций иностранного языка в условиях глобализации. Коммуникативная компетенция предполагает знания о речи, её функциях, развитие умений в области четырёх основных видов речевой деятельности (аудирования, говорения, чтения, письма). Коммуникативная компетентность обучаемого иноязычному общению – это способность к полноценному речевому общению во всех сферах человеческой деятельности, с соблюдением социальных норм речевого поведения.

Проблемы коммуникативной компетенции стали предметом изучения многих лингвистов и методистов: Е.А. Быстровой, И.А. Зимней, Д.И. Изаренкова, В.Г. Костомарова, О.Д. Митрофановой, Н.М. Шанского, M. Meyer, M. Canale, M. Swain, S. Savignon и др. Английские исследователи Канейл и Свейн трактовали коммуникативную компетенцию как синтез лежащей в ее основе системы знаний и умений для осуществления общения. В их концепции коммуникативной компетенции знание сводится к (сознательному или несознательному) знанию индивидуума о языке и аспектах его использования [5, 6].

Владение профессиональной иноязычной компетенцией позволяет современному экономисту: читать тексты профессионального характера и извлекать информацию по проблемам экономики и бизнеса из печатных и электронных источников информации; воспринимать на слух сообщения профессиональной тематики и вычленять информацию в соответствии с коммуникативной задачей; выражать свои мысли в виде устных и письменных текстов, демонстрируя знание грамматики и владение профессиональной терминологией в межличностном и деловом общении; вести диалог, полилог; делать сообщения/доклады на профессиональную тематику; вести дискуссию, излагать и аргументировать свою позицию, приводить примеры.

При обучении иностранному языку в условиях неязыкового вуза актуальность приобретает профессионально ориентированный подход. Профессионально ориентированное обучение учитывает потребности студентов в изучении иностранного языка, диктуемые особенностями их будущей профессии. Иностранный язык становится средством профессионально ориентированного общения и в связи с этим способствует повышению профессиональной подготовки и личностно-профессиональному развитию студентов [2; с. 4].

Главной формой учебной деятельности и ведущим методом активизации резервных возможностей личности является живое и активное общение преподавателя со студентами и студентов между собой. Включаясь в активное общение, его участники вступают в коллективное взаимодействие, направленное как на достижение запланированного результата, так и на создание атмосферы доброжелательности, взаимопомощи и внимательного отношения к партнерам.

Эффективными формами вовлечения студентов-экономистов в ситуации профессионального иноязычного общения на занятиях по иностранному языку, способствующие формированию специалиста более высокого уровня, являются методы и технологии активного обучения. Методы и технологии активного обучения по сравнению с традиционными имеют ряд преимуществ:

1) основаны на коллективной деятельности и выработке совместных решений;

2) построены на моделях реальных социокультурных и социально-производственных систем;

3) обучение происходит в условиях, максимально приближенных к реальной практической деятельности студентов;

4) позволяют специальными средствами создать так называемое управляемое эмоциональное напряжение (повышая интенсивность процесса обучения в связи с его эмоциональной окраской).

Особенностью технологий активного обучения является то, что они побуждают студентов к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения учебным материалом. Активные технологии обучения строятся в основном на диалоге, предполагающем свободный обмен мнениями о путях решения той или иной проблемы, на самостоятельном овладении студентами знаниями в процессе активной познавательной деятельности. В качестве отличительных особенностей активных технологий обучения можно выделить следующие:

- проблемность; Решение созданной проблемы вынуждает студентов активно формировать новые знания как самостоятельно, так и с помощью преподавателя, используя различные источники информации;
- взаимообучение; Стержневым компонентом проведения занятий с применением технологий активного обучения является коллективная деятельность и дискуссионная форма обсуждения;
- организация учебно-познавательной деятельности с учетом индивидуальных способностей и возможностей студентов;
- мотивация;

- формирование самоконтроля, саморегулирования.

Эффективной формой делового общения в большинстве исследований определен диалог, который представляет собой общение двух или более субъектов посредством языка. Диалог представляет собой одновременно и вид общения, и способ взаимосвязи. Это маломасштабный коммуникативный процесс, участники которого могут сказать или услышать нечто такое, чего они никогда раньше не говорили или не слышали. И это «нечто» может привести к значительным изменениям для них [7; с. 21].

Наиболее эффективной и интересной технологией в обучении иноязычному деловому общению студентов экономических специальностей вузов, на наш взгляд, выступает технология инсценирования, опирающаяся на теорию и практику осуществления технологических подходов к образованию, отражённых в научных трудах В.П. Беспалько, П.Я. Гальперина, В.А. Сластенина, Н.Ф. Талызиной.

Технология инсценирования имеет устойчивую дидактическую структуру. В качестве компонентов структуры выступают цели, правила проведения сценария, условия, содержание, сюжет, роли и действия по реализации ролей, отношения между участниками сценарной работы.

Цель сценариев заключается в обучении общению на иностранном языке в ситуациях, максимально приближенных к реальным условиям профессиональной деятельности.

Правила сценарной работы на иностранном языке предусматривают исполнение своей роли, включающей речевые средства (фразы, реплики, предложения) и неречевые средства (мимику, жесты).

Содержание – это все, что воспроизводится в сценарии, реплики и действия участников.

Сюжет сценария – воспроизводимая в нем область действительности. Сюжет сценария рассматривается как последовательность ситуаций, которые обуславливают конкретные действия участников в рамках ситуаций, имитирующих профессиональное общение. Наряду с сюжетом обязательным структурным элементом сценария, создающими условия для его реализации, являются роли. В процессе общения каждый из коммуникантов выступает в определенной социально-коммуникативной роли. Л.П. Крысин в работе «Социально-лингвистические исследования» указывал, что «под ролью понимается функция, нормативно одобренный обществом образ поведения, ожидаемый от каждого, занимающего данную социальную позицию» [1; с. 25].

Структурными элементами иноязычного сценария являются также создаваемые ситуации. Характеристикой создаваемой ситуации является ее обусловленность сюжетным контекстом.

Инсценирование имеет свои пространственно-временные и социально- психологические особенности. Пространственно-временные особенности сценария определяются его условным характером. В инсценировании время и пространство находятся в «сжатом состоянии», так как за короткий отрезок времени (учебная пара) проигрываются ситуации, отражающие ряд событий, которые в реальной жизни не происходят за один час. Это придает сценарной работе динамичность и содержательность. Яркость и реалистичность инсценирования создается также за счет использования средств наглядности. Непременным условием оснащения сценария является использование предметов, соответствующих или заменяющих реальные эквиваленты: телефон, папки с бумагами, визитки, оргтехника, строгие костюмы и т.д.

Социально-психологической особенностью инсценирования как технологии обучения является ее деятельностный, активный характер. Инсценирование – это организованная деятельность, основанная на диалогах/полилогах, позволяющая в активном речевом взаимодействии совершенствовать навыки владения иностранным языком. Социально-психологическая особенность инсценирования проявляется также в его коллективном характере. Взаимодействие студентов в процессе коллективной работы благотворно действует на активизацию их резервных возможностей.

Важной особенностью сценарной работы выступает ее условный характер. Инсценирование дает возможность представить себя в реальной обстановке и проиграть ситуацию с учетом замечаний, высказанных на этапе обсуждения. В процессе проигрывания роли студент становится более подготовленным к решению задач в непредвиденных обстоятельствах и может корректировать свое речевое поведение. Проигрывание сценария на занятиях по иностранному языку способствует развитию памяти студентов и их эмоционально-волевой сферы при выражении в диалогах различных интенций (согласия, несогласия, уточнения), различных состояний человека (удивление, раздражение, негодование). Проигрывая эмоциональные состояния своих ролей, студенты используют соответствующую мимику, жесты, интонацию.

Проигрывание сценариев на иностранном языке стимулирует речемыслительную активность студентов, развивает у них навык общения, интенсифицирует учебный процесс, приближает его к условиям профессиональной деятельности будущих специалистов и способствует формированию навыка работы в команде.

Технологию инсценирования можно представить в виде системы, все этапы которой соотносятся друг с другом: первый этап – учебно-образовательный, соотносится со вторым – проигрыванием фрагментов, третий этап – выполнение творческих заданий, четвертый – проигрывание сценариев и пятый – рефлексия. Первый и второй этапы представляют собой подготовку к инсценированию. На первом этапе студентам предлагается выполнение языковых и речевых упражнений, работа с иноязычным лексическим материалом, разбор грамматических конструкций, чтение и дословный перевод текстов сценария по репликам, корректировка содержания согласно студенческим инициативам, обсуждение сюжета, подбор инструментария.

Второй этап – проигрывание фрагментов, проведение иноязычных деловых и ролевых игр на экономическую тематику. Цель студентов на данном этапе можно определить как знакомство с целями сценарной работы, формирование речевого и ролевого поведения, умений делового взаимодействия.

Третий этап – выполнение творческих заданий. Творческие задания развивают у студентов умение поисковой деятельности, умение генерировать большое количество вариантов ответов в рамках заданной темы, актуализируют накопленный опыт учащихся.

Четвертый этап – проигрывание сценария, реализация целей инсценирования. На данном этапе происходит формирование навыков и развитие умений делового общения на иностранном языке.

Пятый этап – рефлексия как осознание несоответствия между целями, задачами и результатом проведенной деятельности. Данный этап включает подведение итогов инсценирования, обсуждение полученных результатов, предопределение целей дальнейшего обучения.

Принципиальное отличие технологии инсценирования состоит в динамичности моделируемой системы и позволяет осуществлять деловое общение и совместную деятельность участников сценарной работы на иностранном языке в заданной ситуации общения. Поэтому характерными признаками инсценирования являются: наличие моделей профессионального иноязычного общения; наличие ролей; различие заданных ролевых целей при выработке решений; коммуникативное взаимодействие участников; коммуникативная иноязычная вариативность решений; управление эмоциональным напряжением.

Таким образом, обучение иностранному языку будущих специалистов экономических специальностей ориентировано на приобретение навыков и умений профессионального общения, поэтому эффективной технологией обучения, позволяющей решать поставленные задачи, нам представляется инсценирование. Учебный процесс дает возможность для реализации в нем типичных ситуаций общения, максимально приближенных к реальным событиям, с целью воссоздания профессиональной экономической деятельности и профессионального взаимодействия между специалистами. Проигрывание сценария позволяет не только создать профессиональные ситуации в области экономики, но и проследить их в развитии.

Список литературы

1. Крысин Л.П. Речевое общение и социальные роли говорящих. Социолингвистические исследования. – М., 1976.

2. Образцов П.И., Иванова О.Ю. Профессионально-ориентированное обучение иностранному языку на неязыковых факультетах вузов: учеб. пособие / Орловск. гос. ун-т; [под ред. П.И. Образцова]. – Орел: ОГУ, 2005.

3. Панфилова А.П. Игровое моделирование в деятельности педагога. – М.: Академия, 2006.

4. Ярочкина Г.В., Ефимова С.А. Методика проектирования учебных материалов на модульно-компетентностной основе для системы довузовского профессионального образования: методическое пособие. – М.: Московский психолого-социальный институт, 2006.

5. Canale M. From communicative competence to communicative language pedagogy. Language and Communication. Richards J.C., & Schmidt R.W. (Eds.). London: Longman. – 1983. – P. 2–27.

6. Canale M., & Swain M. A Theoretical Framework for Communicative Competence. Palmer A., Groot P., & Trosper G. (Eds.). The construct validation of test of communicative competence. – 1981. – P. 31–36.

7. Kenneth N. Cissna, Anderson R., Ronald C. Arnett. Communication and the Ground of Dialogue. The Reach of Dialogue: Confirmation, Voice, and Community. New Jersey: Hampton Press, 1994. P. 9–30.

References

1. Krysin L.P. Rechevoe obschenie i socialnye roli govoryaschih. Sociolingvisticheskie issledovaniya. Moscow, 1976.

2. Obraztsov P.I., Ivanova O.Yu. Professionalnoorientirovanno eobuchenie inostrannomu yazyku na neyazykovyh fakultetah vuzov. Uchebnoe posobie. Orel, OGU, 2005.

3. Panfilova A.P. Igrovoe modelirovanie v deyatelnosti pedagoga. Moscow, Akademiya, 2006.

4. Yarochkina G.V. Efimova S.A. Metodika proektirovaniya uchebnyh materialov na modulnokompetentnostnoy osnove dlya sistemy dovuzovskogo professionalnogo obrazovaniya. Metodicheskoe posobie. Moscow, Moskovskii psihologosozialny institut, 2006.

5. Canale M. Ot kommunikativnoy kompetentsii pedagoga k yazyku obscheniya. Yazyk i kommunikatsiya [From communicative competence to communicative language pedagogy. Language and Communication]. London: Longman, 1983, pp. 2–27.

6. Canale M., Swain M. Teoreticheskaya osnova kommunikativnoy kompetentsii. Konstruktivnaya otsenka sistemy testirovaniya kommunikativnoi kompetentsii [A Theoretical Framework for Communicative Competence. The construct validation of test of communicative competence]. 1981, pp. 31–36.

7. Kenneth N. Cissna, Anderson R., Ronald C. Arnett. Kommunikatsiya i osnova dialoga. [Communication and the Ground of Dialogue. The Reach of Dialogue: Confirmation, Voice, and Community]. New Jersey: Hampton Press, 1994, pp. 9–30.

Рецензенты:

Чумичева Р.М., д.п.н., профессор, декан факультета педагогики и практической психологии, Южный федеральный университет, г. Ростов-на-Дону;

Куликовская И.Э., д.п.н., профессор, директор Южно-российского научно-образовательного центра духовно-нравственного воспитания детей и молодёжи Южного федерального университета, г. Ростов-на-Дону.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 004.056.52

МЕХАНИЗМЫ ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ КИБЕРЭКСТРЕМИЗМУ И КИБЕРТЕРРОРИЗМУ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Макашова В.Н.

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный университет», Магнитогорск, e-mail: makashova.vera@mail.ru

Актуальность темы обусловлена широким применением современных информационных технологий в образовательных учреждениях и повышением требований к содержанию Интернет-контента. В статье описаны механизмы противодействия различным угрозам, в том числе идеологии киберэкстремизма и кибертерроризма. Приведены ссылки на основные законы РФ, регламентирующие содержание открытого Интернет-контента и принципы хранения и передачи персональных данных. Рассмотрены основные механизмы обеспечения информационной безопасности образовательного учреждения (фильтрация и мониторинг) как с точки зрения входящего потока данных, так и исходящего. Даны рекомендации по применению программных продуктов, обеспечивающих информационную безопасность, для различных конфигураций аппаратных средств образовательных учреждений. Затронуты вопросы просвещения родителей и учащихся. Выявлена проблема недостатка квалифицированных кадров, осуществляющих управление политикой информационной безопасности образовательных учреждений.

Ключевые слова: информационная безопасность, фильтрация контента, мониторинг контента, киберэкстремизм

MECHANISMS TO COUNTER CYBER EXTREMISM AND CYBER TERRORISM AT EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Makashova V.N.

Magnitogorsk State University, Magnitogorsk, e-mail: makashova.vera@mail.ru

The widespread use of Internet technologies at educational institutions has created a need for the strict control of the Internet content. The information age has brought to the world, not only the widespread development of technology and computerization of all life, but also led to the emergence of a form of social deviance as kibeprestupnost, which is now gaining wider development. Hacks electronic banking network, propaganda war, extremism on the Internet , attacks on government websites – this is not a complete list of what often turns to states and individuals information age. Cyber-terrorism is a new form of terrorism, which is to achieve its goals of terrorist use of modern information technology. In its mechanism, methods to commit and conceal such crimes are characterized by high latency, low levels of detection and cause incomparably greater harm than the crime «in the real world» as its purpose have damage and incapacitation of critical infrastructure, information and blackmail perpetrated remotely. Cyber-terrorism – is a serious threat to humanity. The experience that already exists in the international community in this area supposedly shows undeniable vulnerability of any state, especially as cyber terrorism has no borders and age limits. Cyber-terrorists can be equally threatening information systems located virtually anywhere in the world. How can you resist kiberekstremizmu how to prepare the younger generation to live in a sea of global information and do not drown in it? Consider the basic countermeasures to cyber terrorism: the control of the state and society, and countermeasures that are used directly in the educational institutions.

Keywords: Information safety, content filtering, content monitoring, cyber extremism

Глобальные процессы информатизации современного общества и образования обусловливают существенное обострение проблем информационной безопасности.

Информационный век принес миру не только повсеместное развитие технологий и компьютеризацию всей жизни, но и привел к появлению такой формы социальной девиации, как кибепреступность, которая в настоящее время получает все более широкое развитие.

Взломы банковских электронных сетей, пропагандистские войны, экстремизм в Интернете, атаки на правительственные сайты – вот далеко не полный перечень того, чем порой оборачивается для государств и отдельных людей информационная эра.

Кибертерроризм является новой формой терроризма, которая для достижения своих террористических целей использует современные информационные технологии. По своему механизму, способам совершения и сокрытия такие преступления характеризуются высоким уровнем латентности, низким уровнем раскрываемости и наносят несравнимо больший вред, нежели преступления «в реальном мире», поскольку своей целью имеют повреждение и вывод из строя важнейших объектов инфраструктуры, информационный шантаж и совершаются удаленно.

Кибертерроризм – это серьезная угроза человечеству. Опыт, который уже имеется у мирового сообщества в этой области, предположительно свидетельствует о несомненной уязвимости любого государства, тем более, что кибертерроризм не имеет государственных границ и возрастных рамок. Кибертеррорист способен в равной степени угрожать информационным системам, расположенным практически в любой точке земного шара.

К причинам, порождающим экстремистские настроения в молодежной среде, необходимо отнести не только социально-экономические противоречия современного общества, но и культурно-воспитательные проблемы: изменение ценностных ориентаций, распад прежних моральных устоев, отсутствие стремления к единению всех народов, проживающих на территории России [2]. Наиболее полно, на наш взгляд, совокупность причин молодежного экстремизма в России обозначил С.Н. Фридинский, добавив к общепринятым следующие социально-политические факторы: преобладание досуговых ориентаций над социально полезными; кризис школьного и семейного воспитания; криминальная среда общения, неадекватное восприятие педагогических воздействий; отсутствие жизненных планов. Как можно противостоять киберэкстремизму, как готовить подрастающее поколение жить в море глобальной информатизации и не утонуть в нем?

Профилактика киберэкстремизма среди молодежи, на наш взгляд, должна осуществляться одновременно по трем направлениям: юридическому, акмеологическому и технологическому

Рассмотрим основные меры противодействия кибертерроризму: контроль со стороны государства и общества и механизмы противодействия, используемые непосредственно в образовательных учреждениях.

Территориальные органы Федеральной службы по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзора) осуществляют контроль образовательных учреждении на предмет соблюдения законодательства. Для образовательных учреждений особо важными являются № 152-ФЗ «О персональных данных» и № 436-ФЗ «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию»

27 июля 2006 г. был принят Федеральный закон № 152-ФЗ «О персональных данных», для обеспечения защиты прав и свобод человека и гражданина при обработке его персональных данных, в том числе защиты прав на неприкосновенность частной жизни, личную и семейную тайну. Одной из причин принятия данного закона послужили многочисленные факты краж баз персональных данных в государственных и коммерческих структурах, их повсеместная продажа [3]. Для всех образовательных учреждений характерно наличие баз данных с информацией об учащихся: фамилия, имя, отчество, дата рождения, место рождения, адрес проживания, контактные телефоны родителей учащихся (законных представителей), сведения об учебном процессе и занятости обучающегося (перечень изученных, изучаемых предметов и факультативных курсов), успеваемость, в том числе результаты текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации, данные о посещаемости уроков, причины отсутствия на уроках, поведение в школе, награды и поощрения и др. Необходимо отметить, что наряду с общеобразовательными учреждениями существуют специальные коррекционные образовательные учреждения, для полноценной работы которых в базах данных имеется дополнительная информация: диагноз, схемы лечения, Ф.И.О. медицинского персонала и т.д.

21 декабря 2010 г. был принят федеральный закон № 436-ФЗ «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию». Этот закон внёс в другие федеральные законы ряд положений, предполагающих фильтрацию интернет-сайтов по системе чёрно/белого списка и блокировку запрещённых Интернет-ресурсов.

В последнее время количество детей и подростков, получающих возможность выходить в интернет из дома или с помощью мобильных средств коммуникаций, существенно увеличивается, а их возраст уменьшается. В процессе обучения современные школьники активно использует пространство Интернет. При этом мы уже отметили, что всемирная информационная сеть – это не только хранилище ценной и разнообразной информации, благодаря которой можно решать образовательные задачи, но и источник разнообразных киберугроз. Изначально интернет развивался вне какого-либо контроля, поэтому сейчас он представляет собой огромную базу информации, причем далеко не всегда безобидной. Следует понимать, что подключаясь к сети Интернет, школьники могут получить доступ к нежелательному содержимому, совершать неконтролируемые покупки, инициировать контакты с незнакомыми людьми с помощью чатов или электронной почты, скачивать зараженные вредоносным ПО программы и т.д. К сайтам нежелательным для детей относятся сайты, которые дети не должны посещать по возрастным ограничениям: жестокие игры, онлайновые казино, порнография, сайты, пропагандирующие насилие, сайты сексуальных меньшинств, сайты магазинов интим-услуг, сайты, разжигающие расовую дискриминацию, сайты террористов и т.п.

В последнее время в России обостряется проблема молодежного киберэкстремизма, обусловленная рядом факторов: это становление и развитие российского терроризма и экстремизма на весьма благоприятном криминогенном фоне; рост ИКТ-грамотности среди населения; психологические особенности молодежи как возрастной группы. Как отмечают ученые, киберэкстремисты используют компьютерные сети (чаще всего Интернет) для пропаганды своих взглядов, вербовки сообщников, сбора пожертвований, размещения руководств по организации терактов, психологического терроризма, сбора информации о предполагаемых целях и объектах шантажа, подготовки террористов, пропаганды расовой, религиозной и других форм нетерпимости [1].

Образовательные учреждения с целью обеспечения информационной безопасности используют большое разнообразие технических средств защиты (программные, аппаратные и программно-аппаратные комплексы): криптографические средства, обеспечивающие шифрование информации и механизмы проверки подлинности; антивирусные мониторы, фильтры, сканеры; средства, обеспечивающие отказоустойчивость и резервное копирование; межсетевые экраны и шлюзы. С каждым годом прогрессируют системы защиты от вирусных и спам атак.

Рассмотрим основные программно-аппаратные механизмы противодействия кибертерроризму.

Наиболее распространенными в образовательных учреждениях являются контент-фильтры. Контент-фильтр или программа ограничения Интернет-контента – это программное или аппаратное решение для ограничения выхода в интернет на нежелательные интернет ресурсы.

Системы контроля безопасности контента в первую очередь призваны осуществлять контроль за содержанием потоков информации, передаваемых в Интернет и получаемых из сети в локальную вычислительную сеть. К задачам систем контент-фильтрации относятся также проверка информации, хранящейся в локальной сети, контроль за содержанием электронной почты, а также контроль за просматриваемой информацией с целью предотвращения использования Интернета в личных целях [4]. Необходимость систем контент-фильтрации диктуется тем, что Интернет – это источник информации, за который никто не несет ответственности, и вероятность получения из него недостоверной, оскорбительной, пиратской или запрещенной по другим причинам информации весьма велика. Наличие во внутренней сети учебного заведения подобной информации может вызвать не только претензии к ученикам, которые подобный контент скачивают на рабочую станцию сети, но и к уголовному преследованию администрации, которая допускает хранение подобных материалов.

Отметим, что нежелательным контентом может являться также тот, который отвлекает детей от учебного процесса. Дети могут вместо выполнения учебного задания в Сети заниматься просмотром материалов разрешенного характера, но не имеющего ничего общего с учебным процессом.

Контент-фильтр помогает защитить компьютеры от вирусов, проникающих на ПК пользователей через сомнительные сайты, спам рассылок на почту. Такие фильтры работают по принципу списков сайтов, объединяемых в специальные группы в зависимости от контента (рис. 1). Процесс создания таких списков длительный во времени и трудоёмкий, однако он помогает устранить проблемы связанные с хищением персональных данных и ограничения доступа к контенту. Компьютер, хранящий базу с персональными данными, осуществляет подключение к Интернету через контент-фильтр путём использования защищенного SSL подключения, которое обеспечивает конфиденциальность обмена данными между клиентом и сервером, использующими TCP/IP подключение, для шифрования используется асимметричный алгоритм с открытым ключом. Таким образом, данные системы контент-фильтрации позволяет обеспечить защиту инфраструктуры как образовательных учреждений, так и корпоративный сегмент.

До сих пор мы говорили о том, что в учебном заведении есть проблема проникновения нежелательного контента внутрь учебной сети. Но существует также проблема утечки контента. В данном случае, во-первых, речь идет об утечке приватных персональных данных. В современном обществе существует проблема похищения детей, сексуальные домогательства и проч. Поэтому личная информация о ребенке (его фотография, расписание уроков, e-mail, телефон) не должны вывешиваться в Сети для свободного доступа.

При размещении фотографий в Сети (например, на школьном Web-сайте) желательно размещать фотографии детей только с согласия родителей, и только групповые. Не стоит указывать имена детей и другую личную информацию.

Вторая проблема – это рассылка по почте или размещение на школьном (или другом) сайте запрещенного контента. Рассылка пиратского ПО, порнографии и т.п.

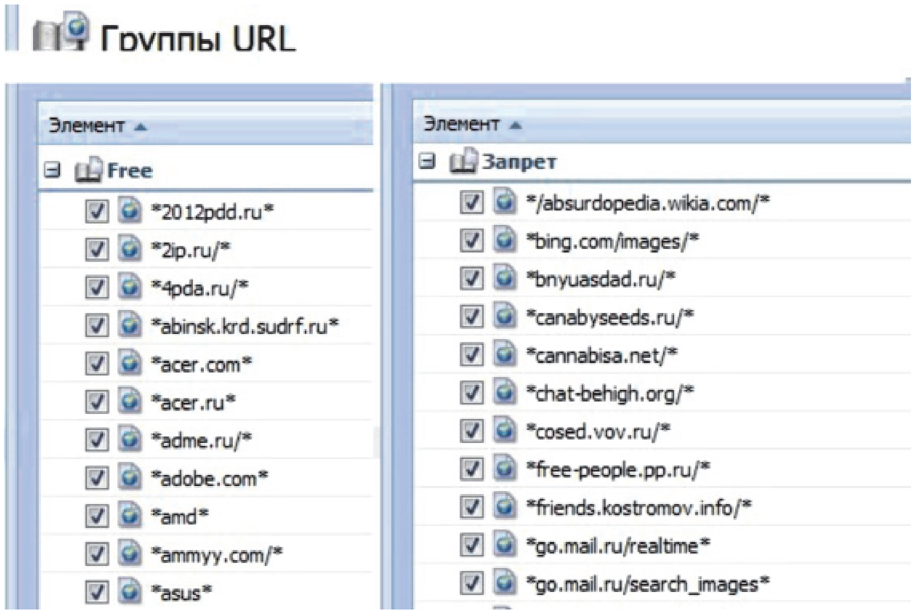


Рис. 1. Ограничение доступа по групповым спискам

Каждый день в Интернете появляются тысячи новых сайтов, поэтому, даже используя обновления баз данных с нежелательными ресурсами, добиться 100%-й фильтрации невозможно. Отдельная проблема – это недостаточная фильтрация русскоязычного контента западными продуктами. Возможны ошибки, когда фильтр будет отсеивать сайты полезного содержания. В общем, чем более интеллектуален фильтр и чем больше база, на которую он опирается, тем дороже решение и тем оно менее доступно для школ.

Администраторы в школах имеют различный опыт работы с компьютерами, и даже непрофессионал должен иметь возможность создавать и поддерживать политику фильтрации. Образовательный процесс включает множество различных областей науки, и фильтрация должна быть всеобъемлющей, настраиваемой, а также обеспечивать защиту от новейших угроз.

Другим широко используемым механизмом обеспечения информационной безопасности является мониторинг интернет-ресурсов, который дает быструю и точную картину Web серфинга (рис. 2). Данные об интернет активности защищены криптографически и хранятся в недоступном для неавторизованного просмотра виде. Любой посещенный ресурс может быть просмотрен и впоследствии добавлен в список разрешенных или запрещенных листов. Используя специальные механизмы ограничения работы по времени (рис. 3), можно задать в период учебного дня «список» порталов исключительно для образования, а во внеурочное время открыть доступ к порталам, попадающим в белый список, и не нарушая «Единый реестр» доменных имен, указателей страниц сайтов в сети Интернет [5].

Благодаря применению механизмов фильтрации и мониторинга можно не только обеспечить безопасное подключение для передачи данных, но и контролировать работу и деятельность учащихся, отслеживая посещаемость Интернет-ресурсов. Можно ограничить детей от нежелательного контента, тем самым препятствовать негативному развитию детей. Однако стоит понимать, что не все сайты будут попадать в список разрешенных, в виду разногласий в сети Интернет. Поэтому следует своевременно настраивать и редактировать список сайтов, к которым будет организован доступ, не нарушая правила «Единого реестра».

В образовательном учреждении контент может фильтроваться на трех уровнях: провайдера, сервера и клиентской станции. В случае серверной фильтрации трафик отсеивается на выделенном компьютере, где настроены доступ в Интернет и передача его на остальные компьютеры через локальную сеть. Известные программы для организации серверной контент фильтрации для Windows – систем: МКФ, UserGate, Kerio, ISA Server, SafeSquid, а также прокси-серверы, на которых можно организовать фильтрацию. Для Linux-систем наиболее популярны DansGuardian и 27Mindwebfilter и др. При клиентской фильтрации на каждом компьютере устанавливается и настраивается программа-фильтр, что позволяет задать индивидуальные настройки для каждой машины. Примеры программных продуктов для Windows-систем: Интернет Цензор, ПКФ, NetPolice, KinderGate и др. Для Linux-систем: NetPolice ALT Linux, СКФ и др.

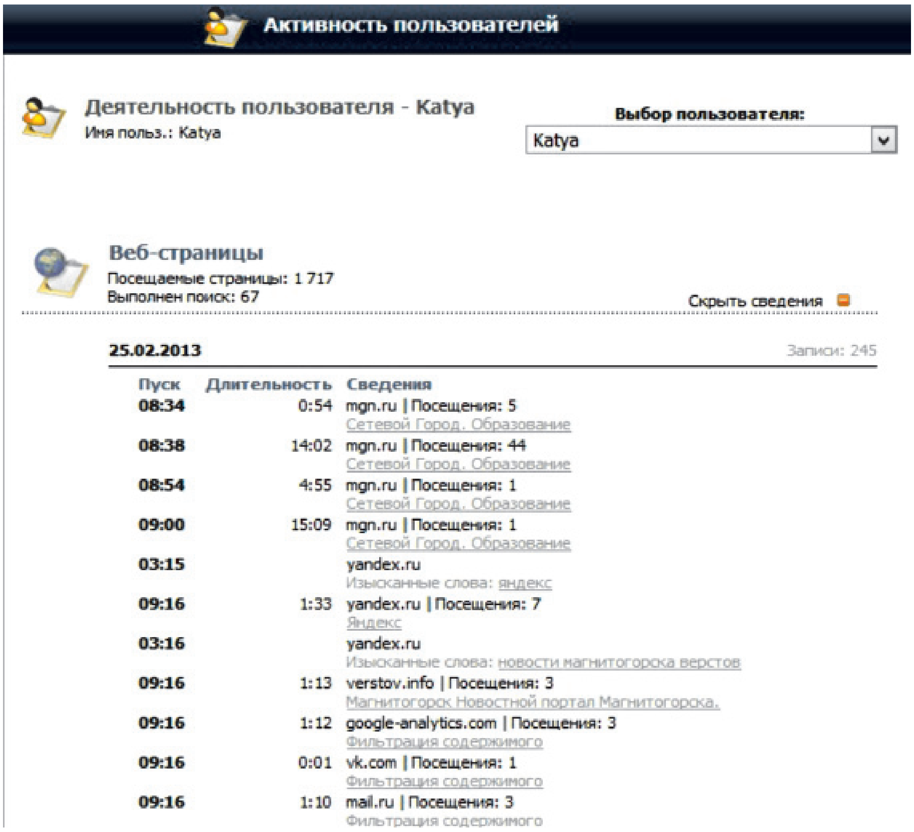


Рис. 2. Статистика посещения веб-сайтов пользователя

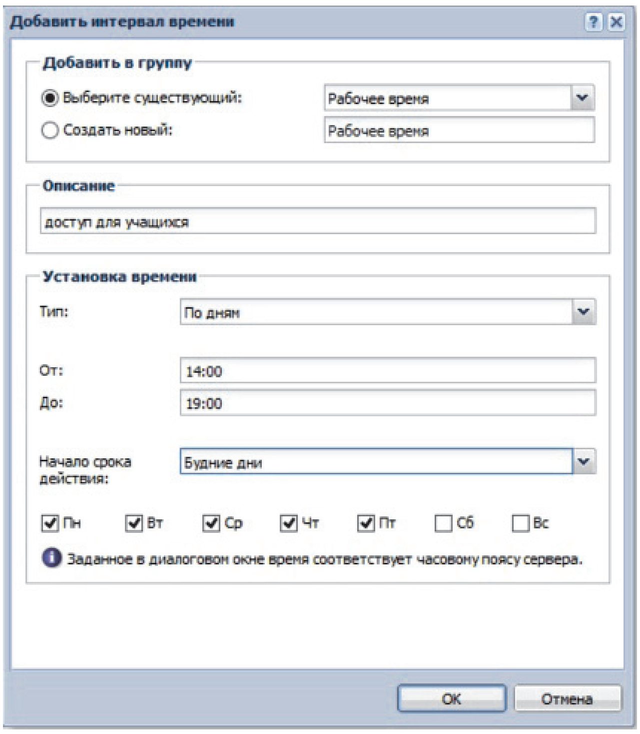


Рис. 3. Ограничение доступа по временному интервалу

С целью определения уровня компетенции в области информационной безопасности нами был проведен опрос среди учителей школ г. Магнитогорска и выявлено, что 100 % знают о негативных формах и способах воздействия ИКТ; 80 % знакомы с·видами отклоняющегося, зависимого от Интернет поведения школьников; 60 % владеют методами работы по их предупреждению и устранению; 55 % знают правила и нормы сетевого этикета; 30 % (преимущественно учителя информатики) применяют методы защиты. В городе имеется опыт проведения мастер классов и педагогических советов по вопросам информационной безопасности, где выступают приглашенные специалисты вуза, консалтинговых компаний, предоставляющих услуги аудита ИБ и др. компетентных лиц.

Согласно on-line-опросу RUметрики, около половины родителей контролируют интернет-передвижения своих детей только до 10 лет. В России насчитывается около 8 млн пользователей интернета в возрасте до 14 лет, 25 % дошкольников пользуются сетью самостоятельно, без надзора родителей. С 10 до 14 лет показатель контактов с нежелательным содержимым сайтов возрастает более чем в 2 раза. Порносайты просматривают 32 % интернет-аудитории детей до 14 лет. С сайтами об азартных играх, ресурсами о насилии, алкоголе и наркотиках сталкиваются от 13 до 15 % школьников.

Проведя опросы среди родителей, нами выявлено, что большая часть опрошенных знакомы с блокировкой нежелательных интернет-ресурсов для посещения детьми, но не умеют пользоваться этой функцией. Таким образом, очень важно не только организовать работу по обеспечению информационной безопасности образовательного учреждения, но и повышать осведомленность учеников и родителей в этой области. Это можно делать с помощью тренингов, курсов, новостных рассылок, обучающих роликов, готовых комплексов и учебных материалов, постеров и т.д.

Таким образом, профилактика киберэкстремизма – комплексная проблема, для решения которой необходимо задействовать юридические, психолого-педагогические и технологические инструменты.

Публикация выполнена в рамках работы над проектом РГНФ № 13-06-00156 «Подготовка педагогических кадров к профилактике и противодействию идеологии киберэкстремизма среди молодежи».

Список литературы

1. Абулин, К.А. Безопасность в интернете [интернет портал]. URL: http://www.comprice.ru.

2. Зеркина Е.В., Чусавитина. Г.Н. Подготовка будущих учителей к превенции девиантного поведения школьников в сфере информационно-коммуникационных технологий: монография. – Магнитогорск: МаГУ, 2008. – 185 с.

3. Крутских А.В. К политико-правовым основаниям глобальной информационной безопасности // Международные процессы. – 2007. – № 1 (13).

4. Программы контроля, родительский контроль [интернет портал]. – URL: http://nicekit.ru/parental-control/time-boss.php.

5. Gordon S. Cyberterrorism? // Symantec Security Responce. – 2010. – Mode of access.: http://www.packetsource.com/article/laws-andregulations/39683/cyberterrorism.

References

1. Abulin K.A. Besopastnost v internete [internet portal], available at: http://www.comprice.ru.

2. Zerkina E.V., Chusavitina G.N. Podgotovka buduschich uchiteley k prevencii deviantnogo povedeniya shkolnikov v cphere informacionno-kommunikacionnich technologiy: monographiya. Magnitigorsk, MaGU, 2008. 185 p.

3. Krutskich A.V. K politico-pravovim osnovaniyam globalnoy informacionnoy bezopasnosty. Mezhdunarodnie processi. 2007, no. 1 (13).

4. Programmy kontrolya, roditelskiy control [internet portal], available at: http://nicekit.ru/parental-control/time-boss.php.

5. Gordon S. Cyberterrorism? // Symantec Security Responce. 2010, available at: http://www.packetsource.com/article/laws-andregulations/39683/cyberterrorism.

Рецензенты:

Климова Т.Е., д.п.н., профессор кафедры педагогики, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный университет», г. Магнитогорск;

Овчинникова И.Г., д.п.н., профессор кафедры информатики, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный университет», г. Магнитогорск.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 37.022

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» В 9 КЛАССЕ

[1]Малышева Е.Н., [2]Галиева Ф.М., [3]Петрова В.В.

[1]ФГБОУ ВПО «Тобольская государственная социально-педагогическая академия им. Д.И. Менделеева», Тобольск, e-mail: elena28071974@mail.ru;

[2]Тюменский колледж водного транспорта (филиал), Тобольск, e-mail: argentu-m@mail.ru;

[3]МБОУ «Горковская СОШ», Горки, e-mail: alex_petrov004@mail.ru

В статье рассматриваются методические рекомендации по организации научно-практической конференции «Телекоммуникационные технологии» в 9 классах. Особое внимание уделяется формированию у школьников универсальных учебных действий (УУД) исследовательского характера, как одной из целевых установок компетентностного подхода к обучению. Конференция помогает систематизировать представления учащихся об особенностях и тенденциях развития современных телекоммуникационных технологий, основных ресурсах и способах поиска информации в Интернет. Авторы показывают, что в процессе работы над исследовательским проектом и подготовки доклада к конференции у школьников наблюдается рост таких показателей УУД исследовательского характера, как умение поставить задачу исследования, сформулировать исходные гипотезы, анализировать и обобщать полученные результаты, умение оперировать фактами и делать выводы, использовать наглядный материал, речевое оформление доклада.

Ключевые слова: школьная научно-практическая конференция, компетентностный подход, исследовательские универсальные учебные действия, методические рекомендации

METHODICAL RECOMMENDATIONS ABOUT THE ORGANIZATION OF THE SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE «TELECOMMUNICATION TECHNOLOGIES» IN THE 9TH CLASS

[1]Malysheva E.N., [2]Galieva F.M., [3]Petrova V.V.

[1]FSBEI HPE «Tobolsk State Social and Pedagogical Academy named after D.I. Mendeleev», Tobolsk, e-mail: elena28071974@mail.ru;

[2]Tyumen College of a Water Transport, Tobolsk, e-mail: argentu-m@mail.ru;

[3]MBOI «Gorkovskaya SCSh», Gorki, e-mail: alex_petrov004@mail.ru

The methodical recommendations about the organization of the scientific and practical conference «Telecommunication Technologies» in 9 classes are considered in the article. The special attention is paid to formation at school students of universal educational actions of research character, as one of purposes of competence and based approach to training. Conference helps students to systematize the representations of the features and tendencies of development of modern telecommunications technology, key resources and how to find information on the Internet. Authors showed that in the course of work on the research project and preparation of the report for conference at school students growth of such indicators of universal educational actions of research character as ability to set the task of research, to formulate initial hypotheses, to analyze and generalize the received results, ability to operate with the facts and to draw conclusions, to use an evident material, speech registration of the report is observed.

Keywords: school scientific and practical conference, competence and based approach, research universal educational actions, methodical recommendations

Согласно федеральным образовательным стандартам (ФГОС), одной из форм, способствующих развитию универсальных учебных действий исследовательского характера, является научно-практическая конференция [1, 4, 5, 6].

Конференция (от лат. conferre – собирать в одном месте) – это форма коллективного обсуждения и изучения каких-либо актуальных проблем; собрание, совещание организаций, групп, государств, а также отдельных лиц для обсуждения и решения определенных вопросов. По видам конференции подразделяются на научные, практические, политические, или представляющие синтез этих направлений (научно-практические, общественно-политические и др.). Тематикой, названием и целями обычно определяется содержание и направленность конференции.

Педагогической наукой давно отмечен тот факт, что школьная конференция является важным этапом исследовательской деятельности учащихся, они активизируют творческие способности и стимулируют мотивацию к учению [2, 3]. В процессе конференции у школьников формируются навыки целенаправленного наблюдения, постановки эксперимента, они проходят весь путь исследовательской деятельности – от определения проблемы до защиты полученных результатов.

Научно-практическая конференция в среднем звене ориентирована на развитие мотивации самостоятельной познавательной деятельности и формирование универсальных исследовательских действий (УУД) исследовательского характера. Организацией и проведением конференции руководит специально созданный организационный комитет. Работа проводится в 3 этапа: этап сбора заявок, этап работы над исследовательским проектом и этап проведения конференции.

В частности, рассмотрим организацию итоговой научно-практической конференции «Телекоммуникационные технологии» в рамках изучения информатики в 9 классе. Актуальность темы связана с тем, что данные технологии приобретают все большее значение в современном мире, а потому учащимся важно получить о них достаточно полное представление, что повысит их общую информационную компетентность. Кроме того, учащиеся в этом возрасте, как правило, сами проявляют интерес к данной области, а потому изучение информационных технологий для них имеет личную значимость.

Цель конференции: систематизировать знания в области современных информационных технологий.

В рамках данной конференции должны решаться следующие ***задачи***:

– Обучающие: сформировать представления учащихся об особенностях и тенденциях развития современных телекоммуникационных технологий; сформировать представления об основных ресурсах сети Internet, поиске информации в сети, программах обработки графической информации.

– Развивающие: развить умения под руководством учителя выбирать тему учебного исследования; умения формулирования целей и задач исследования; умения определять различные методы решения учебных исследовательских проблем; умения осуществлять выбор литературы.

– Воспитательные: сформировать мотивацию самостоятельной исследовательской деятельности, мотивацию достижения успеха, содействовать профессиональной ориентации.

Конференция носит школьный характер.

Основная предметная область конференции – информатика и информационные коммуникационные технологии.

Работа над исследовательским проектом, участие в конференции могут учитываться при итоговой аттестации.

Организационный комитет конференции составляют:

– заместитель директора по учебно-воспитательной работе;

– учителя информатики основной школы.

Организационный комитет может реализовывать следующие мероприятия:

– разрабатывает программу конференции, формирует список участников, утверждает жюри, организует награждение победителей.

– формирует жюри, обеспечивает необходимый научно-методический уровень проведения конференции;

– анализирует и обобщает итоги конференции, представляет аналитические материалы по итогам проведения конференции;

– совместно с членами жюри принимает решение по спорным вопросам.

Этапы проведения конференции «Телекоммуникационные технологии» в 9 классе:

1. Подача заявок на участие в конференции, формулирование темы исследования.

2. Работа школьников над исследованием.

3. Проведение конференции.

Этап подачи заявок

Количество представленных работ не ограничено. Работы учащихся могут быть представлены по трем следующим категориям: научно-исследовательская работа; реферат; тематическая презентация.

Учащимся могут быть представлены следующие направления для выполнения исследовательских работ, в соответствии с которыми на конференции была организована работа секций: ресурсы Интернет; поиск информации в сети; значение программ обработки графической информации в телекоммуникационных процессах; телекоммуникации: вчера, сегодня, завтра.

Изначально учителем-предметником предлагается школьникам список примерных тем для выполнения исследовательской работы, результаты которой будут представлены на научно-практической конференции. Конкретная тема исследовательского проекта определяется учащимся самостоятельно при согласовании с учителем, который осуществляет руководство исследованием.

Сформулированная тема предоставляется представителю оргкомитета в установленные сроки.

Работа школьников над исследованием

В соответствии с выбранной темой школьником проводится исследовательская работа. Руководство работой осуществляет учитель-предметник, работающий с данным классом.

Для повышения эффективности работы над исследовательским проектом целесообразно обеспечить следующие условия:

– Разработать календарный план работы над исследованием.

– Согласовать график осуществления контроля над исследовательским проектом.

Например, учащийся может раз в две недели сообщать руководителю о ходе работы над исследованием, предоставляя соответствующие материалы.

– Использование разнообразных информационных источников с подробным маршрутом их поиска.

– Оказание помощи учащимся со стороны библиотекарей, психологов при подготовке и репетиции докладов, публичного выступления.

– Поддержка самостоятельной инициативы школьников, их интереса к той или иной исследовательской проблеме.

Результатом работы на данном этапе является создание исследовательского продукта, которым, согласно условиям конференции, могут быть:

– научно-исследовательская работа;

– реферат;

– тематическая презентация.

Завершенная работа сдается представителю организационного комитета.

Проведение конференции

Для организации работы секций конференции и оценки исследовательских, реферативных работ и тематических презентаций методическим советом утверждается состав жюри. В состав жюри включаются учителя-предметники, имеющие первую или высшую квалификационную категорию. Жюри оценивает результаты работы участников конференции, определяет победителей и распределяет призовые места, проводит анализ работ и их защиту, участвует в решении спорных вопросов.

Конференцию целесообразно проводить в соответствии со следующим регламентом:

1. Пленарное заседание – 30–40 мин.
2. Работа секций – 2 ч.
3. Перерыв – 30 мин.
4. Подведение итогов конференции – 30–40 мин.

В частности, при проведении научно-практической конференции среди девятиклассников Горковской СОШ (п. Горки, ЯНАО) была организована работа 3 секций.

Секция 1. Ресурсы Интернет

Темы докладов:

1. Телекоммуникационные технологии и общество.
2. История и перспективы развития сети Internet.
3. Всемирная сеть Internet: доступы к сети и основные каналы связи.
4. Создание мультимедийного объекта по представлению активных ссылок в Internete.
5. Создание сайтов и Internet – страничек по школьным предметам.
6. Проблема защиты интеллектуальной собственности в Internete.
7. Россия и Internet.
8. Виды информационных технологий.

Секция 2. Поиск информации в сети

Темы докладов:

1. Понятие информационной культуры.
2. Этические и правовые нормы работы с информацией в сети Internet.
3. Разновидности поисковых систем в Internet.
4. Программы, разработанные для работы с электронной почтой.
5. Современные программы-переводчики.
6. Электронные денежные системы.
7. Организация поиска информации в сети Internet.
8. Методы поиска и анализа информации.
9. Технология поиска документальной информации в Internet.
10. Организация хранения в сети Internet.

Секция 3. Программы обработки графической информации

Темы докладов:

1. Программы обработки графической информации: общий обзор.
2. Особенности работы с графической компьютерной программой PhotoShop.
3. Построение графиков и диаграмм средствами Word и Excel.
4. PowerPoint – средство для создания интерактивной презентации.
5. Особенности работы с графической компьютерной программой CorelDraw.
6. Особенности работы с графической компьютерной программой Paint.
7. Особенности работы с графической компьютерной программой MS PowerPoint.
8. Общие алгоритмы работы с графической информацией.

Работа секции организуется представителем оргкомитета и членами жюри. Защита исследовательских работ проводится в соответствии с общепринятыми нормами. Время представления работы 5 минут. В докладе должны быть отражены следующие вопросы:

- название работы;
- объяснение причины заинтересованности данной проблемой автора;
- краткий обзор литературных источников по данной проблеме;
- методика исследования;
- выводы по работе;
- практическое значение работы.

Время на дискуссию (ответы на вопросы жюри и аудитории) от 5 до 10 минут.

Руководитель организует работу секции строго в соответствии с регламентом.

По окончании докладов участники делают перерыв, в то время как жюри подводит итоги работы секции, согласовывает решение по итогам оценивания.

Для фиксации результатов исследовательской деятельности и публичного выступления каждого учащегося использовался бланк, в котором по 3-балльной шкале оценивались показатели универсальных учебных действий исследовательского характера:

1) умение постановки задачи;

2) предварительный анализ информации, условий и методов решения задач данного класса;

3) формулировка исходных гипотез;

4) теоретический анализ гипотез;

5) анализ и обобщение полученных результатов, проверка исходных гипотез на основе полученных фактов;

6) окончательная формулировка новых фактов;

7) формулирование выводов (обобщение, классификация, систематизация).

8) представление результатов исследовательской деятельности:

а) полнота раскрытия темы;

б) умение оперировать фактами и делать выводы;

в) умение аргументировано отвечать на вопросы;

г) использование наглядного материала;

д) речевое оформление доклада.

Решение руководителей секций озвучивается на этапе подведения итогов, проводится награждение победителей. Целесообразно также подготовить завершающую речь представителям организационного комитета и жюри, в которой будут отражены общие итоги проведенной конференции.

Опыт организации конференции показал, что в результате работы над исследовательским проектом, подготовки к конференции у учащихся экспериментальной группы наблюдается развитие УУД исследовательского характера, в частности, возрастает умение постановки задачи, формулировка исходных гипотез, анализ и обобщение полученных результатов, формулирование выводов, умение оперировать фактами и делать выводы, использование наглядного материала, речевое оформление доклада.

У учащихся наблюдается повышение уверенности в результате, снижение страха неудачи в собственной деятельности, повышение интереса к содержанию учебного предмета информатики, а также формирование целого ряда универсальных учебных действий исследовательского характера.

Список литературы

1. Малышева Е.Н., Кинчина Ф.М. Конструирование курса «Занимательная схемотехника» для учащихся 5–6 классов в условиях реализации системно-деятельностного подхода к обучению // Вестник Тобольской государственной социально-педагогической академии им. Д.И. Менделеева, 2012. – № 4. – С. 37–46.

2. Ненахова Е.Н. Школьная научно-практическая конференция как условие успешной исследовательской деятельности учащихся [Электронный ресурс]. – URL: http://old.erono.ru/nomer4/Tema_No/Statja_o_konferencii.html (дата обращения 20.08.2013).

3. Пушкарева Е.В. Общешкольная научно-практическая конференция «Современные информационные технологии в профессиональной деятельности» [Электронный ресурс] // Фестиваль педагогических идей «Открытый урок»: сайт. – URL: http://festival.1september.ru/articles/604871/ (дата обращения 12.09.2013).

4. Савенков А. Психология исследовательского поведения и исследовательские способности // Исследовательская работа школьника. – 2003. – № 2. – С. 76–78

5. Сергеев И.С., Блинов В.И. Как реализовать компетентностный подход на уроке и во внеурочной деятельности. – М.: АРКТИ, 2007. – 176 с.

6. Федеральный государственный образовательный стандарт [Электронный ресурс]. – URL: http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId = 224 (дата обращения 23.06.2013).

References

1. Malysheva E.N., Kinchina F.M. *Konstruirovanie kursa «Zanimatelnaya shemotekhnika» dlya uchaschikhsya 5–6 klassov v usloviyakh realizatsii sistemno-deyatelnostnogo podkhoda k obucheniyu. Vestnik Tobolskoy gosudarstvennoy sotsialno-pedagogicheskoy akademii im. D.I. Mendeleeva.* [Course designing «Entertaining circuits engineering» for pupils of 5–6 classes realizing the systemic and activity approach to training. Bulletin of TSSPA named after D.I. Mendeleev]. Tobolsk, 2012, no. 4, pp. 37–46.

2. Nenakhova E.N. *Shkolnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya kak uslovie uspechnoy issledovatelskoy deyatelnosti uchaschikhsya.* (School Scientific Conference as the condition of successful research students). Available at: http://old.erono.ru/nomer4/Tema_No/Statja_o_konferencii.html (accessed 20 August 2013).

3. Pushkaryeva E.V. *Obscheshkolnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya* «Sobremennye informatsionnye tekhnologii v professional*noy deyatelnosti*» (School-wide scientific and practical conference «Modern information technology in professional work»). Available at: http://festival.1september.ru/articles/604871/ (accessed 12 September 2013).

4. Savenkov A. Psikhologiya issledovatel*skogo povedeniya i issledovatelskiye sposobnosti. Issedovatelskaya rabota chkolnika* [Psychology of research conduct and research ability. Research student]. 2003, no. 2, pp. 76–78.

5. Sergeev I.S., Blinov V.I. *Kak realizovat kompetentnostnyi podkhod na uroke i vneurochnoy deyatelnosti* [How to implement a competence-based approach in the lesson and in extracurricular activities]. Moscow, 2007, p. 176.

6. *Federalnyi gosudarstvennyi obrazovatelnyi standart* (Federal State Educational Standard ресурс). Available at: http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId = 224 (accessed 23 June 2013).

Рецензенты:

Яркова Т.А., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой педагогики и социального образования, ФГБОУ ВПО «Тобольская государственная социально-педагогическая академия им. Д.И. Менделеева», г. Тобольск;

Егорова Г.И., д.п.н., профессор, филиал Тюменского государственного нефтегазового университета, г. Тобольск.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 373 + 51

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В НАЧАЛЬНОЙ И ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ КАК АКТУАЛЬНАЯ ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

Мендыгалиева А.К.

ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет», Оренбург, e-mail: timnido@yandex.ru

Проведен анализ работ школ в аспекте осуществления преемственности в обучении математике в начальной и основной школе, в свете введения стандартов второго поколения. Анализ позволил выделить некоторые черты, виды и критерии, характеризующие преемственность в обучении математике, существующие на тот момент. Классический путь решения проблемы преемственности учителями решался так: производились локальные изменениями (адаптация, перестановка или исключение отдельных тем; вариации изложения; создания новых систем упражнений и т.п.). На основании результатов анализа работ по методике обучения математике, были выделены критерии, характеризующие наличие преемственности в обучении математике, в начальной и основной школе. Таким образом, преемственность в обучении математике в начальной и основной школе – это педагогический процесс, который раскрывает связь между данными ступенями образования, сохранение тех или иных элементов целого как системы; способствует получению образовательного результата в виде интеграции личностной мотивации, качества математической подготовки, универсальных учебных действий, обеспечивающих готовность ученика к успешному овладению математикой на следующей ступени обучения.

Ключевые слова: образование, математическое образование, преемственность, ФГОС (Федеральный государственный образовательный стандарт), универсальные учебные действия

IMPLEMENTATION OF THE CONTINUITY OF TEACHING MATHEMATICS IN PRIMARY AND BASIC SCHOOLAS ACTUAL PEDAGOGICAL PROBLEM

Mendygalieva A.K.

Orenburg state pedagogical University, Orenburg, e-mail: timnido@yandex.ru

The analysis of work of schools in the aspect of succession in teaching mathematics in primary and secondary school in the light of the introduction of standards of the second generation. Analysis identifies some of the features,types and criteria,that characterize the continuity in the teaching of mathematics, existing at that time. A classic way to solve the problem of succession of teachers dared so: have made local changes (adaptation, rearrangement or exclusion of specific topics; variations of the statement; the creation of new systems of exercises etc). Based on the analysis of works on methods of teaching mathematics were the criteria characterizing the availability of succession in teaching mathematics in primary and secondary schools.Thus, the continuity of teaching mathematics in primary and basic school is the pedagogical process, which reveals the relationship between these levels of education, preservation of those or other elements of the whole, as a system; promotes educational outcome in the form of the integration of personal motivation, quality of mathematical preparation, universal education, preparing the student for successful mastering of mathematics at the next stage of training.

Keywords: education, mathematical education, succession, scientific-methodical bases, FSES (Federal State Education Standard), universal learning activities

Анализ состояния проблемы преемственности в практике работы школ г. Оренбурга и Оренбургской области был начат более 10 лет назад. В тот период учителя региона встали перед выбором одного УМК из большого их количества, разработанного к этому времени (для начальной школы их было около 20, а для ступени основной школы – менее 5). Это обусловило отсутствие преемственных связей между начальной и основной школой как вообще, так и в процессе обучения математике. Данные события детерминировали необходимость по-новому взглянуть на проблему преемственности 1–4 и 5–6 классов, для чего более детально была проанализирована работа школ в Оренбурге и Оренбургской области. Этот анализ показал, что имеет место наличие большого числа учебников в одной и той же параллели, отражающих разные авторские подходы к обучению математике, иногда противоречащие один другому. Учебники не удовлетворяли педагогов своим несоответствием современным представлениям о целях школьного математического образования. Многообразие учебников, каждый из которых по-своему решает проблему повышения качества математической подготовки учащихся, поставил учителей в трудное положение, перед ними возникла проблема выбора. 76,3% образовательных учреждений в Оренбурге и Оренбургской области работали в начальной школе по учебникам Н.Б. Истоминой, 11,2% – по учебникам М.И. Моро, 12,5% – по учебникам И.И. Аргинской. В 5 классе продолжали обучение по учебникам Н.Я. Виленкина – 75,8%, по учебникам Г.В. Дорофеева – 14,6%, по учебникам Н.Б. Истоминой – 9,6%. Указанные процентные соотношения демонстрируют, что начальная ступень образования в школах

Оренбурга и области была выстроена, исходя из развивающей концепции обучения (86, 8 %), а основная – работала с опорой на традиционную дидактическую концепцию (75,8 %) [19].

Анализ учебников позволил выделить некоторые черты, характеризующие преемственность в обучении математике, существующие на тот момент. Классический путь решения проблемы преемственности учителями решался так: производились локальные изменениями (адаптация, перестановка или исключение отдельных тем; вариации изложения; создания новых систем упражнений и т.п.). На практике получалось так, что дети на разных этапах обучения (в начальной и основной школе) занимались по разным авторским программам и учебникам. Это приводило к многократным, часто неэффективным повторам одного и того же материала. Так, например, на изучение темы «Натуральные числа» в учебниках математики 5 класса Н.Я. Виленкина отводится 59 ч или 34,8 % учебного времени, в учебниках Г.В. Дорофеева – 57 ч или 33,5 % соответственно. Таким образом, третья часть учебного времени отводится повторению того материала, который дети изучали в начальных классах. Это обусловило снижение познавательной активности детей, формальный характер повторения. Мы провели подробный анализ учебников математики для 1–6 классов. Он показал, что почти все учебники для начальной школы сориентированы на развитие познавательной активности учащихся и их творческого потенциала, на формирование учебной деятельности и таких качеств мышления, как гибкость и критичность. Но эти направления не получают должного логического продолжения в учебниках для 5–6 классов, используемых в массовой практике (в них объяснительные тексты содержат примеры-образцы, представлена система репродуктивных упражнений на закрепление новых знаний, что побуждает ученика использовать исполнительский и репродуктивный методы учения) [20].

Описанный эмпирический опыт нашел свое продолжение в экспериментальной работе. Для чего было необходимо отследить и современное состояние проблемы преемственности в обучении математике учащихся 1–6 классов. Так, в проекте «Концепции содержания непрерывного образования» (начальное и основное звено) подчеркивается, что содержание начального образования соотносится с образовательными областями, принятыми в начальной школе, что подтверждает целевую направленность образования и его непрерывность, и преемственность с основной школой [10]. В этих условиях начальное общее образование призвано заложить фундамент для достижения стратегических целей не только общего среднего, но и последующих этапов образования (самообразования) человека.

Именно такая стратегия, учитывающая многолетний позитивный опыт отечественной школы в области педагогики, реализована в новом Федеральном государственном образовательном стандарте начального общего образования. Приоритетом на этой ступени обучения называют формирование общеучебных умений и навыков, уровень освоения которых в значительной мере предопределяет успешность всего последующего обучения. Целью школьного образования становится развитие у учащихся способности самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения, иначе говоря, формирование умения учиться [2].

Деятельность, осуществленная в ходе исследования, *позволила нам выделить виды и критерии, характеризующие наличие преемственности* в обучении математике в 1–6 классах в г. Оренбурге и Оренбургской области.

Виды преемственности были обоснованы с учетом уже имеющихся психолого-педагогических и методических позиций, согласно которым преемственность образовательного процесса может осуществляться в различных видах: целевая, содержательная, психологическая, административная, технологическая, на уровне создания новых методик, технологий и средств обучения, на уровне взаимодействия применяемых на разных ступенях образовательной лестницы средств, форм, методов обучения.

А.П. Сманцер в понятии «преемственность» выделяет производные понятия: вертикальный и горизонтальный аспекты преемственности. Они характеризуют нормы, регулирующие взаимодействие преподавания и учения, предопределяют структуру содержания, методов, форм организации обучения [24].

На основании этого представилось возможным дифференцировать следующие *виды преемственности:*

– *по вертикали* – обеспечение «сквозных» линий в содержании, повторении, пропедевтики, разработки единых курсов изучения отдельных программ; создание на каждом этапе базы для последующего изучения учебного материала на более высоком уровне за счет расширения и углубления тематики, путем обеспечения «сквозных» линий;

– *по горизонтали* – создание условий для влияния на формирование у учащихся учебной мотивации, развития учебных действий, на качество их математической подготовки.

На основании результатов анализа работ по методике обучения математике *мы выделили критерии, характеризующие наличие* *преемственности в обучении математике в 1–6 классах:*

– опора на уровень освоения математики, достигнутый на начальной ступени обучения;

– перспективность, нацеленность учебных заданий в начальной школе на подготовку к обучению в 5 классе;

– генетическая связь между этапами формирования учебной деятельности;

– коммуникативность, воздействие школьников друг на друга в учебном процессе;

– мотивация изучения математики;

– качество математической подготовки;

– сформированность учебных действий.

Опора на уровень освоения математики, достигнутый на начальной ступени обучения. Анализ данных работы школ Оренбурга и Оренбургской области показал, что в тех учреждениях, где учащиеся в начальной школе обучались по учебникам Н.Б. Истоминой и И.И. Аргинской, а продолжали обучаться в 5–6 классах по учебникам Н.Я. Виленкина, наблюдались многократные повторы одного и того же материала, «выпадали» какие-либо сведения из курса начальной математики, некоторые темы (например, «Уравнения») из начальной школы оставались практически невостребованными. Таким образом, не смотря на то, что содержание учебника Н.Я. Виленкина отличалось большой стабильностью по сравнению с начальными классами, в «этих парах» было отмечено отсутствие опоры на уровень освоения математики, достигнутый на начальной ступени обучения [21].

Перспективность, нацеленность учебных заданий в начальной школе на подготовку к обучению в 5 классе. Учебное задание является основным средством организации учебной деятельности, оно обусловливает характер учебных действий школьника. Анализ учебников для начальной школы М.И. Моро показал отсутствие перспективности нацеленности учебных заданий на подготовку к обучению на основной ступени образования. Задания в учебниках И.И. Аргинской и Н.Б. Истоминой ориентируют школьников на поиск нового способа действия, актуализируют необходимость нового способа действия, учат высказывать свою точку зрения (например, «Объясни разными способами», «Установи закономерность» и др.), т.е. нацеливают школьников на подготовку к обучению на основной ступени образования [16].

Генетическая связь между этапами формирования учебной деятельности. Анализ данных работы школ Оренбурга и Оренбургской области показал, что основные компоненты учебной деятельности (принятие учащимися учебной задачи; преобразование ее условий; построение системы частных задач, решаемых общим способом; контроль выполнения предыдущих действий и др.) формируются за счет содержания, представленного во всех «парах учебников» и у соответствующих им авторов [18].

Коммуникативность, воздействие школьников друг на друга в учебном процессе. Этот критерий был выявлен в процессе учения по учебникам И.И. Аргинской и Н.Б. Истоминой в начальной школе и у Н.Б. Истоминой в основной. Важной чертой учебной деятельности является коллективный характер ее выполнения, наличие диалогов, дискуссий, т.е. постоянное социальное взаимодействие учащихся между собой, учащихся и учителя. В ходе организации учебной деятельности у учащихся возникает желание учиться, и формируются надлежащие умения. Недостаточное количество условий для реализации потребности человека в общении, обмене информацией, отмечено у М.И. Моро и Н.Я. Виленкина [13].

Мотивация изучения математики. У школьников, продолживших в 5 классе обучение по учебникам математики Н.Я. Виленкина, в число ведущих мотивов входили мотивы «избегание наказания», «самосовершенствование» и «самоопределение». У обучающихся по курсу Н.Б. Истоминой в число ведущих мотивов вошли:

а) адекватный характеру учебной деятельности мотив «учиться интересно», он занял II ранговое место в структуре мотивации учащихся при переходе из начальной в основную школу,

б) мотив «хочу больше знать и уметь» занял I место.

Также в число ведущих мотивов вошли мотивы «самосовершенствования» и «самоопределения».

Качество математической подготовки. Школьники первой ступени, включенные в эксперимент (обучавшиеся по учебникам М.И. Моро, Н.Б. Истоминой и И.И. Аргинской) изначально обладали примерно одинаковым уровнем математической подготовки, что подтверждено использованием медианного критерия для одной степени свободы и уровня значимости $d = 0,05$. В процессе перехода в основную школу преемственность в «парах учебников» нарушилась, что привело к следующим результатам: более высокое качество математической подготовки показали учащиеся 5–6 классов, учившиеся в начальной школе и продолжившие обучение в 5 кл., по учебникам математики Н.Б. Истоминой – 76,7 %. А дети, обучающиеся в основной школе по учебникам Н.Я. Виленкина (после Н.Б. Истоминой и И.И. Аргинской), продемонстрировали недостаточное качество математической подготовки.

Отсутствие преемственности отрицательно повлияло на качество математической подготовки, потому что логика построения содержания курса основной школы в этом случае не учитывала запас знаний и способы действий, которыми дети уже овладели; в течение длительного времени (первое полугодие) им предлагается тот же материал, что и в начальных классах. Во всех случаях эти дети усваивали по-другому структурированное содержание, они привыкли к другому построению процесса обучения, к другим отношениям и к другой оценке их труда. Мы предположили, что это можно объяснить тем, что курс математики, построенный на основе преемственности (Н.Б. Истомина – Н.Б. Истомина), устраняет трудности стыковки содержания обучения математике [15, 21].

Сформированность учебных действий. Данные анализа работы школ свидетельствуют и о положительной динамике в сформированности учебных действий у учащихся 5–6 классов, которые и в начальной и в основной школе учились по учебникам Н.Б. Истоминой. Об этом можно говорить потому, что на I срезе, в конце 4 класса, были зафиксированы равные возможности выпускников начальной школы, учившихся по учебникам и М.И. Моро, и Н.Я. Виленкина, и Н.Б. Истоминой, и И.И. Аргинской, что также подтверждено использованием медианного критерия для одной степени свободы и уровня значимости $d = 0{,}05$. Это позволило сделать вывод о том, что в экспериментальных классах центральные тенденции количества баллов, набранных учащимися, существенно не различимы, на основании чего констатировано, что сформированность учебных действий учащихся была на одном уровне. Результаты II среза показывают, что в 6 классах, у обучающихся в условиях преемственности, уровень сформированности учебных действий остался достаточно высоким, тогда как за этот же срок в классах, обучающихся вне преемственности, он значительно снизился. В первую очередь это вызвано тем, что преобладающей позицией учителя основной школы является позиция предметника: на первом месте – математика, а учебно-познавательная деятельность ученика на одном из последующих. В этом особенность нашей средней школы: знания по предмету, результаты выполнения контрольных работ, аттестации оказываются более значимыми, чем то, как ученик относится к учению вообще, к предмету, почему ему трудно или неинтересно учиться, что его интересует и т.д. Учитель начальной школы рассматривает ситуацию, как правило, иначе. Он – организатор учения ученика, ему важно, что ученики делали на предыдущем (перед математикой) уроке, почему не выполнено домашнее задание, как дети воспримут новую тему (может, надо начать ее на несколько уроков позже и т.д.). Собственно учебный предмет, с его содержанием и методикой, оказывается у него не на первом месте [20].

На основании результатов анализа практики школ г. Оренбурга и Оренбургской области мы пришли к выводу, что *преемственность в обучении математике в начальной и основной школе* – это педагогический процесс, который раскрывает связь между данными ступенями образования, сохранение тех или иных элементов целого как системы; способствует получению образовательного результата в виде интеграции личностной мотивации, качества математической подготовки, универсальных учебных действий, обеспечивающих готовность ученика к успешному овладению математикой на следующей ступени обучения.

Список литературы

1. Асмолов А.Г. Как проектировать универсальные учебные действия. От действия к мысли: пособие для учителя. – М.: Просвещение, 2010. – 152 с.

2. Истомина Н.Б. Математика. 1–6 классы. – Смоленск: Ассоциация XXI век, 2010.

3. Концепция модернизации Российского образования на период до 2010 года // Директор школы. – 2000. – № 1. – С. 97–126.

4. Мендыгалиева А.К. К вопросу о преемственности в обучении школьников при переходе из начальной в основную школу // Сибирский педагогический журнал. Научно-практическое издание. – Новосибирск, 2009. – № 3. – С. 193–200.

5. Сманцер А. П. Концепция преемственности в системе непрерывного образования // Связь теории с практикой в процессе обучения: сб. науч. статей / Респ. сов. пед. об-во БССР; редкол.: И.А. Борейша. – Минск, 1991. – Ч. 1. – С. 147–152.

References

1. Asmolov A.G. Kakproektirovat universalnyeuchebnyedejstvija. Otdejstvija k mysli: posobie dljauchitelja [How to design universal learning activities. From action to thought: a guide for teachers]. M, Education, 2010. 152 p.

2. Istomina N.B. Matematika. 1–6 klassy [Mathematics. 1–6 classes]. Smolensk, the Association of the XXI century, 2010.

3. Koncepcija modernizacii Rossijskogo obrazovanija na period do 2010 goda. Direktor shkoly [Director of the school], 2000, no.1, pp. 97–126.

4. Mendygalieva A.K. Sibirskij pedagogicheskij zhurnal [Siberian pedagogical magazine. Scientific and practical edition]. Novosibirsk, 2009, no. 3, pp. 193–200.

5. Smancer A.P. Svjaz teorii s praktikoj v processe obuchenija [Connection of theory with practice in the learning process: collected scientific articles. articles]. Mn., 1991. clock 1, pp. 147–152.

Рецензенты:

Литвиненко Н.В., д.псх.н., профессор, зав. кафедрой педагогики дошкольного и начального образования, ФГБОУ «Оренбургский государственный педагогический университет», г. Оренбург;

Русакова Т.Г., д.п.н., профессор, зав. кафедрой художественно-эстетического воспитания, ФГБОУ «Оренбургский государственный педагогический университет», г. Оренбург.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 373.68 (= 1.571.56 – 81)

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В АГРОШКОЛАХ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В МЕСТАХ ТРАДИЦИОННОГО ПРОЖИВАНИЯ И ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОРЕННЫХ МАЛОЧИСЛЕННЫХ НАРОДОВ СЕВЕРА РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Федоров Г.М.

ФГБНУ «НИИ национальных школ Республики Саха (Якутия)», Якутск, e-mail: dyondy@mail.ru

В статье рассматривается особенности организации образовательной деятельности в агрошколах, расположенных в местах традиционного проживания и хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера Республики Саха (Якутия). Это связано со следующими причинами и обстоятельствами: во-первых, с направлением образовательной деятельности, т.е. выбором вида традиционного хозяйствования в деятельности образовательного учреждения, во-вторых,с выбором основных общеобразовательных программ, в-третьих, взаимосвязью школы с общественными и другими социальными институтами, организациями, структурами. По итогам мониторингового исследования, изучения и анализа опыта работы агрошкол Республики Саха (Якутия) выявлено несколько проблем: трудность осуществления непрерывного агротехнологического образования: отсутствие учебно-методических сопровождений (учебников, учебных пособий для учащихся); существенное изменение содержание основной образовательной программы; приобщение детей к традиционной хозяйственной деятельности через различные формы деятельности; формирование определенных компетенций; необходимость выделения дополнительных часов для реализации спецкурсов, обеспечивающих подготовку школьника, владеющего комплексом знаний и умений для практического освоения первоначальных основ сельского хозяйства, умение пользоваться сельскохозяйственными орудиями труда, знание традиций и обычаев введения традиционной хозяйственной деятельности в повседневной жизни. На основании анализа регионального опыта работы агрошкол, проведенного мониторинга, выявленных проблем, сделаны выводы иразработаны рекомендации по совершенствованию организации образовательной деятельности в агрошколах, расположенных в местах традиционного проживания и традиционной деятельности малочисленных коренных народов Севера Республики Саха (Якутия). В итоге анализа регионального опыта и проведенного мониторинга сделан общий итог и прогнозные предположения о развитии объекта исследования с охватом других регионов РФ.

Ключевые слова: организация образовательной деятельности, агрошкола, традиционная хозяйственная деятельность, мониторинговое исследование, гражданская, региональная и этнокультурная идентичность, федеральный государственный образовательный стандарт, коренных малочисленные народы

FEATURES OF THE ORGANIZATION OF EDUCATIONAL ACTIVITY AT THE AGROSCHOOLS LOCATED IN PLACES OF TRADITIONAL ACCOMMODATION AND ECONOMIC ACTIVITY OF THE INDIGENOUS SMALL PEOPLE OF THE NORTH OF THE REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)

Fedorov G.M.

FGBNU «Scientific research institute of national schools of the Republic of Sakha (Yakutia)», Yakutsk, e-mail: dyondy@mail.ru

In article it is considered features of the organization of educational activity at the agroschools located in places of traditional accommodation and economic activity of the indigenous small people of the North of the Republic of Sakha (Yakutia). It is connected with the following reasons and circumstances: first, with the direction of educational activity, i.e. a choice of a type of traditional managing in activity of educational institution. Secondly, choice of the main general education programs, thirdly, interrelations of school with public and other social institutes, organizations, structures. Following the results of monitoring research, studying and the analysis of experience of agroschools of the Republic of Sakha (Yakutia) some problems are revealed: difficulty of implementation of continuous agrotechnological education: lack of educational and methodical maintenances (textbooks, manuals for pupils); essential change maintenance of the main educational program; familiarizing of children with traditional economic activity through various forms of activity; formation of certain competences; need allocation of additional hours for realization of the special courses providing preparation of the school student of owning a complex of knowledge and abilities for practical development of initial bases of agriculture, ability to use agricultural instruments of labor, knowledge of traditions and customs of introduction of traditional economic activity in an everyday life. On the basis of the analysis of regional experience of the agroschools, the carried-out monitoring, the revealed problems conclusions are drawn and recommendations about improvement of the organization of educational activity at the agroschools, the located places of traditional accommodation and traditional activity of small indigenous people of the North of the Republic of Sakha (Yakutia) are developed. As a result of the analysis of regional experience and the carried-out monitoring the general result and expected assumptions of development of object of research with coverage of other regions of the Russian Federation is made.

Keywords: organization of educational activity, agroschool, traditional economic activity, monitoring research, civil, regional and ethnocultural identity, federal state educational standard, radical small people

На сегодняшний день особую актуальность приобретает социокультурная модернизация образования, направленная на формирование гражданской, региональной и этнокультурной идентичности, духовно-нравственного развития личности [1], консолидации общества, роста конкурентоспособности страны. Для решения этих задач необходимо создать социально-педагогическую среду, систему социальных, культурных, духовных, материальных, информационных условий деятельности учащихся, педагогов, семьи совместно с другими социальными институтами на основе культурологического и системно-деятельностного подходов в соответствии целями, задачами и требованиями федерального государственного образовательного стандарта общего образования, в контексте целей и ценностей современного общества.

Исходя из этого, возникает проблема, связанная с организацией образовательной деятельности в общеобразовательных школах, расположенных в местах традиционного проживания и хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации, встраивание оптимальных моделей, обеспечивающих образовательные потребности социума, участников образовательного процесса, в отдельно взятом регионе Республики Саха (Якутия).

Причиной и основанием исследования является проведение мониторингового исследования по систематизации регионального опытаорганизации образовательной деятельности, ее качественному обновлению, в особенности,в агрошколах.

Целью исследования является выявление особенностей организации образовательной деятельности в агрошколах, расположенных в местах традиционного проживания и хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера Республики Саха (Якутия).

Задачи исследования: проведение мониторингового исследования и анализа регионального опытапо выявлению особенностей организации образовательной деятельности в агрошколах.

Методы исследования: при решении поставленной цели используется комплекс взаимосвязанных методов исследования: анализ научно-педагогических литератур по проблеме исследования; изучение нормативно-правовых документов, регулирующих статус, устав и положение, и иные государственные документы, относящиеся к агрошколам; изучение международных, федеральных и республиканских нормативно-правовых документов, регулирующих статус, социальные и культурные права коренных малочисленных народов Севера;проведение мониторингового исследования по выявлению особенностей организации образовательной деятельности в агрошколах.

Результаты работы: на основе изучения регионального опыта, в результате мониторинговых исследований выявлены особенности организации образовательной деятельности в агрошколах, расположенных в местах традиционного проживания и хозяйственной деятельности малочисленных народов Севера на примере Республики Саха (Якутия).

Организация образовательной деятельности на Севере Республики Саха (Якутия) имеет свою специфику: климат, вечная мерзлота,быт, уклад жизни и «традиционное природопользование с кормящим ландшафтом» [3], тундра, лесотундра, горно-таежная, тайга, алаас.

Система традиционного образа жизни, традиционного хозяйствования в высшей степени уязвима [4, с. 10], каждый северянин, живя непосредственно в близости к природе, чувствуя себя ее частичкой должен бережно относитьсяк родной земле. Обращаясь к этноэкологическим традициям коренных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока, нужно отметить, что опыт взаимоотношений между человеком и природой формировался, прежде всего, в хозяйственной деятельности. Это оленеводство, рыболовство, охота, коневодство, разведение крупного рогатого скота, собирательство и земледелие.

В условиях модернизации общества в целом, а именно – для сохранения и развития хозяйственной деятельности коренных народов Севера и Дальнего Востока особуюжизненно важную актуальность имеют общеобразовательные учреждения, в особенности агрошколы.

В северных районах Республики Саха (Якутия) функционируют разные виды и типы образовательных учреждений: *начальная школа – детский сад* – 3, кочевая школа – *детский сад* – 3, общеобразовательная школа – 39, кочевое общеобразовательное учреждение – 12, в том числе летняя кочевая школа – 4, агрошкола – 17.

В настоящее время в Республике Саха (Якутия) действуют 55 общеобразовательных агрошкол, но с этого 2013–2014 учебного года стало 85 агрошкол, с учетом агропромышленных особенностей районов. Таким образом, агрошколы подразделяются на пять зон: западная, вилюйская, центральная, южно-якутская, северная и арктическая.

По данным 2012–2013 учебного года в северной и арктической агропромышленной зоне действует 17 агрошкол 8 районах Республики Саха (Якутия). В Томпонском районе 2 агрошколы занимаются животноводством и растениеводством. В Верхнеколымском районе действует 1, в Арылахском наслеге, агрошкола. В Среднеколымском районе работает Алеко-Кюельская агрошкола. Основным направлением работы данной школы является коневодство. В Верхоянском районе имеется одна агрошкола, в Борулахском наслеге, и его основная деятельность – животноводство, коневодство, земледелие, растениеводство. В Усть-Майский районе работают 4 агрошколы. Основное направление этих агрошкол – земледелие, растениеводство и животноводство. В Момском районе имеются 2 агрошколы. Эти школы занимаются оленеводством, коневодством и растениеводством. В Оленекском районе, вЭйикском наслеге,работает агрошкола и занимается оленеводством. В Абыйском районе работают две агрошколы, в Абыйском и Урасалахском наслегах. Основная деятельность агрошкол заключается в рыболовстве и растениеводстве. А также в Аллаиховском, Анабарском, Булунском и Кобяйском районах функционируют агрошколы. Направление деятельности этих школ – оленеводство и рыболовство. Отсюда видно, что в Республике Саха (Якутия) (далее – РС (Я)) в местах традиционного проживания и хозяйственной деятельности малочисленных народов Севера действуют 17 агрошкол своей деятельностью которой, являются традиционные виды хозяйственной деятельности: оленеводство, рыболовство, охота, коневодство, собирательство, разведение крупного рогатого скота, а также земледелие.

Агрошкола – это государственное или муниципальное общеобразовательное учреждение, сельская школа – комплекс, объединяющая усилия педагогов, социума, высших учебных заведений и научных учреждений для развития личности сельского школьника, школа воспитания будущего гражданина и сельского жителя с большим образовательным потенциалом, способного самостоятельно формировать собственную интеллектуальную и преобразующую деятельность. Агрошколы отражают специфические проблемы сельской школы, сельской семьи, жизнь и труд сельчан. Поэтому агрошкола востребована в современных условиях жизни села.

На сегодняшний день назрела необходимость изученияи анализа регионального опыта организации образовательной деятельности РС (Я).

Для анализа регионального опыта агрошкол РС (Я) были изучены нормативно-правовые документы организации образовательной деятельности в местах традиционного проживания и хозяйственной деятельности малочисленных народов Севера.

В Республике Саха (Якутия) приняты и действуют документы, направленные на укрепление и улучшение системы образования, – Законы «Об образовании» РС (Я) (1995), «О кочевых школах РС (Я)» (2008) и Концепция устойчивого развития коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации (2009).

Законом РС (Я) от 10.07.2003 «О перечне коренных малочисленных народов Севера и местностей (территорий) их компактного проживания в РС(Я)» установлен перечень местностей (территорий) компактного проживания коренных малочисленных народов Севера в РС (Я), куда вошли 70 сел 20 районов республики.

В конце 90-х гг. XX столетия на государственном уровне приняты законы, указы, постановления об агрошколах РС (Я): указ Президента РС (Я) «О развитии подсобных хозяйств учреждений образования РС (Я)» от 27 мая 1999 года № 779 и закон РС (Я) «О государственной поддержке сельских образовательных учреждений». Закон определяет статус сельского образовательного учреждения вРС (Я), регулирует отношения, возникающие при его создании (учреждении), деятельности и ликвидации (реорганизации), а также определяет порядок и механизмы осуществления государственной поддержки сельских образовательных учреждений.

Для дальнейшего развития агрошкол Правительством РС (Я) от 24 марта 2009 году № 107 утверждено Постановление «О развитии агрошкол и подсобных хозяйств образовательных учреждений РС (Я)» и примерное положение об образовательном учреждении агротехнологического профиля (агрошколе) РС (Я).

26 декабря 2009 года № 1772 Союзом агропрофилированных школ РС (Я) утвержден Устав Союза и 23 июля 2009 года (Протокол № 1) утвержден на общем собрании учредителей Союза.

21 октября 2010 года принято соглашение о взаимодействии Министерства образования РС (Я) и Министерства сельского хозяйства РС (Я) по обеспечению государственной поддержки развития сельских общеобразовательных учреждений агротехнологического профиля и кочевых школ РС (Я).

Из анализа видно, что на сегодняшний день агрошколы **РС (Я)** в своей деятельности используют вышеуказанные нормативно-правовые документы, и они являются нормативно-правовой базой для функционирования школы. Кроме того, как свидетельствует региональный опыт, организация образовательной деятельности в агрошколах РС (Я) имеет свои специфики.

Особенностями организации образовательной деятельности агрошколы являются: выделение земельного участка, озера, обводненный карьер в порядке, установленном федеральным законодательством; сельскохозяйственная техника, тепличные хозяйства, поголовье сельскохозяйственных животных и иное имущество.

Земельные участки, пруд, обводненный карьер закрепляются за агрошколой в порядке, установленном федеральным законодательством с разрешения местных органов власти, и на свободных землях государственного фонда на основании договора.

Каждая агрошкола в соответствии с законодательством может иметь на праве оперативного управления сельскохозяйственные техники, тепличные хозяйства, поголовье сельскохозяйственных животных и иное имущество для обеспечения образовательной деятельности, предусмотренной уставом агрошколы. При этом каждая школа должна составлять перечень сельскохозяйственной техники, закрепленные угодья, сенокосные, обрабатываемые земли, пастбища, сайылыки, тепличные площади и другие, закрепленные на основе нормативной базы Примерного положения о подсобном хозяйстве образовательного учреждения Республики Саха (Якутия) (Постановление Правительства Республики Саха (Якутия) от 24 марта 2009 г. № 107).

Для получения результатов, отражающих сегодняшнее состояние организации образовательной деятельности в агрошколах, в географию исследования включены 9 районов компактного проживания коренных малочисленных народов Севера в РС (Я): в тундровой зоне – Анабарский, Абыйский районы; в горно-таёжной зоне – Томпонский, Алданский, Усть-Майский, Кобяйский, Момский районы; в южной зоне –Олёкминский район; в лесотундровой зоне – Оленёкский эвенкийский национальный район. Проанализированы информации улусных (районных) управлений образования, Министерства образования, ФГБНУ «НИИ национальных школ РС (Я)» проведен локальный мониторинг в агрошколах среди педагогов и руководителей школ.

Мониторинг проводилось методом анкетирования.

Опрос осуществлялся методом анонимного письменного анкетирования на основе стандартизированной анкеты с закрытыми и открытыми вопросами.

В анкетах учителям и руководителям общеобразовательных учреждений были предложены вопросы, связанные с организацией образовательной деятельности в агрошколах, расположенных в местах традиционного проживания и хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера Республики Саха (Якутия):вид общеобразовательных учреждений; направление образовательной деятельности; выбор видов традиционного хозяйствования в деятельности образовательных учреждениях; выбор основных общеобразовательных программ; взаимосвязь с производственными, общественными и другими социальными институтами, организациями, структурами.

Для чистоты мониторингового исследования соблюдены следующие условия: одинаковость условий для всех испытуемых, одинаковые инструкции и четкое их понимание испытуемыми, ограничение времени тестирования.

Респонденты отмечали выбранные ответы галочкой. При интерпретации результатов учитывались особенности ответов, исходящие из потребностей и условий жизни респондентов.

В мониторинговом исследовании участвовали из северных районов Республики Саха (Якутия): Абыйский, Алданский, Аллаиховский, Анабарский, Булунский, Кобяйский, Момский, Оленекский, Томпонский, Усть-Майский районы, и из этих районов всего участвовали 5 агрошкол. Как показывают результаты мониторинга, анализа статистических данных, информаций муниципальных управлений образованием, основной деятельностью традиционного хозяйствования жителей населенных пунктов, где функционируют данные школы, являются: оленеводство, рыболовство, коневодство, разведение крупного рогатого скота, промысловая охота, земледелие.

Пять общеобразовательных школ работают по агротехнологическому направлению – Соболохская СОШ с охватом 66 учащихся, Буор-Сысы СОШ с количеством 65 учащихся, три школы Усть-Майского района с охватом 270 учащихся. В Соболохской СОШ Момского района занимаются растениеводством; ВБуор-Сысы СОШ, Кулун-Ельбют СОШ Момского района, Петропавловской СОШ Усть-Майского района, Синской СОШ Усть-Майского района занимаются оленеводством, коневодством, овощеводством, растениеводством, т.е. земледелием.

Как характеризует результат опроса мониторинга, что руководители в 5-ти агрошколах при заполнении анкет отметили особенности организации образовательной деятельности: направление образовательной деятельности; выбор видов традиционного хозяйствования в деятельности школ; выбор основных общеобразовательных программ; взаимосвязь с производственными, общественными и другими социальными институтами, организациями, структурами.

Вся деятельность агрошкол РС (Я) обоснована на нормативной базе Базисного учебного плана РС (Я) 2005 года, Базисного учебного плана (БУП) Российской Федерации 2004 года. Следовательно, образовательная программа, учебный план для агрошколы требуют существенного изменения содержания образования, его пересмотра в соответствии целям, задачам и требованиям федерального государственного образовательного стандарта (2011).

Отметим еще одно обстоятельство. Особенностями основной образовательной программы агротехнологических общеобразовательных учреждений Республики Саха (Якутия) являются: 70% обхвата детей при изучении и выборе предметов, модульных и элективных курсов по агрокомпоненту. Например, в старшей школе предмет «Животноводство» изучают по региональным учебным пособиям – «Основы животноводство» (Чугунов В.А.). Преподавание отдельных модульных и элективных курсов по цветоводству, овощеводству, кормовым культурам и другим составленным педагогами общеобразовательных учреждений курсам, а также лицензия на осуществление профессиональной подготовки и начального профессионального образования сельскохозяйственного профиля, например, освоение профессий: «тракторист-машинист», «овощевод», «оператор машинного доения», «сварщик», «швея» и другие.

Нормативной базой профессиональной подготовки учащихся агрошкол являются: Примерное положение об образовательном учреждении агротехнологического профиля (агрошколе) Республики Саха (Якутия) (Постановление Правительства РС (Я) от 24 марта 2009 г. № 107), «Перечень профессий (специальностей), по которым осуществляется профессиональная подготовка в общеобразовательных учреждениях» (Письмо МОиН РФ 21 июня 2006 г. № 03-1508). Кроме того, нормативной базой агрошкол является п**римерный учебный план** для общеобразовательных учреждений Республики Саха (Якутия), реализующих программы профессиональной подготовки (дуальное обучение) на старшей ступени обучения (Приказ Министерства образования Республики Саха (Якутия) от 5.06.2009 № 01-08/804).

Кроме того, особенностями основной образовательной агрошколы являются требования для образовательной программы. В данное время для основной школы в 5–9 классах выделяют 2 часа для аудиторной нагрузки из школьного компонента, а в старшей школе – 2 предмета на профильном уровне, элективные курсы без указания часов и производственная практика.

По итогам мониторинга, изучения и анализа опыта работы агрошкол Республики Саха (Якутия) выявлено несколько проблем:

– трудность осуществления непрерывного агротехнологического образования: отсутствие учебно-методических сопровождений (учебников, учебных пособий для учащихся);

– существенное изменение содержание основной образовательной программы;

– приобщение детей к традиционной хозяйственной деятельности через различные формы деятельности;

– формирование определенных компетенций;

– необходимость выделения дополнительных часов для реализации спецкурсов, обеспечивающих подготовку школьника, владеющего комплексом знаний и умений для практического освоения первоначальных основ сельского хозяйства, умение пользоваться сельскохозяйственными орудиями труда, знание традиций и обычаев введения традиционной хозяйственной деятельности в повседневной жизни.

На основании анализа регионального опыта работы агрошкол, проведенного мониторинга, выявленных проблем сделан следующий вывод по совершенствованию организации образовательной деятельности агрошколах РС (Я): во-первых, разработка УМК на основе инновационной технологии обучения, направленного на самого учащегося, на его деятельность. Во-вторых, существенное изменение содержания основной образовательной программы интеграции естественнонаучных, сельскохозяйственных, экологических и гуманитарных знаний с региональными и этнокультурными особенностями (климат, вечная мерзлота, природные ландшафты, уклад жизни, виды традиционной хозяйственной деятельности) конкретно взятого региона. В-третьих, приобщение детей к традиционной хозяйственной деятельности через урочную, внеурочную и внешкольную деятельность. В-четвертых, формирование личностных, метапредметных и предметных результатов деятельности. В-пятых, выделение дополнительных часов из вариативной части, формируемые участниками образовательного процесса для реализации спецкурсов, обеспечивающих подготовку школьников, владеющих комплексом знаний и умений для практического освоения первоначальных знаний основ сельского хозяйства, умеющих пользоваться сельскохозяйственными орудиями труда, знанием традиций и обычаев введения традиционной хозяйственной деятельности в обыденной жизни.

Для решения вышеназванных проблем предполагается разработать УМК по основным предметам, как «Животноводство» и «Растениеводство». А также создать УМК по модульным и элективным курсам: (агрокомпонент) «Оленеводство», «Коневодство», «Рыболоводство» и другие для всех ступеней агротехнологических общеобразовательных учреждений.

В связи с этим в агрошколах Республики Саха (Якутия) в целях организации образовательной деятельности в условиях реализации Федерального государственного образовательного стандарта (далее –ФГОС) в ФГБНУ «НИИ национальных Республики Саха (Якутия)» на базе МБОУ Хоробутской средней общеобразовательной школы Мегино-Кангаласского улуса была создана стажировочная площадка. Был заключен совместный договор по разработке УМК для агрошкол Республики Саха (Якутия) в соответствии требованиям ФГОС.

В настоящее время для агрошкол Республики Саха (Якутия) разработан УМК «Традиционное хозяйство» для 1–4 классов по внеурочной деятельности в соответствии требованиям ФГОС, направленный «на достижения учащимися способности эффективно использовать на практике полученные знания и навыки» [5, с. 7].

УМК «Төрүтдьарык», как исходный пункт и итог организации образовательной деятельности в агрошколах, может стать основой формирования практической, исследовательской и проектной деятельности учащихся начальной школы по предметам «Математика», «Технология», «Родная (якутская) литература», «Якутский язык», «Русский язык» и обеспечивает повышению уровня научно-методической деятельности учителей.

Содержание УМК «Традиционное хозяйство» отражает особенности природы, климата, ландшафта, уклада жизни и традиционного хозяйства коренных народов Севера и Дальнего Востока на территории Республики Саха (Якутия).

Спецификой УМК является учет этнопсихологических особенностей детей, формы, способы деятельности, связанные с традиционной хозяйственной деятельностью и обеспечивающие формирование определенных метапредметных результатов деятельности.

Из результатов мониторинга видно, что не в каждой агрошколе организованы управляющие советы (родителей, общественные организации), которые поддерживают связь с другими общеобразовательными школами, этнокультурными центрами, библиотеками, общественными, государственными организациями и учреждениями.

Исходя из регионального опыта работы и результатов мониторинга, было рекомендовано проводить работу по совершенствованию организации образовательной деятельности в агрошколах, расположенных в местах традиционного проживания и традиционной деятельности коренных народов Севера Республики Саха (Якутия).

ФГБНУ «НИИ национальных школ Республики Саха (Якутия)» разработать учебно-методические комплекты по урочной и внеурочной деятельности с учетом региональной и этнокультурной идентичности для обеспечения непрерывного агротехнологического образования. Кроме того, обеспечить целевыми программами по поддержке семейного воспитания в условиях традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности. В районное управление образования было рекомендовано разработать рабочие программы по отдельным предметам в соответствии требованиям федерального государственного образовательного стандарта общего образования; развивать вариативность образовательных программ с учетом выбора языка воспитания, обучения. А директорам школ обеспечить в соответствии уставом, положением агрошколы нормативно-правовыми документами (законы, указы, постановления, положения);«внедрить целевую подготовку учащихся старших классов в средних специальных учебных заведениях и вузах для получения профессий по направлениям традиционные отрасли» [2, с. 227]; сотрудничать с государственными организациями, учреждениями, общественными и другими социальными институтами, структурами. Для организации образовательной деятельности привлекать родителей, оленеводов, общин, глав и специалистов администрации наслега, Департамента коренных народов Севера.

Резюмируя анализ мониторингового исследования и опыт работы агрошкол, можно сделать общий итог и прогнозные предположения о развитии объекта исследования.

В сельской местности агрошкола должна стать ресурсным центром профессиональной ориентации, подготовки школьников к сельскохозяйственному труду, к трудовой деятельности. Отсюда вытекает, дальнейшее исследование этой проблемы с проведением мониторинговых исследований по выявлению особенностей организации образовательной деятельности в общеобразовательных учреждениях, в особенности агрошколах, расположенных в местах традиционного проживания и хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока РФ (Красноярский край, Хабаровский край, Амурская область, Магаданская область, Камчатка); разработка концепции и модели по организации образовательной деятельности в агрошколах, расположенных в местах традиционного проживания и хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока РФ.

Список литературы

1. Данилюк А.Я., Кондаков А.М., Тишков В.А. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России.– М.: Просвещение, 2010. – 23 с.

2. Интеграция коренных малочисленных народов Сибирского Севера и Дальнего Востока в общероссийскую культуру / Ф.С. Донской, В.А. Роббек, Ю.И. Шейкин и др.. – Якутск: ЯФ РАН, 2003. – С. 227.

3. Клоков К.Б. Традиционное природопользование коренных малочисленных народов Севера (географические и социально-экологические проблемы): автореф. дис. ... д-ра геогр. наук. – М., 1998. – 48 с.

4. Николаев М.Е. Наука в судьбах Арктики и Севера // Знание – на службу нуждам Севера: Сборник докладов Первой Международной конференции Академии Северного форума. – Якутск: ООО «САПИ – Торг – книга»,1997. – С. 10.

5. Фундаментальное ядро содержания общего образования / под ред. В.В. Козлова, А.М. Кондакова. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2011. – С. 7 (Стандарт второго поколения).

References

1. Daniljuk A.Ja., Kondakov A.M., Tishkov V.A. Koncepcija duhovno-nravstvennogo razvitija i vospitanija lichnosti grazhdanina Rossii. M., Prosveshhenie, 2010. 23 p.

2. Donskoj F.S., Robbek V.A., Shejkin Ju.I. idr. Integracija korennyh malochislennyh narodov Sibirskogo Severai Dal’nego Vostoka v obshherossijskujukul’turu. Jakutsk, JaF RAN, 2003, pp. 227.

3. Klokov K.B. Tradicionnoe prirodopolzovanie korennyh malochislennyh narodov Severa (geograficheskie i socialno-jekologicheskie problemy): Avtoref. doctorageogr. nauk. M., 1998. 48 p.

4. Nikolaev M.E. Nauka v sud’bah Arktiki I Severa. Znanie – na sluzhbu nuzhdam Severa. Sbornik dokladov Pervoj Mezhdunarodnoj konferencii Akademii Severnogoforuma. Jakutsk, OOO «SAPI – Torg – kniga», 1997, pp. 10.

5. Fundamentalnoe jadrosoderzhanija obshhegoobrazovanija. Pod red. V.V. Kozlova, A.M. Kondakova. 3-e izd. M., Prosveshhenie, 2011, pp. 7 (Standart vtorogo pokolenija).

Рецензенты:

Неустроев Н.Д., д.п.н., заслуженный деятель науки РФ и Республики Саха (Якутия), профессор, заведующий кафедрой начального образования педагогического института при Северо-восточном федеральном университете имени М.К. Аммосова, г. Якутск;

Степанов П.А., д.п.н., профессор Северо-восточного федерального университета имени М.К. Аммосова, г. Якутск.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 371.126 + 004.05

КОМПЕТЕНЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В ОБЛАСТИ ПРЕВЕНЦИИ ИДЕОЛОГИИ КИБЕРЭКСТРЕМИЗМА СРЕДИ МОЛОДЕЖИ

Чернова Е.В.

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный университет», Магнитогорск, e-mail: EChernova@masu-inform.ru

Проведен анализ состояния проблемы распространения идей экстремистской направленности среди молодежи посредством использования современных коммуникативных технологий. Рассмотрено специфическое проявление девиантного поведения в сфере ИКТ – киберэкстремизм, его виды и особенности. В статье предлагается форма предупреждения вовлечения молодежи в киберэкстремистскую деятельность – превенция идеологии киберэкстремизма в молодежной среде. Для подготовки педагогических кадров к профилактике и противодействию идеологии киберэкстремизма среди молодежи разработаны основные компетенции и их содержание. Компетенции разделены на сферу пропедевтики и сферу профилактики идеологии киберэкстремизма в молодежной среде. Дана краткая характеристика компетентностного подхода – как наиболее актуального и значимого для решения поставленной задачи. Механизмы превенции явлений киберэкстремизма необходимо включать в образовательную и воспитательную работу уже в школах, так как легче всего подобные явления распространяются именно среди старших школьников, накладываясь на подростковый максимализм и психологические особенности развивающейся личности.

Ключевые слова: киберэкстремизм, девиантное поведение в сфере ИКТ, компетенция, компетентность, компетентностный подход, пропедевтика, профилактика, превенция

COMPETENCE OF TEACHING STAFF IN THE FIELD OF PREVENTION FORM THE IDEOLOGY OF CYBER EXTREMISM AMONG YOUNG PEOPLE

Chernova E.V.

Magnitogorsk State University, Magnitogorsk, e-mail: EChernova@masu-inform.ru

The analysis of the problem of the spread of extremism ideas among young people by using modern communication technologies was held. Besides, we considered a specific manifestation of deviant behavior in the field of information science – cyber extremism, its types and features. The article suggests a form of prevention youth involvement in cyber extremist activity – prevention of cyber extremist ideology among young people. For preparation of pedagogical shots to prevent and combat cyber extremist ideology among young people, we developed core competencies and their contents. They are divided into propaedeutics sphere and the sphere of prevention cyber ideology of extremism among young people. We gave a short description of the competency approach – as the most relevant and meaningful to solve the problem. the mechanisms for prevention cyber phenomena of extremism should be included in the education and educational work in schools, so it is easier to spread such events among the older students, overlapping teenage maximalism and psychological characteristics of the developing person.

Keywords: cyber extremism, deviant behavior in information science, competence, competence-based approach, propaedeutics, prophylaxis, prevention

В последние годы в России и странах СНГ отмечается активизация ряда экстремистских движений, ориентированных на вовлечение в свои ряды молодых людей. Именно молодежная среда является благодатной почвой для формирования радикальных взглядов, накопления негативного потенциала, готового к реализации по указанию «лидера». Экстремизм является одной из наиболее сложных социально-политических проблем современного российского общества, что связано, в первую очередь, с многообразием экстремистских проявлений, неоднородным составом организаций экстремистской направленности, которые оказывают дестабилизирующее влияние на социально-политическую обстановку в стране [8].

Глобализация информационных процессов, повсеместное проникновение информационных технологий, массовость использования сетевых сервисов и их доступность все чаще приводят к тому, что малоизвестные в широких кругах негативные явления из реальной жизни проникают в Интернет и привлекают внимание пользователей. В последнее время мировое интернет-сообщество акцентировало свое внимание на многих проблемах, распространившихся со скоростью вируса: киберпреступность, киберэкстремизм, кибертерроризм. Особенность всех явлений с приставкой «кибер» заключается в том, что их очень сложно контролировать в огромной информационной Сети, и при этом они с молниеносной скоростью находят своих сторонников и получают активную поддержку. Несмотря на многочисленные попытки, предпринимаемые на различных уровнях от владельцев сайтов до правительств различных государств – поставить распространение данных явлений в Интернет под контроль, на сегодняшний день нельзя говорить о безоговорочном успехе. Находятся всевозможные лазейки в законах или программно-аппаратном уровне, и процесс распространения продолжается. В настоящее время наиболее остро в Рунете стоит проблема привлечения молодежи в сообщества экстремисткой направленности. Киберэкстремизм – частое явление в социальных сетях, блогосфере, форумах и сетевых сообществах.

Для того чтобы разобраться в его особенностях, обратимся к истории. В России экстремизм получил развитие в середине 90-х годов. По мнению специалистов, это обусловлено его особенностями: в первую очередь, это длительная экономическая нестабильность, сильное социальное расслоение, низкая эффективность работы государственных институтов, отсутствие социальной защищенности граждан. Все это и сопутствующие проблемы приводят к спонтанным, стихийным протестам, либо к мелкому вандализму, хулиганству и преступлениям. Чаще всего проводниками экстремизма выступают радикальные политические партии. В конце XX – начале XXI века подобных партий в России оказалось множество. В качестве основных лозунгов выбирались националистические или сепаратистские, в ряды партий вовлекалась молодежь, среди которой поощрялась активная борьба силовыми методами с «не нашими». Стоит заметить, что роль экстремизма в жизни молодежи России и в то время, и в наше оказалась недооцененной, что приводит к трагическим событиям, калеча судьбы и отбирая жизни. По мнению Н.М. Сироты, экстремизм – «ориентация в политике на крайне радикальные идеи и цели, достижение которых осуществляется в основном силовыми, а также нелегитимными и противоправными методами и средствами» [11]. Рассмотрим основные разновидности экстремизма.

Политический экстремизм – настолько сложное и неоднозначное явление, что на сегодняшний день существует несколько разных определений. Однозначно только то, что его последователи стремятся к разрушению существующей в обществе политической системы и установлению своей – например, анархия, монархия, марксизм и другие. Чаще всего данный вид экстремизма включает в себя все остальные разновидности.

Экономический экстремизм – «стремление установить одну форму собственности и единые методы ведения хозяйства (коммунистический фундаментализм) либо полностью отказаться от государственного регулирования экономической сферы, резко сократить социальные расходы (либерализм)» [11].

Национальный экстремизм – чаще всего связан с сепаратизмом, акцентуируется на продвижении прав «наших» и ущемлении прав «не наших» национальностей и этнических групп.

Религиозный экстремизм – «нетерпимость к представителям других конфессий или жестком противоборстве в рамках одной конфессии» [11].

Экологический экстремизм – «противоправные акции групп и движений, осуществляемые с целью защиты окружающей среды от научно-технического прогресса как такового и нередко создающие угрозу общественному порядку» [11].

Обобщая вышесказанное, можно сказать, что экстремизм – это дестабилизация существующего положения вещей в пользу «правильного». Причем «правильность» определяется лидерами или членами того или иного движения. Крайняя точка экстремизма – терроризм.

После незначительного затишья в начале XXI века экстремизм снова набрал силу, получив мощный источник информации и инструмент вовлечения – интернет. В дальнейшем речь в статье будет идти о киберпроявлениях экстремизма – те же самые идеи, но облаченные в новую, «электронную» форму. Задача любого радикального и не только движения – вербовка последователей и продвижение своих идей в широкие массы. И новые информационные технологии дают для этого благодатную почву – блоги, твиттер, социальные сети, сайты, форумы, развлекательные порталы и прочее. Наиболее «продвинутые» идеологи радикализма научились маскировать свои воззрения под юмор, развлечения, шутки. Неопытный пользователь, «развлекаясь», незаметно для себя впитывает такие идеи, проникается ими, распространяет и становится их сторонником. На наш взгляд, наиболее опасным источником продвижения киберэкстремизма является социальная сеть, а точнее – система «одобрения» – «лайк и перепост». Суть этой системы в том, что пользователь социальной сети, встречая понравившуюся цитату или картинку, «репостит» (публикует на своей странице) или «лайкает» (то есть одобряет) ее, тем самым, распространяя ее по своим друзьям и подписчикам. Часто бывает сложно остановить лавину информации, распространяемой таким способом, особенно, если информация содержит в себе остросоциальную проблему. Даже если администраторы ресурса оперативно отреагировали и удалили или заблокировали данный контент, он уже нашел своих читателей и обосновался на их страницах и в их мыслях. Например, в одной из социальных сетей регулярно закрывается и возрождается группа с «невинным» на первый взгляд названием «Ванильный шнапс», в которой различные цитаты и высказывания сопровождаются фотографиями фашистов, либо картинками, намекающими на скрытый смысл цитаты. Например, фраза «Нет печальнее слов, чем «всё могло сложиться иначе»…» проиллюстрирована фотографией с парада Победы 1945 года, на которой стоят советские солдаты с опущенными флагами побежденной Германии. Эта публикация собрала 119 «лайков» и 21 «репост» [12]. То есть, даже если администрация сети удалит провокационную группу – идея уже запущена в массы, и управлять ее распространением, а уж тем более предсказать возраст тех, кто ее увидит – нереально.

Таким образом, как показывает практика, зачастую пользователь Интернета, ставя «лайк» или размещая у себя на странице или в блоге картинку, фото или высказывание, не имеет понятия о том, что эта информация может относиться к экстремистской. Мы считаем, что необходимо проводить активную образовательно-воспитательную работу по просвещению молодежи, чтобы снизить риск вовлечения в идеологические группы экстремисткой направленности.

Решение обозначенных выше проблем мы видим в разработке содержательного аспекта превенции проявлений киберэкстремизма в молодежной среде. Следует заметить, что киберэкстремизм является одной из форм девиантного поведения в сфере информационно-коммуникативных технологий [6], таким образом, при работе над подготовкой педагогических кадров, мы считаем, уместно говорить о превенции девиантного поведения, конкретизируя его проявления до киберэкстремизма.

Я.И. Гилинский под превенцией различных форм девиаций предлагает понимать «такое воздействие общества, институтов социального контроля, отдельных граждан на причины девиантного поведения и факторы, ему способствующие, которое приводит к сокращению и/или желательному изменению структуры девиаций и к несовершению потенциальных девиантных поступков» [3].

Деятельность по превенции девиантного поведения выражается в раннем выявлении, изучении, оценке начальных признаков отклоняющегося поведения и их условий; прогнозировании негативных тенденций в формировании личности; воспитательно-профилактическом воздействии [6]. Таким образом, превенция киберэкстремизма в молодежной среде включает в себя:

– сферу пропедевтики;

– сферу профилактики.

Пропедевтика – «введение в какую-либо науку, предварительный вводный курс, систематически изложенный в сжатой и элементарной форме» [2]. Настало время говорить о необходимости подготовки молодежи к жизни, работе, саморазвитию в виртуальном мире без опасения быть вовлеченным в негативную или преступную деятельность. В контексте этой задачи, помимо обязательного минимума знаний по основам информатики и ИКТ, должны преподаваться базовые знания в области предупреждения возможного вовлечения в киберэкстремисткую деятельность.

Под профилактикой понимаются «научно обоснованные и своевременно предпринимаемые действия, направленные на: предотвращение возможных физических, психологических или социокультурных коллизий у отдельных индивидов группы риска; сохранение, поддержание и защиту нормального уровня жизни и здоровья людей; содействие им в достижении поставленных целей и раскрытие их внутренних потенциалов» [9].

В целях решения поставленных задач нашего исследования необходимо определить требуемые компетенции педагогических кадров в области превенции явлений киберэкстремизма среди молодежи, в результате функционирования которой должны появиться соответствующие новообразования в знаниях, умениях и качествах личности педагога.

Обращение к компетентности как интегральной характеристике личности профессионала наметилось как научная и практическая задача в конце 60-х годов XX века.

Внедрение компетентностного подхода в образование обусловливается общеевропейской и мировой тенденцией интеграции, глобализации экономики и неуклонно нарастающим процессом гармонизации «архитектуры европейской системы высшего образования» [8]; подготовкой нормативных и теоретически обоснованных материалов по проблеме внедрения компетентностного подхода. В настоящее время и Совет Европы (Совет Культурной Кооперации), и «Концепция модернизации российского образования до 2010 года» предписывают внедрение компетенций и компетентностного подхода. Происходящая в последнее время переориентация оценки результатов образования с понятий «образованность», «воспитанность», «общая культура» на понятия «компетентность» и «компетенция» звучит призывом к организации образовательного процесса на основе компетентностного подхода.

Исследователи считают, что компетентностный подход не приравнивается к знаниево-ориентированному компоненту, а предполагает целостный опыт решения жизненных проблем, выполнения профессиональных и ключевых функций, социальных ролей, компетенций [1]. С точки зрения компетентностного подхода, конечным результатом образования является компетентность.

В.Ф. Зеер считает, что компетентности – это «содержательные обобщения теоретических и эмпирических знаний, представленных в форме понятий, принципов, смыслообразующих положений». Компетенции – это «обобщенные способы действий, обеспечивающие продуктивное выполнение профессиональной деятельности. Это способности человека реализовывать на практике свою компетентность. Ядром компетенции являются деятельностные способности – совокупность способов действий» [4].

Для того чтобы успешно решить проблему подготовки педагогических кадров к деятельности по превенции явлений киберэкстремизма в молодежной среде, необходимо, прежде всего, четко представлять себе конечные цели данной подготовки. В общем виде эффективную деятельность по превенции девиантного поведения в сфере ИКТ (киберэкстремизм) можно рассматривать как способ оперативного решения актуальных профессиональных задач в области предупреждения вовлечения молодежи в киберэкстремисткую и кибертеррористическую деятельность. Все это предполагает определенный уровень компетенций будущего учителя в сфере пропедевтики и профилактики девиантного поведения в сфере ИКТ (киберэкстремизм). Рассмотрим подробнее компетенции в каждой выделенной сфере, определим состав необходимых знаний данной компетенции.

Сфера пропедевтики:

– знания об экстремизме и киберэкстремизме: их виды, особенности, признаки и истоки;

– знания об особенностях проявления киберэкстремизма в ИКТ-среде, особенно в молодежной: сведения о разнообразных социальных институтах, политических, религиозных и псевдорелигиозных организациях, неформальных молодежных группах;

– знание нормативных, законодательных, этических, моральных, правовых норм работы в сфере ИКТ: механизмы регулирования деятельности в сфере ИКТ (государственные стандарты, законы, нормативные акты, морально-этические нормы), нормы информационной этики и права.

Сфера профилактики:

– создание негативного общественного мнения по отношению к явлениям киберэкстремизма: способы формирования общественного мнения, методы работы с молодежной субкультурой, семьей, социальной группой, личностью;

– информирование о негативных аспектах воздействия на личность: негативные аспекты использования ИКТ: особенности подачи информации, дифференциация по различным характеристикам;

– формирование навыков безопасной деятельности с использованием ИКТ: методы формирования необходимых навыков, основы информационной безопасности, механизмы обеспечения безопасного использования сетевых ресурсов, механизмы защиты от манипулятивных технологий, обеспечение личной безопасности в ИКТ-сфере.

Следует заметить, что механизмы превенции явлений киберэкстремизма необходимо включать в образовательную и воспитательную работу уже в школах, так как легче всего подобные явления распространяются именно среди старших школьников, накладываясь на подростковый максимализм и психологические особенности развивающейся личности. И в обязательном порядке необходимо проводить разъяснительную работу среди молодежи, привлекать их к выполнению различных проектов и решению задач, помогающих развить критическое мышление, просвещающих и в дальнейшем не позволяющих вовлечь молодежь в киберэкстремистскую деятельность.

Публикация выполнена в рамках работы над проектом РГНФ № 13-06-00156 «Подготовка педагогических кадров к профилактике и противодействию идеологии киберэкстремизма среди молодежи».

Список литературы

1. Болотов В.А., Сериков В.В. Компетентностная модель: от идеи к образовательной программе // Педагогика. – 2003. – № 10. – С. 8–15.

2. Большой энциклопедический словарь / гл. ред. А.М. Прохоров. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Норинт, 2004. – 1456 с.

3. Гилинский Я.И. Социология девиантного поведения / Я.И. Гилинский, В.С. Афанасьев. – СПб.: ИСИ РАН, 1993. – 167 с.

4. Зеер Э.Ф Компетентностный подход к модернизации профессионального образования / Э. Зеер, Э.Э. Сыманюк // Высшее образование в России. – 2005. – № 4. – С. 23–30.

5. Зеркина Е.В, Чусавитина Г.Н. Проблемы организации учебно-воспитательной работы со школьниками в целях нейтрализации негативного воздействия ИКТ // Вестник МГОУ. – МГОУ, М., 2006. – С. 100–105.

6. Зеркина Е.В., Чусавитина Г.Н. Подготовка будущих учителей к превенции девиантного поведения школьников

в сфере информационно-коммуникативных технологий: монография. – Магнитогорск: МаГУ, 2007. – 185 с.

7. Информационная безопасность и вопросы профилактики киберэкстремизма среди молодежи (сборник статей) / под ред. Г.Н. Чусавитиной, Л.З. Давлеткириевой, Е.В. Черновой. – Магнитогорск: МаГУ, 2013. – 162 с.

8. Методические рекомендации по профилактике и противодействию экстремизму в молодежной среде // Наша молодежь. – 2011. – № 6. – С. 40–41.

9. Ожегов С.И. Словарь русского языка: Около 57000 слов / под ред. Н.Ю. Шведовой. – 15-е изд. – М. : Русский язык, 1984. – 816 с.

10. Реформы образования: Аналитический обзор / под ред. В.М. Филиппова. – М. : Центр образовательной политики, 2003. – 82 с.

11. Сирота Н.М. Политология: учебное пособие. – СПб. : Национальный открытый институт России, 2009. – 113 с.

12. Чернова Е.В. Пропедевтика явлений киберэкстремизма в молодежной среде // Сборник научных трудов SWorld. – Вып. 2. – Т. 16. – Одесса: Куприенко, 2013 – 94 с. – С. 44–47.

References

1. Bolotov V.A., Serikov V.V. Kompetentnostnaja model: ot idei k obrazovatelnoj programme – Competence model: from the idea to the educational program, 2003, no.10, pp. 8–15.

2. Bolshoy jenciklopedicheskiy slovar [Great Encyclopedic Dictionary]. St. Petersburg, Norint, 2004. 1456 p.

3. Gilinskij Ya.I., Afanasev V.S. Sociologiya deviantnogo povedeniya [Sociology of the deviant behavior]. St. Petersburg, ISI RAN, 1993. 167 p.

4. Zeer Je.F., Symanjuk Je.Je. Kompetentnostnyj podhod k modernizacii professionalnogo obrazovaniya [The competence approach of the modernization of vocational education], 2005, no.4, pp. 23–30.

5. Zerkina E.V., Chusavitina G.N. Problemy organizacii uchebno-vospitatelnoy raboty so shkolnikami v celyah nejtralizacii negativnogo vozdeystviya IKT [Problems of the organization of educational work with students in order to neutralize the negative impact of the computer science], 2006, pp. 100–105.

6. Zerkina E.V., Chusavitina G.N. Podgotovka budushhih uchiteley k prevencii deviantnogo povedeniya shkolnikov v sfere informacionno-kommunikativnyh tehnologiy [Preparing future teachers to the prevention of the deviant behavior of school children in the area of information and communication technologies]. Magnitogorsk, MaSU, 2007. 185 p.

7. Chusavitinoy G.N., Davletkirievoy L.Z., Chernovoy E.V. Informacionnaya bezopasnost i voprosy profilaktiki kiberjekstremizma sredi molodezhi [Information security and prevention the cyber extremism among young people]. Magnitogorsk, MaSU, 2013. 162 p.

8. Metodicheskie rekomendacii po profilaktike i protivodeystviju jekstremizmu v molodezhnoy srede [Methodical recommendations for prevention and counteraction to extremism among young people], 2011, no.6, pp. 40–41.

9. Ozhegov S.I. Slovar russkogo jazyka : Okolo 57000 slov [Ozhegov S.I. Russian dictionary: About 57,000 words]. Moscow, Russkiy Yzik, 1984. 816 p.

10. Reformi obrazovaniya: Analiticheskiy obzor [Reform of Education: Analytical Review]. Moscow, Centr obrazovatelnoy politiki, 2003. 82 p.

11. Sirota N.M. Politologiya: Uchebnoe posobie [Politics: Textbook]. St. Petersburg, Nacionalnyi otkrytyi institut Rossii, 2009. 113 p.

12. Chernova E.V. Propedevtika javleniy kiberjekstremizma v molodezhnoy srede [Propedeutics of cyber extremism among young people], 2013, no.16, pp. 44–47.

Рецензенты:

Назарова О.Л., д.п.н., профессор, начальник учебно-методического управления, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск.

Сайгушев Н.Я., д.п.н., профессор кафедры педагогики, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный университет», г. Магнитогорск.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 004.056

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ ПРИ ОЦЕНКЕ РИСКОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Чусавитин М.О.

ГАОУ ВПО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, e-mail: gala_m27@mail.ru

Применение ИКТ в образовательной деятельности сопряжено с рисками нарушения информационной безопасности. В статье дано определение категории «риски, порождаемые применением ИКТ в системе высшего профессионального образования». Рассмотрены основные программные средства, используемые для автоматизации управления рисками информационной безопасности. Автором разработана методика оценки рисков информационной безопасности образовательного учреждения с использованием метода анализа иерархий (Т. Саати). В качестве программного средства использована система Super Decisions. Предлагаемая методика позволяет, с наименьшими затратами на внедрение и обучение персонала, провести оценку рисков, выявив наиболее критичные бизнес-процессы и ИТ-сервисы образовательного учреждения, нуждающиеся в обеспечении информационной безопасности. Публикация выполнена в рамках выполнения проекта РГНФ № 11-06-01006 «Разработка и апробация модели подготовки научно-педагогических кадров к обеспечению информационной безопасности в ИКТ-насыщенной среде».

Ключевые слова: информационная безопасность, управление рисками, электронное обучение, дистанционное образование, ИКТ, критичные бизнес-процессы и ИТ-сервисы образовательного учреждения, метод анализа иерархий

APPLYING THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS FOR RISK ASSESSMENT IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Chusavitin M.O.

National Research University «Higher School of Economics», Moscow, e-mail: gala_m27@mail.ru

The use of ICT in educational activities involve risks breach information security. The paper provides a definition of the category «risks posed by the use of ICT in higher education». The main software tools utilized by the automation of information security risk management. The author developed a method of risk assessment of information security educational institution using the analytic hierarchy process (T. Saaty). As a software tool used by system Super Decisions. The proposed method makes it possible, with the lowest cost of implementation and training, conduct a risk assessment to identify the most critical business processes and IT-SERV of educational institutions in need of information security. Publication of you -complete in the framework of the implementation of the project RFH № 11-06-01006 «Development and testing of the model prepared ki of the teaching staff to ensure information security in ICT – rich environment».

Keywords: informationsecurity, risk management, distance education, e-learning, Information and Communication Technologies, critical business processes and IT services with an educational institution, analytic hierarchy process

В условиях глобальной информатизации возрастает зависимость всех сфер деятельности образовательных организаций от негативных воздействий природного, техногенного или социального характера. Инциденты информационной безопасности ведут к нарушению непрерывности функционирования критичных бизнес-процессов и ИТ-сервисов электронной информационно-образовательной среды(ЭИОС) вуза, что в свою очередь приводит к снижению качества предоставляемых образовательных услуг и эффективности информационного обеспечения научно-образовательной и организационной деятельности, потери конкурентных преимуществ образовательного учреждения и др. [3; 5 и др.].

Оценить эффективность системы информационной безопасности образовательного учреждения можно посредством понятия риска – возможных потерь организации от реализации определенных угроз. Под категорией «риски, порождаемые применением ИКТ в системе высшего профессионального образования», мы понимаем возможность возникновения неблагоприятных условий или воздействий на образовательную деятельность вуза (включая миссию, функции, образ, репутацию, активы, ресурсы), обуславливаемые взаимодействием образовательной системы с угрозами и опасностями, индуцируемыми и производимыми в результате функционирования в ИКТ-насыщенной образовательной среде [4].

Сотруднику ответственному за информационную безопасность в образовательном учреждении часто приходится обосновывать необходимость выделения средств на реализацию мероприятий, связанных с повышением уровня информационной безопасности. Анализ негативных последствий предполагает обязательную идентификацию возможных источников угроз, факторов, способствующих их проявлению и, как следствие, определение актуальных угроз безопасности информации. В настоящее время подготовлено более десятка различных стандартов и спецификаций, детально регламентирующих процедуры управления информационными рисками, среди которых наибольшую известность приобрели международные спецификации и стандарты: ISO 177992002 (BS 7799), GAO и FISCAM, SCIP, NIST, SAS 78/94 и COBIT [1 и др.]. Для обеспечения информационной безопасности сегодня активно используются программные средства автоматизации процесса управления рисками. На текущий момент на рынке представлены следующие решения, обладающие уникальными алгоритмами анализа рисков: Digital Security Office 2006; CRAMM v5.1 Information Security Toolkit; RiskWatch и др. Приобретение готового продукта управления рисками решает большинство проблем, связанных с оценкой ИБ организации и управления рисками, однако требует серьезных затрат, таких как: капитальные вложения на приобретение программного продукта; профессиональные услуги по интеграции программного продукта на предприятии; обучение сотрудников работе с информационной системой; регулярное поддержание контракта на поддержку программного продукта у производителя. Вложение большого объема денежных средств на покупку подобных решений не оправдано для большинства небольших образовательных учреждений.

Для оценки рисков информационной безопасности мы воспользуемся методом анализа иерархий, разработанным Т. Саати [2]. Метод анализа иерархий (МАИ) является систематической процедурой для иерархического представления элементов, определяющих суть проблемы практически любой природы.

МАИ помогает структурировать проблему (в том числе плохо формализуемую) в виде иерархии, построить набор альтернатив, выделить характеризующие их факторы, задать значимость этих факторов, сравнить и выполнить количественную оценку альтернативных вариантов решения, найти неточности и противоречия в суждениях эксперта, проранжировать альтернативы, провести анализ решения и обосновать полученные результаты. Метод применяется для построения шкалы отношений, как из дискретных, так и из непрерывных парных сравнений объектов в многоуровневых иерархических структурах. Сравнения проводят на основе реальных измерений или с помощью численной шкалы, отражающей относительную силу предпочтений экспертов в отношении объектов сравнения. МАИ используется во всем мире для принятия решений в разнообразных ситуациях: от управления на межгосударственном уровне до решения отраслевых и частных проблем в бизнесе, промышленности, здравоохранении и образовании [2 и др.].

На первом этапе применения МАИ проводится структурирование проблемы в виде иерархии или сети. В наиболее общем виде иерархия строится с вершины (цели), через промежуточные уровни – критерии (технико-экономические параметры) к самому нижнему уровню, который, как правило, является набором альтернатив. После иерархического представления проблемы назначаются критерии, вычисляются их приоритеты и по ним оценивается каждая из альтернатив. Элементы сравниваются попарно по отношению к их воздействию на общую для них характеристику. Результат такого сравнения может быть представлен в виде обратно симметричной матрицы. Элементом такой матрицы *aij* является интенсивность проявления элемента иерархии i относительно элемента иерархии j, оцениваемая по шкале интенсивности от 1 до 9, предложенной автором метода (табл. 1).

Таблица 1

Значение экспертных оценок в системе анализа иерархий

Шкала интенсивности	Качественные суждения
1	Равная важность
3	Умеренное превосходство одного над другими
5	Существенное превосходство одного над другими
7	Значительное превосходство одного над другими
9	Очень сильное превосходство одного над другими
2, 4, 6, 8	Соответствующие промежуточные значения

Если при сравнении одного фактора i с другим j получено $aij = b$, то при сравнении второго фактора с первым автоматически получаем (исходя из свойств обратно симметричной матрицы) $aij = 1/b$. Относительная сила, величина или вероятность каждого отдельного объекта в иерархии определяются оценкой соответствующего ему элемента собственного вектора матрицы приоритетов, нормализованного на единицу. Процедура определения собственных векторов матриц поддается приближению с помощью вычисления геометрической средней. Приоритеты синтезируются, начиная со второго уровня вниз. Локальные приоритеты перемножаются на приоритет соответствующего критерия на вышестоящем уровне и суммируются по каждому элементу в соответствии с критериями, на которые воздействует элемент. Для контроля мнений экспертов в МАИ вводят т.н. индекс согласованности (ИС) который дает информацию о степени нарушения согласованности:

$$ИС = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}. \quad (1)$$

Если индекс согласованности(ИС) превышает установленные пределы, то тому, кто проводит суждения, следует их перепроверить. Для той же цели в МАИ вводится также величина, которая получилась бы при случайном выборе количественных суждений из фундаментальной шкалы и образовании обратно симметричной матрицы (табл. 2).

Если разделить ИС на число, соответствующее случайной согласованности матрицы того же порядка, получим отношение согласованности (ОС):

$$ОС = \frac{ИС}{СС}. \quad (2)$$

Таблица 2

Зависимость коэффициента случайной согласованности от размера матрицы

Размер матрицы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Случайная согласованность	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Чтобы быть приемлемой, величина ОС не должна превышать 10%. В некоторых случаях допускается значение ОС не более 20%. Если это условие не выполняется, необходимо потребовать от экспертов, принимающих участие в опросе, перепроверить свои суждения [2].

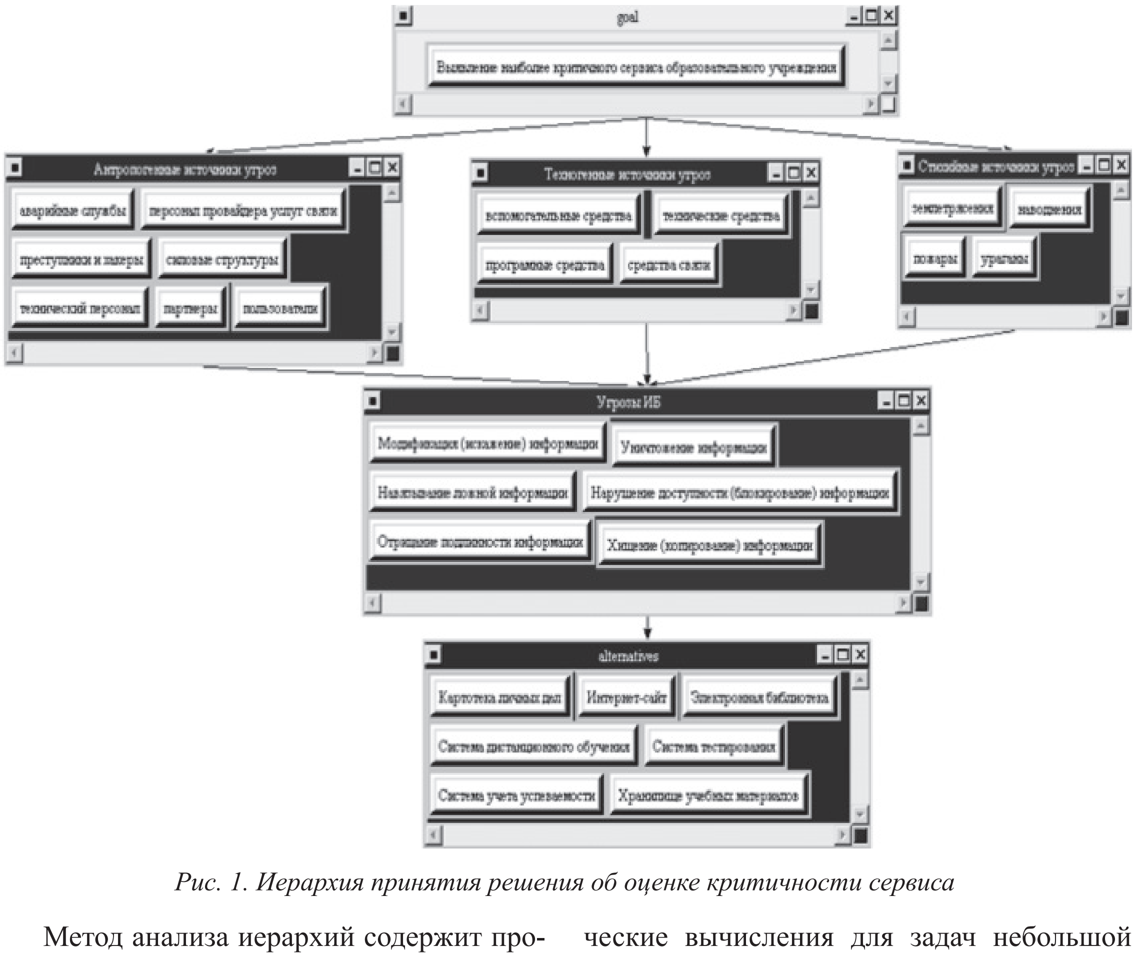


Рис. 1. Иерархия принятия решения об оценке критичности сервиса

Метод анализа иерархий содержит процедуру синтеза приоритетов, вычисляемых на основе субъективных суждений экспертов. Число суждений может измеряться десятками или сотнями. Математические вычисления для задач небольшой размерности можно выполнить даже с помощью калькулятора, однако для задач большойразмерностицелесообразноиспользовать программное обеспечение для ввода и обработки суждений. В настоящее время МАИ реализован во многих пакетах прикладных программ, таких как Expert Choice, SuperDecisions, MPRIORITY, СППР «Выбор»; Император 3.1 и др. Для решения задачи многокритериального анализа мы использовали программное обеспечение Super Decisions. Super Decisions – простой удобный в работе пакет для того, чтобы построить модели решения с зависимостью и обратной связью и вычислить результаты. Это программное обеспечение было разработано для многих операционных системах, в том числе существует веб-версия программы.

Рассмотрим более подробно процесс выявления наиболее критического ИТ-сервиса с точки зрения информационной безопасности на примере высшего образовательного учреждения. На рис. 1 представлена соответствующая иерархия задачи.

В качестве программного средства мы использовали Super Decisions.

Шаг 1. Расчет состоит из трёх последовательных шагов.

Эксперт определяет относительный «вес» источников угроз, руководствуясь косвенными показателями, такими как:

● Вероятность возникновения источника угроз;

● Возможность реализации угрозы;

● Вероятный ущерб, нанесенный реализованной угрозой.

Программный продукт предоставляет интерфейс для относительной оценки параметров, как представлено на рис. 2.

Рис. 2. Интерфейс оценки относительного веса угроз в кластере «Выявление наиболее критичного сервиса образовательного учреждения»

Шаг 2. Эксперты оценивают вероятность реализации каждого источника относительно всех угроз информационной безопасности.

Шаг 3. Эксперт оценивает совокупный ущерб от реализации каждой из угроз информационной безопасности в контексте заданных альтернатив.

Шаг 4. На основе окончательного ранжирования объектов эксперт делает выводы о степени уязвимости объектов (рис. 3).

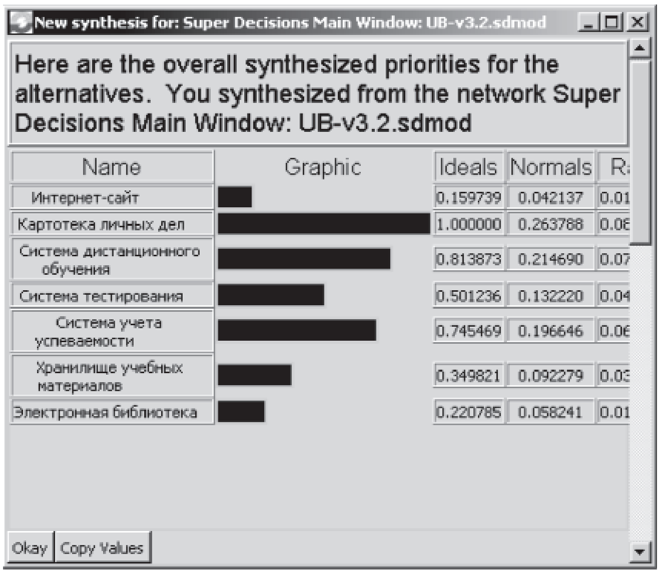


Рис. 3. Окончательное ранжирование объектов

В соответствии с данными окончательного ранжирования определяется рекомендуемая приоритетность повышения защищенности объектов.

Таким образом, рассмотренная методика применения метода анализа иерархий в целях анализа рисков и классификации ИТ-сервисов образовательного учреждения позволила структурировать проблему, построить набор альтернатив, выделить характеризующие их факторы, оценить альтернативы по каждому из факторов, определить согласованность мнений эксперта, проранжировать альтернативы, провести анализ решения и обосновать полученные результаты. Методика позволяет с наименьшими затратами на внедрение и обучение персонала провести оценку рисков, выявив наиболее критичные бизнес-процессы, нуждающиеся в обеспечении информационной безопасностью.

Публикация выполнена в рамках выполнения проекта РГНФ № 11-06-01006 «Разработка и апробация модели подготовки научно-педагогических кадров к обеспечению информационной безопасности в ИКТ-насыщенной среде».

Список литературы

1. Петренко С.А., Симонов С.В. Управление информационными рисками. Экономически оправданная безопасность. – М.: Компания АйТи; ДМК Пресс, 2004. – 384 с.

2. Саати Т.Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети. – М.: Изд-во ЛКИ, 2008. – 360 с.

3. Чусавитина Г.Н. Информационная безопасность в открытом образовании // Информационная безопасность в открытом образовании: сборник трудов участников IV всероссийской научно-практической конференции / под общ. ред. Г.Н. Чусавитиной, Л.З. Давлеткиреевой. – Магнитогорск: МаГУ, 2011. – С. 5–10.

4. Чусавитина Г.Н. Управление рисками, порождаемыми применением информационно-коммуникативных технологий в образовательном процессе вуза// Международная научная конференция «Информационные технологии и телекоммуникации в образовании и науке» (IT&T ES’2008). – М.: ЭГРИ, 2008. – С. 142–143.

5. Чусавитина Г.Н., Чусавитин М.О. Анализ непрерывности бизнес-процессов и поддерживающей инфраструктуры вуза в сфере электронного образования // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 5; URL: http://www.science-education.ru/105-7275.

References

1. Petrenko S.A., Simonov S.V. (2004). Information Risk Management. Economically justified security. Moscow, IT Co., DMK Press.

2. Saati T.L. (2008). Prinjatie reshenij pri zavisimostjah i obratnyh svjazjah: Analiticheskie seti. Moscow, LKI.

3. Chusavitina G.N. (2011). Informacionnaja bezopasnost’ v otkrytom obrazovanii: Sbornik trudov uchastnikov IV vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, pod obshh. red. G.N.Chusavitinoj. L.Z. Davletkireevoj. *Informacionnaja bezopasnost v otkrytom obrazovanii.* Magnitogorsk, MaGU, pp. 5–10.

4. Chusavitina G.N. (2008). Management of risk posed by the use of awareness-communication technologies in the educational process of high school. International Scientific Conference on-«Information Technology and Telecommunications in Education and Science» (IT & T ES2008). Moscow, AGRE.

5. Chusavitina G.N., Chusavitin M.O. (2012). Analiz nepreryvnosti biznes-processov i podderzhivajushhej infrastruktury vuza v sfere jelektronnogo obrazovanija. *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*.

Рецензенты:

Кузнецов В.А., д.ф.-м.н., профессор, декан физико-математического факультета, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный университет», г. Магнитогорск;

Гневэ О.В., д.п.н., профессор, проректор по учебной работе, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный университет», г. Магнитогорск.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 159.9

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ, ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ, МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ СКРИНИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СУИЦИДАЛЬНЫХ НАМЕРЕНИЙ ПОДРОСТКОВ

Епанчинцева Г.А., Козловская Т.Н.

ГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», Оренбург, e-mail: galinamar@mail.ru

В статье анализируются скрининговые исследования как возможность создания психодиагностики с прогностическими характеристиками. Авторы статьи обосновывают методологические и предлагают рассмотреть теоретические основания скринингового диагностического инструментария. Описываются методические алгоритмы создания скрининговых технологий, а также особенности количественного и качественного исследования. Излагается история возникновения скринингового метода в зарубежной и отечественной психологии. Анализируются известные скрининговые исследования социальных явлений. Выводятся рабочие понятия суицидальных намерений и суицидального поведения в подростковом возрасте. Выделяются основные критерии и параметры скрининговых опросников, выявляющих суицидальные намерения и суицидальное поведение современных подростков. Критерий жизнестойкости представляется как основной качественный показатель авторского скринингового опросника. Предложены для осмысления, дальнейших прогнозов и с целью стандартизации скринингового опросника первичные данные авторского исследования.

Ключевые слова: методология и теория скрининговых технологий, скрининг, скрининговый метод, скрининговая технология, прогностичность метода, суицидальные намерения, суицидальное поведение, жизнестойкость

METHODOLOGICAL, THEORETICAL, METHODOLOGICAL BASES SCREENING SUICIDAL TEENS

Epanchintseva G.A., Kozlovskaya T.N.

State Educational Institution «Orenburg State University», Orenburg, e-mail: galinamar@mail.ru

In article screening researches as possibility of creation of psycho-diagnostics with predictive characteristics are analyzed. Authors of article prove methodological and suggest to consider the theoretical bases of screening diagnostic tools. Methodical algorithms of creation of screening technologies, and also features of quantitative and high-quality research are described. The history of emergence of a screening method in foreign and domestic psychology is stated. Known screening researches of the social phenomena are analyzed. Working concepts of suicide intentions and suicide intentions of teenage age are output. The main criteria and parameters of the screening questionnaires revealing suicide intentions and suicide behavior of modern teenagers are allocated. The criterion of resilience is represented as the main quality indicator of an author's screening questionnaire. Primary data of author's research are offered for judgment, further forecasts and for the purpose of standardization of a screening questionnaire.

Keywords: methodology and theory of screening technologies, screening, screening method, screening technology, predictive method , suicide intentions, suicide behavior, resilience

Новые тенденции в философии, психологии постнеклассического периода позволили пересмотреть отношение к природе и социальному миру, к оформлению новейших идеалов человеческой деятельности и пониманию перспектив развития человека, осмыслению его ценностных пределов. Возникла глобальная проблема сохранения человеческой личности как биосоциальной структуры в условиях растущих и всесторонних процессов отчуждения. Эту задачу иногда обозначают как современный антропологический кризис. Человек, усложняя свой мир, все чаще вызывает к жизни такие силы, которые он уже не контролирует и которые становятся чуждыми его природе. Чем больше он преобразует мир, тем в большей мере он порождает непредвиденные социальные факторы, которые начинают формировать структуры, радикально меняющие человеческую жизнь и, очевидно, ухудшающие ее [6]. Впервые в истории человечества, как отмечает Г.В. Залевский, возникает реальная опасность разрушения той биогенетической основы, которая является предпосылкой индивидуального бытия человека и формирования его как личности, основы, с которой в процессе социализации соединяются разнообразные программы социального поведения и ценностные ориентации, хранящиеся и вырабатываемые в культуре. В связи с этим психологическая наука и практика испытывает необходимость в новых объяснительных принципах и новых методах исследования столь сложных явлений [7].

Отдельные теории личности в современной психологии являются, нередко, далеки от методологического и теоретического своего завершения, в связи с отсутствием принципиально новых диагностических методов и перспектив их развития при изучении бесконечности развития человека. По-прежнему в теории и практике научных исследований диагностика исполняет свою традиционную роль, выявляя состояния, отдельные характеристики, качества развития личности, показатели которых имеют дискретный и некоторый финальный характер [5, 6]. Основные антропоцентрированные тенденции развития диагностики заявляют о себе в связи с острыми практическими проблемами и находятся на этапе оформления как новый диагностический инструментарий, представленный для конкретной социальной практики. Установка на динамичное саморазвитие личности делает актуальным назначение характера самих диагностических процедур, введение в них проблемных ситуаций, работа над которыми при анализе данных ситуаций, и потому, вовлеченных в совместный поиск их решения (А.Г. Асмолов, Б.С. Братусь, В.В. Давыдов, А.Б. Орлов, В.В. Столин, И.С. Якиманская) [1, 9, 13].

Необходимо отметить, что официальная идеология психодиагностики также построена по типу выявления отдельных психических качеств. Но исследование огромного набора психических качеств не только не соответствует целостности природы субъекта, но и нередко превращает работу практического психолога в механическую работу по сбору и обработке невероятного массива эмпирических данных. Как отмечает ряд исследователей (Е.М. Борисова, А.Ф. Ануфриев, М.А. Холодная и др.), работа психологов чаще всего сводится к психодиагностике, которая выступает для них только одним из инструментариев оценки результативности собственной деятельности [1, 3, 13].

Психологическая практика остро нуждается в пересмотре традиционных приемов создания диагностического инструментария. Естественно, необходимо, прежде всего, определиться с методологическими и теоретическими основаниями диагностики с новыми признаками. Мы считаем уместным согласиться с тем, что методология психодиагностики с антропологических позиций определяет использование низкоформализованных методов исследования как более эффективного направления, поскольку данные методы ориентированы на исследование индивидуальных особенностей личности в ее онтогенетическом развитии с целью поиска путей ее уникального и бесконечного развития. Высокоформализованная диагностика, как правило, отсекает большой пласт информации от анализа, который может быть получен лишь в процессе личного общения с человеком [3, 6]. Изучение столь сложного социального явления как детский суицид заявляет о необходимости критического отношения к существующей диагностике выявления ранних суицидальных намерений школьников. Для создания принципиально нового диагностического инструментария нами проведена аналитическая работа скрининговых моделей изучения столь сложных социальных явлений [16].

Термин «скрининг» происходит от английского «screen», что *значит* «отбирать» или «сортировать». Скрининговые исследования впервые стали известны в медицине. Как правило, они проводились и проводятся с целью выявления предрасположенности к заболеванию до того, как оно проявляется в самочувствии, снижении работоспособности и общей степени здоровья [2, 3, 16].

В психологии скрининговые исследования становятся достаточно распространенными методами в педагогической, возрастной, специальной, психологии развития с середины XX века. Традиционно аналогичные исследования определялись как комплексная психолого-педагогическая диагностика. Принцип комплексности (Б.Г. Ананьев, А. Анастази, Д.Б. Богоявленская, М.А. Холодная и др.) предполагает всестороннее исследование развития психики ребенка, раскрытие внутренних причин и механизмов возникновения того или иного отклонения [5, 11, 13]. Подобная работа осуществляется группой специалистов, в которую входят врачи, педагоги-дефектологи, психолог, социальный педагог. Экспериментально-психологическое обследование ребенка сопровождается наблюдением за ним, анализом продуктов его игровой и учебной деятельности. В середине прошлого века ведущими авторитетами в области комплексной диагностики развития ребенка считают: С.Д. Забрамную, В.И. Лубовского, Т.В. Розанову, С.Я. Рубинштейн, О.Н. Усанову и др. [2, 9].

Еще в начале XX века русский психолог А.Ф. Лазурский явился инициатором проведения комплексных наблюдений за детьми в естественной среде, создавшим оригинальную экспериментальную программу для психологического описания уровня развития ребенка [2, 11, 13]. Эти положения были развиты в дальнейшем Л.С. Выготским, который утверждал, что обследование личности ребенка должно проводиться в рамках деятельности ребенка, которая влияет на его развитие, учитывать и дифференцировать воздействия, которые оказывают обучение и среда. Зона ближайшего развития показывает, как ребенок использует помощь взрослого, какова величина этой помощи со стороны психологического взрослого при приобретении умений и навыков, а также прогнозирует вектор развития его будущего поведения и успехов [4]. Выводы Л.С. Выготского позволили перейти в дальнейшем к изучению качественных изменений психических процессов и особенностей развития. Следует отметить обучающие эксперименты А.Я. Ивановой, которые были направлены на выявление потенциальных возможностей ребенка и его поведения [5].

Внушительную роль в развитии скрининговых методов раскрыты в работах В.И. Лубовского, обратившего внимание на вторичные нарушения, появляющиеся в ходе социального взаимодействия ребенка с другими людьми. По утверждению В.И. Лубовского, важнейшими социальными основаниями, приводящими к сложностям социальной адаптации и коммуникативным проблемам, являются отношения с родителями, педагогами, сверстниками. Далее эти трудности увеличиваются, особенно если ребенок действительно родился с некоторыми первичными нарушениями, например, гиперактивностью, дисфункциями и т.д. [2, 8]. Ряд исследователей в рамках скрининговых исследований рассматривают как один из ведущих его результатов получение эмпирического массива данных, способных показать развитие ребенка в норме и некоторые признаки аномального развития. Подобные выводы несколько спорны, на наш взгляд. Скорее скрининговая диагностика способна определить группы риска, понятие нормы в психологии является одним из проблематичных вопросов, поэтому для столь категоричных выводов необходимы длительные клинические диагностические процедуры. Современная комплексная диагностика включает психофизиологическое обследование, которое может сопровождаться нейропсихологическими и аппаратурными методами. При формировании скрининговых методов самой сложной оказывается выделение системы критериев и параметров изучаемого явления.

Постнеклассический период развития психологии предполагает разработку новых технологий, методов, методик и диагностических процедур в связи с новыми запросами общества и ожиданиями психологической практики. Тревога общества в связи с ростом числа девиаций, в том числе агрессивного и аутоагрессивного, криминального, асоциального поведения, возрастание количества детских суицидов ставит перед исследователями проблему – обнаружить и обобщить признаки аналогичного поведения на ранних этапах развития, до того, как ребенок совершат саморазрушающее действие [8, 13].

Большие ожидания эффективности скрининговых методов выражают практические психологи, педагоги средних школ, работающие с суицидальными подростками, количество которых в нашей стране увеличивается. Данные Всемирной организации здравоохранения отмечают, что в России самый высокий в Европе уровень самоубийств среди подростков. За год примерно 1500 детей заканчивают самоубийством, около 4 тысяч – совершают попытку демонстративного суицида. По данным ЮНИСЕФ, 45 % русских девочек и 27 % русских мальчиков хотя бы раз в жизни серьёзно обдумывали возможность самоубийства. Ясное знание причин риска суицидального поведения может быть полезным в оказании эффективной и адресной помощи тем, кто остается один с непреоборимыми трудностями. Учет социальных и психологических проблем подобного поведения имеет прогностический характер, как в целом для подростков, так и для конкретного ребенка в период обучения в школе или во время его других социальных контактов, как полагают сторонники скринингового метода [2, 3, 10, 14].

Анализ различных научных источников позволил нам прийти к выводу о том, что в социологии, политологии, маркетологии зачастую используются традиционные приемы психологов, пришедшие в психологию из клинической практики. Примером может служить глубинное интервью З. Фрейда и клиническая психотерапия К. Рождерса. Есть основания, что именно в этих диагностических пробах зарождалась комплексная диагностика, которая в настоящее время выражается в скрининговых технологиях теории личности [15].

В настоящих исследованиях проблемы и задачи беседы представлены таким образом, чтобы социальные обстоятельства и частные события закономерно складывались в общую картину развития, а критерии и параметры, влияющие на оценивание отдельного человека, разрешали сделать обобщения более шире.

Конкретные показатели и критерии социальных явлений, находящихся в плоскости интересов психологов, связаны с выявлением различного рода социальных рисков и определением групп, подверженных этому риску. Асоциальное поведение, рост суицидов, особенно детских суицидов, нарушения жизнедеятельности отдельного индивида обнаруживают социальную напряженность в обществе и приводят к опасным экономическим, социально-политическим и демографическим результатам, зачастую указывают на неэффективность традиционной системы образования и социальной помощи [2, 14].

При создании собственной методики «Тревожный сигнал», с целью выявления групп риска школьников, склонных к суицидальному поведению, мы с большим интересом изучали опыт научно-исследовательского психоневрологического института им. В.М. Бехтерева при разработке скринингового опросника. Вывод о том, что социальные риски сводятся к выявлению признаков изменений социального функционирования, в частности, социальной фрустрированности позволил нам определиться с выделением наиболее сензитивных зон развития школьников. Определение полной картины социальных фрустраторов, выделенной методикой оценки уровня социальной фрустрированности (УСФ), в которой проанализирован опыт использования реабилитационной карты института им. В.М. Бехтерева, шкалы ВОЗКЖ-100, Ланкаширской шкалы качества жизни способствовал уточнить количественные и качественные показатели нашего опросника «Тревожный сигнал», помог разработать алгоритмы проведения скринингового исследования, допускающих работать в профилактическом порядке и не допустить снижения защитных возможностей человека до критической степени [10]. Утверждение о том, что необходима диагностика, обладающая прогностическим эффектом не вызывает сомнения. Основным собирательным показателем прогностической диагностики (как разновидности скрининга) является жизнестойкость (Л.Г. Александрова, С.Н. Ениколопов, А.Г. Ефремов, Д.А. Леонтьев, Е.И. Рассказова и др.) [9, 10]. Это достаточно новый термин в психологии личности. Ранее были популярны понятия близкие по смысловому сюжету, к примеру, субъектность (Ананьев А.Г., Рубинштейн С.Л., Леонтьев А.Н., Петровский В.А., Осницкий А.К.), самореализация (Коростылева Л.А.), стилевые особенности (Либин А.А.) и др. [1, 13].

Идею жизнестойкости как ведущего фактора социальной адаптации ввел Сальваторе Мадди [12, 19]. Составляющими компонентами жизнестойкости являются включенность, уровень субъективного контроля за событиями и готовность принять вызовы жизни. Известны значительные количества исследований, доказывающих взаимосвязь оптимизма и жизнестойкости, высокого уровня психического здоровья и успешности. Следует отметить, что в исследованиях Сигидды и Хасана показана взаимосвязь воспоминаний прошлого и показателей жизнестойкости [18]. Отмечено в данных исследованиях, что опрошенные в скриниговых диагностических пробах с невысоким уровнем жизнестойкости чаще высказываются о событиях, которыми не смогли управлять и с которыми не смогли справиться. Респонденты, которые были отнесены к жизнестойким, оценивали большую часть пережитых событий прошлого как управляемые и подконтрольные. Исследование Флориана, Микулинчера и Таубмана позволило определить роль оценки и сформированных копинг-стратегий, как прогностических показателей, а также подтвердило, что высокий уровень жизнестойкости способствует сохранению психического здоровья в тяжелых жизненных ситуациях [17]. Анализ методологических и теоретических позиций, массива эмпирических данных позволил нам сформировать скрининговый опросник «Тревожный сигнал». Опросник включает в себя 142 вопроса, которые распределены на следующие смысловые зоны:

1. Психическое здоровье.
2. Межличностные отношения в семье.
3. Когнитивное развитие, познавательные интересы.
4. Особенности развития эмоционально-волевой сферы.
5. Поведенческие реакции, социальное поведение.
6. Межличностные отношения в референтных группах.

Проведен первый этап исследования, в котором участвовало более 650 подростков в возрасте 12–14 лет, проживающих в г. Оренбурге (459 детей), в сельских районах – 191 детей. Первыми результатами исследования стало то, что более чем у 60% подростков выявлено то, что у них возникают мысли о самоубийстве. Гендерное распределение данных следующее: более 46% девочек и 25,5% мальчиков посещают размышления и мысли о собственной смерти и о самоубийстве. Вероятно, подобное распределение объяснимо. Девочки быстрее взрослеют, очень многие девочки высказывают недовольство своей внешностью, своим материальным положением, разочарованием в своих собственных успехах, неуверенность собой зачастую подавляют открытой аутогрессией. Следует отметить, что данное распределение подтверждается и статистикой Всемирной организации здравоохранения. Более чем 45% детей выражают неудовлетворенность отношениями со своими родителями, нередко выражение неуважения и скептецизма к собственным родителям, к их работе и их достижениям, более 30% подростков хотели бы улучшить межличностные отношения со своими сверстниками, испытывают недостаток контактов. Самыми искренними контактами считают свои отношения в социальных сетях. Почти 50% школьников с недоверием относятся ко всем взрослым, более 35% детей считают, что их достижения оценивают несправедливо сверстники, учители, родители. Первые пилотажные исследования достаточно тревожны. Почти половина наших респондентов переживают одну или несколько тяжелых жизненных ситуаций. Мы смогли выявить группы риска в результате исследования. Для групп риска разрабатываются и апробируются первые адресные коррекционно-развивающие программы, направленные на повышение жизнестойкости как необходимого личностного качества подростков.

Собственно, это и есть цель истинной диагностики, дающей максимально точный и полный анализ состояния и взаимосочетания психических качеств индивида. По нашему мнению, проблема диагностики – это всегда целевая проблема о возможности развития человека, вопрос в том, относительно какой задачи проводится диагностика, и что предпринять после ее завершения.

Статья печатается при финансовой поддержке гранта РГНФ и Правительства Оренбургской области № 13-16-56009а.

Список литературы

1. Асмолов А.Г. Настоящее и будущее российской психологии: мнения ведущих специалистов // Национальный психологический журнал. – 2012. – № 1. – С. 11.

2. Александрова Л.А. К концепции жизнестойкости в психологии // Сибирская психология сегодня: сб. научн. трудов; под ред. М.М. Горбатовой, А.В. Серого, М.С. Яницкого. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 2004. – С. 82–90.

3. Батурин Н.А. Психология успеха и неудачи: учеб. пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 1999. – 100 с.

4. Выготский Л.С. Этюды по истории поведения: Обезьяна. Примитив. Ребенок / Л.С. Выготский, А.Р. Лурия. – М.: Педагогика-Пресс, 1993. – 224 с.

5. Епанчинцева Г.А. Интеграционные тенденции в развитии методов психологического исследования / Г.А. Епанчинцева, Т.Н. Козловская // Сибир. психол. журн. – 2011. – № 39. – С. 28–35.

6. Епанчинцева Г.А. Развивающая психологическая диагностика саморазвития и самоорганизации личности / Г.А. Епанчинцева, Т.Н. Козловская. – Изд-во: LAP LAMBERT Akademic Publishing GmbH & Co. KG. Saarbrücken, Germany, 2012. – 416 с.

7. Залевский Г.В. Личность и фиксированные формы поведения. – М.: ИП РАН, 2007. – 335 с.

8. Лазарус Р. Теория стресса и психофизиологические исследования // Эмоциональный стресс. – М., 1970. – С. 178.

9. Леонтьев Д.А., Осин Е.Н. (2007) Печать экзистенцианализма: эмпирические корреляты экзистенциального мировоззрения // Экзистенциальная традиция в философии, психологии, психотерапии. – 2007. – № 1. – С. 121–130.

10. Леонтьев Д.А. Тест жизнестойкости / Д.А. Леонтьев, Е.И. Рассказова. – М.: Смысл, 2006. – 43 с.

11. Лубовский Д.В. Введение в методологические основы психологии. – М.: Изд-ва: МОДЭК, МПСИ, 2007. – 224 с.

12. Мадди С.Р. Смыслообразование в процессе принятия решений // Психологический журнал. – 2005. – № 6. – Т. 26. – С. 87–101, 127.

13. Сергиенко Е.А. Континуально-генетический принцип становления субъекта // Субъектный подход в психологии; под ред.: А.Л. Журавлева, В.В. Знакова, З.И. Рябикиной, Е.А. Сергиенко. – М.: ИП РАН, 2009. – С. 50–66.

14. Трубицына Л.В. Педагогам о суицидах // Вестник московского образования. – 2012. –№ 9. – С. 217–244. – 1,5 п.л.

15. Хьелл Л. Теории личности: осн. положения, исследования и применение / Л. Хьелл, Д. Зиглер. – СПб.: Питер Пресс, 1997. – 608 с. – ISBN 5-88782-044-6.

16. Epanchintseva G.A., Kozlovskaja T.N., Molokostova A.M., Issina I.V. About NEW TENDENCIES of DIAGNOSTICS of manifestations of self-destroying behavior and social risks of school students // Zbiór raportów naukowych. «Nauka w świecie współczesnym». (29.05.2013 – 31.05.2013). – Łódź: Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 2013, pp. 23–28.

17. Florian Victor; Mikulincer Mario; Taubman Orit. (1995). Does hardiness contribute to mental health during a stressful real-life situation? The roles of appraisal and coping. Journal of Personality and Social Psychology. 1995 Apr. 68 (4): pp. 687–695.

18. Siddiqa S. H., and Hasan, Quamar (1998). Recall of past experiences and their self-evaluated impact on hardiness-related characteristics. Journal of Personality & Clinical Studies, Mar-Sep. 14 (1–2): pp. 89–93.

19. Khoshaba D., & Maddi, S. (1999) Early Antecedents of Hardiness. Consulting Psychology Journal, Spring 1999. Vol. 51, (n2); 106–117.

References

1. Asmolov A.G. Nastojashhee i budushhee rossijskoj psihologii: mnenija vedushhih specialistov. Nacionalnyj psihologicheskij zhurnal. 2012. no. 1, pp. 11.

2. Aleksandrova L.A. K koncepcii zhiznestojkosti v psihologii. Sibirskaja psihologija segodnja: Sb. nauchn. trudov. [pod red. M.M. Gorbatovoj, A.V. Serogo, M.S. Janickogo]. Kemerovo, Kuzbassvuzizdat, 2004, pp. 82–90.

3. Baturin N.A. Psihologija uspeha i neudachi: ucheb. posobie. Cheljabinsk, Izd-vo JuUrGU, 1999. 100 p.

4. Vygotskij L.S. Jetjudy po istorii povedenija: Obezjana. Primitiv. Rebenok L.S. Vygotskij, A.R. Lurija. M., Pedagogika-Press, 1993. 224 p.

5. Epanchinceva, G.A. Integracionnye tendencii v razvitii metodov psihologicheskogo issledovanija. Sibir. psihol. zhurn. 2011. no. 39, pp. 28–35.

6. Epanchinceva G.A. Razvivajushhaja psihologicheskaja diagnostika samorazvitija i samoorganizacii lichnosti. Izdatelstvo: LAP LAMBERT Akademic Publishing GmbH & Co. KG. Saarbrücken, Germany, 2012. 416 p.

7. Zalevskij G.V. Lichnost i fiksirovannye formy povedenija. M., IP RAN, 2007. 335 p.

8. Lazarus R. Teorija stressa i psihofiziologicheskie issledovanija. Jemocionalnyj stress. M., 1970, pp. 178.

9. Leontev D.A., Osin E.N. (2007) Pechat jekzistencianalizma: jempiricheskie korreljaty jekzistencialnogo mirovozzrenija. Jekzistencialnaja tradicija v filosofii, psihologii, psihoterapii, 2007, no. 1, pp. 121–130.

10. Leontev D.A. Test zhiznestojkosti. M., Smysl, 2006. 43 p.

11. Lubovskij D.V Vvedenie v metodologicheskie osnovy psihologii. Izdatelstva MODJeK, MPSI, 2007. 224 p.

12. Maddi S.R. Smysloobrazovanie v processe prinjatija reshenij. Psihologicheskij zhurnal. 2005, no. 6, vol. 26, pp. 87–101. 127.

13. Sergienko E.A. Kontinualno-geneticheskij princip stanovlenija subekta. Subektnyj podhod v psihologii [pod red.: A.L. Zhuravleva, V.V. Znakova, 3.I. Rjabikinoj, E.A. Sergienko]. M., IP RAN, 2009, pp. 50–66.

14. Trubicyna L.V. Pedagogam o suicidah. Vestnik moskovskogo obrazovanija, 2012, no. 9, pp. 217–244.

15. Hell L. Teorii lichnosti: osn. polozhenija, issledovanija i primenenie SPb., Piter Press, 1997. 608 p. ISBN 5-88782-044-6.

16. Epanchintseva G.A., Kozlovskaja T.N., Molokostova A.M., Issina I.V. About NEW TENDENCIES of DIAGNOSTICS of manifestations of self-destroying behavior and social risks of school students. Zbiór raportów naukowych. «Nauka w świecie współczesnym» (29.05.2013 – 31.05.2013). Łódź: Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 2013. pp. 23–28.

17. Florian Victor; Mikulincer Mario; Taubman Orit. (1995). Does hardiness contribute to mental health during a stressful real-life situation? The roles of appraisal and coping. Journal of Personality and Social Psychology, 1995, Apr. 68 (4). pp. 687–695.

18. Siddiqa S.H. and Hasan, Quamar (1998). Recall of past experiences and their self-evaluated impact on hardiness-related characteristics. Journal of Personality & Clinical Studies, Mar-Sep. 14 (1–2), pp. 89–93.

19. Khoshaba D., & Maddi, S. (1999). Early Antecedents of Hardiness. Consulting Psychology Journal, Spring, 1999, vol. 51 (no. 2), pp. 106–117.

Рецензенты:

Зубова Л.В., д.псх.н., доцент, заведующий кафедрой общей психологии и психологии личности Оренбургского государственного университета, г. Оренбург;

Назаров Н.В., д.п.н., профессор кафедры общей психологии и психологии личности Оренбургского государственного университета, г. Оренбург.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 316.342.5

МЕТОДИКА КЛАССИФИКАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА ПО ПРОТЕСТНОМУ ПОТЕНЦИАЛУ

Алексеенок А.А., Бараночников В.А.

ФГБОУ ВПО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы», Орел, e-mail: vas1265@yandex.ru

Разработана методика анализа социальной структуры современного российского общества и построена модель социальной структуры населения Орловской области. Обоснована необходимость использования процедуры кластерного анализа для классификации населения Орловской области по протестному потенциалу, так как он позволяет классифицировать население на несколько относительно однородных групп в многомерном пространстве отношений, тем самым выявив модели поведения различных социальных групп в условиях обострения социальной напряженности. По результатам анализа социальной структуры населения Орловской области выделены шесть составляющих ее кластеров: «пассивные недовольные» (15,9%), «латентные оппозиционеры» (12,5%), «инертные недовольные» (18,3%), «отрицающие публичный протест» (20,7%), «активные оппозиционеры» (19,4%), «благополучные консерваторы» (13,2%).

Ключевые слова: социальная напряженность, протестный потенциал, политическая активность, кластерный анализ, кластеры, социальная структура

METHOD FOR CLASSIFICATION OF THE POPULATION OF THE REGION PROTEST POTENTIAL

Alekseenok A.A., Baranochnikov V.A.

The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Oryol, e-mail: vas1265@yandex.ru

The technique of analyzing the social structure of Russian society, and the model of the social structure of the population of the Oryol region. The necessity of using rpotsedury cluster analysis to classify the population of the Oryol region on the protest potential, since it allows us to classify the population into several relatively homogeneous groups in a multidimensional space relations, thereby revealing the behavior of different social groups in the face of the deteriorating social tensions on the analysis of social structure the population of the Oryol region identified six constituent clusters «passive dissatisfied» (15,9%), «latent opposition» (12,5%), «inert dissatisfied» (18,3%), «denying the public protest» (20,7%), «active opposition» (19,4%), «wealthy conservatives» (13,2%).

Keywords: social tension, protest potential political activity, cluster analysis, clustering, social structure

Трансформационные процессы, происходящие в современном российском обществе, привели не только к возникновению новых социальных общностей, их взаимосвязей, иерархии, затронули отношения собственности, распределения, направления социальной мобильности, но и крайне обострили имущественную дифференциацию, поляризовали интересы и политические предпочтения социальных групп. Все это отразилось на уровне социальной напряженности, которая из теоретического объекта исследований стала фактически ключевой составляющей наблюдаемых в российском социуме изменений.

Для классификации населения Орловской области по протестному потенциалу в исследовании применен кластерный анализ. Другой, часто применяемый в общественных науках метод классификации – дискриминантный анализ – в нашем случае неприменим, т.к. заранее неизвестно, сколько групп необходимо выделить. Кластерный анализ позволяет классифицировать население на несколько относительно однородных групп в многомерном пространстве отношений, тем самым выявив модели поведения различных социальных групп в условиях обострения социальной напряженности [1]. Методологически предопределен набор переменных, характеризующих различные аспекты социальной напряженности: удовлетворенность социально-экономической и политической ситуацией с оценкой перспектив развития ситуации, обоснованность и вероятность протестной активности, готовность личного участия в акциях массового протеста, оценка эффективности последствий их проведения.

Цель исследования – разработать методику анализа социальной структуры современного российского общества и методом кластерного анализа построить модель социальной структуры населения Орловской области по уровню протестного потенциала.

Материал и методы исследования

Для построения модели социальной структуры населения Орловской области использованы результаты социологического исследования, проведенного в ноябре – декабре 2012 г. под руководством авторов – «Социальная напряженность в современном российском обществе». Массовый опрос населения города Орла и Орловской области. Общий объем выборки 1304 чел. Выборка репрезентативна по полу, возрасту, структуре занятости, по отраслям экономики.

Иерархический кластерный анализ относится к методам разведочного анализа данных, к эвристическим методам, что предполагает рассмотрение нескольких вариантов конечных решений, различающихся, в итоге, числом кластеров и, соответственно, их составом [4]. В ходе анализа рассмотрен диапазон возможного числа кластеров от 2 до 7, в соответствии с которым сформированы переменные принадлежности наблюдений к кластерам. Окончательное число кластеров определено с помощью следующих способов:

1) по таблице шагов агломерации;
2) по сосульчатой гистограмме;
3) по дендрограмме;
4) сравнение дифференцирующих потенциалов различных версий кластерного деления путем сопоставления количественных и качественных описательных характеристик полученных кластеров [2].

Подробно представлен последний этап, связанный с обоснованием конечного числа кластеров. Своего рода входимость (точнее, переносимость) одних и тех же кластеров при кластеризации на различное число объектов представлена в таблице. Повторяющиеся кластеры в различных версиях деления обозначены одним и тем же кодом, в котором первое число до точки обозначает общее количество кластеров в версии деления, где впервые встречается данный кластер, второе число после точки – номер кластера в этой же версии. В скобках указан код кластера по текущей версии кластерного деления. В ходе применения предыдущих трех способов определения числа кластеров установлено, что деление менее чем на 3 кластера объединяет слишком разные объекты, а деление более чем на 7 кластеров порождает дублирующие друг друга мелкие кластеры.

Преемственность версий кластерного деления респондентов

<table>
<tr><th>3 кластера</th><th>4 кластеров</th><th>5 кластеров</th><th>6 кластеров</th><th>7 кластеров</th></tr>
<tr><td rowspan="3">3,1 272</td><td rowspan="3">3,1 (4,1) 272</td><td rowspan="2">5,1 200</td><td>6,1 87</td><td>6,1 (7,1) 87</td></tr>
<tr><td>6,4 113</td><td>6,4 (7,4) 113</td></tr>
<tr><td>5,5 72</td><td>5,5 (6,6) 72</td><td>5,5 (7,6) 72</td></tr>
<tr><td rowspan="3">3,2 174</td><td>4,2 68</td><td>4,2 (5,2) 68</td><td>4,2 (6,2) 68</td><td>4,2 (7,2) 68</td></tr>
<tr><td rowspan="2">4,4 106</td><td rowspan="2">4,4 (5,4) 106</td><td rowspan="2">4,4 (6,5) 106</td><td>7,5 62</td></tr>
<tr><td>7,7 44</td></tr>
<tr><td>3,3 100</td><td>3,3 (4,3) 100</td><td>3,3 (5,3) 100</td><td>3,3 (6,3) 100</td><td>3,3 (7,3) 100</td></tr>
</table>

Как видно из таблицы, наиболее устойчив кластер № х.3, т.к. он сохраняется при делении как на 3 кластера, так и на большее число кластеров, вплоть до 7-кластерного деления. Несколько менее устойчив кластер х.4, появляющийся при 4-кластерном делении и также сохраняющийся вплоть до 7-кластерного. Остальные кластеры еще менее устойчивы.

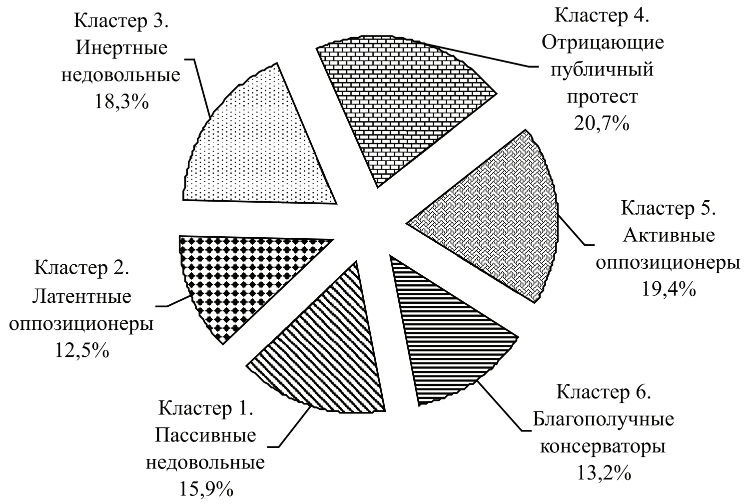
Для сужения проблемы выбора версии кластерного деления выполнен анализ стандартных отклонений средних значений переменных, участвующих в кластерном анализе, при этом, как и при кластеризации, из расчетов исключены варианты «затрудняюсь ответить». Предполагается, что чем ниже стандартное отклонение переменной от среднего значения по кластеру, тем точнее деление на кластеры [5]. Анализ средних значений показал, что среди всех версий кластерного деления наиболее точны 4- и 6-кластерное деления, в которых отдельные ответы респондентов наиболее «кучно» концентрируются вокруг среднего значения по кластеру, причем при 6-кластерном делении стандартные отклонения несколько ниже, т.е. разбиение на 6 кластеров предпочтительнее.

Для окончательного выбора версии кластерного деления необходимо проанализировать распределения ответов на вопросы анкеты в разрезе отобранных двух версий методами описательной статистики. Первый кластер 4-кластерной версии разделяется на три в 6-кластерной версии: первый, четвертый и шестой. Следовательно, для определения целесообразности 6-кластерного деления необходимо удостовериться в различиях распределений ответов на вопросы анкеты респондентов, отнесенных к различным кластерам. В распределениях ответов респондентов на большинство вопросов при 6-кластерном делении выявлены существенные различия. Таким образом, 6-кластерное деление является оптимальным, поскольку дифференцирующий потенциал этой версии выше, чем 4-кластерной, точность деления – максимальна среди всех версий, а при большем числе кластеров их характеристики дублируются.

Для процедуры кластеризации были отобраны следующие вопросы: удовлетворенность социально-экономической ситуацией в Орловской области, оценка политической обстановки в России, оценка внутрироссийской ситуации в целом, мнение о необходимости наличия права публично выражать свое недовольство существующей властью, оценка вероятности в настоящее время в Орловской области массовых выступлений населения против действий властей, готовность личного участия в акциях массового протеста, мнение о способности акций протеста повлиять на решение каких-либо проблем. Значения данных дифференцирующих признаков легли в основу семантического анализа (выявления латентных связей контекстно зависимых значений), который позволил семантически укрупнить кластеризующие признаки.

Результаты исследования и их обсуждение

Каждому из кластеров были присвоены названия, отражающие характеристики, в наибольшей степени выделяющие данный кластер среди остальных, наиболее типичные, часто встречающиеся внутри кластера. При этом формулировки названий представляются семантически целостными, отражающими внутреннее содержание с акцентированием выдающихся характеристик кластера. При наименовании кластеров автор исходит из многоаспектности семантического поля социальной напряженности, поэтому названия кластеров вбирают все выявленные их проявления и отражают наиболее выраженные характеристики, специфику (рисунок).



Классификации населения Орловской области по протестному потенциалу

После подробного отдельного описания каждого кластера графически представлены некоторые наиболее наглядные различия между ними.

Кластер 1 (15,9 %).
«Пассивные недовольные»

Характеристика по дифференцирующим признакам:

умеренно не удовлетворены социально-экономической ситуацией в Орловской области; оценивают политическую обстановку в России как умеренно напряженную; оценивают внутрироссийскую ситуацию в целом как предкризисную с элементами застоя; считают, что люди обязательно должны иметь право публично выражать свое недовольство существующей властью; считают, что в Орловской области невозможны массовые выступления населения против действий властей, а если они все-таки состоятся, то абсолютное большинство не примет в них участие; возможными условиями участия являются такие, как «коснется лично или семьи» и «беспредел власти»; не уверены в действенности акций протеста.

Половозрастная структура этого кластера характеризуется преобладанием мужчин всех возрастов, кроме 30–44-летних, в этой возрастной группе, наоборот, преобладают женщины, средний возраст – 45 лет; доход в 10,1 тыс. руб. в месяц на одного члена семьи, а также представления об уровне достатка (21,3 тыс. руб.) и бедности (6,4 тыс. руб.) сопоставимы со средним уровнем среди всех кластеров; по роду занятия – повышенная концентрация пенсионеров и чиновников; географическая локализация этого кластера не выражена и рассредоточена пропорционально генеральной совокупности.

Кластер 2 (12,5 %).
«Латентные оппозиционеры»

Характеристика по дифференцирующим признакам:

крайне не удовлетворены социально-экономической ситуацией в Орловской области; оценивают политическую обстановку в России как весьма напряженную; оценки внутрироссийской ситуации в целом существенно разнятся, в среднем составляя предкризисный вариант; считают, что люди во многих случаях должны иметь право публично выражать свое недовольство существующей властью; считают, что в Орловской области невозможны массовые выступления населения против действий властей, однако, если они состоятся, то безусловно примут в них личное участие; считают, что акции протеста способны повлиять на решение некоторых проблем.

Половозрастная структура этого кластера характеризуется преобладанием женщин почти во всех возрастных группах, которых в целом больше в 2 раза, чем мужчин, исключение составляют 45–59-летние, где мужчин несколько больше, средний возраст – 41 год; доход в 8,6 тыс. руб. в месяц на одного члена семьи значительно ниже среднего значения, представления об уровне достатка (22,6 тыс. руб.) несколько завышены, а об уровне бедности (5,8 тыс. руб.) – наоборот, занижены; по роду занятия – повышенная концентрация студентов, работников транспорта, связи и финансово-кредитных учреждений; по месту жительства – пониженная концентрация жителей г. Орла и повышенная концентрация жителей Орловского района – пригорода областного центра.

Кластер 3 (18,3 %).
«Инертные недовольные»

Характеристика по дифференцирующим признакам:

умеренно не удовлетворены социально-экономической ситуацией в Орловской области; оценивают политическую обстановку в России как напряженную; оценивают внутрироссийскую ситуацию в целом как предкризисную; считают, что люди в большинстве случаев должны иметь право публично выражать свое недовольство существующей властью; считают, что в Орловской области возможны массовые выступления населения против действий властей, однако если они состоятся, то абсолютное большинство не примет в них участие; возможными условиями участия являются такие, как «в крайнем случае, если будет невтерпеж, от безысходности», «за деньги», «если поддержат, в т.ч. коллеги» и если это будет «неопасно и законно»; считают, что акции протеста не способны повлиять на решение проблем.

Половозрастная структура этого кластера характеризуется преобладанием женщин во всех возрастных группах, кроме самой старшей, где мужчин несколько больше, средний возраст – 39 лет; доход в 10,2 тыс. руб. в месяц на одного члена семьи, а также представления об уровне бедности (6,2 тыс. руб.) сопоставимы со средним уровнем среди всех кластеров, а представления об уровне достатка (17,0 тыс. руб.) свидетельствуют о скромности представителей этого кластера в материальных запросах и о готовности довольствоваться малым; по роду занятия – повышенная концентрация работников сельского хозяйства, торговли и бытового обслуживания; географическая локализация этого кластера не выражена и рассредоточена пропорционально генеральной совокупности.

Кластер 4 (20,7 %).
«Отрицающие публичный протест»

Характеристика по дифференцирующим признакам:

не удовлетворены социально-экономической ситуацией в Орловской области; оценивают политическую обстановку в России как умеренно напряженную; оценивают внутрироссийскую ситуацию в целом как стагнацию, застой; считают, что люди далеко не всегда должны иметь право публично выражать свое недовольство существующей властью; считают, что в Орловской области невозможны массовые выступления населения против действий властей, а если они состоятся, то абсолютное большинство не примет в них участие; возможными условиями участия являются такие, как «в крайнем случае, если будет невтерпеж, от безысходности» и «если заставят»; считают акции протеста практически бесполезными.

Половозрастная структура этого кластера характеризуется равным соотношением мужчин и женщин, однако среди 30–44-летних женщин в 2 раза больше, чем мужчин, а в остальных возрастных группах выявлено некоторое преобладание мужчин, средний возраст – 42 года; доход в 9,4 тыс. руб. в месяц на одного члена семьи относительно низок, а представления об уровне достатка (22,5 тыс. руб.), наоборот, завышены, представления об уровне бедности (5,9 тыс. руб.) сопоставимы со средним уровнем среди всех кластеров; по роду занятия – повышенная концентрация работников образования, науки, культуры и здравоохранения, а также военнослужащих и сотрудников правоохранительных органов; по типу населенного пункта – в основном жители г. Орла.

Кластер 5 (19,4 %).
«Активные оппозиционеры»

Характеристика по дифференцирующим признакам:

не удовлетворены социально-экономической ситуацией в Орловской области; оценивают политическую обстановку в России как крайне напряженную, критическую; оценивают внутрироссийскую ситуацию в целом как предкризисную; считают, что люди в большинстве случаев должны иметь право публично выражать свое недовольство существующей властью; считают, что в Орловской области возможны массовые выступления населения против действий властей, и, если они состоятся, то абсолютное большинство примет в них участие; возможными условиями участия оставшихся могут быть, «если это будет организованно и массово, например, от 10 000 чел.» и если будет соответствующая информационная поддержка; считают акции протеста действенным механизмом влияния на решение проблем и легальным механизмом взаимодействия с властями.

Половозрастная структура этого кластера характеризуется преобладанием женщин в целом, однако, по мере повышения возраста доля мужчин повышается, и уже среди опрошенных старше 60 лет мужчин больше, средний возраст – 43 года;

доход в 8,9 тыс. руб. в месяц на одного члена семьи является минимальным среди всех кластеров, а представления об уровне достатка (24,7 тыс. руб.), наоборот, максимальны, представления об уровне бедности также несколько завышены (6,7 тыс. руб.), т.е. данный кластер самый нуждающийся и самый требовательный; по роду занятия – повышенная концентрация безработных; по месту жительства – пониженная концентрация жителей г. Орла и повышенная концентрация жителей Орловского района – пригорода областного центра.

Кластер 6 (13,2 %). «Благополучные консерваторы»

Характеристика по дифференцирующим признакам:

полностью удовлетворены социально-экономической ситуацией в Орловской области; оценивают политическую обстановку в России как благополучную и спокойную; оценивают внутрироссийскую ситуацию в целом как стабильное развитие с временными затруднениями; считают, что люди лишь в некоторых ситуациях должны иметь право публично выражать свое недовольство существующей властью; считают, что в Орловской области невозможны массовые выступления населения против действий властей, а если все-таки они состоятся, то большинство не примет в них участие; возможными условиями участия некоторых могут быть «за деньги» и наличие времени; склонны считать акции протеста малоэффективными.

Половозрастная структура этого кластера характеризуется преобладанием мужчин всех возрастов, кроме пенсионного, причем треть респондентов являются мужчинами наиболее делового возраста – 30–44 года, средний возраст – 41 год; доход в 13,3 тыс. руб. в месяц на одного члена семьи является максимальным, представления об уровне достатка (22,3 тыс. руб.) сопоставим со средним значением, а представления об уровне бедности (5,2 тыс. руб.) – минимальны; по роду занятия – повышенная концентрация занятых в промышленности; по типу населенного пункта – жители г. Орла и малых городов Орловской области[1].

Выводы

Проведенный анализ выявил два кластера (2 и 5), представители которых готовы в той или иной мере при некоторых условиях принять участие или присоединиться к акциям массовых протестов против действий властей, в совокупности они составили около трети взрослого населения области. В этих кластерах повышена концентрация жителей орловского пригорода и понижена – жителей областного центра. Их представители являются материально наиболее нуждающимися, с одной стороны, и выдвигают повышенные материальные запросы, с другой стороны. Однако для активации этих кластеров недостает еще одного – ядра протестного движения, активистов, неудовлетворенных положением дел, безусловно готовых протестовать, верящих в эффективность акций [3]. Такого кластера в ходе исследования не выявлено. Следовательно, пока такой детонирующий кластер не будет сформирован и институционализирован в формальных или неформальных организациях с соответствующей информационной поддержкой, акции протеста в Орловской области маловероятны.

[1] Алексеенок А.А., Бараночников В.А. Влияние среднего класса на уровень социальной напряженности в современном обществе // Известия ТулГУ.Гуманитарные науки. Вып.1. Ч. 1. Тула: Изд-во ТулГу, 2011. С.3-10.

Список литературы

1. Алексеенок А.А. Поиск взаимозависимостей и классификация объектов эмпирического социологического исследования // Известия ТулГУ. Гуманитарные науки. – Вып.1. – Тула: Изд-во ТулГу, 2010. – С. 178–187.

2. Алексеенок А.А. Сравнительный анализ социального самочувствия молодежи в докризисный и послекризисный период // Трудоустройство и социальная адаптация молодежи в условиях кризисных явлений: Международная научная конференция. – ОРАГС, 2010. – С. 62–64.

3. Каира Ю.В. Региональная специфика социальной напряженности в некоторых областях Центрального федерального округа // Федерализм. – 2008. – № 4. – С. 95–104.

4. Крыштановский А.О. Кластеры на факторах // Социология: 4М. – 2005. – № 21. – С. 172–187. С. 173.

5. Федоров О.В., Болгаров Н.И. Кластерный анализ и риски инновационной деятельности: монография. – КноРус, 2009. – 157 с.

References

1. Alekseenok A.A. *Poisk vzaimozavisimostej i klassifikaciya obektov empiricheskogo sociologicheskogo issledovaniya. Izvestiya TulGU. Gumanitarnye nauki*. Tula, TulGu, 2010, vol.1, pp. 178–187.

2. Alekseenok A.A. *Sravnitelnyj analiz socialnogo samochuvstviya molodezhi v dokrizisnyj i poslekrizisnyj period. Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya «Trudoustrojstvo i socialnaya adaptaciya molodezhi v usloviyax krizisnyx yavlenij»* (A comparative analysis of social well-being of youth in the pre-crisis and post-crisis period. International scientific conference «Employment and social adaptation of young people in crisis») ORAGS, 2010, pp. 62–64.

3. Kaira Yu.V. *Regionalnaya specifika socialnoj napryazhennosti v nekotoryx oblastyax Centralnogo federalnogo okruga. Federalizm*. 2008, no. 4, pp. 95–104.

4. Kryshtanovskij A.O. *«Klastery na faktorax». Sociologiya: 4M*. 2005, no. 21, pp. 172–187, p. 173.

5. Fedorov O.V., Bolgarov N.I. Klasternyj analiz i riski innovacionnoj deyatelnosti: monografiya [*Cluster analysis and risks of innovation*: the monograph]. KnoRus, 2009. 157 p.

Рецензенты:

Данакин Н.С., д.соц.н., профессор, директор НИИ Синергетики Белгородского, ФГБОУ ВПО «Белгородский технологический университет им. В.Г. Шухова», г. Белгород;

Калашников А.Ф., д.п.н., профессор, кафедра «Социология, культурология и политология», ФГБОУ ВПО «Государственный университет – учебно-научно-производственный комплекс», г. Орел.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 811.112.2

МЕЖЪЯЗЫКОВЫЕ СООТВЕТСТВИЯ ФРАЗЕОЛОГИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ, ОТРАЖАЮЩИХ СВАДЕБНУЮ ТЕМАТИКУ В АНГЛИЙСКОМ, РУССКОМ И ТАТАРСКОМ ЯЗЫКАХ

Гильфанова Д.А.

ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Набережночелнинский институт КФУ, Набережные Челны, e-mail: gilfanova_di@list.ru

Статья посвящена изучению межъязыковых соответствий и проблеме фразеологических единиц, эксплицирующих свадебную обрядность на примере таких разносистемных языков, как английский, русский и татарский. В работе применяется метод семантического анализа и сопоставительный метод. В задачи теории языковых соответствий входит установление закономерных соответствий между единицами уровней языка. Языковые соответствия могут определяться как известные данности и, например, на словном уровне фиксироваться в двуязычных словарях. В данной статье подробно отражена классификация межъязыковых эквивалентов и аналогов, позволяющая выявить и сопоставить языковые единицы на семантическом уровне, а также с точки зрения структурно-грамматической организации и компонентного состава в исследуемых языках. На основе проведенного исследования автор приходит к выводу, что единицы английского и русского языков имеют между собой большее количество межъязыковых соответствий по причине принадлежности обоих к индоевропейской семье языков. Разница прослеживается в отражении в семантике изучаемых единиц обычаев и традиций народов-носителей языков, а также специфике проведения свадебных обрядов данных народов.

Ключевые слова: межъязыковые соответствия, эквиваленты, аналоги, фразеологизмы, свадебные обряды, перевод фразеологических единиц

CROSS-LINGUISTIC CORRESPONDENCES IN PHRASEOLOGICAL UNITS, REFLECTING WEDDING THEME IN THE ENGLISH, RUSSIAN AND TATAR LANGUAGES

Gilfanova D.A.

Kazan (Volga region) Federal University, Naberezhnochelninskiy Institute KFU, Naberezhnye Chelny, e-mail: gilfanova_di@list.ru

The article deals with the study of cross-linguistic correspondences and is also devoted to the problem of fixed combinations, describing the wedding rituals on the example of different language systems of English, Russian and Tatar. In this study the methods comparative and semantic analysis are used. The task of the theory of linguistic correspondences includes the establishment of regular correspondences between source and target units at the level of language. Language matching can be defined as a given, and the well-known data, for instance, at word level it can be fixed in bilingual dictionaries. While translating it's critical to maintain a high level of salience information, which is given in the source of a phraseological unit. Translation problems also observed because of structural and functional differences of means engaged in the allocation of the source and target language. In present article there given classification, reflecting interlanguage equivalents and analogues, which allows to identify and compare the linguistic units at the semantic level as well as from the point of view of structural and grammatical organization and component composition in the studied languages. Based on the research the author comes to the conclusion that the units of the English and Russian languages have more interlingual correspondences between them as they both belong to the Indo-European family of languages. The difference can be seen in the reflection of the semantics of the studied units, customs and traditions of the native-speakers as well as the specifics of the wedding customs of these nations.

Keywords: cross-linguistic correspondences, equivalents, analogues, phraseologisms, wedding rituals, translation of phraseologocal units

Понятие межъязыкового соответствия существует в сопоставительном языкознании на протяжении долгого времени и становится не только объектом пристального внимания ученых-фразеологов, но и инструментом ряда лингвистических исследований: при работе над переводом фразеологизма одного языка на другой обнаруживается большое количество разных типов межъязыковых соответствий, изучение расхождений и сходств которых способствует изучению иностранных языков и служит потребностям перевода. При характеристике развития лингвистики стоит подчеркнуть тот факт, что современный этап отличается многочисленными попытками переосмысления традиционных понятий и явлений перевода с точки зрения сопоставительного анализа.

В нашей работе исследованию подлежат фразеологические единицы, отражающие ценностные установки народа, транслирующие культурные стереотипы из поколения в поколение. Фразеологические единицы (ФЕ) являются фактом языка, поскольку функционируют в нём как готовые единицы. Профессор А.В. Кунин говорит о фразеологических единицах как об «устойчивых словосочетаниях с полностью или частично переосмысленными значениями» [9, с. 160].

Актуальность нашего исследования определяется все возрастающим интересом к проблеме контактологии и взаимодействия культур различных народов (английского, русского, татарского) с точки зрения межъязыковых соответствий при исследовании обрядовых ФЕ английского, русского и татарского языков.

Подчеркнем при этом, что проблемой изучения конкретно данных единиц занимались Антонякова Д.А. [2], используя в качестве практического материала единицы русского языка, и Акашкин М.М. [1] – примеры татарского языка.

Однако до настоящего момента детально не рассматривалось взаимодействие указанных выше языковых соответствий нескольких культур, в данном исследовании предпринята попытка более развёрнуто описать соответствующий языковой материал.

Цель настоящей работы заключается в комплексном сопоставлении ФЕ, отражающих свадебную тематику в английской, русской и татарской лингвокультурах, а также в уточнении и освещении семантической характеристики данных единиц. При отборе фактического материала были использованы специализированные лексикографические источники, в основном толковые, двуязычные и многоязычные, фразеологические и др. словари. Многоаспектность исследования позволила применить комплексные методы семантического и сопоставительного анализа. Всего нами было выявлено свыше 500 примеров фразоматериала из данного фразео-семантического поля.

Фразеологические единицы представляют собой особо трудный материал для перевода, так как предполагается поиск межъязыковых соответствий с учётом передачи смысла и отражения его образности, и аналога в языке, не упуская при этом из виду стилистическую функцию данного фразеологизма. При отсутствии в переводящем языке идентичного образа переводчик вынужден прибегать к поиску «приблизительного соответствия» [8, с. 51]. В связи с этим при переводе фразеологических единиц с одного языка на другой базовым понятием принято считать эквивалентность. Р.В. Гатауллина отмечает: «перевод текстов, содержащих идиоматические выражения, представляет особые трудности, которые обусловлены усложненной семантикой единиц фразеологического уровня» [5, с. 156]. А.Р. Залялеева утверждает, что большинство ученых при рассмотрении межъязыковых фразеологических соответствий опирается на совпадение семантики, грамматической структуры и компонентного состава разноязычных ФЕ [6, с. 168]. Подчеркнем, проблемой изучения эквивалентности занимались Д.И. Квелесевич [7] и Л.К. Байрамова [4], Т.Н. Федуленкова [10] и другие исследователи.

В нашем исследовании мы придерживаемся классификации ФЕ, разработанной профессором Арсентьевой Е.Ф., структурно состоящей из трёх групп: фразеологических эквивалентов, фразеологических аналогов и безэквивалентных фразеологических единиц, которые были выделены на основе семантического, структурно-грамматического и компонентного уровней. Стоит также отметить, что эквиваленты, как и аналоги, в свою очередь, делятся на полные и частичные [3, с. 126].

Описание межъязыковых соответствий начнем с фразеологических эквивалентов. Это – разноязычные ФЕ, имеющие сходную структурно-грамматическую организацию и компонентный состав, а также характеризующиеся тождественной семантикой. Под полными фразеологическими эквивалентами понимаются английские эквиваленты, совпадающие с русскими и татарскими по сигнификативно-денотативному значению, образности, стилистической окраске и эмоционально-экспрессивной коннотации, структурно-грамматической структуре и компонентному составу. Например, такие ФЕ, как *honey moon* в английском языке, ФЕ *медовый месяц* в русском языке и фразеологизм *бал ае в* татарском по праву могут считаться полными фразеологическими эквивалентами, так как все три языковые единицы построены на одинаковом образе, кроме того, одинаков их компонентный состав. Также, в английском и русском языках нами были обнаружены пары полных фразеологических эквивалентов: *a straw widow – соломенная вдова; a straw widower – соломенный вдовец. В* перечисленных выше парах, несомненно, наблюдается полное совпадение сопоставляемых единиц с точки зрения их структурной и семантической характеристик.

В ходе исследования частичных эквивалентов нами были обнаружены особенности ФЕ, характеризующих свадебные обряды изучаемых лингвокультур. В результате выявлены фразеологизмы, различающиеся одним или несколькими лексемами смежной семантики. ФЕ русского языка *как сыр в масле кататься и* ФЕ татарского языка *бал май өчендә йөзү* (жить, ни в чем себе не отказывая, букв. «плавать в масле и меде») выражают идею богатой и беззаботной жизни. Как известно, в случае, когда родители не давали свое благословение влюбленным, получили распространение так называемые «тайные свадьбы». Данный обряд также нашел отражение в фразеологическом фонде всех трех рассматриваемых языков: *runaway marriage – свадьба убегом – кыз чыгару.*

При детальном рассмотрении перевода частичных фразеологических эквивалентов было установлено, что ФЕ не теряет своё первоначальное значение и образность. В английском, русском, либо в татарском эквиваленте возможны некоторые расхождения, которые, как правило, обнаруживаются при анализе компонентного или морфологического состава ФЕ, причем основную роль в различении играют компоненты сходной понятийной, либо смежной семантики. В связи с этим уместно перечислить следующие языковые пары ФЕ в рассматриваемых языках: *marriage bed – ак келәт («супружеское ложе»); свадьбу гулять – туй кутәрү; marriage by capture – кыз урлау; The way to a man's heart is through his stomach – Путь к сердцу мужчины лежит через его желудок и др.* В данных фразеологических единицах варьируются глагольные, адъективные компоненты со значением «свадебный обряд». Однако эти расхождения в компонентном составе не влияют ни на общее образное значение фразеологизма, ни на его функциональные особенности.

Паремиологическая единица английского языка «*A man is as old as he feels, a woman is old as she looks (as she feels like admitting)*» находится в отношении частичной эквивалентности с русской ФЕ «*Мужчине столько лет, насколько он себя чувствует, а женщина – насколько она выглядит*», которые относятся к фразеологизмам, различающимся компонентом смежной семантики при наличии варьируемых компонентов. Данная языковая единица паремиологического фонда, несомненно, являет собой результат калькированного способа перевода.

Нами были выявлены частичные фразеологические эквиваленты, совпадающие по лексическому составу, образности, значению и стилистической окраске в двух языках, но при этом имеющие морфологические различия в употреблении предлога, имени существительного, а также расхождения в числе, порядке слов в третьем изучаемом языке. Так, в паре фразеологических эквивалентов *marry money – жениться на деньгах – акчага чыгу* наблюдается полное совпадение семантической структуры фразеологизмов, единственным различием является наличие предлога «на» в русском фразеологизме, однако, значение данной фразеологической единицы нисколько не отличается от двух других.

Обряд «делать предложение» находит свое отражение во фразеологических единицах *русского и татарского языков: просить руки – кулын сорау,* причем, данная пара полных эквивалентов характеризуется наличием частичного эквивалента сходной семантики *ask for smb's hand в* английском языке.

По нашим наблюдениям, различия в компонентном составе вследствие схожести семантики составляющих фразеологизмов не влияют на образность ФЕ и не влекут за собой изменений в эмоционально-экспрессивной коннотации. Например, *bachelor's wife – мечта холостяка; кулы алтын – золотые руки; яшь килен чәе – невестин чай; choose a wife rather than by your ear than your eyes – выбирай не глазами, а ушами; man makes houses, women make homes – муж дому строитель, а жена дому хранитель.*

Фразеологическими аналогами являются ФЕ, выражающие сходное значение, но имеющие полное различие внутренней формы. Наличие совпадений или различий в межъязыковых фразеологических аналогах дает возможность выделить фразеологические аналоги со сходной структурно-грамматической организацией и одной или несколькими одинаковыми лексемами в компонентном составе. Таким образом, это говорит о принадлежности фразеологизмов к одному классу независимо от их структур. Рассмотрим следующие примеры. *A man without a woman is like a ship without sail. – Без женщины мужчина – что вода без плотины. The first wife is matrimony; the second, company; the third, heresy. – Первая жена от бога, вторая от человека, третья от черта. Choose your wife on a Saturday rather than on Sunday. – Выбирай жену не в хороводе, а в огороде. The husband is the head at the house, but the wife is the neck moves the head. – Муж – голова, жена шея, куда шея повернет, туда и голова повернет. A virtuous woman is a source of honor to her husband, a vicious one causes him disgrace. – Разумная жена прибавит мужу чести, а злая разнесет худые вести.* Рассматривая паремиологический фонд татарского языка, мы не обнаружили аналогов ФЕ к описанным выше языковым единицам.

Также имеют место фразеологические аналоги с приблизительным сходством структурно-грамматической организации и разным компонентным составом в английском и русском языках: *old wives' tales – девичьи сны да бабьи сказки; to be tied to* *a woman's apron strings – держать мужа под каблуком*.

Также фразеологизмы английского, русского и татарского языков могут иметь разную структурно-грамматическую организацию и отличающийся компонентный состав: *bridal kidnapping – ездить по невесту;* (похищение невесты); *bride's chair – посадить на посад;* (обряд, когда целомудренных невест сажают на трон); *John Thompson's man – держать мужа под каблуком; hang up one's hat – выдворить в зятья* (жить у жены после свадьбы)*; one's old Dutch – тормыш юлдашы* («*супруга*», «*жена*»)*; lord and master – тормыш иптәше* («*супруг*», «*муж*»)*; best man – кияү җингәсе* (шафер, свидетель со стороны жениха) *и др.*

Следующая группа фразеологизмов является самой многочисленной, особенно это касается примеров, обнаруженных в английском языке. Данные языковые единицы характеризуются наличием сразу нескольких фразеологических соответствий в рассматриваемых языках. *It's cheaper to find a wife than to feed a wife – Жена не коза, травой кормить не будешь. Где дед не бери, только бабу корми. You cannot pluck roses without fear of thorns nor enjoy a fair wife without danger of horns – Жена красавица – безумному радость. Жена красавица – безочному (слепому) радость. The husband is always the last to know – Все село знает, что жена гуляет, кроме одного – мужа самого. Муж того не знает, что жена гуляет. The woman can throw out of the window more than a man can bring in at the door – Не наносить мужику мешком, коли баба выносит горшком. Муж возом не навозит, что жена горшком наносит. Не столько муж мешком, как жена горшком.*

A banquet of Luculus – туй ашы, калын туй; жениться на деньгах – marry into fortune, marry money; никах кулмәге, туй кулмәге – mother Hubbard (свадебное платье) и др.

Стоит отметить также, что при наличии фразеологизмов двух языков в паре частичных эквивалентов, об особенностях которых было сказано ранее, в третьем изучаемом языке нами были обнаружены фразеологизмы, являющиеся аналогами. Так, например, при сопоставлении ФЕ *miss one's market* в английском языке, в русском нами была обнаружена ФЕ *остаться в старых девах, и в* татарском – фразеологизм *кыз килеш утырып калу*. Языковые единицы русского и татарского языков имеют сходную семантику, и компонентный состав их одинаков, в то время как фразеологизм английского языка переводится букв. «упустить чей-либо рынок» и является аналогом по отношению к паре частичных эквивалентов. Также ярким примером является пара английского и татарского языка *groom's men – кияу егетләре* (дружки жениха)*,* которая имеет своим аналогом ФЕ русского языка *хеннов полк*.

Проведенное исследование подтвердило положение о принципиальной зависимости структуризации фразеологической системы от типа языка. Данное утверждение дает основание полагать, что именно по причине принадлежности английского и русского языков к одной языковой семье нам удалось обнаружить большое количество межъязыковых соответствий среди этих языков.

Выявление и сравнение межъязыковых соответствий является необходимой основой, на которой базируется как изучение иностранных языков, так и совершенствование навыков перевода [5, с. 178]. Безусловно, во всех трех рассматриваемых языках было выявлено значительное количество полных и частичных фразеологических эквивалентов и аналогов, в которых наблюдается полное совпадение плана содержания при частичном или полном расхождении плана выражения. Самую многочисленную группу межъязыковых соответствий составляют фразеологические аналоги. Большинство ФЕ, описывающих взаимотношения жениха и невесты, мужа и жены, основывается на переосмыслении действий и ощущений людей, которые носят универсальный характер для носителей языка. Разница прослеживается в обычаях и традициях культур английского, русского и татарского народов, а также их специфике проведения свадебных обрядов, нашедших свое отражение в компонентном составе исследуемых единиц.

Несомненно, намечаются перспективы дальнейшего исследования, которые заключаются в более глубоком рассмотрении межъязыковых соответствий, а также способов перевода безэквивалентных фразеологизмов на другой язык.

Список литературы

1. Акашкин М.М. Свадебные обряды, песни татар-мишарей и мордвы (Сравнительный анализ): дис. ... канд. фил. наук. – Казань, 2000. – 154 с.

2. Антонякова Д.А. Фразеологические единицы русского языка, связанные с обычаями и обрядами : дис. ... канд. фил. наук. – Ростов-на-Дону, 1995. – 145 с.

3. Арсентьева Е.Ф. Сопоставительный анализ фразеологических единиц, семантически ориентированных на человека, в русском и английском языках и вопросы создания русско-английского словаря : дис. … д-ра фил. наук. – М., 1993. – С. 126–133.

4. Байрамова Л. К. Межъязыковая и внутриязыковая фразеологическая эквивалентность / Л.К. Байрамова // Профессор Е.В. Кротевич и современное языкознание:

К 90-летию со дня рождения. – Львов: Изд-во Львовск. ун-та, 1991. – С. 106.

5. Гатауллина Р.В. ФЕ, характеризующие психические состояния человека в немецком, английском и татарском языках: дис. ... канд. фил. наук. – Казань, 2010. – С. 156–178.

6. Залялеева А.Р. Английские и русские фразеологические единицы с компонентом «человек»: дис… канд. фил. наук. – Казань, 2003. – 178 с.

7. Квелесевич Д.И. Основные проблемы лексикографической разработки фразеологии в русско-английском фразеологическом словаре: дис… канд. фил. наук. – Житомир, 1973. – 230 с.

8. Комиссаров В.Н. Современное переводоведение: учебное пособие. – М.: ЭТС, 2002. – 421 с.

9. Кунин А.В. Фразеология современного английского языка. – М.: Изд-во Международ. отношения, 1972. – 288 с.

10. Федуленкова Т.Н. Английская фразеология: курс лекций. – Архангельск: ПГУ, 2000. – 132 с.

References

1. Akashkin M.M. Svadebnye obrjady, pesni tatar-misharej i mordvy (Sravnitelnyj analiz): dis. ... kand. fil. nauk. Kazan, 2000. 154 p.

2. Antonjakova D.A. Frazeologicheskie edinicy russkogo jazyka, svjazannye s obychajami i obrjadami: dis. ... kand. fil. nauk. Rostov-na-Donu, 1995.145 p.

3. Arsent’eva E.F. Sopostavitel’nyj analiz frazeologicheskih edinic, semanticheski orientirovannyh na cheloveka, v russkom i anglijskom jazykah i voprosy sozdanija russko-anglijskogo slovarja: dis. … d-ra fil. nauk. Moscow, 1993, pp. 126–133.

4. Bajramova, L.K. Mezhjazykovaja i vnutrijazykovaja frazeologicheskaja jekvivalentnost. Professor E.V. Krotevich i sovremennoe jazykoznanie: K 90-letiju so dnja rozhdenija. Lvov, Izd-vo Lvovsk. un-ta, 1991, pp. 106.

5. Gataullina R.V. FE, harakterizujushhie psihicheskie sostojanija cheloveka v nemeckom, anglijskom i tatarskom jazykah: dis. ... kand. fil. nauk. Kazan, 2010, pp. 156–178.

6. Zaljaleeva A.R. Anglijskie i russkie frazeologicheskie edinicy s komponentom «chelovek»: dis… kand. fil. nauk. Kazan, 2003, pp. 178.

7. Kvelesevich D.I. Osnovnye problemy leksikograficheskoj razrabotki frazeologii v russko-anglijskom frazeologicheskom slovare: dis. kand. fil. nauk. Zhitomir, 1973. 230 p.

8. Komissarov V.N. Sovremennoe perevodovedenie. Uchebnoe posobie. Moscow, JeTS, 2002. 421 p.

9. Kunin A.V. Frazeologija sovremennogo anglijskogo jazyka. Moscow, Izd-vo Mezhdunarod. otnoshenija, 1972. 288 p.

10. Fedulenkova T.N. Anglijskaja frazeologija: Kurs lekcij. Arhangelsk, PGU, 2000.132 p.

Рецензенты:

Федуленкова Т.Н., д.фил.н., профессор кафедры иностранных языков, ВПО «Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», г. Владимир;

Билялова А.А., д.фил.н., профессор кафедры иностранных языков, ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Набережночелнинский институт КФУ, г. Набережные Челны.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

УДК 811.111:811.112.2:811.113.6]:81’373.72

ОБЩЕЕ И СПЕЦИФИЧЕСКОЕ В ГЕРМАНСКОЙ ФРАЗЕОЛОГИИ, ОСНОВАННОЙ НА СИНЕКДОХЕ (НА МАТЕРИАЛЕ АНГЛИЙСКИХ, НЕМЕЦКИХ И ШВЕДСКИХ ФЕ С КОМПОНЕНТАМИ-СЕНСОРИКАМИ)

Федуленкова Т.Н.

ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых Минобразования и науки Российской Федерации», Владимир, e-mail: fedulenkova@list.ru

Статья посвящена изучению структурных и семантических особенностей фразеологии, основанной на синекдохе, в трех современных германских языках: английском, немецком и шведском. Работа нацелена на выявление основных изоморфных и алломорфных черт в подсистемах фразеологических единиц изучаемых языков, а именно: 1) наличие/отсутствие параллелизма направления синекдохического переосмысления компонентного состава ФЕ, которое характеризуется переносом наименования отдельной части на целое; 2) ряды общих групп синекдохических ФЕ с характерным для каждой из них видом переосмысления и типом фразеологического значения: глагольно-субстантивные, адъективно-субстантивные, нумеративно-субстантивные, предложно-субстантивные простые ФЕ и предложно-субстантивные ФЕ с редупликацией компонента-сенсорика; 3) наличие/отсутствие единства по виду актуализируемой в ФЕ семы сенсорика; 4) ряды общих моделей образования ФЕ с их грамматическими и семантическими константами. Специфика изучаемых ФЕ подтверждается наличием значительного количества разнообразных по своему характеру межъязыковых вариантов ФЕ. Вывод: в структуре и семантике данных ФЕ изоморфные черты преобладают над их алломорфными характеристиками.

Ключевые слова: германские языки, фразеология, фразеологические единицы (ФЕ), синекдоха, компоненты-сенсорики

THE GENERAL AND THE SPECIFIC IN GERMANIC PHRASEOLOGY BASED ON SYNECDOCHE (ON THE BASIS OF ENGLISH, GERMAN AND SWEDISH PUS WITH COMPONENTS-SENSORICS

Fedulenkova T.N.

Vladimir State University n.a. the Stoletov brothers, Vladimir, e-mail: fedulenkova@list.ru

The paper deals with the study of structural and semantic features of the phraseology based on synecdoche in the three modern Germanic languages: English, German and Swedish. The paper is targeted at finding out basic isomorphic and allomorphic characteristics in the phraseological subsystems of the languages under the study, namely: 1) parallelism/ non-parallelism in the direction of the transference of PU component meaning based on synecdoche, which is characterized by the transference of the name of the part onto the name of the whole, 2) sets of common PU groups based on synecdoche with their characteristic type of meaning transference and their specific phraseological meaning: verbal-substantive, adjectival-substantive, numeral-substantive, prepositional-substantive simple and prepositional-substantive with the reduplication of the component-sensoric; 3) identity/non-identity of the type of the sensoric-seme actualized; 4) sets of common PU generic models with their grammatical and semantic constants. Conclusion: isomorphic features are predominant over allomorphic ones in the structure and semantics of the phraseological units under study.

Keywords: Germanic languages, phraseology, phraseological units (PU), synecdoche, components-sensorics

Проблема общего и специфического в языковых подсистемах является одной из наиболее актуальных проблем современной лингвистики и, в частности, фразеологии [5]. С точки зрения структурной организации большинство анализируемых фразеологических единиц, основанных на синекдохе, представляют собой двухвершинные структурные образования: глагольно-субстантивные, адъективно-субстантивные, нумеративно-субстантивные, предложно-субстантивные.

Глагольно-субстантивные синекдохические фразеологизмы представлены единицами с однолитеральным номинативным константно-вариантно-переменным значением (здесь и далее в соответствии с терминологией А.В. Кунина [2]): (а) англ. *see with one’s own eyes*, нем. *mit eigene Augen sehen*, швед. *se med egna ögon*; (б) англ. *hear with one’s own ears*, нем. *mit (seinen) eigenen Ohren hören*, швед. *höra med sina egna öron*; (в) англ. *do with/ by one’s own hand(s)*, нем. *mit eigener Hand machen*, швед. *göra med egen hand*.

В плане межъязыковых отношений фразеологизмы немецкого и шведского языка ряда (а) являются морфологическими вариантами вследствие различного морфологического оформления адъективного компонента; ФЕ английского языка, имея к тому же расширенный компонентный состав, является их межъязыковым морфолого-квантитативным вариантом. Все ФЕ ряда (б) являются межъязыковыми морфологическими вариантами, в немецком языке имеется также их морфолого-квантитативный вариант. В ряду (в) ФЕ немецкого и шведского языков являются лексико-морфологическими вариантами, в английском языке им соответствует лексико-морфолого-квантитативный вариант.

Анализируемые ФЕ характеризуются общей структурно-семантической организацией: во-первых, они построены по тождественной грамматической модели V + Prep + (θ's) + Adj + Ns, где переменный компонент θ's является обязательным элементом структуры для ФЕ английского языка и факультативным для ФЕ немецкого и шведского языков; во-вторых, они обнаруживают общность семантического содержания, основанного на преобразовании значения прототипа ФЕ по идентичной семантической модели: «адекватное органу чувств действие + компонент-сенсорик → осуществлять действие лично, самому». Т.е. мы имеем дело с общей межъязыковой фразеологической моделью, в которой между грамматической структурой модели (или комплексом грамматических констант) и семантическим содержанием (или семантическими константами) [1] возникает внутренняя закономерная зависимость как частное проявление всеобщего закона взаимообусловленности формы и содержания.

Интенсификация семантической константы, определяющей самостоятельность действия, происходит за счет характера построения структурной модели, прежде всего, путем введения переменного компонента, выраженного притяжательным местоимением. Наиболее слабо эта тенденция проявляется в шведском языке, где переменный компонент *sina* является факультативным, что повышает устойчивость фразеологизма: швед. ***Med egna ögon*** *hoppades han träffa på det grovt rubbade* (L. Ahlin, «Fromma mord», s. 18). *Jag hör nu* ***med mina egna öron****, att du är den besta spelmannen i Värmland, sade hon* (S. Lagerlöf, «En saga om en saga», s. 120).

Переосмысление всего компонентного состава ФЕ этой группы связано с актуализацией функциональной семы сенсорика: компоненты *eye – Auge – öga* и *ear – Ohr – öra* актуализируют сему *organ of the sense – Sinnesorgan – känselorgan*, компонент hand – Hand – hand актуализирует сему *organ of work – Organ der Tätigkeit – organ för att arbeta* (о Правилах 2 и 6 определения актуализации семы см. [4]).

Особую группу глагольно-субстантивных синекдохических ФЕ составляют ФЕ типа англ. *change hands*, *join hands*, *force smb's hands*, нем. *die Hände mit etw beschmutzen*, *die Hände weglassen*, *j-m in die Hände geraten*, швед. *binda någons händer*, *råka i händerna på någon*. Специфика рассматриваемой группы двухвершинных фразеологизмов состоит в том, что семантико-структурное объединение их компонентов сопровождается синекдохическим сдвигом значения компонента-сенсорика и метафорической трансформацией значения сопутствующего знаменательного компонента. Например, в межъязыковых морфологических вариантах нем. *seinen Augen nicht trauen*, швед. *inte tro sina ögon* и их лексико-морфолого-квантитативном варианте англ. *not to believe one's own eyes* сенсорик *eyes – Augen – ögon*, претерпевая синекдохические изменения в значении, обозначает целое, частью которого является, что, в свою очередь, подтверждается метафорическим сдвигом компонента *believe – trauen – tro*: англ. *Am I* ***to believe my own eyes*** *or not?* (B. Shaw, «The Man of Destiny», p. 712); нем. *Und Maud sah – sie* ***traute ihren Augen*** *nicht – daß ein zerlumptes Weib mit zerfetztem Kittel und vor Wut schielenden Augen einen Stein aufhob* (B. Kellerman, «Der Tunnel», p. 195); швед. *Att hon såg er hand i hand på Djurgarden i somras, när jag var kvar i Bretagne. Hon* ***trodde inte sina ögon*** (B. Bergström, «Det gåtfulla barnet», s. 189).

Такая же аргументация верна и в отношении ФЕ – межъязыковых фразеологических вариантов – с компонентом *ear – Ohr – öra*: нем. *seinen Ohren nicht trauen*, швед. *inte tro sina öron* и их межъязыкового лексико-морфологического варианта англ. *not to believe one's ears*, построенных по той же фразеологической модели, что и предыдущий ряд ФЕ, т.е. имеющие в качестве комплекса грамматических констант структуру Prtc + V + θ's + Ns и в качестве комплекса семантических констант – семантическую модель: «отрицание доверия + компонент-сенсорик → изумляться чему-л.»: англ. ... *she couldn't* ***believe her ears****... it was the end...* (L.R. Banks, «Children at the gate», p. 243); нем. *Diewen start sie an, als* ***traue er seinen Ohren nicht*** *und wolle sich nun mit den Augen überzeugen* (W. Bredel, «Dein Unbekannter Bruder», p. 237); швед. *Nå, så bär vi ut eländet då, sa han och Harry* ***trodde inte sina öron*** (L. Ahlin, «Egen Spis», p. 222).

В сопоставляемых ФЕ образной основой является характер восприятия информации, поступающей в органы чувств, обозначаемых компонентами *eye – Auge – öga* и *ear – Ohr – öra*. В фразеологизмах, представляющих собой межъязыковые лексико-морфолого-квантитативные варианты, англ. *reach/ come to smb's ears* и швед. *komma till någons öron,* и в соответствующем им морфолого-синтаксическом варианте нем. *j-m zu Ohren kommen* образной основой является сам факт поступления/ непоступления такой информации. Бинарность же семантических трансформаций – метафоризация глагольного компонента и синекдохический сдвиг значения компонента-сенсорика – налицо и в этом случае: англ. *... and their shouts were muffled before they* ***reached Liza's ears*** (W.S. Maugham, «Liza of Lambeth», p. 24); нем. *Es wird auch* ***Ihnen*** *vielleicht schon* ***zu Ohren gekommen sein****, daß wir Krieg führen...* (W. Bredel, «Die Enkel», p. 513); швед. *Då* ***kom*** *det* ***till hans öron*** *att man kallade honom för Frimärket* (L. Ahlin, «Natt i marknadstälten», p. 194).

Общность в формировании образной основы и в семантических преобразованиях компонентного состава наблюдается в ряду ФЕ с компонентом-сенсориком *eyes – Augen – ögon*, где англ. *come to one's eyes* и швед. *komma för någons ögon* являются межъязыковыми лексико-морфологическими вариантами, их соответствие нем. *j-m vor Augen kommen* – морфолого-синтаксическим вариантом по отношению к ФЕ шведского языка и лексико-морфолого-синтаксическим вариантом по отношению к ФЕ английского языка: англ. *... she took pains that nothing too flaunting should* ***come to his eyes****...* (W.S. Maugham, «The Merry-go-round», p. 46); нем. *... und er überschlug im Geist rasch die Bildseiten der illustrierten Blätter, die ihm in den letzten Wochen* ***vor Augen gekommen waren****.* (H. Fallada, «Wolf unter Wolfen», p. 715); швед. *Må den aldrig mer* ***komma för mina ögon****!* (S. Lagerlöf, «Antikrists mirakler», p. 171).

Данные две группы фразеологизмов представляют собой построенную вокруг глагола *come – kommen – komma* серию языковых единиц, фразеологическая модель которых характеризуется комплексом грамматических констант V + Prep + θ's + Ns и комплексом семантических констант «глагол движения + компонент-сенсорик → быть полученным в качестве информации».

ФЕ немецкого языка *j-m vor Augen kommen*, в отличие от английского и шведского языков, имеет лексико-морфологический вариант *j-m unter die Augen kommen* и антоним *j-m aus den Augen gehen*, что свидетельствует о более низком уровне устойчивости данной ФЕ и о более высокой степени ее мотивированности: нем. *... so war Samuel Kascher einer der eigenartigsten Menschen, die* ***mir unter die Augen kamen*** (B. Brecht, «Geschichten», p. 62); *Dann müssen wir ihm* ***aus den Augen gehen****!* (W. Bredel, «Die Enkel», p. 352).

Группу фразеологизмов с компонентом-сенсориком *hand – Hand – hand* также характеризует функциональная направленность образа. Единая категориальная принадлежность семантически ведущего компонента, тождество структурных констант сопоставляемых ФЕ свидетельствуют о том, что данные ФЕ образуют серии в каждом из изучаемых языков с синонимическими и антонимическими парадигмами внутри этих серий: англ. *fall into bad hands*, *fall into worthless hands*, *fall into good hands*, *fall into smb's hands*, *pass into smb's hands*, *pass through many hands*; нем. *in schlechte Hände geraten*, *in gute Hände geben*, *in zuverlässige Hände fallen*, *durch j-s Hände gehen*; швед. *komma i dåliga händer*, *komma i goda händer*, *komma i säkera händer*, *komma under någons händer*, *lämna något i goda händer*.

Что касается межъязыковых соответствий фразеологизмов рассматриваемой группы, то они представляют собой лексико-морфологические варианты вследствие варьирования разнокоренных глагольных и адъективных компонентов ФЕ и различий в их морфологическом оформлении.

Адъективно-субстантивные синекдохические фразеологизмы – это полностью переосмысленные ФЕ, характеризующиеся разделительно-целостным номинативным константно-вариантным значением. Значительную по объему и частотности группу синекдохических фразеологизмов представляют ФЕ с компонентом *hand – Hand – hand*, комплексом грамматических констант которых является структура (d) + Adj + Ns, и комплекс семантических констант представлен семантической моделью «наименование признака + компонент-сенсорик → качественная характеристика субъекта»: англ. *a cool hand*, *a loose hand*, *a numb hand*, *an odd hand*, *a heavy/ high hand*; нем. *eine glückliche Hand*, *eine lange Hand*, *eine leichte Hand*, *eine lockere/ lose Hand*, *eine schwere Hand*; швед. *en full hand*, *en hjälpsam hand, en ren hand, en säker hand*.

Данную группу фразеологизмов характеризуют серийность и структурно-семантическая моделированность. Тем не менее полные межъязыковые соответствия в ней немногочисленны, что свидетельствует о большой степени самостоятельности формирования ФЕ данной группы в каждом из изучаемых языков. К межъязыковым эквивалентам относятся следующие ФЕ: (а) англ. *an open hand*, нем. *eine offene Hand*, швед. *en oppen hand* – щедрый человек; (б) англ. *someone's right hand*, нем. *jemandes rechte Hand*, швед. *någons högra hand* – первый помощник, правая рука. Как в ряду (а), так и в ряду (б) все ФЕ представляют собой межъязыковые морфологические варианты вследствие различий в морфологическом оформлении адъективного компонента: англ. *... his secretary was* ***his right hand*** (Longman, p. 145); нем. *Vierzehn Mitglieder der Bande wurden festgenommen, unter ihnen der*

«Lange», ein Deutscher, ***die rechte Hand*** *des Bandenführers* (W. Bredel, «Ein Neues Kapitel», p. 231); швед. *Nej! Du skall bli* ***min högra hand*** (A. Strindberg, «Mäster Olof», p. 35).

Наиболее широко представлены фразеологизмы рассматриваемой группы в английском языке, причем особенно распространены обороты с семантической константой «оценка опыта субъекта»: *a bad hand*, *a fresh/ green hand*, *a crack hand*, *a good/ great hand* и др.

Нумеративно-субстантивные синекдохические фразеологические единицы – это вводимые предлогом частично переосмысленные ФЕ, которые характеризуются частично-переосмысленным однолитеральным номинативным константно-вариантным значением: (а) англ. *at first hand*, нем. *aus erster Hand*, швед. *ur första hand*, (б) англ. *at second hand*, нем. *aus zweiter Hand*, швед. *ur andra hand*, (в) англ. *at third hand*, нем. *aus dritter Hand*, швед. *ur tredje hand*.

Данные фразеологические обороты представляют собой серию межъязыковых морфологических и лексико-морфологических вариантов ФЕ с ядерным компонентом *hand – Hand – hand*. Грамматическая модель Prep + Num + Ns определяет каркас внутреннего контекста этих ФЕ, мотивация же этого каркаса осуществляется посредством другой части фразеологической модели, т.е. комплексом семантических констант «наименование порядка, очередности + компонент-сенсорик → качественная характеристика источника получения чего-л.»: англ. *He understood that it was hard* ***at second hand*** *to make men realize the state of things in that distant land* (W.S. Maugham, «The Explorer», p. 55); нем. *Was sind das alles für Reden, Genossen, was für Vermutungen* ***aus zweiter Hand****, wo ich selbst von der Zentrale komme* (F. Wolf, «Floridsdorf», p. 50); швед. ... *och med jämna mellanrum erhöll erunderrättelser* ***ur andra hand****...* (S. Arner, «Tvärbalk», p. 279).

Примечательно, что в немецком и шведском языке имеются тождественные нумеративно-субстантивные фразеологизмы со значением «с глазу на глаз, наедине», не имеющие структурно-семантического аналога в английском языке: нем. *unter vier Augen*, швед. *mellan fyra ögon*. Функциональной особенностью этих фразеологизмов является их преимущественное употребление с речеактовыми глаголами: нем. ... *und* ***unter vier Augen*** *mit Ihnen zu sprechen...* (Th. Mann, «Lotta in Weimer», p. 122–123); швед. *Hon gjorde något med händerna som antagligen avsåg att påminna mig om vad hon hade sagt* ***mellan fyra ögon*** (L. Ahlin, «Stora glömskan», p. 223).

Определенная часть синекдохических фразеологизмов в изучаемых языках представлена одновершинными **предложно-субстантивными оборотами**, являющимися полностью переосмысленными ФЕ с целостным и разделительно-целостным номинативным константно-вариантно-переменным значением: англ. *by hand*, нем. *an j-s Hand*, швед. *för hand*. Лишь немногие ФЕ этой группы являются эквивалентными, как, например, межъязыковые морфологические варианты англ. *in one's eyes*, нем. *in seinen Augen*, швед. *i någons ögon* – в чьих-л. глазах, по чьему-л. мнению: англ. ***In her eyes*** *Alec had everything; he was the right age for me, he had 'position', character, good looks…* (L.R. Banks, «Children at the Gate», p. 60); нем. *Sie sind ein Verräter* ***in seinen Augen****, ein Defätist* (A. Seghers, «Die Entscheidung», p. 97); швед. ***I hennes ögon*** *var han redan föfattare fast han ännu inte hade lyckat få någon bok antagen* (L. Ahlin, «Jungfrun i det gröna», p. 18–19).

Внутриязыковые морфолого-синтаксические варианты данных ФЕ английского и шведского языков, различаясь в межъязыковом плане предложным компонентом и морфологическим оформлением компонента-сенсорика, являются межъязыковыми лексико-морфологическими вариантами: англ. *in the eyes of smb*, швед. *i ögon på någon*; эквивалентная им ФЕ немецкого языка *in den Augen* + Gen является их морфолого-синтаксическим вариантом, что объясняется типологическими особенностями немецкого языка: англ. ... *it might 'lower our prestige'* ***in the eyes of*** *'all these messy foreigners'* (R. Aldington, «Death of a Hero», p. 330); нем. ... *daß das nichts Gewönliches war, jedenfalls nicht* ***in den Augen*** *ihrer Kinder* (B. Brecht, Gesammelte Werke 11, Prosa 1, S. 316); швед. *Den store måste framstå stor i ögon på massans* (L. Ahlin, «Bark och löv», p. 321).

Фразеологизм данной группы англ. *at smb's hands* имеет эквивалентную ФЕ, представляющую собой его межъязыковой лексико-морфологический вариант, лишь в шведском языке – *för någons hand*: англ. *Jane, if aid is wanted, I'll seek it* ***at your hands****...* (Ch. Bronte, «Jane Eyre», p. 233); швед. *Om han ändå hade skrutit mindre – om han hade låtit vara att lofva så stort, att Storbjörnen skulle dö* ***för hans hand****...* (P. Molin, «Samlade skrifter», p. 148).

Немногочисленная, но довольно частотная группа синекдохических фразеологизмов имеет **предложно-субстантивную** структурную организацию, осложненную **редупликацией** компонента-сенсорика: англ. *from hand to hand*, нем. *von Hand* *zu Hand*, швед. *från hand till hand*. Эти ФЕ представляют собой обороты с частично переосмысленным двулитеральным константным значением и являются межъязыковыми тождествами, т.к. демонстрируют полное совпадение аспектной организации [3] и совокупного значения: англ. *All the performers seemed to regard the play as an amusing little toy to be tossed* ***from hand to hand*** (J.B. Priestley, «It's an Old Country», p. 18); нем. *Das Bild wird bestaunt werden wenn es in Archangelsk oder Philadelphia* ***von Hand zu Hand*** *wandert* (W. Bredel, «Ein neues Kapitel», p. 222); швед. ... *och lät det gå* ***från hand till hand***... (S. Trenter, «Tragiskt telegram», p. 237).

Семантическая трансформация компонентного состава этих фразеологизмов сопровождается актуализацией семы компонента-сенсорика *holding organ – Organ des Haltens – verktyg för att hålla* (см. Правила 4, 2 в [4]).

Сопоставительно-типологический анализ изучаемых фразеологических единиц, основанных на синекдохической модели переосмысления компонентного состава, в трех современных германских языках – английском, немецком и шведском – позволяет выявить их общие черты:

1) параллелизм направления синекдохического переосмысления компонентного состава ФЕ, которое характеризуется переносом наименования отдельной части на целое;

2) пять общих групп синекдохических ФЕ с характерным для каждой их них видом переосмысления и типом фразеологического значения: глагольно-субстантивные, адъективно-субстантивные, нумеративно-субстантивные, предложно-субстантивные ипредложно-субстантивные ФЕ с редупликацией компонента-сенсорика;

3) единство по виду актуализируемой в ФЕ семы сенсорика;

4) пять общих моделей образования ФЕ с их грамматическими и семантическими константами: (1) V + Prep + (θ's) + Adj + Ns, (2)Prtc + V + θ's + Ns,(3)V + Prep + θ's + Ns, (4) (d) + Adj + Ns, (5) Prep + Num + Ns.

Специфика изучаемых ФЕ подтверждается наличием значительного количества разнообразных по своему характеру межъязыковых вариантов ФЕ:

а) морфологических – 45,6 % (от общего количества эквивалентных синекдохических ФЕ);

б) лексико-морфологических – 36,8 %;

в) лексико-морфолого-квантитативных – 3,5 %;

г) морфолого-квантитативных – 3,5 %;

д) морфолого-синтаксических – 5,3 %;

е) межъязыковые лексико-морфолого-синтаксических – 3,5 %;

ж) лексико-квантитативных – 1,8 %.

Сопоставительно-типологический анализ изучаемой подсистемы фразеологических единиц, основанных на синекдохическом способе семантической зашифровки денотата, показывает, что в семантике данных ФЕ изоморфные черты преобладают над их алломорфными характеристиками.

Список литературы

1. Гаврин С.Г. Проблема фразеологического моделирования // Проблемы образования фразеологических единиц: сб. тр. / Тульский пед. ин-т. – Тула, 1976. – С. 58–75.

2. Кунин А.В. Английская фразеология: Теоретический курс. – М.: Высш. шк., 1970. – 344 с.

3. Райхштейн А.Д. Сопоставительный анализ немецкой и русской фразеологии. – М.: Высш. шк., 1980. – 143 с.

4. Федуленкова Т.Н. Семантическая соотнесенность фразеологической единицы и ее соматического компонента // Res philologica: Учен. зап. Вып. 2. – Архангельск: Поморский гос. ун-т, 2000. – С. 103–113.

5. Fedulenkova T. Is Phraselogy Typologically Relevant? // Collocations and Idioms 1: The 1st Nordic Conference on Syntactic Freezes / Ed. Marja Nenonen. – Joensuu: University of Joensuu, 2006. – P. 51–52.

References

1. Gavrin S.G. Problema frazeologicheskogo modelirovaniya. Problemy obrazovaniya frazeologicheskikh edinits: Sb. tr. / Tulskiy ped. in-t. Tula, 1976, pp. 58–75.

2. Kunin A.V. Angliyskaya frazeologiya: Teoreticheskiy kurs. Moscow, Vyssh. shk., 1970. 344 p.

3. Raykhshtejn A.D. Sopostavitelnyy analiz nemetskoy i russkoy frazeologii. Moscow, Vyssh. shk., 1980. 143 p.

4. Fedulenkova T.N. Semanticheskaya sootnesennost frazeologicheskoj edinitsy i ee somaticheskogo komponenta. Res philologica: Uchen. zap. Vol. 2. Arkhangelsk, Pomorskiy gos. un-t, 2000, pp. 103–113.

5. Fedulenkova T. Is Phraselogy Typologically Relevant? Collocations and Idioms 1: The 1st Nordic Conference on Syntactic Freezes. Ed. Marja Nenonen. Joensuu, University of Joensuu, 2006, pp. 51–52.

Рецензенты:

Огнева Е.А., д.ф.н., профессор кафедры иностранных языков, НИУ ВПО «Белгородский государственный университет», г. Белгород;

Поликарпов А.М., д.ф.н., профессор, зав. кафедрой перевода и прикладной лингвистики Института филологии и межкультурной коммуникации, ФГАОУ ВПО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», г. Архангельск.

Работа поступила в редакцию 17.10.2013.

(http://www.rae.ru/fs/)

В журнале «Фундаментальные исследования» в соответствующих разделах публикуются научные обзоры, статьи проблемного и фундаментального характера по следующим направлениям.

1. Архитектура
2. Биологические науки
3. Ветеринарные науки
4. Географические науки
5. Геолого-минералогические науки
6. Искусствоведение
7. Исторические науки
8. Культурология
9. Медицинские науки
10. Педагогические науки
11. Политические науки
12. Психологические науки
13. Сельскохозяйственные науки
14. Социологические науки
15. Технические науки
16. Фармацевтические науки
17. Физико-математические науки
18. Филологические науки
19. Философские науки
20. Химические науки
21. Экономические науки
22. Юридические науки

При написании и оформлении статей для печати редакция журнала просит придерживаться следующих правил.

1. Заглавие статей должны соответствовать следующим требованиям:

– заглавия научных статей должны быть информативными (Web of Science это требование рассматривает в экспертной системе как одно из основных);

– в заглавиях статей можно использовать только общепринятые сокращения;

– в переводе заглавий статей на английский язык не должно быть никаких транслитераций с русского языка, кроме непереводимых названий собственных имен, приборов и др. объектов, имеющих собственные названия; также не используется непереводимый сленг, известный только русскоговорящим специалистам.

Это также касается авторских резюме (аннотаций) и ключевых слов.

2. Фамилии авторов статей на английском языке представляются в одной из принятых международных систем транслитерации (см. далее раздел «Правила транслитерации»)

Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит	Буква	Транслит
А	A	**З**	Z	**П**	P	**Ч**	CH
Б	B	**И**	I	**Р**	R	**Ш**	SH
В	V	**й**	Y	**С**	S	**Щ**	SCH
Г	G	**К**	K	**Т**	T	**Ъ, Ь**	опускается
Д	D	**Л**	L	**У**	U	**Ы**	Y
Е	E	**М**	M	**Ф**	F	**Э**	E
Ё	E	**Н**	N	**Х**	KH	**Ю**	YU
Ж	ZH	**О**	O	**Ц**	TS	**Я**	YA

На сайте http://www.translit.ru/ можно бесплатно воспользоваться программой транслитерации русского текста в латиницу.

3. В структуру статьи должны входить: введение (краткое), цель исследования, материал и методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы или заключение, список литературы, сведения о рецензентах. Не допускаются обозначения в названиях статей: сообщение 1, 2 и т.д., часть 1, 2 и т.д.

4. Таблицы должны содержать только необходимые данные и представлять собой обобщенные и статистически обработанные материалы. Каждая таблица снабжается заголовком и вставляется в текст после абзаца с первой ссылкой на нее.

5. Количество графического материала должно быть минимальным (не более 5 рисунков). Каждый рисунок должен иметь подпись (под рисунком), в которой дается объяснение всех его элементов. Для построения графиков и диаграмм следует использовать программу Microsoft Office Excel. Каждый рисунок вставляется в текст как объект Microsoft Office Excel.

6. Библиографические ссылки в тексте статьи следует давать в квадратных скобках в соответствии с нумерацией в списке литературы. Список литературы для оригинальной

статьи – не менее 5 и не более 15 источников. Для научного обзора – не более 50 источников. Список литературы составляется в алфавитном порядке – сначала отечественные, затем зарубежные авторы и оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008.

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники

Новые требования к оформлению списка литературы на английском языке (см. далее раздел «ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

7. Объем статьи не должен превышать 8 страниц А4 формата (1 страница – 2000 знаков, шрифт 12 Times New Roman, интервал – 1,5, поля: слева, справа, верх, низ – 2 см), включая таблицы, схемы, рисунки и список литературы. Публикация статьи, превышающей объем в 8 страниц, возможна при условии доплаты.

8. При предъявлении рукописи необходимо сообщать индексы статьи (УДК) по таблицам Универсальной десятичной классификации, имеющейся в библиотеках.

9. К рукописи должен быть приложен краткий реферат (резюме) статьи на русском и английском языках. Новые требования к резюме (см. далее раздел «АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ).

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТ 7.9-95 – 850 знаков, не менее 10 строк). Реферат объемом не менее 10 строк должен кратко излагать предмет статьи и основные содержащиеся в ней результаты. Реферат подготавливается на русском и английском языках.

Используемый шрифт – полужирный, размер шрифта – 10 пт. **Реферат на английском языке должен в начале текста содержать заголовок (название) статьи, инициалы и фамилии авторов также на английском языке.**

10. Обязательное указание места работы всех авторов. (Новые требования к англоязычному варианту – см. раздел «НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ» – ПРАВИЛ ДЛЯ АВТОРОВ), их должностей и контактной информации.

11. Наличие ключевых слов для каждой публикации.

12. Указывается шифр основной специальности, по которой выполнена данная работа.

13. Редакция оставляет за собой право на сокращение и редактирование статей.

14. Статья должна быть набрана на компьютере в программе Microsoft Office Word в одном файле.

15. Статьи могут быть представлены в редакцию двумя способами:

- **Через «личный портфель» автора**
- **По электронной почте edition@rae.ru**

Работы, поступившие через «Личный ПОРТФЕЛЬ автора» публикуются в первую очередь

Взаимодействие с редакцией посредством «Личного портфеля» позволяет в режиме on-line представлять статьи в редакцию, добавлять, редактировать и исправлять материалы, оперативно получать запросы из редакции и отвечать на них, отслеживать в режиме реального времени этапы прохождения статьи в редакции. Обо всех произошедших изменениях в «Личном портфеле» автор дополнительно получает автоматическое сообщение по электронной почте.

Работы, поступившие по электронной почте, публикуются в порядке очереди по мере рассмотрения редакцией поступившей корреспонденции и осуществления переписки с автором.

Через «Личный портфель» или по электронной почте в редакцию одномоментно направляется полный пакет документов:

- материалы статьи;
- *сведения об авторах;*
- *копии двух рецензий докторов наук (по специальности работы);*
- *сканированная копия сопроводительного письма (подписанное руководителем учреждения) – содержит информацию о тех документах, которые автор высылает, куда и с какой целью.*

Правила оформления сопроводительного письма.

Сопроводительное письмо к научной статье оформляется на бланке учреждения, где выполнялась работа, за подписью руководителя учреждения.

Если сопроводительное письмо оформляется не на бланке учреждения и не подписывается руководителем учреждения, оно должно быть **обязательно** подписано всеми авторами научной статьи.

Сопроводительное письмо обязательно (!) должно содержать следующий текст.

Настоящим письмом гарантируем, что опубликование научной статьи в журнале «Фундаментальные исследования» не нарушает ничьих авторских прав. Автор (авторы) передает на неограниченный срок учредителю журнала неисключительные права на использование научной статьи путем размещения полнотекстовых сетевых версий номеров на Интернет-сайте журнала.

Автор (авторы) несет ответственность за неправомерное использование в научной статье объектов интеллектуальной собственности, объектов авторского права в полном объеме в соответствии с действующим законодательством РФ.

Автор (авторы) подтверждает, что направляемая статья нигде ранее не была опубликована, не направлялась и не будет направляться для опубликования в другие научные издания.

Также удостоверяем, что автор (авторы) согласен с правилами подготовки рукописи к изданию, утвержденными редакцией журнала «Фундаментальные исследования», опубликованными и размещенными на официальном сайте журнала.

Сопроводительное письмо сканируется и файл загружается в личный портфель автора (или пересылается по электронной почте – если для отправки статьи не используется личный портфель).

• копия экспертного заключения – содержит информацию о том, что работа автора может быть опубликована в открытой печати и не содержит секретной информации (подпись руководителя учреждения). Для нерезидентов РФ экспертное заключение не требуется;

• копия документа об оплате.

Оригиналы запрашиваются редакцией при необходимости.

Редакция убедительно просит статьи, размещенные через «Личный портфель», не отправлять дополнительно по электронной почте. В этом случае сроки рассмотрения работы удлиняются (требуется время для идентификации и удаления копий).

16. В одном номере журнала может быть напечатана только одна статья автора (первого автора).

17. В конце каждой статьи указываются сведения о рецензентах: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город, рабочий телефон.

18. Журнал издается на средства авторов и подписчиков. **Плата с аспирантов (единственный автор) за публикацию статьи не взимается.** Обязательное представление справки об обучении в аспирантуре, заверенной руководителем учреждения. Оригинал справки с печатью учреждения высылается по почте по адресу: 105037, Москва, а/я 47, Академия естествознания. Сканированные копии справок не принимаются.

19. Представляя текст работы для публикации в журнале, автор гарантирует правильность всех сведений о себе, отсутствие плагиата и других форм неправоверного заимствования в рукописи произведения, надлежащее оформление всех заимствований текста, таблиц, схем, иллюстраций. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений.

Редакция не несет ответственность за достоверность информации, приводимой авторами. Автор, направляя рукопись в Редакцию, принимает личную ответственность за оригинальность исследования, поручает Редакции обнародовать произведение посредством его опубликования в печати.

Плагиатом считается умышленное присвоение авторства чужого произведения науки или мыслей или искусства или изобретения. Плагиат может быть нарушением авторско-правового законодательства и патентного законодательства и в качестве таковых может повлечь за собой юридическую ответственность Автора.

Автор гарантирует наличие у него исключительных прав на использование переданного Редакции материала. В случае нарушения данной гарантии и предъявления в связи с этим претензий к Редакции Автор самостоятельно и за свой счет обязуется урегулировать все претензии. Редакция не несет ответственности перед третьими лицами за нарушение данных Автором гарантий.

Редакция оставляет за собой право направлять статьи на дополнительное рецензирование. В этом случае сроки публикации продлеваются. Материалы дополнительной экспертизы предъявляются автору.

20. Направление материалов в редакцию для публикации означает согласие автора с приведенными выше требованиями.

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

УДК 615.035.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРИОДА ТИТРАЦИИ ДОЗЫ ВАРФАРИНА У ПАЦИЕНТОВ С ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ. ВЗАИМОСВЯЗЬ С КЛИНИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ

[1]Шварц Ю.Г., [1]Артанова Е.Л., [1]Салеева Е.В., [1]Соколов И.М.

[1]ГОУ ВПО «Саратовский Государственный медицинский университет им. В.И.Разумовского Минздравсоцразвития России», Саратов, Россия (410012, Саратов, ГСП ул. Большая Казачья, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

Проведен анализ взаимосвязи особенностей индивидуального подбора терапевтической дозы варфарина и клинических характеристик у больных фибрилляцией предсердий. Учитывались следующие характеристики периода подбора дозы: окончательная терапевтическая доза варфарина в мг, длительность подбора дозы в днях и максимальное значение международного нормализованного отношения (МНО), зарегистрированная в процессе титрования. При назначении варфарина больным с фибрилляцией предсердий его терапевтическая доза, длительность ее подбора и колебания при этом МНО, зависят от следующих клинических факторов – инсульты в анамнезе, наличие ожирения, поражения щитовидной железы, курения, и сопутствующей терапии, в частности, применение амиодарона. Однако у пациентов с сочетанием ишемической болезни сердца и фибрилляции предсердий не установлено существенной зависимости особенностей подбора дозы варфарина от таких характеристик, как пол, возраст, количество сопутствующих заболеваний, наличие желчнокаменной болезни, сахарного диабета II типа, продолжительность аритмии, стойкости фибрилляции предсердий, функционального класса сердечной недостаточности и наличия стенокардии напряжения. По данным непараметрического корреляционного анализа изучаемые нами характеристики периода подбора терапевтической дозы варфарина не были значимо связаны между собой.

Ключевые слова: варфарин, фибрилляция предсердий, международное нормализованное отношение (МНО)

CHARACTERISTICS OF THE PERIOD DOSE TITRATION WARFARIN IN PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION. RELATIONSHIP WITH CLINICAL FACTORS

[1]Shvarts Y.G., [1]Artanova E.L., [1]Saleeva E.V., [1]Sokolov I.M.

[1]Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Saratov, Russia (410012, Saratov, street B. Kazachya, 112), e-mail: kateha007@bk.ru

We have done the analysis of the relationship characteristics of the individual selection of therapeutic doses of warfarin and clinical characteristics in patients with atrial fibrillation. Following characteristics of the period of selection of a dose were considered: a definitive therapeutic dose of warfarin in mg, duration of selection of a dose in days and the maximum value of the international normalised relation (INR), registered in the course of titration. Therapeutic dose of warfarin, duration of its selection and fluctuations in thus INR depend on the following clinical factors – a history of stroke, obesity, thyroid lesions, smoking, and concomitant therapy, specifically, the use of amiodarone, in cases of appointment of warfarin in patients with atrial fibrillation. However at patients with combination Ischemic heart trouble and atrial fibrillation it is not established essential dependence of features of selection of a dose of warfarin from such characteristics, as a sex, age, quantity of accompanying diseases, presence of cholelithic illness, a diabetes of II type, duration of an arrhythmia, firmness of fibrillation of auricles, a functional class of warm insufficiency and presence of a stenocardia of pressure. According to the nonparametric correlation analysis characteristics of the period of selection of a therapeutic dose of warfarin haven't been significantly connected among themselves.

Keywords: warfarin, atrial fibrillation, an international normalized ratio (INR)

Введение

Фибрилляция предсердий (ФП) – наиболее встречаемый вид аритмии в практике врача [7]. Инвалидизация и смертность больных с ФП остается высокой, особенно от ишемического инсульта и системные эмболии [4]…

Список литературы
1….
References
1…

Рецензенты: ФИО, ученая степень, звание, должность, место работы, город.

Единый формат оформления пристатейных библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 2008 «Библиографическая ссылка»
(Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы на русском языке)

Статьи из журналов и сборников:

Адорно Т.В. К логике социальных наук // Вопр. философии. – 1992. – № 10. – С. 76-86.

Crawford P.J. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works / P.J. Crawford, T.P. Barrett // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, могут не повторяться в сведениях об ответственности.

Crawford P.J., Barrett T.P. The reference librarian and the business professor: a strategic alliance that works // Ref. Libr. – 1997. – Vol. 3, № 58. – P. 75–85.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Корнилов В.И. Турбулентный пограничный слой на теле вращения при периодическом вдуве/отсосе // Теплофизика и аэромеханика. – 2006. – Т. 13, №. 3. – С. 369–385.

Кузнецов А.Ю. Консорциум – механизм организации подписки на электронные ресурсы // Российский фонд фундаментальных исследований: десять лет служения российской науке. – М.: Науч. мир, 2003. – С. 340–342.

Монографии:

Тарасова В.И. Политическая история Латинской Америки: учеб. для вузов. – 2-е изд. – М.: Проспект, 2006. – С. 305–412

Допускается предписанный знак точку и тире, разделяющий области библиографического описания, заменять точкой.

Философия культуры и философия науки: проблемы и гипотезы: межвуз. сб. науч. тр. / Сарат. гос. ун-т; [под ред. С. Ф. Мартыновича]. – Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1999. – 199 с.

Допускается не использовать квадратные скобки для сведений, заимствованных не из предписанного источника информации.

Райзберг Б.А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.UJ. Лозовский, Е.Б. Стародубцева. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Заголовок записи в ссылке может содержать имена одного, двух или трех авторов документа. Имена авторов, указанные в заголовке, не повторяются в сведениях об ответственности. Поэтому:

Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 494 с.

Если авторов четыре и более, то заголовок не применяют (ГОСТ 7.80-2000).

Авторефераты

Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. –18 с.

Диссертации

Фенухин В.И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северокавказского региона : дис. ... канд. полит, наук. – М., 2002. – С. 54–55.

Аналитические обзоры:

Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007 / Рос. акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

Патенты:

Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.

Еськов Д.Н., Бонштедт Б.Э., Корешев С.Н., Лебедева Г.И., Серегин А.Г. Оптико-электронный аппарат // Патент России № 2122745.1998. Бюл. № 33.

Материалы конференций

Археология: история и перспективы: сб. ст. Первой межрегион, конф. – Ярославль, 2003. – 350 с.

Марьинских Д.М. Разработка ландшафтного плана как необходимое условие устойчивого развития города (на примере Тюмени) // Экология ландшафта и планирование землепользования: тезисы докл. Всерос. конф. (Иркутск, 11-12 сент. 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – С. 125–128.

Интернет-документы:

Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос. нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб.], 20052007. URL:

http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html (дата обращения: 18.01.2007).

Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL:

http://www.oim.ru/reader.asp7nomers 366 (дата обращения: 17.04.07).

http://www.nlr.ru/index.html (дата обращения: 20.02.2007).

Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121 .html (дата обращения: 17.10.08).

Литчфорд Е.У. С Белой Армией по Сибири [Электронный ресурс] // Восточный фронт Армии Генерала А.В. Колчака: сайт. – URL: http://east-front.narod.ru/memo/latchford.htm (дата обращения 23.08.2007).

Примеры оформления ссылок и пристатейных списков литературы на латинице:

На библиографические записи на латинице не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «–»).

Составляющими в библиографических ссылках являются фамилии всех авторов и названия журналов.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin*., 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

П р и м е р описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www. ascusc.org/ jcmc/vol5/ issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi»* (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [*Ot katastrofy k vozrozhdeniju: prichiny i posledstvija razrushenija SSSR*]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friktsionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: http://www.scribd.com/doc/1034528/ (accessed 7 February 2011)

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ РЕЦЕНЗИИ

РЕЦЕНЗИЯ

на статью (Фамилии, инициалы авторов, полное название статьи)

Научное направление работы. Для мультидисциплинарных исследований указываются не более 3 научных направлений.

Класс статьи: оригинальное научное исследование, новые технологии, методы, фундаментальные исследования, научный обзор, дискуссия, обмен опытом, наблюдения из практики, практические рекомендации, рецензия, лекция, краткое сообщение, юбилей, информационное сообщение, решения съездов, конференций, пленумов.

Научная новизна: 1) Постановка новой проблемы, обоснование оригинальной теории, концепции, доказательства, закономерности 2) Фактическое подтверждение собственной концепции, теории 3) Подтверждение новой оригинальной заимствованной концепции 4) Решение частной научной задачи 5) Констатация известных фактов

Оценка достоверности представленных результатов.

Практическая значимость. Предложены: 1) Новые методы 2) Новая классификация, алгоритм 3) Новые препараты, вещества, механизмы, технологии, результаты их апробации 4) Даны частные или слишком общие, неконкретные рекомендации 5) Практических целей не ставится.

Формальная характеристика статьи.

Стиль изложения − хороший, (не) требует правки, сокращения.

Таблицы − (не) информативны, избыточны.

Рисунки − приемлемы, перегружены информацией, (не) повторяют содержание таблиц.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Статья актуальна, обладает научной и практической новизной, рекомендуется для печати.

Рецензент Фамилия, инициалы

Полные сведения о рецензенте: Фамилия, имя, отчество полностью, ученая степень и звание, должность, сведения об учреждении (название с указанием ведомственной принадлежности), адрес, с почтовым индексом, номер, телефона и факса с кодом города).

Дата Подпись

Подлинность подписи рецензента подтверждаю: Секретарь

Печать учреждения

ПРАВИЛА ТРАНСЛИТЕРАЦИИ

Произвольный выбор транслитерации неизбежно приводит к многообразию вариантов представления фамилии одного автора и в результате затрудняет его идентификацию и объединение данных о его публикациях и цитировании под одним профилем (идентификатором – ID автора)

Представление русскоязычного текста (кириллицы) по различным правилам транслитерации (или вообще без правил) ведет к потере необходимой информации в аналитической системе SCOPUS.

НАЗВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИЙ

Использование общепринятого переводного варианта названия организации является наиболее предпочтительным. Употребление в статье официального, без сокращений, названия организации на английском языке позволит наиболее точно идентифицировать принадлежность авторов, предотвратит потери статей в системе анализа организаций и авторов. Прежде всего, это касается названий университетов и других учебных заведений, академических и отраслевых институтов. Это позволит также избежать расхождений между вариантами названий организаций в переводных, зарубежных и русскоязычных журналах. Исключение составляют не переводимые на английский язык наименований фирм. Такие названия, безусловно, даются в транслитерированном варианте.

Употребление сокращений или аббревиатур способствует потере статей при учете публикаций организации, особенно если аббревиатуры не относятся к общепринятым.

Излишним является использование перед основным названием принятых в последние годы составных частей названий организаций, обозначающих принадлежность ведомству, форму собственности, статус организации («Учреждение Российской академии наук…», «Федеральное государственное унитарное предприятие…», «ФГОУ ВПО…», «Национальный исследовательский…» и т.п.), что затрудняет идентификацию организации.

В свете постоянных изменений статусов, форм собственности и названий российских организаций (в т.ч. с образованием федеральных и национальных университетов, в которые в настоящее время вливаются большое количество активно публикующихся государственных университетов и институтов) существуют определенные опасения, что еще более усложнится идентификация и установление связей между авторами и организациями. В этой ситуации **желательно в статьях указывать полное название организации**, включенной, например, в федеральный университет, **если она сохранила свое прежнее название.** В таком случае она будет учтена и в своем профиле, и в профиле федерального университета:

> Например, варианты Таганрогский технологический институт Южного федерального университета:
> Taganrogskij Tekhnologicheskij Institut Yuzhnogo Federal'nogo Universiteta;
> Taganrog Technological Institute, South Federal University

В этот же профиль должны войти и прежние названия этого университета.

Для национальных исследовательских университетов важно сохранить свое основное название.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

АВТОРСКИЕ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИИ) НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ

Необходимо иметь в виду, что аннотации (рефераты, авторские резюме) на английском языке в русскоязычном издании являются для иностранных ученых и специалистов основным и, как правило, единственным источником информации о содержании статьи и изложенных в ней результатах исследований. Зарубежные специалисты по аннотации оценивают публикацию, определяют свой интерес к работе российского ученого, могут использовать ее в своей публикации и сделать на неё ссылку, открыть дискуссию с автором, запросить полный текст и т.д. Аннотация на английском языке на русскоязычную статью по объему может быть больше аннотации на русском языке, так как за русскоязычной аннотацией идет полный текст на этом же языке.

Аналогично можно сказать и об аннотациях к статьям, опубликованным на английском языке. Но даже в требованиях зарубежных издательств к статьям на английском языке указывается на объем аннотации в размере 100-250 слов.

Перечислим обязательные качества аннотаций на английском языке к русскоязычным статьям. Аннотации должны быть:

– информативными (не содержать общих слов);
– оригинальными (не быть калькой русскоязычной аннотации);
– содержательными (отражать основное содержание статьи и результаты исследований);
– структурированными (следовать логике описания результатов в статье);
– «англоязычными» (написаны качественным английским языком);
– компактными (укладываться в объем от 100 до 250 слов).

В аннотациях, которые пишут наши авторы, допускаются самые элементарные ошибки. Чаще всего аннотации представляют прямой перевод русскоязычного варианта, изобилуют общими ничего не значащими словами, увеличивающими объем, но не способствующими раскрытию содержания и сути статьи. А еще чаще объем аннотации составляет всего несколько строк (3-5). При переводе аннотаций не используется англоязычная специальная терминология, что затрудняет понимание текста зарубежными специалистами. В зарубежной БД такое представление содержания статьи совершенно неприемлемо.

Опыт показывает, что самое сложное для российского автора при подготовке аннотации – представить кратко результаты своей работы. Поэтому одним из проверенных вариантов аннотации является краткое повторение в ней структуры статьи, включающей введение, цели и задачи, методы, результаты, заключение. Такой способ составления аннотаций получил распространение и в зарубежных журналах.

В качестве помощи для написания аннотаций (рефератов) можно рекомендовать, по крайней мере, два варианта правил. Один из вариантов – российский ГОСТ 7.9-95 «Реферат и аннотация. Общие требования», разработанные специалистами ВИНИТИ.

Второй – рекомендации к написанию аннотаций для англоязычных статей, подаваемых в журналы издательства Emerald (Великобритания). При рассмотрении первого варианта необходимо учитывать, что он был разработан, в основном, как руководство для референтов, готовящих рефераты для информационных изданий. Второй вариант – требования к аннотациям англоязычных статей. Поэтому требуемый объем в 100 слов в нашем случае, скорее всего, нельзя назвать достаточным. Ниже приводятся выдержки из указанных двух вариантов. Они в значительной степени повторяют друг друга, что еще раз подчеркивает важность предлагаемых в них положений. Текст ГОСТа незначительно изменен с учетом специфики рефератов на английском языке.

КРАТКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАПИСАНИЮ АВТОРСКИХ РЕЗЮМЕ (АННОТАЦИЙ, РЕФЕРАТОВ К СТАТЬЯМ)

(подготовлены на основе ГОСТ 7.9-95)

Авторское резюме ближе по своему содержанию, структуре, целям и задачам к реферату. Это –краткое точное изложение содержания документа, включающее основные фактические сведения и выводы описываемой работы.

Текст авторского резюме (в дальнейшем – реферата) должен быть лаконичен и четок, свободен от второстепенной информации, отличаться убедительностью формулировок.

Объем реферата должен включать минимум 100-250 слов (по ГОСТу – 850 знаков, не менее 10 строк).

Реферат включает следующие аспекты содержания статьи:

– предмет, тему, цель работы;
– метод или методологию проведения работы;
– результаты работы;
– область применения результатов;
– выводы.

Последовательность изложения содержания статьи можно изменить, начав с изложения результатов работы и выводов.

Предмет, тема, цель работы указываются в том случае, если они не ясны из заглавия статьи.

Метод или методологию проведения работы целесообразно описывать в том случае, если они отличаются новизной или представляют интерес с точки зрения данной работы. В рефератах документов, описывающих экспериментальные работы, указывают источники данных и характер их обработки.

Результаты работы описывают предельно точно и информативно. Приводятся основные теоретические и экспериментальные результаты, фактические данные, обнаруженные взаимосвязи и закономерности. При этом отдается предпочтение новым результатам и данным долгосрочного значения, важным открытиям, выводам, которые опровергают существующие теории, а также данным, которые, по мнению автора, имеют практическое значение.

Выводы могут сопровождаться рекомендациями, оценками, предложениями, гипотезами, описанными в статье.

Сведения, содержащиеся в заглавии статьи, не должны повторяться в тексте реферата. Следует избегать лишних вводных фраз (например, «автор статьи рассматривает...»). Исторические справки, если они не составляют основное содержание документа, описание ранее опубликованных работ и общеизвестные положения в реферате не приводятся.

В тексте реферата следует употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических конструкций (не применимых в научном английском языке).

В тексте реферата на английском языке следует применять терминологию, характерную для иностранных специальных текстов. Следует избегать употребления терминов, являющихся прямой калькой русскоязычных терминов. Необходимо соблюдать единство терминологии в пределах реферата.

В тексте реферата следует применять значимые слова из текста статьи.

Сокращения и условные обозначения, кроме общеупотребительных (в том числе в англоязычных специальных текстах), применяют в исключительных случаях или дают их определения при первом употреблении.

Единицы физических величин следует приводить в международной системе СИ.

Допускается приводить в круглых скобках рядом с величиной в системе СИ значение величины в системе единиц, использованной в исходном документе.

Таблицы, формулы, чертежи, рисунки, схемы, диаграммы включаются только в случае необходимости, если они раскрывают основное содержание документа и позволяют сократить объем реферата.

Формулы, приводимые неоднократно, могут иметь порядковую нумерацию, причем нумерация формул в реферате может не совпадать с нумерацией формул в оригинале.

В реферате не делаются ссылки на номер публикации в списке литературы к статье.

Объем текста реферата в рамках общего положения определяется содержанием документа (объемом сведений, их научной ценностью и/или практическим значением).

ВЫДЕРЖКА ИЗ РЕКОМЕНДАЦИЙ АВТОРАМ ЖУРНАЛОВ ИЗДАТЕЛЬСТВА EMERALD

(http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm)

Авторское резюме (реферат, abstract) является кратким резюме большей по объему работы, имеющей научный характер, которое публикуется в отрыве от основного текста и, следовательно, само по себе должно быть понятным без ссылки на саму публикацию. Оно должно излагать существенные факты работы, и не должно преувеличивать или содержать материал, который отсутствует в основной части публикации.

Авторское резюме выполняет функцию справочного инструмента (для библиотеки, реферативной службы), позволяющего читателю понять, следует ли ему читать или не читать полный текст.

Авторское резюме включает:

1. Цель работы в сжатой форме. Предыстория (история вопроса) может быть приведена только в том случае, если она связана контекстом с целью.

2. Кратко излагая основные факты работы, необходимо помнить следующие моменты:

– необходимо следовать хронологии статьи и использовать ее заголовки в качестве руководства;

– не включать несущественные детали (см. пример «Как не надо писать реферат»);

– вы пишете для компетентной аудитории, поэтому вы можете использовать техническую (специальную) терминологию вашей дисциплины, четко излагая свое мнение и имея также в виду, что вы пишете для международной аудитории;

– текст должен быть связным с использованием слов «следовательно», «более того», «например», «в результате» и т.д. («consequently», «moreover», «for example»,» the benefits of this study», «as a result» etc.), либо разрозненные излагаемые положения должны логично вытекать один из другого;

– необходимо использовать активный, а не пассивный залог, т.е. «The study tested», но не «It was tested in this study» (частая ошибка российских аннотаций);

– стиль письма должен быть компактным (плотным), поэтому предложения, вероятнее всего, будут длиннее, чем обычно.

Примеры, как не надо писать реферат, приведены на сайте издательства (**http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=3&**). Как видно из примеров, не всегда большой объем означает хороший реферат.

На сайте издательства также приведены примеры хороших рефератов для различных типов статей (обзоры, научные статьи, концептуальные статьи, практические статьи) **http://www.emeraldinsight.com/authors/guides/write/abstracts.htm?part=2&PHPSESSID=hdac5rtkb73ae013ofk4g8nrv1.**

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

ПРИСТАТЕЙНЫЕ СПИСКИ ЛИТЕРАТУРЫ

Списки литературы представляются в двух вариантах:

1. В соответствии с с ГОСТ Р 7.0.5 2008 (русскоязычный вариант вместе с зарубежными источниками).

2. Вариант на латинице, повторяя список литературы к русскоязычной части, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники.

Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов, следовательно (по цепочке) –организации, региона, страны. По цитированию журнала определяется его научный уровень, авторитетность, эффективность деятельности его редакционного совета и т.д. Из чего следует, что наиболее значимыми составляющими в библиографических ссылках являются фамилии авторов и названия журналов. Причем для того, чтобы все авторы публикации были учтены в системе, необходимо в описание статьи вносить всех авторов, не сокращая их тремя, четырьмя и т.п. Заглавия статей в этом случае дают дополнительную информацию об их содержании и в аналитической системе не используются, поэтому они могут опускаться.

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry,* 2008, no. 11, pp. 54–57.

Такая ссылка позволяет проводить анализ по авторам и названию журнала, что и является ее главной целью.

Ни в одном из зарубежных стандартов на библиографические записи не используются разделительные знаки, применяемые в российском ГОСТе («//» и «–»).

В Интернете существует достаточно много бесплатных программ для создания общепринятых в мировой практике библиографических описаний на латинице.

Ниже приведены несколько ссылок на такие сайты:

http://www.easybib.com/
http://www.bibme.org/

http://www.sourceaid.com/

При составлении списков литературы для зарубежных БД важно понимать, что чем больше будут ссылки на российские источники соответствовать требованиям, предъявляемым к иностранным источникам, тем легче они будут восприниматься системой. И чем лучше в ссылках будут представлены авторы и названия журналов (и других источников), тем точнее будут статистические и аналитические данные о них в системе SCOPUS.

Ниже приведены примеры ссылок на российские публикации в соответствии с вариантами описанными выше.

Статьи из журналов:

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. *Neftyanoe khozyaistvo – Oil Industry*, 2008, no. 11, pp. 54–57.

Dyachenko, V.D., Krivokolysko, S.G., Nesterov, V.N., and Litvinov, V.P., *Khim. Geterotsikl. Soedin*., 1996, no. 9, p. 1243

Статьи из электронных журналов описываются аналогично печатным изданиям с дополнением данных об адресе доступа.

П р и м е р описания статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P., *Journal of Computer-Mediated Communication*, 1999, Vol. 5, No. 2, available at: www. ascusc.org/ jcmc/vol5/ issue2.

Материалы конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. *Trudy 6 Mezhdunarodnogo Simpoziuma «ovye resursosberegayushchie tekhnologii nedropol'zovaniya i povysheniya neftegazootdachi*» (Proc. 6th Int. Technol. Symp. «New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact»). Moscow, 2007, pp. 267–272.

Главное в описаниях конференций – название конференции на языке оригинала (в транслитерации, если нет ее английского названия), выделенное курсивом. В скобках дается перевод названия на английский язык. Выходные данные (место проведения конференции, место издания, страницы) должны быть представлены на английском языке.

Книги (монографии, сборники, материалы конференций в целом):

Belaya kniga po nanotekhnologiyam: issledovaniya v oblasti nanochastits, nanostruktur i nanokompozitov v Rossiiskoi Federatsii (po materialam Pervogo Vserossiiskogo soveshchaniya uchenykh, inzhenerov i proizvoditelei v oblasti nanotekhnologii [White Book in Nanotechnologies: Studies in the Field of Nanoparticles, Nanostructures and Nanocomposites in the Russian Federation: Proceedings of the First All-Russian Conference of Scientists, Engineers and Manufacturers in the Field of Nanotechnology]. Moscow, LKI, 2007.

Nenashev M.F. *Poslednee pravitel'tvo SSSR* [Last government of the USSR]. Moscow, Krom Publ., 1993. 221 p.

From disaster to rebirth: the causes and consequences of the destruction of the Soviet Union [*Ot katastrofy k vozrozhdeniju: prichiny i posledstvija razrushenija SSSR*]. Moscow, HSE Publ., 1999. 381 p.

Kanevskaya R.D. *Matematicheskoe modelirovanie gidrodinamicheskikh protsessov razrabotki mestorozhdenii uglevodorodov* (Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development). Izhevsk, 2002. 140 p.

Latyshev, V.N., *Tribologiya rezaniya. Kn. 1: Friktsionnye protsessy pri rezanie metallov* (Tribology of Cutting, Vol. 1: Frictional Processes in Metal Cutting), Ivanovo: Ivanovskii Gos. Univ., 2009.

Ссылка на Интернет-ресурс:

APA Style (2011), Available at: http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx (accessed 5 February 2011).

Pravila Tsitirovaniya Istochnikov (Rules for the Citing of Sources) Available at: http://www.scribd.com/doc/1034528/ (accessed 7 February 2011)

Как видно из приведенных примеров, чаще всего, название источника, независимо от того, журнал это, монография, сборник статей или название конференции, выделяется курсивом. Дополнительная информация –перевод на английский язык названия источника приводится в квадратных или круглых скобках шрифтом, используемым для всех остальных составляющих описания.

Из всего выше сказанного можно сформулировать следующее краткое резюме в качестве рекомендаций по составлению ссылок в романском алфавите в англоязычной части статьи и пристатейной библиографии, предназначенной для зарубежных БД:

1. Отказаться от использования ГОСТ 5.0.7. Библиографическая ссылка;
2. Следовать правилам, позволяющим легко идентифицировать 2 основных элемента описаний –авторов и источник.
3. Не перегружать ссылки транслитерацией заглавий статей, либо давать их совместно с переводом.
4. Придерживаться одной из распространенных систем транслитерации фамилий авторов, заглавий статей (если их включать) и названий источников.
5. При ссылке на статьи из российских журналов, имеющих переводную версию, лучше давать ссылку на переводную версию статьи.

(В соответствии с рекомендациями О.В. Кирилловой, к.т.н., заведующей отделением ВИНИТИ РАН члена Экспертного совета (CSAB) БД SCOPUS)

Оплата издательских расходов составляет:

3500 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель;

5500 руб. – для авторов при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте без использования сервиса Личного портфеля;

4200 руб. – для оплаты издательских расходов организациями при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию через сервис Личный портфель;

6200 руб. – для оплаты издательских расходов организациями при предоставлении статей и сопроводительных документов в редакцию по электронной почте без использования сервиса Личного портфеля;

Для оформления финансовых документов на юридические лица просим предоставлять ФИО директора или иного лица, уполномоченного подписывать договор, телефон (обязательно), реквизиты организации.

Банковские реквизиты:

Получатель: ООО «Организационно-методический отдел Академии Естествознания» или ООО «Оргметодотдел АЕ»*

*** Просим указывать только одно из предоставленных названий организации. Иное сокращение наименования организации получателя не допускается. При ином сокращении наименования организации денежные средства не будут получены на расчетный счет организации!!!**

ИНН 6453117343

КПП 645301001

р/с 40702810700540002324

Банк получателя: Нижегородский филиал ОАО «Банк Москвы» г. Нижний Новгород

к/с 30101810100000000832

БИК 042282832

Назначение платежа*: Издательские услуги. Без НДС. ФИО автора.

*В случае иной формулировки назначения платежа будет осуществлен возврат денежных средств!

Копия платежного поручения высылается через «Личный портфель автора», по e-mail: edition@rae.ru или по факсу +7 (8452)-47-76-77.

Библиотеки, научные и информационные организации, получающие обязательный бесплатный экземпляр печатных изданий

№	Наименование получателя	Адрес получателя
1.	Российская книжная палата	121019, г. Москва, Кремлевская наб., 1/9
2.	Российская государственная библиотека	101000, г. Москва, ул.Воздвиженка, 3/5
3.	Российская национальная библиотека	191069, г. Санкт-Петербург, ул. Садовая, 18
4.	Государственная публичная научно-техническая библиотека Сибирского отделения Российской академии наук	630200, г. Новосибирск, ул. Восход, 15
5.	Дальневосточная государственная научная библиотека	680000, г. Хабаровск, ул. Муравьева-Амурского, 1/72
6.	Библиотека Российской академии наук	199034, г. Санкт-Петербург, Биржевая линия, 1
7.	Парламентская библиотека аппарата Государственной Думы и Федерального собрания	103009, г. Москва, ул.Охотный ряд, 1
8.	Администрация Президента Российской Федерации. Библиотека	103132, г. Москва, Старая пл., 8/5
9.	Библиотека Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова	119899, г. Москва, Воробьевы горы
10.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	103919, г. Москва, ул.Кузнецкий мост, 12
11.	Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы	109189, г. Москва, ул. Николоямская, 1
12.	Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук	117418, г. Москва, Нахимовский пр-т, 51/21
13.	Библиотека по естественным наукам Российской академии наук	119890, г. Москва, ул.Знаменка 11/11
14.	Государственная публичная историческая библиотека Российской Федерации	101000, г. Москва, Центр, Старосадский пер., 9
15.	Всероссийский институт научной и технической информации Российской академии наук	125315, г. Москва, ул.Усиевича, 20
16.	Государственная общественно-политическая библиотека	129256, г. Москва, ул.Вильгельма Пика, 4, корп. 2
17.	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека	107139, г. Москва, Орликов пер., 3, корп. В
18.	Политехнический музей. Центральная политехническая библиотека	101000, г. Москва, Политехнический пр-д, 2, п.10
19.	Московская медицинская академия имени И.М. Сеченова, Центральная научная медицинская библиотека	117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 49
20.	ВИНИТИ РАН (отдел комплектования)	125190, г. Москва, ул. Усиевича,20, комн. 401.

ЗАКАЗ ЖУРНАЛА «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»

Для приобретения журнала необходимо:
1. Оплатить заказ.
2. Заполнить форму заказа журнала.
3. Выслать форму заказа журнала и сканкопию платежного документа в редакцию журнала по **e-mail: edition@rae.ru.**

Стоимость одного экземпляра журнала (с учетом почтовых расходов):

Для физических лиц – 1150 рублей
Для юридических лиц – 1850 рублей
Для иностранных ученых – 1850 рублей

ФОРМА ЗАКАЗА ЖУРНАЛА

Информация об оплате способ оплаты, номер платежного документа, дата оплаты, сумма	
Сканкопия платежного документа об оплате	
ФИО получателя полностью	
Адрес для высылки заказной корреспонденции индекс обязательно	
ФИО полностью первого автора запрашиваемой работы	
Название публикации	
Название журнала, номер и год	
Место работы	
Должность	
Ученая степень, звание	
Телефон указать код города	
E-mail	

Образец заполнения платежного поручения:

Получатель ИНН 6453117343 КПП 645301001 ООО «Организационно-методический отдел» Академии Естествознания	Сч. №	40702810700540002324
Банк получателя	БИК	042282832
Нижегородский филиал ОАО «Банк Москвы» г. Нижний Новгород	к/с	30101810100000000832

НАЗНАЧЕНИЕ ПЛАТЕЖА: «ИЗДАТЕЛЬСКИЕ УСЛУГИ. БЕЗ НДС. ФИО»

Особое внимание обратите на точность почтового адреса с индексом, по которому вы хотите получать издания. На все вопросы, связанные с подпиской, Вам ответят по телефону: 8 (8452)-47-76-77.

По запросу (факс 8 (8452)-47-76-77, E-mail: stukova@rae.ru) высылается счет для оплаты подписки и счет-фактура.