

Набережночелнинский институт  
Казанского Федерального Университета

*Электронный журнал*

Социально-экономические  
и технические системы:  
исследование,  
проектирование,  
оптимизация

№2(75)'2017г.



## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ .....</b>	<b>4</b>
Сарваров Ф.С., Гришкин В.В., Рамазанов Ф.Ф. ДИФФУЗИОННАЯ ТЕОРИЯ ХПЯ В СИЛЬНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЯХ С УЧЕТОМ $\delta$ -ОБРАЗНОГО ОБМЕННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ.....	4
Звездин В.В., Рахимов Р.Р. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ РАЗНОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ...	16
Головко А.Н., Юрасов С.Ю. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСЕВОГО ХОДА ВИНТОВОЙ РЕЖУЩЕЙ КРОМКИ ИНСТРУМЕНТА ЧЕРВЯЧНОГО ТИПА .....	23
Углов А.Н. ОБ ОДНОМ ЧИСЛЕННО-АНАЛИТИЧЕСКОМ МЕТОДЕ НАХОЖДЕНИЯ КОНФОРМНОГО ОТОБРАЖЕНИЯ НА БЕСКОНЕЧНУЮ МНОГОУГОЛЬНУЮ ОБЛАСТЬ ВЕРХНЕЙ ПОЛУПЛОСКОСТИ .....	29
Гумеров И.Ф., Шафигуллин Л.Н., Шафигуллина Г.Р. ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ СТЕКЛОПОЛНЕННЫХ ПОЛИУРЕТАНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В МАШИНОСТРОЕНИИ.....	36
Санакулов А.Х., Галиуллин Л.А. ПРИЧИНЫ ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ В СФЕРЕ БЫТОВОГО ГАЗОВОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ И ПУТИ ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ .....	46
<b>ИССЛЕДОВАНИЯ ЧЕЛОВЕКА И СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ .....</b>	<b>56</b>
Кулагина И.В., Товштейн М.Я. ПОМОЖЕТ ЛИ КОМПЬЮТЕР ВЫБРАТЬ НАПРАВЛЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ РЕБЁНКА В ШКОЛЕ?.....	56
Нугуманов М.Р. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ И СЕМЕЙНЫЕ ЦЕННОСТИ, СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ТРЕНДЫ.....	70
Бессонова Т.В. ОСОБЕННОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ КАЗАНСКОЙ СУКОННОЙ СЛОБОДЫ В МЕЩАНСКИЙ РАЙОН КАЗАНИ (КОНЕЦ XVIII – ПЕРВАЯ ПОЛОВИНА XIX ВВ.)....	80
<b>ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ И ФИНАНСЫ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ .....</b>	<b>94</b>
Макаров А.Н., Минеева А.В. О ПРОТИВОРЕЧИЯХ МЕЖДУ ИНТЕРЕСАМИ АВТОМОБИЛЬНЫХ СЕРВИСНЫХ ЦЕНТРОВ И КЛИЕНТОВ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА И ПУТЯХ ИХ РАЗРЕШЕНИЯ .....	94
Козин В.А., Сотников М.И. ПРОБЛЕМЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ.....	100
Алиева Е.В.	

ПРИМЕНИМОСТЬ МЕТОДА ИСКЛЮЧЕНИЯ ДВОЙНОГО НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ ДИВИДЕНДОВ В РОССИИ ПО КИТАЙСКОМУ ОБРАЗЦУ .....	112
<b>ЯЗЫК В СИСТЕМЕ КОММУНИКАЦИЙ: ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ И ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....</b>	<b>122</b>
Шамарова Г.Б., Хурматуллина Р.Ш. РЕГИОНАЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ КУЛЬТУРЫ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ СОДЕРЖАНИЯ ОБУЧЕНИЯ ТАТАРСКОМУ ЯЗЫКУ.....	122
Чернова Н.А. КОММУНИКАТИВНАЯ МОТИВАЦИЯ И ИНТЕРНАЛИЗАЦИЯ КУЛЬТУРНЫХ ФОРМ ПОВЕДЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА.....	129

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ: ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ

УДК 538+541.51

*Сарваров Ф.С., кандидат физико-математических наук, доцент, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»;*

*Гришкин В.В., старший преподаватель, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»;*

*Рамазанов Ф.Ф., кандидат технических наук, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»*

### ДИФFUЗИОННАЯ ТЕОРИЯ ХПЯ В СИЛЬНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЯХ С УЧЕТОМ $\delta$ -ОБРАЗНОГО ОБМЕННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

*Аннотация. В работе в рамках метода диффузионных кинетических уравнений в аналитическом виде решена задача расчета химической поляризации ядер (ХПЯ) в продуктах рекомбинации радикальных пар (РП) с одним магнитным ядром со спином  $I=1/2$  в сильных магнитных полях с учетом  $\delta$ -образного обменного взаимодействия.*

*Ключевые слова: электронный спин, магнитное ядро, вероятность рекомбинации, поляризация ядер, диффузионные кинетические уравнения.*

В сильных магнитных полях с напряженностью  $H_0 \geq 10^3$  э спиновые и магнитные взаимодействия в РП вызывают переходы между синглетным S и одним из трех триплетных состояний  $T_0$  неспаренных электронов РП.

Спин-гамильтониан, отвечающий за зеемановское, сверхтонкое и обменное взаимодействия, записывается в виде [1, с.118]:

$$\hat{H} = \hbar\omega_1 \hat{S}_1^z + \hbar\omega_2 \hat{S}_2^z + \hbar A \hat{S}_1^z \hat{I}^z - \hbar J(r) \left( \frac{1}{2} + 2 \cdot \vec{S}_1 \cdot \vec{S}_2 \right), \quad (1)$$

где  $\omega_1, \omega_2$  – ларморовские частоты процессии первого и второго электронных спинов РП во внешнем магнитном поле  $H_0$ , направленном вдоль оси Z, A – константа сверхтонкого взаимодействия магнитного ядра с электронным спином первого радикала пары,  $J(r)$  – обменный интеграл, зависящий от расстояния r между радикалами пары.

Учитывая короткодействующий характер обменного взаимодействия между неспаренными электронами радикалов пары, обменный интеграл выбираем в виде:

$$J(r) = J_0 \cdot \frac{\delta(r - r_0)}{4 \pi r^2}, \quad (2)$$

где  $r_0$  – радиус рекомбинации РП,  $\delta(r - r_0)$  – дельта функция.

В рамках диффузионной модели рекомбинации изменение матрицы плотности спинов двух неспаренных электронов и одного магнитного ядра РП описывается следующим кинетическим уравнением [1, с.44]:

$$\frac{\partial \rho(r, t)}{\partial t} = -i \hbar^{-1} [\hat{H}, \rho(r, t)] + D \Delta \rho(r, t), \quad (3)$$

где  $D$  – коэффициент взаимной диффузии радикалов пары,  $\Delta$  – оператор Лапласа.

В этой модели реакция рекомбинации радикалов пары в реакционной зоне задается через граничные условия в точке  $r=r_0$  для матричных элементов матрицы плотности:

$$\begin{aligned} D \cdot \frac{\partial \rho_{SS}(r, t)}{\partial r} \Big|_{r=r_0} &= K a \cdot \rho_{SS}(r_0, t), \\ D \cdot \frac{\partial \rho_{T_0 T_0}(r, t)}{\partial r} \Big|_{r=r_0} &= 0, \\ D \cdot \frac{\partial \rho_{S T_0}(r, t)}{\partial r} \Big|_{r=r_0} &= \frac{K}{2} a \rho_{S T_0}(r_0, t), \\ D \cdot \frac{\partial \rho_{T_0 S}(r, t)}{\partial r} \Big|_{r=r_0} &= \frac{K}{2} a \rho_{T_0 S}(r_0, t), \end{aligned} \quad (4)$$

где  $K$  – константа скорости рекомбинации синглетных РП,  $a$  – толщина реакционной зоны. На больших расстояниях между радикалами используется второе граничное условие:

$$\rho(r \rightarrow \infty, t) = 0. \quad (5)$$

Вероятность рекомбинации РП с определенной ориентацией ядерного спина относительно направления внешнего магнитного поля ( $\alpha$  – по полю,  $\beta$  – против поля) равна:

$$\begin{aligned}\rho_{\alpha} &= 4\pi r_0^2 K a \bar{\rho}_{s_{\alpha}, s_{\alpha}}(r_0), \\ \rho_{\beta} &= 4\pi r_0^2 K a \bar{\rho}_{s_{\beta}, s_{\beta}}(r_0); \end{aligned} \quad (6)$$

$$\text{где } \bar{\rho}(r_0) = \int_0^{\infty} \rho(r_0, t) dt$$

Поляризация ядра в продукте рекомбинации РП определяется разностью вероятностей рекомбинации с  $\alpha$  и  $\beta$  проекциями ядерного спина:

$$x = p_{\alpha} - p_{\beta} \quad (7)$$

Интегрируя (3) по времени, получаем следующее кинетическое уравнение для усредненной по времени матрицы плотности  $\bar{\rho}(r)$  с заданным расстоянием  $r$  между радикалами пары:

$$-\rho(r, 0) = -i\hbar^{-1}[\hat{H}, \bar{\rho}(r)] + D\Delta\bar{\rho}(r), \quad (8)$$

где  $\rho(r, 0)$  – начальная матрица плотности РП, выбираемая в виде дельта функции с начальным расстоянием  $R$  между радикалами пары:

$$\rho(r, 0) = \begin{pmatrix} \gamma_s & 0 \\ 0 & \gamma_{T_0} \end{pmatrix} \cdot \frac{\delta(r - R)}{4\pi r^2}, \quad (9)$$

Коэффициенты  $\gamma_s$  и  $\gamma_{T_0}$  зависят от исходного предшественника РП:

$\gamma_s = 1$  и  $\gamma_{T_0} = 0$  для синглетного предшественника,  $\gamma_{T_0} = \frac{1}{3}$  и  $\gamma_s = 0$  для триплетного предшественника РП. С учетом двух состояний ядерного спина  $I = 1/2$ , в нашей задаче будут использованы следующие значения:

для синглетного предшественника:  $\gamma_{S_{\alpha}} = \gamma_{S_{\beta}} = \frac{1}{2}$  и  $\gamma_{T_{0\alpha}} = \gamma_{T_{0\beta}} = 0$ ;

для триплетного предшественника:  $\gamma_{T_{0\alpha}} = \gamma_{T_{0\beta}} = \frac{1}{6}$  и  $\gamma_{S_{\alpha}} = \gamma_{S_{\beta}} = 0$

Для реализации поставленной задачи расчетов  $p_{\alpha}$  и  $p_{\beta}$  в нашей работе была использована следующая методика. Сначала решали задачу нахождения собственных функций и собственных значений суммарной энергии зеемановского и сверхтонкого взаимодействий. В этом базисе собственных

функций находили общие решения кинетического уравнения (8) для диагональных и недиагональных элементов матрицы плотности  $\bar{\rho}(r)$ . Потом эти общие решения переводили в синглет-триплетный базис, в котором их удовлетворяли граничным условиям (4) в точке  $r = r_0$ . При этом для простоты полагали, что начальное расстояние  $R$  и радиус рекомбинации  $r_0$  совпадают:  $R = r_0$ .

Опуская эту довольно длительную процедуру, мы получили следующую окончательную систему из 4 алгебраических уравнений для матричных элементов усредненной матрицы плотности в синглет-триплетном базисе

$$\begin{aligned} \bar{\rho}_{s_\alpha, s_\alpha}(r_0) = x_1 \quad ; \quad \bar{\rho}_{T_{0\alpha}, T_{0\alpha}}(r_0) = x_2; \quad \bar{\rho}_{S_\alpha, T_{0\alpha}}(r_0) + \bar{\rho}_{T_{0\alpha}, S_\alpha}(r_0) = x_3; \\ i(\bar{\rho}_{S_\alpha, T_{0\alpha}}(r_0) - \bar{\rho}_{T_{0\alpha}, S_\alpha}(r_0)) = x_4; \\ \left[2\left(1 + \frac{1}{q}\right) + \delta_\alpha\right] \cdot x_1 - \delta_\alpha \cdot x_2 - \delta_\alpha \cdot x_4 = \frac{2\gamma_{s\alpha}}{4\pi r_0 D} \\ - \delta_\alpha \cdot x_1 + (2 + \delta_\alpha) \cdot x_2 + \delta_\alpha \cdot x_4 = \frac{2\gamma_{T_{0\alpha}}}{4\pi r_0 D} \end{aligned} \quad (10)$$

$$\left(1 + \frac{1}{2q}\right) \cdot x_3 + 2J \cdot x_4 = 0$$

$$\delta_\alpha \cdot x_1 - \delta_\alpha \cdot x_2 + \left(1 + \frac{1}{2q} + \delta_\alpha\right) \cdot x_4 - 2J \cdot x_3 = 0$$

Здесь использованы следующие обозначения:

$$\delta_\alpha = \sqrt{\frac{1}{2} \left| \Delta\omega + \frac{A}{2} \right|} \cdot \tau_D, \quad \Delta\omega = \omega_1 - \omega_2 = \Delta g \cdot \beta \hbar^{-1} H_0, \quad \tau_D = \frac{r_0^2}{D};$$

$$J = \frac{J_0}{4\pi r_0 D}; \quad q = \frac{1}{K\tau_p}; \quad \tau_p = \frac{ar_0}{D}.$$

Как видно из (10), для расчета вероятности рекомбинации с  $\alpha$ -проекцией ядерного спина достаточно из системы (10) найти величину  $x_1$ . Решение этой системы для  $x_1$  и последующий расчет вероятности рекомбинации  $p_\alpha$  привели к следующим результатам:

1) для синглетного предшественника РП:

$${}^s p_\alpha = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{1+q(1+\Gamma_\alpha)}, \quad (11a)$$

2) для триплетного предшественника РП:

$${}^{T_0} p_\alpha = \frac{1}{6} \cdot \frac{\Gamma_\alpha}{1+q(1+\Gamma_\alpha)}; \quad (11б)$$

$$\text{где } \Gamma_{\alpha} = \frac{\delta_{\alpha}}{\delta_{\alpha} + 2\lambda_{\alpha}};$$

$$\lambda_{\alpha} = \frac{4J^2 + (1 + 1/2q) \cdot \left(1 + \frac{1}{2q} + \delta_{\alpha}\right)}{4J^2 + (1 + 1/2q) \cdot \left(1 + \frac{1}{2q} + 2\delta_{\alpha}\right)}$$

Реализация задачи расчета вероятности рекомбинации с  $\beta$ -проекцией ядерного спина приводит к аналогичной системе уравнений (10) с той лишь разницей, что вместо параметра  $\delta_{\alpha}$  там фигурирует параметр

$$\delta_{\beta} = \sqrt{\frac{1}{2} \left| \Delta\omega - \frac{A}{2} \right| \cdot \tau_D}. \quad (12)$$

Фактически, эти два параметра  $\delta_{\alpha}$  и  $\delta_{\beta}$  характеризуют эффективности S-T<sub>0</sub> переходов в подансамблях РП с  $\alpha$  и  $\beta$  - проекциями ядерного спина, соответственно. Поэтому результаты расчетов для  $p_{\beta}$  запишутся в виде:

1) для синглетного предшественника РП:

$${}^s p_{\beta} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{1 + q(1 + \Gamma_{\beta})}, \quad (13a)$$

2) для триплетного предшественника РП:

$${}^{T_0} p_{\beta} = \frac{1}{6} \cdot \frac{\Gamma_{\beta}}{1 + q(1 + \Gamma_{\beta})}. \quad (13b)$$

$$\text{где } \Gamma_{\beta} = \frac{\delta_{\beta}}{\delta_{\beta} + 2\lambda_{\beta}};$$

$$\lambda_{\beta} = \frac{4J^2 + (1 + 1/2q) \cdot \left(1 + \frac{1}{2q} + \delta_{\beta}\right)}{4J^2 + (1 + 1/2q) \cdot \left(1 + \frac{1}{2q} + 2\delta_{\beta}\right)}$$

Из (11 а, б) и (13 а, б) с учетом (7) получаем следующие окончательные результаты для ядерной поляризации:

$${}^s \chi = \frac{1}{2} \cdot \frac{q(\Gamma_{\beta} - \Gamma_{\alpha})}{[1 + q(1 + \Gamma_{\alpha})] \cdot [1 + q(1 + \Gamma_{\beta})]}, \quad (14a)$$

$${}^{T_0} \chi = \frac{1}{6} \cdot \frac{(1 + q)(\Gamma_{\alpha} - \Gamma_{\beta})}{[1 + q(1 + \Gamma_{\alpha})] \cdot [1 + q(1 + \Gamma_{\beta})]}. \quad (14b)$$

Из последних формул видно, что знаки поляризации (положительная или отрицательная) противоположны для синглетного и триплетного предшественников РП. Более того, что из (14 а, б) вытекает простая связь между ними:

$$T_0 x = -\frac{(1+q)}{3q} \cdot {}^S x. \quad (15)$$

Что касается соотношения между абсолютными величинами  $|T_0 x|$  и  $|{}^S x|$ , то из (15) получаем:

$$\begin{cases} |T_0 x| > {}^S x \text{ при } q < 1, \\ |T_0 x| = {}^S x \text{ при } q = 0,5, \\ |T_0 x| < {}^S x \text{ при } q > 1, \end{cases} \quad (16)$$

Развернутое выражение для величины  $\Gamma_\alpha - \Gamma_\beta$ , входящей в (14а) и (14б), записывается в виде:

$$\Gamma_\alpha - \Gamma_\beta = \frac{2(\delta_\alpha - \delta_\beta) \cdot [\Delta^2 + 2\Delta(1 + \frac{1}{2q})(\delta_\alpha + \delta_\beta) + 2(1 + \frac{1}{2q})^2 \delta_\alpha \delta_\beta]}{[\Delta(2 + \delta_\alpha) + 2(1 + \frac{1}{2q})\delta_\alpha(1 + \delta_\alpha)][\Delta(2 + \delta_\beta) + 2(1 + \frac{1}{2q})\delta_\beta(1 + \delta_\beta)]}, \quad (17)$$

$$\text{где } \Delta = 4J^2 + \left(1 + \frac{1}{2q}\right)^2$$

Выражение  $\Gamma_\alpha - \Gamma_\beta$ , как видно из (17), в свою очередь, зависит от величины  $\delta_\alpha - \delta_\beta$ , которая равна

$$\delta_\alpha - \delta_\beta = \sqrt{\frac{1}{2} \left| \Delta\omega + \frac{A}{2} \right| \cdot \tau_D} - \sqrt{\frac{1}{2} \left| \Delta\omega - \frac{A}{2} \right| \cdot \tau_D}. \quad (18)$$

Отсюда видно, что для появления поляризации ядра  ${}^S x \neq 0$ , необходимо одновременное наличие величин  $\Delta\omega$  и  $A$ . Это означает, что ядерная поляризация в сильном магнитном поле является результатом интерференции зеемановского  $\Delta\omega \neq 0$  ( $\Delta g$  - механизм) и сверхтонкого  $A \neq 0$  (СТВ-механизм) взаимодействий в РП. Поэтому знак ядерной поляризации зависит от знака произведения  $\Delta\omega \cdot A$ :

при  $\Delta\omega \cdot A > 0$  имеем  ${}^S x < 0$  (отрицательная поляризация);

при  $\Delta\omega \cdot A < 0$  имеем  ${}^S x > 0$  (положительная поляризация).

Что касается роли обменного взаимодействия в формировании ядерной поляризации в сильном магнитном поле, то оно, как видно из (17), не влияет на знак поляризации. Обменное взаимодействие изменяет только величину поляризации.

В случае сильного обменного взаимодействия при близком контакте радикалов пары в реакционной зоне, т.е. при  $J \rightarrow \infty$  выражение для  ${}^S\chi$  сильно упрощается и принимает следующий вид:

$${}^S\chi = \frac{q(\delta_\beta - \delta_\alpha)}{[2(1+q) + (1+2q)\delta_\alpha] \cdot [2(1+q) + (1+2q)\delta_\beta]} \quad (19)$$

Следует отметить, что аналогичное выражение для ядерной поляризации ранее было получено в [1, с.101], где использовалось простое граничное условие  $\overline{\rho_{ST_0}}(r_0) = \overline{\rho_{T_0S}}(r_0) = 0$  при решении кинетических уравнений. Это означает, что сильное обменное взаимодействие, в принципе, можно учесть выбором граничных условий для недиагональных матричных элементов матрицы плотности РП, связывающих синглетное S и триплетное T<sub>0</sub> состояния. На этот факт мы обращали внимание и в работе [2, с.28].

Разность ларморовских частот электронов РП  $\Delta\omega$  зависит от напряженности внешнего магнитного поля H<sub>0</sub>:

$\Delta\omega = \omega_1 - \omega_2 = g_1\beta\hbar^{-1}H_0 - g_2\beta\hbar^{-1}H_0 = \Delta g\beta\hbar^{-1}H_0$ , где  $g_1, g_2$  - g-факторы электронов РП,  $\beta$  - магнетон Бора. Зависимость ХПЯ от H<sub>0</sub> имеет экстремальный характер: как видно из (18), при условии  $\Delta\omega = \frac{A}{2}$  или в магнитном поле  $H_0 = \frac{A}{2\Delta g\beta\hbar^{-1}}$  поляризация  ${}^S\chi$  принимает максимальное значение. Это хорошо видно, например из (19), когда  $\delta_\beta = 0$ :

$${}^S\chi_{max} = \frac{\delta_\alpha^* q}{2(1+q) \cdot [2(1+q) + (1+2q)\delta_\alpha^*]}, \quad (20)$$

$$\text{где } \delta_\alpha^* = \sqrt{|\Delta\omega| \cdot \tau_D} = \sqrt{\frac{1}{2}|A| \cdot \tau_D}.$$

При постоянном значении  $\delta_\alpha^*$  величина  ${}^S\chi_{max}$  зависит только от  $q = \frac{1}{K \cdot \tau_p}$ . При этом зависимость  ${}^S\chi_{max}$  от q имеет экстремум при q=1 или

$$\text{при } K\tau_p = 1, \text{ причем в этой точке } {}^S\chi_{max} = -\frac{\delta_\alpha^*}{4(4+3\delta_\alpha^*)}. \quad (21)$$

Для иллюстрации этого, на рис.1 представлен график зависимости

${}^S x_{max}$  от величины  $q$  при фиксированном значении  $|A|\tau_D = 10$  или  $\delta^* = \sqrt{5} = 2,2$ :

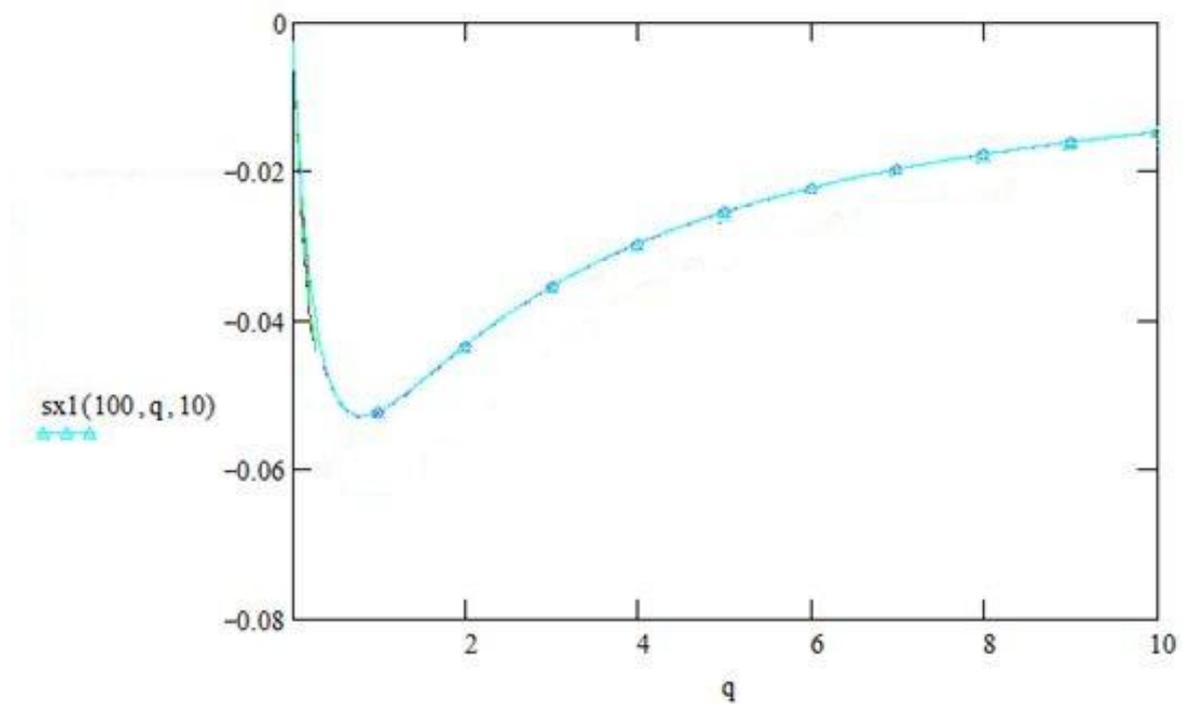


Рис. 1. Зависимость  ${}^S x_{max}$  от  $q$  при  $\Delta\omega \cdot \tau_D = \frac{A \cdot \tau_D}{2} = 5$

Ниже представлены зависимости поляризации ядра

${}^S x(J, q, A \cdot \tau_D, \Delta\omega \cdot \tau_D)$  от напряженности внешнего магнитного поля  $\Delta\omega \cdot \tau_D \sim H_0$  при различных фиксированных значениях трех остальных параметров  $J, q, A \cdot \tau_D$

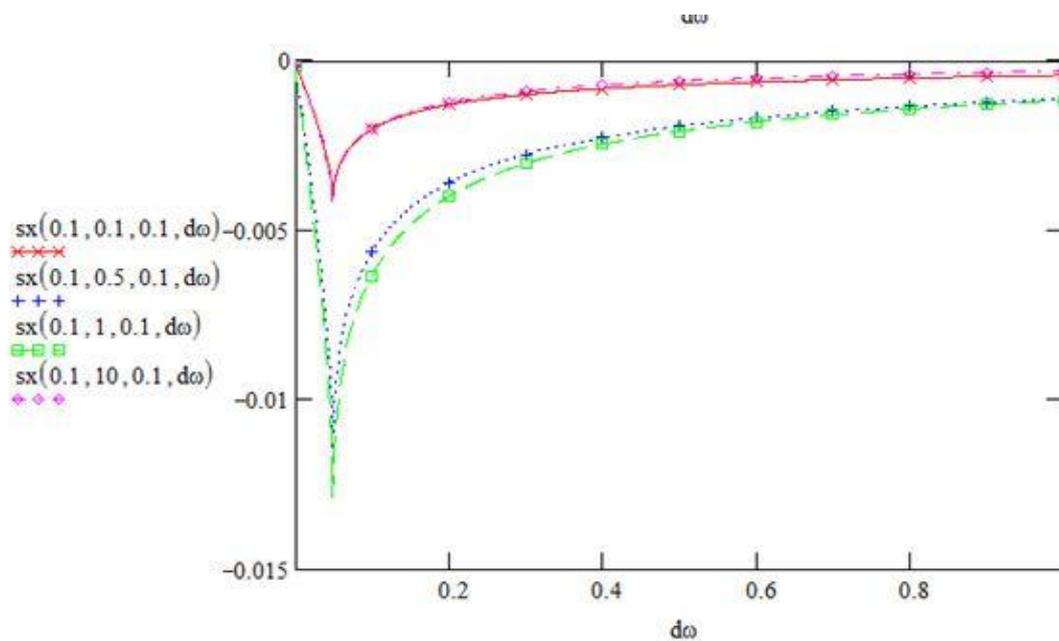


Рис. 2. Зависимость  $S_x$  от  $\Delta\omega \cdot \tau_D \sim H_0$  при  $J = 0,1$ ;  $A\tau_D = 0,1$  для различных значений  $q=0,1; 0,5; 1; 10$

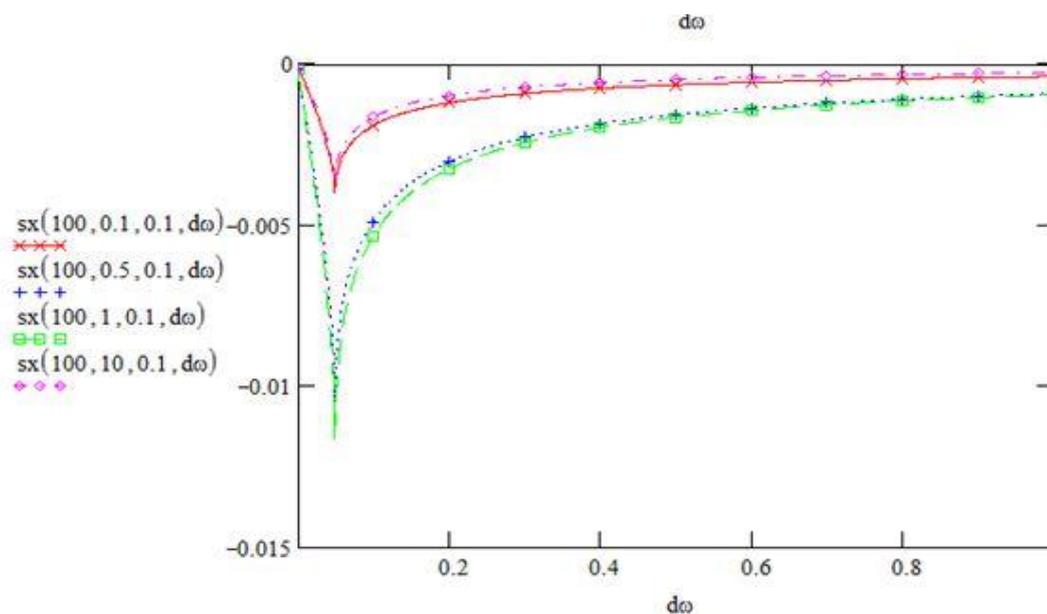


Рис. 3. Зависимость  $S_x$  от  $\Delta\omega \cdot \tau_D \sim H_0$  при  $J = 100$ ;  $A\tau_D = 0,1$  для различных значений  $q=0,1; 0,5; 1; 10$

Из рис.2 и 3 видно, что полевая зависимость  $S_x$  имеет экстремум при  $\Delta\omega = \frac{A}{2}$ , причем обменное взаимодействие  $J$  практически не влияет на ход полевой зависимости поляризации ядра. Также видно, что на величину

поляризации заметно влияет параметр  $q = \frac{1}{K \cdot \tau_p}$ . Однако, в очень сильном магнитном поле  $\Delta\omega \gg A$ , независимо от значения  $q$ , поляризация исчезает. Это объясняется тем, что необходимая для поляризации интерференция между  $\Delta\omega$  и  $A$  ослабляется в очень сильном магнитном поле.

С ростом величины  $A \cdot \tau_D$  положение экстремума в полевой зависимости поляризации смещается вправо. Это хорошо видно на рис.4.

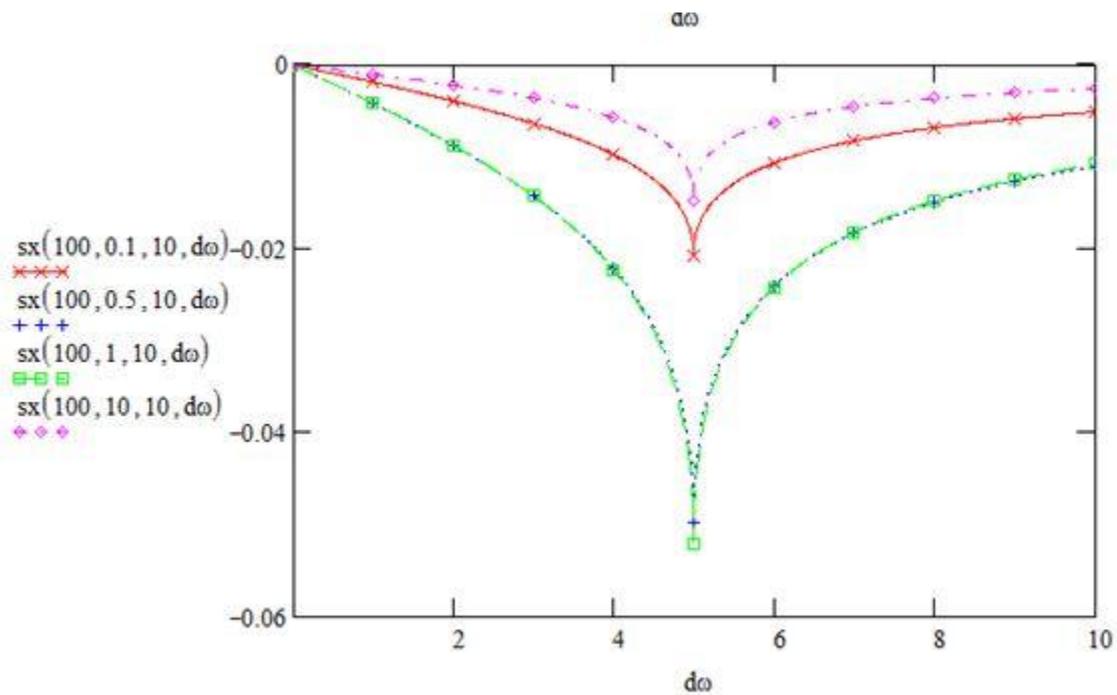


Рис. 4. Зависимость  $S\chi$  от  $\Delta\omega \cdot \tau_D \sim H_0$  при  $J = 100$ ;  $A\tau_D = 10$  для различных значений  $q=0,1; 0,5; 1; 10$ .

Для триплетного предшественника РП поляризация ядра  $T_0\chi$  меняет знак и полевая зависимость  $T_0\chi$  в магнитном поле  $\Delta\omega \sim \frac{A}{2}$  имеет ярко выраженный максимум. Это иллюстрирует рис.5:

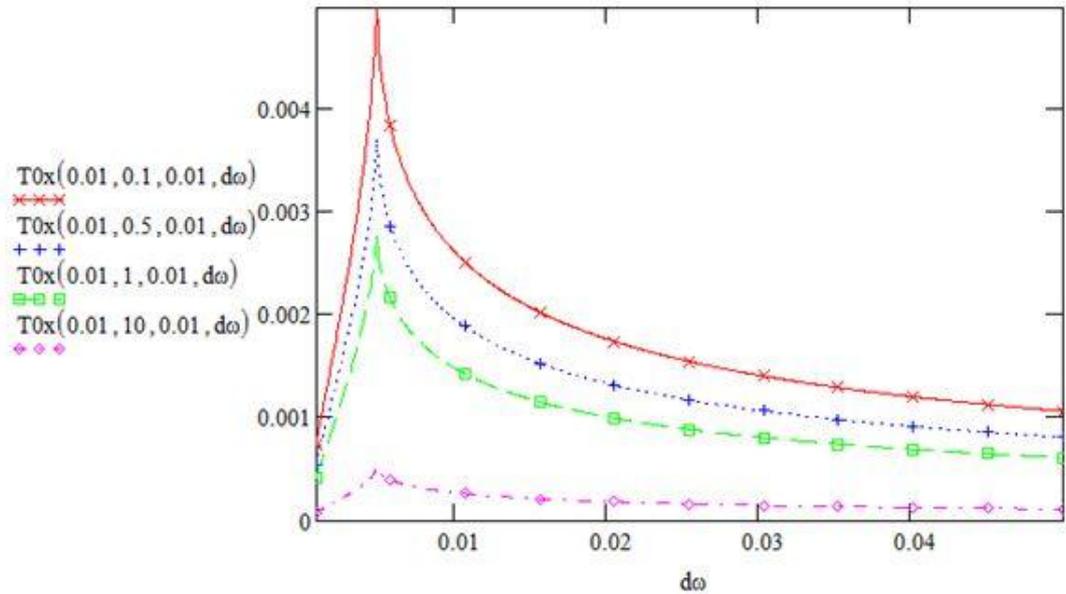


Рис. 4. Зависимость  $T_0x$  от  $\Delta\omega \cdot \tau_D \sim H_0$  при  $J = 0,01$ ;  $A = 0,01$  для различных значений  $q=0,1; 0,5; 1; 10$ .

Результаты работы:

1. В рамках диффузионной модели рекомбинации получено точное аналитическое решение задачи расчета химической поляризации ядра в продукте рекомбинации РП с одним магнитным ядром со спином  $I = \frac{1}{2}$  в сильных магнитных полях с учетом  $\delta$ -образного обменного взаимодействия.

2. Показано, что:

- полевая зависимость поляризации ядра имеет ярко выраженный экстремум в магнитном поле  $H_0 = \frac{A}{2\Delta g\beta\hbar^{-1}}$ , связанный с различными эффективностями S- $T_0$  переходов в подансамблях с разной проекцией ядерного спина;

- обменное взаимодействие практически не влияет на величину ядерной поляризации в сильных магнитных полях;

- величина максимальной поляризации экстремально зависит от константы скорости реакции рекомбинации в случае синглетного предшественника РП.

## Литература

1. Бучаченко А.Л. Магнитные и спиновые эффекты в химических реакциях /А.Л. Бучаченко, Р.З. Сагдеев, К.М. Салихов. – Новосибирск: Наука, 1978. – 296 с.
2. Сарваров Ф.С., Гришкин В.В., Рамазанов Ф.Ф. Диффузионная теория рекомбинации РП в нулевом магнитном поле // Проектирование и исследование технических систем. Выпуск 5 (19). – Набережные Челны, 2012. – с. 21-29.

---

*Sarvarov F.S. Associate Professor, candidate of physical and mathematical Sciences, assistant professor, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University;*

*Grishkin V.V. Senior Lecturer, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University;*

*Ramazanov F.F. Associate Professor, candidate of technical Sciences, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University*

### DIFFUSION THEORY OF CIDNP IN STRONG MAGNETIC FIELDS WITH ALLOWANCE $\delta$ -SHAPED EXCHANGE INTERACTION

*Abstract. In analytical form the method of diffusion kinetics equations solved the problem of calculating the nucleus polarization of radical pairs with one magnetic nucleus with spin  $I=1/2$  in strong magnetic fields taking into account the  $\delta$ -shaped exchange interaction.*

*Key words: electron spin, magnetic core, the probability of recombination, nucleus polarization, diffusion kinetic equations.*

УДК 621.791.

*Звездин В.В., доктор технических наук, доцент, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»;*

*Рахимов Р.Р., старший преподаватель, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», e-mail: rafisih88@mail.ru.*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ РАЗНОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

*Аннотация:* Изложены особенности формирования сварного шва в разнородных металлах. Приведены результаты металлографических исследований микроструктуры после проведения лазерной сварки разнородных металлов. На основе экспериментальных исследований показано, что качество технологического процесса сварки зависят от энергетических характеристик и стабильности параметров лазерного технологического комплекса, температуры сварной ванны, условий, исключаяющих окислительные процессы свариваемых металлов и параметров предварительной подготовки стыковых поверхностей. Данный подход позволяет в дальнейшем построить систему автоматизированного управления технологическим процессом лазерной сварки разнородных металлов.

*Ключевые слова:* лазерная сварка; энергетические потери; газовая среда; качество технологического процесса; разнородные металлы; сварка.

**Введение.** Актуальность задачи по сварке разнородных материалов объясняется различием функционального назначения отдельных частей деталей. Например, ротор электродвигателей состоит из сердечника и оси. Функция оси заключается в обеспечении механической прочности конструкции при вращении ротора. Функция сердечника — в обеспечении высокой магнитной проницаемости магнитных полей. Совмещение функций в однородных материалах приводит к увеличению габаритно-весовых характеристик ротора при заданных механических и электромагнитных характеристиках.

Важным элементом технологического процесса изготовления ротора является обеспечение неразъемного механического соединения

магнитотвердого сердечника с осью. Данная задача может быть решена путем применения лазерной сварки с заданными механическими характеристиками ферритового сердечника со стальной осью.

Следует отметить, что процесс сварки при изготовлении ответственных деталей является прецизионным по геометрии и не допускает образования дефектов в структуре сварных швов (воздушных раковин, несплавлений, прожигов и т. д.), при этом требуется обеспечить минимальные механические остаточные напряжения в зоне сварного шва, которые могут привести к его разрушению [1].

### **Лазерная сварка разнородных металлов**

Наиболее перспективным методом сварки в современном машиностроении является лазерная сварка. Лазерная сварка представляет собой технологический процесс получения неразъемного соединения частей изделия путем местного расплавления лучом лазера и последующей кристаллизации материалов. Среди источников энергии, используемой для сварки, лазерное излучение обеспечивает наивысшую концентрацию энергии, превосходя по концентрации многие источники на несколько порядков. Высокая концентрация теплоты в световом пятне лазера позволяет практически все металлы довести не только до плавления, но и до кипения. Поэтому лазер можно использовать для сварки различных металлов, в том числе тугоплавких.

Основные режимы лазерной сварки разнородных металлов:

а) Сварка непрерывным излучением - мощность лазерного излучения или постоянна во времени, либо имеет импульсный характер с частотой импульсов порядка десятков килогерц;

б) Импульсная или импульсно-периодическая сварка - в этом случае частота лазерных импульсов обычно от 10 до 300 Гц, а энергия каждого импульса значительна.

Как и при традиционных методах, можно выделить сварку встык, внахлест, угловая и прочие варианты, отличающиеся взаимным положением деталей и лазерного луча.

Лазерная сварка характеризуется наименьшими тепловложениями в сравнении с другими методами сварки. Поэтому ее применение целесообразно как с точки зрения остаточных напряжений и деформации, так и с позиции уменьшения размеров зоны разупрочнения в термоупрочняемых сплавах. Также следует отметить следующие преимущества лазерной сварки: снижение коробления деталей после сварки, повышение технологичности изготовления деталей, высокая степень автоматизации.

Актуальность задачи по сварке разнородных материалов объясняется различием функционального назначения отдельных частей деталей. Совмещение функций в однородных материалах часто приводит к увеличению габаритно-весовых характеристик деталей при заданных механических и электромагнитных характеристиках.

Одной из необходимых стадий процесса лазерной сварки является предварительная подготовка свариваемых поверхностей. Поверхность металла в зоне сварки очищается от окалины, ржавчины, других загрязнений, а также от влаги. Загрязнения и влага создают условия для образования пористости, оксидных включений, а в некоторых случаях и холодных трещин в металле шва и зоне термического влияния за счет насыщения водородом. Необходимо минимизировать шероховатости сопрягающихся поверхностей путем механической притирки, так как начинается активное взаимодействие металлов с окружающей газовой средой.

Так как зона теплового воздействия лазерного излучения в металле имеет сегментную форму, размеры которой зависят от энергетических параметров источника и физических свойств металлов [2], целесообразно плоскость сварного шва наклонить на угол, по касательной к этому сегменту или расположить тугоплавкую часть выше легкоплавкой (сварка внахлест). В этом случае, расплавляя тугоплавкий металл, за счет теплопередачи расплавляется и легкоплавкий (рис. 1.). При этом происходит активное взаимодействие металлов с окружающей газовой средой, присутствующей и в зоне стыка двух металлов из-за шероховатости поверхностей. При кристаллизации металла

происходит образование пустот в металле, что ухудшает качество сварного шва. Поэтому необходимо минимизировать шероховатости сопрягающихся поверхностей путем механической притирки.

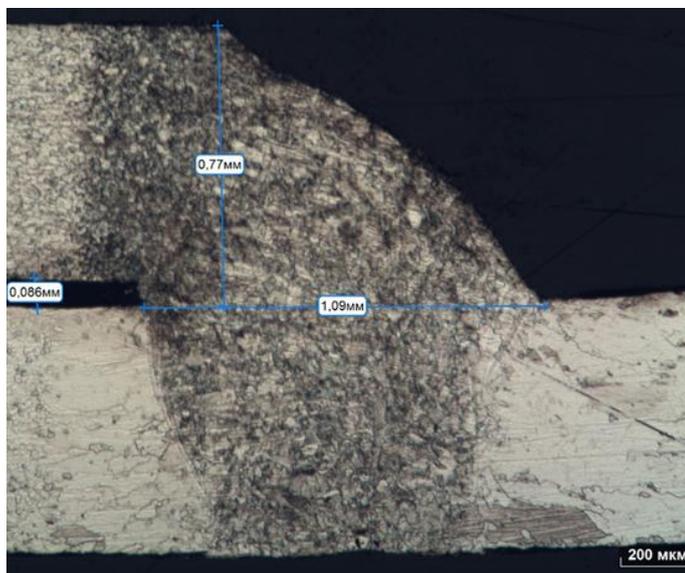


Рис. 1. Лазерная сварка разнородных пластин внахлест (x50)

Для оценки глубины проплавления можно использовать формулы [1, 4]:

$$h = \frac{P}{2\pi\lambda_t T_k} \ln \frac{r_{\text{л}} + a/v_{\text{св}}}{r_{\text{л}}},$$

где:  $\lambda_t$  — коэффициент теплопроводности материала;  $T_k$  — температура кипения;  $a$  — коэффициент температуропроводности.

Лазерная сварка образцов производилась на ЛТК, на базе оптоволоконного лазера ЛС-2. Поверхности шва от окисления защищались аргоном, подаваемой через сопло. Сварка проводилась при мощности излучения 1,5 кВт, скорости перемещения луча 10 мм/с., диаметр пятна примерно 1 мм.

С точки зрения поглощательной способности твердотельные лазеры с длиной волны 1,064 мкм более предпочтительны для сварки металлов. Также имеются исследования в которых отмечается что уровень плотности мощности, необходимый для сварки примерно на 30 % ниже, чем при сварке  $\text{CO}_2$  лазером.

Для исследования микроструктуры сварного шва применялись поперечные шлифы с химическим травлением. Микротвердость структуры

пластин, сварных швов и зон термического влияния (ЗТВ) замерялась по ГОСТ Р ИСО 6507-1-2007 на микротвердомере MicroMet 5104 при нагрузке 100 гс.

На рисунках 2 и 3 показаны результаты сварки двух пар металлов. Зона термического воздействия, образуемая при лазерной сварке, состоит из нескольких участков (рис. 2). В нижней части снимка наблюдается микроструктура феррита, в верхней — измененная структура стали 40. Между ними видна зона взаимодействия двух разнородных металлов, характеризующаяся диффузионными процессами, происходящими в переходной зоне. На рисунке указано направление лазерного излучения.

Для каждой пары свариваемых металлов существуют свои значения плотности мощности, при которых могут быть достигнуты требуемые показатели качества сварного шва.

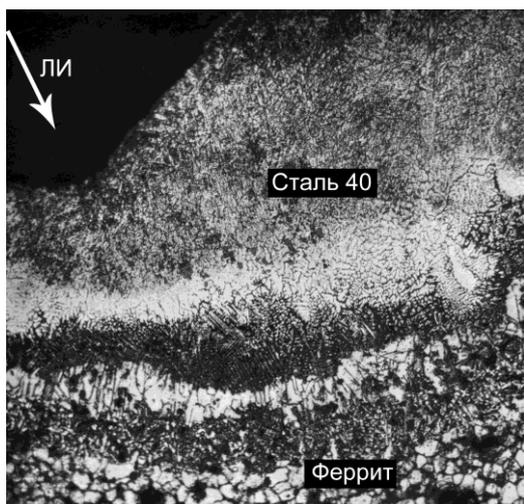


Рис. 2. Микрофотография сварного шва феррита и стали 40 (x200)

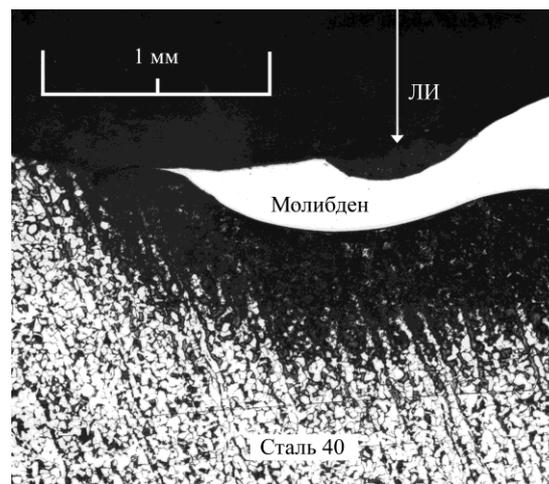


Рис. 3. Микрофотография сварного шва молибдена и стали 40 (x50)

На рис. 3 приведена микрофотография сварки молибдена ( $T_{пл.}=2620^{\circ}\text{C}$ ) и стали ( $T_{пл.}=1510^{\circ}\text{C}$ ). В верхней части видна область молибдена с однородной структурой. Резкая переходная зона между молибденом и сталью показывает отсутствие диффузии металлов. Механическое сцепление в зоне контакта обеспечивается за счет адгезии молибдена на поверхности стали. Отсутствие диффузионных процессов можно объяснить либо несмачиваемостью металлов,

либо недостаточной кинетической энергией атомов для преодоления поверхностного натяжения расплавленных металлов.

Исследования позволили выявить диапазон изменения технологических параметров лазерного комплекса, таких как скорость, мощность, геометрические характеристики зоны нагрева, распределение интенсивности излучения в зоне нагрева для заданных технических характеристик лазерного комплекса [5].

Есть исследования в которых указывается то, что в большинстве сталей после лазерного облучения значительно увеличивается содержание остаточного аустенита. Были исследованы следующие эффекты, могущие претендовать на причины такого явления: высокие скорости охлаждения; более высокие температуры нагрева, чем при печных закалках по стандартному режиму; короткое время аустенизации; измельчение зерна; фазовый наклеп аустенита; влияние пластической деформации и напряжений при обработке; высокоскоростное азотирование азотом воздуха при обработке; сверхскоростная восходящая диффузия.

### **Выводы.**

Основное влияние на технологический процесс лазерной сварки разнородных материалов оказывают физико-химические свойства, как самих материалов, так и среды, в которой происходит процесс. Для достижения требуемых показателей качества технологического процесса необходимо обеспечить лазерную сварку в среде нейтральных газов (например, аргона), а геометрическая форма стыка по сварному шву должна определяться формой границы распределения температуры в тугоплавком материале, а ее значение на стыке с легкоплавким равно значению температуры плавления легкоплавкого.

### **Литература**

1. Способ лазерной сварки деталей из разнородных металлов: пат. 2415739 Российская Федерация, С2, МПК В23К/26/40, В23К 9/23, В23К 33/00 / Звездин В.В., Исрафилов И.Х., Велиев Д.Э.; заявители и патентообладатели: Государственное образовательное учреждение высшего профессионального

образования "Камская государственная инженерно-экономическая академия" – №2009122958/02; Заявлено 16.06.2009; - опубл. 27.12.2010; Приоритет 10.04.2011, Бюл.10.

2. Повышение качества лазерной сварки разнородных металлов / Звездин В.В., Хамадеев А.В., Башмаков Д.И., Файрузов Р.С. // Проектирование и исследование технических систем. Межвузовский научный сборник ГОУ ВПО "Камская государственная инженерно-экономическая академия"; ответственный редактор: А. Х. Хайруллин. - Набережные Челны, 2007. - С. 109-111.

3. Моделирование процессов лазерной термообработки. / Рахимов Р.Р., Звездин В.В., Исрафилов И.Х., Набиуллина Г.И., Саубанов Р.Р. // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2014. - № 11-2. - С. 476-484.

4. Моделирование процессов лазерной термообработки / Рахимов Р.Р., Звездин В.В., Исрафилов И.Х., Набиуллина Г.И., Саубанов Р.Р. // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. - 2014. - № 11-2. - С. 476-484.

5. Automatic control system of high-precision welding of preparations by the laser radiation at influence of the plasma torch / Zvezdin V.V., Israfilov D.I., Portnov S.M., Saubanov R.R., Rakhimov R.R., Zvezdina N.M. // Известия высших учебных заведений. Физика. - 2015. - Т. 58. - № 9-3. - С. 51-54.

---

*Zvezdin V.V. doctor of economic Sciences, assistant professor, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University.*

*Rakhimov R.R. senior lecturer, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University.*

## STUDY OF LASER WELDING OF DISSIMILAR METALS

*Abstract: It sets out features of formation of weld dissimilar metals. The results of metallographic studies of the microstructure after the laser welding of dissimilar metals. On the basis of experimental studies have shown that the quality of the welding process depends on the energy performance and the stability of the parameters of the laser technological complex, welding bath temperature, conditions*

*that exclude the oxidative processes of the welded metal and parameters preconditioning butt surfaces. This approach allows us to further build a system of automated process control laser welding of dissimilar metals.*

*Key words: laser welding; energy loss; gas environment; the quality of the process; dissimilar metal welding.*

УДК 621.833

*Головко А.Н., старший преподаватель, Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»  
Юрасов С.Ю., кандидат технических наук, доцент, Набережночелнинский институт (филиал) ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»*

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСЕВОГО ХОДА ВИНТОВОЙ РЕЖУЩЕЙ КРОМКИ ИНСТРУМЕНТА ЧЕРВЯЧНОГО ТИПА

*Аннотация. В статье приведен порядок определения зависимости, позволяющей рассчитать осевой ход винтовой режущей кромки инструмента червячного типа. Технология обработки зубьев зубчатых колес для редукторов, применяемых в нефтегазовой отрасли, предусматривает использование зубофрезерования, зубошеввингования, термической обработки и зубохонингования. Для чистовой обработки зубчатых колес (после операции зубофрезерования) весьма перспективными являются инструменты червячного типа со сплошными винтовыми режущими кромкам.*

*Ключевые слова: обработка; зубчатое колесо; винтовая режущая кромка, инструмент червячного типа.*

Технология обработки зубьев зубчатых колес для редукторов, применяемых в нефтегазовой отрасли, предусматривает использование зубофрезерования, зубошеввингования, термической обработки и зубохонингования.

Для чистовой обработки зубчатых колес (после операции зубофрезерования) весьма перспективными являются инструменты червячного типа со сплошными винтовыми режущими кромками [1]. Обработка производится при согласованном вращении инструмента 1 и колеса 2 (рис. 1).

Режущий клиновидный элемент имеет переднюю поверхность, совпадающую с наружной поверхностью инструмента и перемещается в относительном движении от головки зуба колеса к ножке. Эти инструменты имеют ряд преимуществ по сравнению с традиционными шеверами в отношении условий работы режущего клина и трудоемкости переточки.

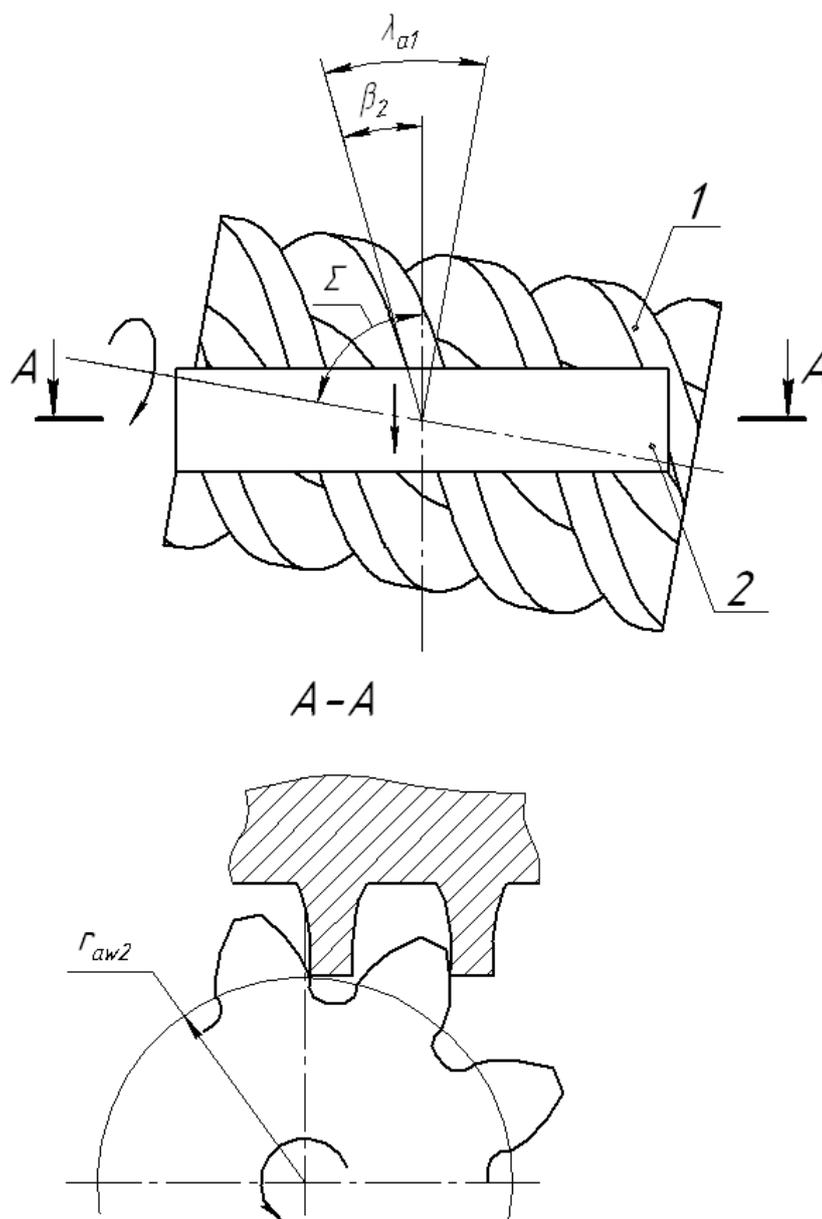


Рис. 1. Схема работы инструмента червячного типа со сплошными винтовыми режущими кромками

Режущим и формообразующим элементом инструмента червячного типа является винтовая режущая кромка (рис. 2). В системе  $x_1y_1z_1$ , жестко связанной с инструментом червячного типа, уравнения винтовой режущей кромки постоянного хода в параметрической форме будут иметь следующий вид:

$$\begin{aligned} x_1 &= r_{a1} \cos \vartheta_1 \\ y_1 &= r_{a1} \sin \vartheta_1 \\ z_1 &= p_1 \vartheta_1 \end{aligned} \quad (1)$$

где  $r_{a1}$  – радиус окружности выступов инструмента червячного типа;

$\vartheta_1$  – угол поворота точки на винтовой режущей кромке от начального положения;

$p_1$  – параметр винтовой режущей кромки, величина которого определится из выражения:

$$p_1 = \frac{p_{z1}}{2\pi} \quad (2)$$

где  $p_{z1}$  – осевой ход винтовой режущей кромки.

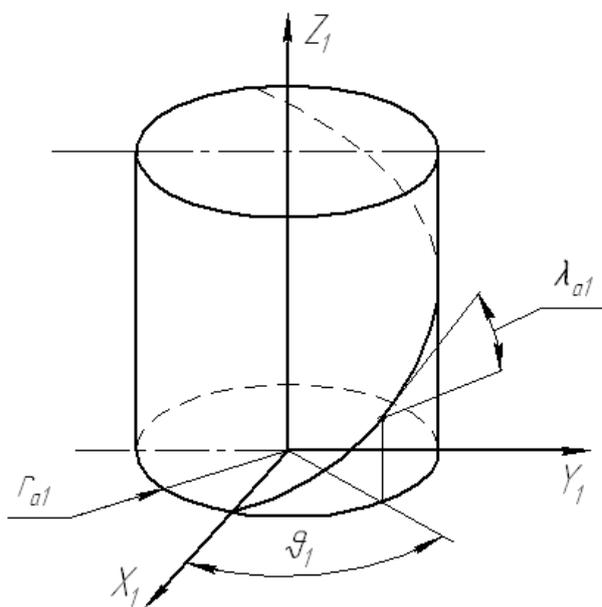


Рис. 2. Винтовая режущая кромка инструмента червячного типа

Угол подъема винтовой режущей кромки инструмента червячного типа на цилиндре выступов можно определить по формуле:

$$\sin \lambda_1 = \frac{p_{n1} z_1}{2\pi r_{a1}} \quad (3)$$

где  $p_{n1}$  – шаг инструмента червячного типа в нормальном сечении;

$z_1$  – число заходов инструмента червячного типа.

В первом приближении, рассматривая плоскую задачу, можно исходить из равенства шага инструмента червячного типа  $p_{n1}$  и основного шага колеса  $p_{nb2}$  в нормальном сечении:

$$p_{n1} = p_{nb2} \quad (4)$$

где величина  $p_{nb2}$  определится по известной формуле:

$$p_{nb2} = \pi m_n \cos \alpha_n \quad (5)$$

где  $m_n$  – модуль в нормальном сечении;

$\alpha_n$  – угол профиля исходного контура в нормальном сечении.

Из (4) с учетом (5) следует, что осевой ход винтовой режущей кромки  $p_{z1}$  можно рассчитать с помощью выражения [1]:

$$p_{z1} = \frac{\pi m_n z_1 \cos \alpha_n}{\cos \lambda_1} \quad (6)$$

где  $z_1$  – число заходов инструмента червячного типа.

Осевой ход винтовой режущей кромки является наиболее важным параметром инструмента червячного типа.

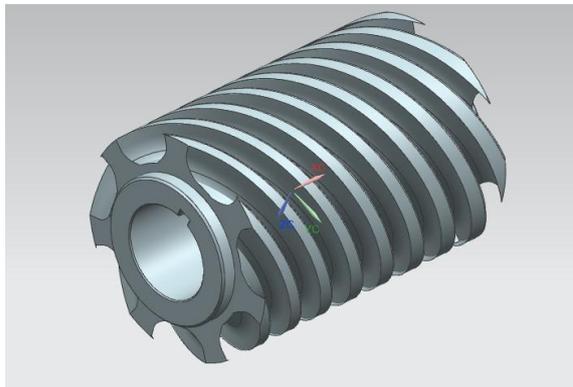


Рис. 3. Модель инструмента червячного типа со сплошными винтовыми режущими кромками

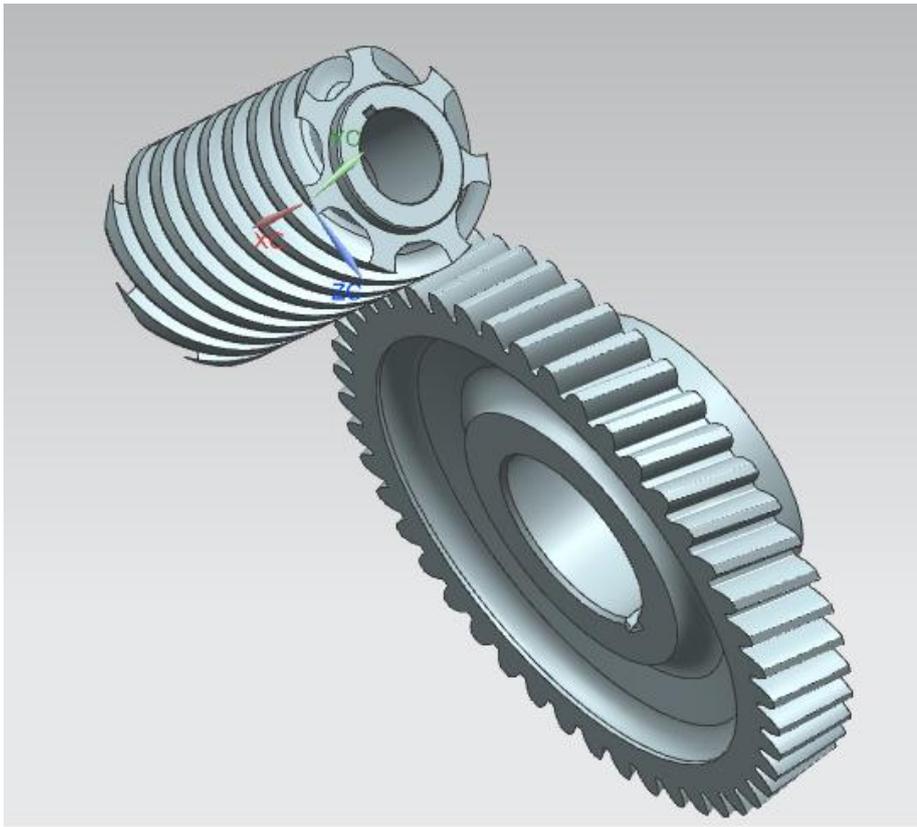


Рис. 4. Визуализация наладки инструмента червячного типа со сплошными винтовыми режущими кромками на станке в модуле “Сборка” системы NX

Таким образом, использование инструментов червячного типа со сплошными винтовыми режущими кромками позволяет исключить операции зубошевингования и зубохонингования.

#### Литература

1. А.с. 1378187 СССР, МКИ В 23 F 19/00. Способ чистовой обработки эвольвентных профилей зубьев зубчатых колес / А.А. Михайлов, В.А. Комаров, В.И. Винокуров (СССР). – №4034071/08 ; заявл. 05.03.86 ; опубл. 07.03.93, Бюл. № 9. – 3 с. : ил.
2. Сморкалов Н.В. Численное моделирование поверхностей при обработке резанием. – Набережные Челны: Из-во Камского госуд. политехн. ин-та, 2003. – 177 с.

3. Кондрашов А.Г., Сафаров Д.Т. Прогнозирование точности при обработке резанием // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. – 2014. – №12. – с. 63–69
4. Trubachev E., Goldfarb V., Barmina N. (Eds.) Several Issues of Tooth Generating Process by Two-Parametric Families of Generating Lines // Theory and Practice of Gearing and Transmissions In Honor of Professor Faydor L. Litvin. – 2016. - IX. - pp 97–116.
5. Литвин Ф.Л. Теория зубчатых зацеплений. – М.: Наука, 1968. – 584 с.
6. Головки А.Н., Головки И.В. Расчет погрешности профиля зуба колеса при «бреющем» зуботочении // СТИН. – 2012. – №10. – С. 34–36.
7. Головки А.Н., Головки И.В. Определение оптимальных конструктивных параметров «бреющего» червяка для компенсации систематической составляющей технологической погрешности профиля зуба шестерни // СТИН. – 2012. – №12. – С. 17–19.
8. Головки А.Н. Применение «бреющего» зуботочения при обработке цилиндрических зубчатых колес // Отраслевые аспекты технических наук. – 2012. – №5 – С. 32–35.
9. Юнусов Ф.С., Сморгалов Н.В., Хисамутдинов Р.М., Головки А.Н. Моделирование формирования задней поверхности зубьев долбяков шлифованием // Вестник Казанского государственного технического университета им. А.Н. Туполева, 2004, № 1, С. 9–13.

---

*Golovko A.N., assistant professor, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University*

*Yurasov S.Y., candidate Sc. of Engineering, associate professor, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University*

#### DEFINITION OF THE AXIAL COURSE OF THE SCREW CUTTING EDGE OF THE TOOL OF WORM TYPE

*Abstract. The order of definition of the dependence allowing to calculate the axial course of the screw cutting edge of the tool of worm type is given in article. The technology of processing of teeth of gears for the reducers applied in oil and gas*

branch provides use of a gear milling, gear shaving, heat treatment and gear honing. For fair processing of gears (after operation of a gear milling) tools of worm type with continuous screw cutting to edges are very perspective.

*Keywords:* processing; gear; the screw cutting edge; tool of worm type.

УДК 517.54

Углов А.Н., кандидат физико-математических наук, доцент, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», an.uglov@mail.ru

### ОБ ОДНОМ ЧИСЛЕННО-АНАЛИТИЧЕСКОМ МЕТОДЕ НАХОЖДЕНИЯ КОНФОРМНОГО ОТОБРАЖЕНИЯ НА БЕСКОНЕЧНУЮ МНОГОУГОЛЬНУЮ ОБЛАСТЬ ВЕРХНЕЙ ПОЛУПЛОСКОСТИ

*Аннотация:* Рассматривается задача о нахождении конформного отображения на бесконечную многоугольную область верхней полуплоскости, возникающую при решении многих прикладных задач. В работе предлагается численно-аналитический метод нахождения такого отображения, основанный на методе последовательных конформных отображений.

*Ключевые слова:* Многоугольная область, верхняя полуплоскость, конформное отображение, метод последовательных конформных отображений.

Требуется найти функцию  $z = z(t)$ , осуществляющую конформное отображение на область  $G_z$  (рис.1) верхней полуплоскости  $G_t$  (рис.2)

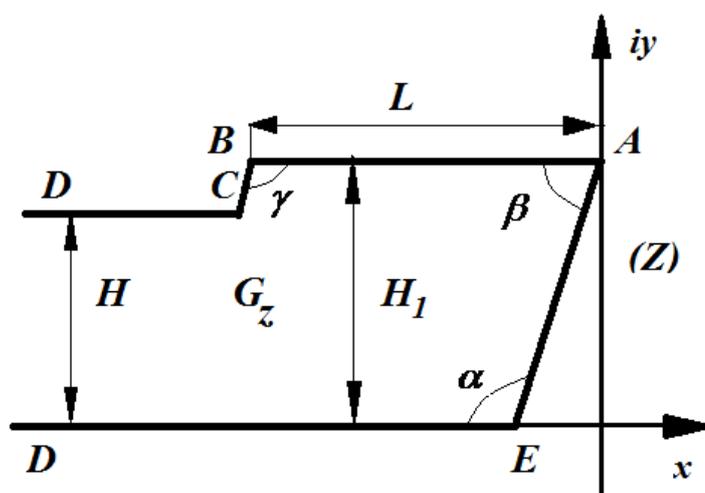


Рис.1 Вид многоугольника в физической плоскости  $z = x + iy$

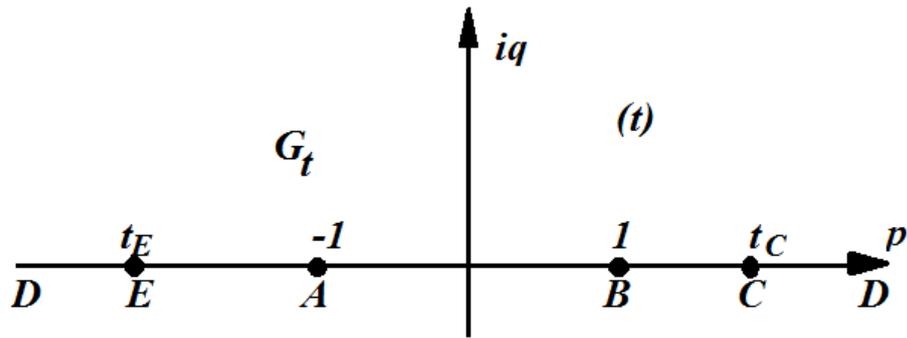


Рис.2 Параметрическая плоскость  $t = p + iq$

К необходимости находить конформное отображение верхней полуплоскости на многоугольную область приводит решение многих прикладных задач, в частности, задач аэрогидродинамики течений в каналах реверсивных устройств решетчатого типа [3, с.199]. Как известно [2, с.164] такое отображение задаётся интегралом Шварца-Кристоффеля. Для рассматриваемой многоугольной области  $G_z$  отображающая функция  $z = z(t)$  запишется в виде

$$z(t) = K_1 \int_0^t (\tau - t_E)^{\frac{\alpha}{\pi} - 1} (\tau + 1)^{\frac{\beta}{\pi} - 1} (\tau - 1)^{\frac{\gamma}{\pi} - 1} (\tau - t_C)^{1 - \frac{\gamma}{\pi}} d\tau + K_2. \quad (1)$$

Интеграл Шварца-Кристоффеля записывается в предположении, что известными считаются не вершины  $z_k$  многоугольника  $G_z$  в физической плоскости, а их образы  $t_k$  в параметрической плоскости  $t = p + iq$ . Однако в прикладных задачах на конформные отображения, как правило, задаются вершины  $z_k$  многоугольника, а их образы  $t_k$  остаются неизвестными параметрами. Три из них можно задать произвольно, а остальные параметры и также постоянные  $K_1$  и  $K_2$  должны определяться из условий задачи. Это обстоятельство представляет собой главную трудность при практическом использовании интеграла Шварца-Кристоффеля.

В интеграл (1), отображающий  $G_t \rightarrow G_z$ , входит четыре неизвестных параметра  $t_E, t_C, K_1, K_2$ . Неизвестные параметры  $t_E, t_C$  находятся как решение системы нелинейных уравнений, получаемых составлением заданных

соотношений длин сторон многоугольника  $EA, BC$  к длине стороны  $AB$ . Если

ввести обозначение  $J(a,b) = \left| \int_a^b (\tau - t_E)^{\alpha-1} (\tau + 1)^{\beta-1} (\tau - 1)^{\gamma-1} (\tau - t_C)^{1-\gamma} d\tau \right|$ , то

система уравнений для нахождения  $t_E, t_C$  запишется в виде

$$\begin{cases} L |\sin \alpha| J(t_E, -1) = H_1 J(-1, 1) \\ L |\sin \gamma| J(1, t_C) = (H_1 - H) J(-1, 1) \end{cases} \quad (2)$$

После нахождения  $t_E, t_C$ , неизвестные постоянные  $K_1, K_2$  находятся из условий

$$z(-1) = z_A = iH_1, \quad z(1) = z_B = -L + iH_1. \quad (3)$$

Решение системы (2) находится численно, известным методом Ньютона [1, с.323]. Согласно методу Ньютона каждое уравнение системы (2) последовательно раскладывается в ряд Тейлора по степеням разностей  $\alpha_E^{(n+1)} = t_E - t_E^{(n)}$ ,  $\alpha_C^{(n+1)} = t_C - t_C^{(n)}$ , где  $t_E, t_C$  - точное решение системы (2),  $t_E^{(n)}, t_C^{(n)}$  -  $n$ -ое приближение к точному решению,  $n = 0, 1, 2, \dots$ . В разложениях учитываются только первые степени этих разностей. В результате получится система линейных алгебраических уравнений относительно неизвестных  $\alpha_E^{(n+1)}$ ,  $\alpha_C^{(n+1)}$

$$\begin{cases} \left( \frac{\partial J_1^{(n)}}{\partial t_E} - \frac{H_1}{L |\sin \alpha|} \cdot \frac{\partial J_0^{(n)}}{\partial t_E} \right) \alpha_E^{(n+1)} + \left( \frac{\partial J_1^{(n)}}{\partial t_C} - \frac{H_1}{L |\sin \alpha|} \cdot \frac{\partial J_0^{(n)}}{\partial t_C} \right) \alpha_C^{(n+1)} = \frac{H_1 \cdot J_0^{(n)}}{L |\sin \alpha|} - J_1^{(n)} \\ \left( \frac{\partial J_2^{(n)}}{\partial t_E} - \frac{H_1 - H}{L |\sin \gamma|} \cdot \frac{\partial J_0^{(n)}}{\partial t_E} \right) \alpha_E^{(n+1)} + \left( \frac{\partial J_2^{(n)}}{\partial t_C} - \frac{H_1 - H}{L |\sin \gamma|} \cdot \frac{\partial J_0^{(n)}}{\partial t_C} \right) \alpha_C^{(n+1)} = \frac{(H_1 - H) J_0^{(n)}}{L |\sin \gamma|} - J_2^{(n)} \end{cases}, \quad (4)$$

где  $J_0 = J(-1, 1)$ ,  $J_1 = J(t_E, -1)$ ,  $J_2 = J(1, t_C)$ . Решив систему (4) при  $n = 0, 1, 2, \dots$

найдем последовательно первое приближение  $t_E^{(1)} = t_E^{(0)} + \alpha_E^{(1)}$ ,  $t_C^{(1)} = t_C^{(0)} + \alpha_C^{(1)}$ ,

второе приближение  $t_E^{(2)} = t_E^{(1)} + \alpha_E^{(2)}$ ,  $t_C^{(2)} = t_C^{(1)} + \alpha_C^{(2)}$ , ,  $n$ -ое приближение

$t_E^{(n)} = t_E^{(n-1)} + \alpha_E^{(n)}$ ,  $t_C^{(n)} = t_C^{(n-1)} + \alpha_C^{(n)}$  к точному решению  $t_E, t_C$ . Итерационный

процесс заканчивается, как только  $\min \left\{ \left| \alpha_E^{(n)} \right|, \left| \alpha_C^{(n)} \right| \right\} \leq \varepsilon$ , где  $\varepsilon$  - наперёд

заданное малое число и принимается  $t_E \approx t_E^{(n)}$ ,  $t_C \approx t_C^{(n)}$ .

Эффективность метода Ньютона для нахождения решения системы (2) существенным образом зависит от выбора хорошего начального приближения  $t_E^{(0)}, t_C^{(0)}$ , которое должно мало отличаться от её точного решения  $t_E, t_C$ .

В данной работе начальное приближение  $t_E^{(0)}, t_C^{(0)}$  предлагается отыскивать, используя численный метод последовательных конформных отображений [2, с.386].

Сначала с помощью вспомогательного конформного отображения

$$w = h \cdot \frac{ch\left(\frac{\pi z}{H_1}\right) + h_1}{ch\left(\frac{\pi z}{H_1}\right) + h_2}, \quad (5)$$

где  $h = w_D$ , 
$$h_2 = \frac{ch\left(\frac{\pi z_A}{H_1}\right)\left(1 - \frac{w_A}{w_D}\right) - ch\left(\frac{\pi z_B}{H_1}\right)\left(1 - \frac{w_B}{w_D}\right)}{\frac{w_A}{w_D} - \frac{w_B}{w_D}},$$

$h_1 = \frac{w_A}{w_D} h_2 - ch\left(\frac{\pi z_A}{H_1}\right)\left(1 - \frac{w_A}{w_D}\right)$ , осуществляющего отображение полуполосы

$DFAD$  ширины  $H_1$  (рис. 3) на верхнюю полуплоскость плоскости  $w = u + iv$ , область  $G_z$  отображается на область  $G_{w^{(n)}}$  с указанным на рисунках 3 и 4 соответствием точек.

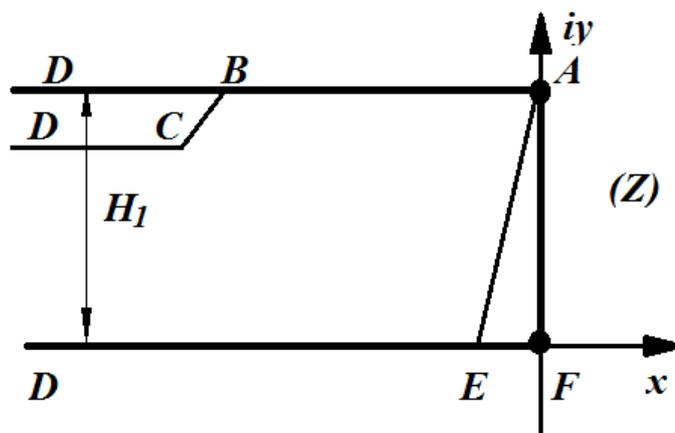


Рис.3 Вид полуполосы, содержащей многоугольник в плоскости  $z = x + iy$

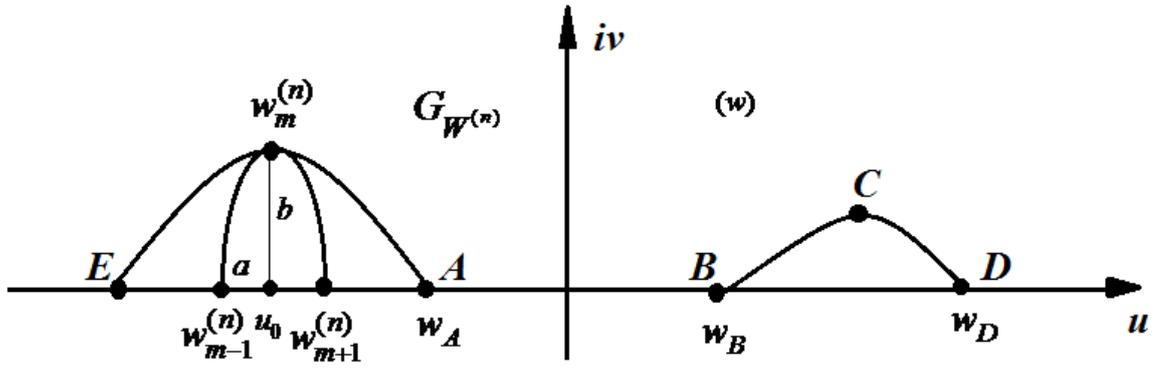


Рис.4 Параметрическая плоскость  $w = u + iv$

Затем, с помощью метода последовательных конформных отображений, область  $G_{W^{(n)}}$  отображается на верхнюю полуплоскость  $G_t$ . Суть метода состоит в последовательном применении конформного отображения верхней полуплоскости с вырезанным полуэллипсом, проходящим через три заданные точки  $w_{m-1}^{(n)}, w_m^{(n)}, w_{m+1}^{(n)}$  (рис.4) на верхнюю полуплоскость. Отображение верхней полуплоскости с вырезанным полуэллипсом, заданным уравнением  $\frac{(u - u_0)^2}{a^2} + \frac{v^2}{b^2} = 1$ , где  $(u_0, 0)$  - центр эллипса,  $a, b$  - полуоси эллипса, на верхнюю полуплоскость имеет вид

$$t = w + \frac{b(a+b)}{w - u_0 + \sqrt{w - u_0 - \sqrt{a^2 - b^2}} \cdot \sqrt{w - u_0 + \sqrt{a^2 - b^2}}}. \quad (6)$$

Формулы для определения параметров  $u_0, a, b$  эллипса, проходящего через три заданные точки  $u_{m-1} + iv_{m-1}, u_m + iv_m, u_{m+1} + iv_{m+1}$ , где  $u_{m-1} < u_m < u_{m+1}$ , имеют вид

$$u_0 = \frac{1}{2} \cdot \frac{u_{m-1}^2 + (\sigma - 1)u_m^2 - \sigma u_{m+1}^2}{u_{m-1} + (\sigma - 1)u_m - \sigma u_{m+1}}, \quad \sigma = \frac{v_m^2 - v_{m-1}^2}{v_m^2 - v_{m+1}^2},$$

$$a^2 = \frac{(u_{m-1} - u_0)^2 \cdot v_m^2 - (u_m - u_0)^2 \cdot v_{m-1}^2}{v_m^2 - v_{m-1}^2}, \quad b^2 = \frac{(u_{m-1} - u_0)^2 \cdot v_m^2 - (u_m - u_0)^2 \cdot v_{m-1}^2}{(u_{m-1} - u_0)^2 - (u_m - u_0)^2}.$$

Отображение (6) применяется до тех пор, пока область  $G_{W^{(n)}}$  не будет достаточно близка к верхней полуплоскости  $G_t$ .

Вычислительная процедура нахождения искомого отображения методом последовательных конформных отображений состоит в следующем. Сначала на границу области  $G_z$  наносится достаточно большое количество точек  $z_j$  ( $j = \overline{1, N}$ ), в число которых включаются и вершины  $z_E, z_A, z_B, z_C$  многоугольника  $G_z$ . Затем с помощью (5) эти точки переводятся в точки  $w_j^{(0)}$  границы области  $G_{W^{(0)}}$ . Из точек  $w_j^{(0)}$  выбирается точка  $w_m^{(0)}$  с максимальной ординатой и через точки  $w_{m-1}^{(0)}, w_m^{(0)}, w_{m+1}^{(0)}$  проводится полуэллипс, внешность которого затем с помощью (6) отображается на верхнюю полуплоскость. При этом точки  $w_j^{(0)}$  переходят в точки  $w_j^{(1)}$ , лежащие на границе области  $G_{W^{(1)}}$ . После чего уже из точек  $w_j^{(1)}$  выбирается точка  $w_m^{(1)}$  с максимальной ординатой и процедура повторяется. Вычислительная процедура заканчивается, когда область  $G_{W^{(n)}}$  будет достаточно близка к верхней полуплоскости, т.е. когда выполнится условие  $\max_j (\text{Im } w_j^{(n)}) \leq \varepsilon$ , где  $j = \overline{1, N}$ ,  $\varepsilon$  - наперёд заданное малое число. С помощью вышеописанной вычислительной процедуры находятся точки  $w_j^{(n)}$ , соответствующие точкам  $z_j$ , и в том числе образы  $w_E^{(n)}, w_C^{(n)}$  вершин многоугольника  $z_A, z_C$ . Найденные значения  $w_E^{(n)}, w_C^{(n)}$  и выбираются в качестве начального приближения  $t_E^{(0)}, t_C^{(0)}$  для численного нахождения решения системы (2).

Для проверки работоспособности предложенного численно-аналитического метода нахождения неизвестных параметров в интеграле Шварца-Кристоффеля (1), осуществляющего отображение верхней полуплоскости на многоугольник, были проведены численные расчёты для области  $G_z$ , где  $\alpha = 75^\circ$ ,  $\beta = 105^\circ$ ,  $\gamma = 135^\circ$ ,  $H = 0.6$ ,  $H_1 = 0.9$ ,  $L = 1.1$ . При проведении вычислительных процедур предполагалось, что  $\varepsilon = 10^{-6}$ . Неизвестные параметры в интеграле Шварца-Кристоффеля (1) получились

равными:  $t_E = -1.196069$ ,  $t_C = 9.583349$ ,  $K_1 = -0.190986$ ,  $K_2 = -1.069361 + 0.9i$ .

Для проверки эффективности и точности предложенной методики проведено сравнение заданных координат вершин многоугольника с координатами вершин, рассчитанными по формуле (1). Результаты сравнения представлены в приведенной ниже таблице и говорят об эффективности предложенной методики.

Таблица

Результаты сравнения координат вершин многоугольника

Вершины многоугольника	Координаты вершин	
	заданные	рассчитанные
$(x_E, y_E)$	(0,0)	(0,0)
$(x_A, y_A)$	(-0.241154, 0.9)	(-0.241153, 0.9)
$(x_B, y_B)$	(-1.341154, 0.9)	(-1.341092, 0.9)
$(x_C, y_C)$	(-1.641154, 0.6)	(-1.641150, 0.599998)

#### Литература

1. Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы: Учеб. пособие. - М.: Наука, 1987. – 600с.
2. Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Методы теории функций комплексного переменного. - М.: Наука, 1987. – 688с.
3. Маклаков Д.В., Углов А.Н. О моделировании поворотных решёток проницаемыми поверхностями // Аэрогидродинамика течений с неизвестными границами: труды семинара по краевым задачам. Выпуск 26 (тематический). – Изд-во Казанского университета, 1991. - С. 199-207.

---

*Uglov A.N., candidate of Physical and Mathematical Science, assistant professor, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University, an.uglov@mail.ru*

## ONE NUMERICAL AND ANALYTICAL METHOD OF FINDING OF A CONFORMAL MAPPING ONTO THE INFINITE POLIGONAL DOMAIN OF AN UPPER HALF PLANE

*Abstract: The task about finding of a conformal mapping onto the infinite polygonal domain of an upper half plane arising at the solution of many applied tasks is considered. In work the numerical and analytical method of finding of such mapping based on a method of consecutive conformal mappings is offered.*

*Key words: Poligonal domain, upper half plane, conformal mapping, method of consecutive conformal mappings.*

УДК 678

*Шафигуллин Л.Н., кандидат технических наук, доцент, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»;*

*Гумеров И.Ф., кандидат технических наук, доцент, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»;*

*Шафигуллина Г.Р., инженер 1-й категории научно-исследовательского отдела Набережночелнинского института ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ СТЕКЛОНАПОЛНЕННЫХ ПОЛИУРЕТАНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В МАШИНОСТРОЕНИИ

*Аннотация: Проведены исследования жесткого стеклонаполненного ПУ, состоящего из полиуретановой системы на основе полиольного компонента А и изоцианатного компонента Б в соотношении компонентов А : Б - 1,8:1. В качестве наполнителя использован стеклоровинг марки EDR 24-2400-386 (2400 tex). Изделия из стеклонаполненного полиуретана изготавливались по технологиям «Fiber Composite Spraying» (FCS) и «Long Fiber Injection» (LFI). Результаты испытаний выявили удовлетворительные значения физико-механических и эксплуатационных свойств стеклонаполненных ПУ. В процессе длительного воздействия ультрафиолетового излучения не происходит значительного изменения предела прочности при изгибе и твердости по Шору D. Технология FCS позволяет получать стеклонаполненные ПУ с удовлетворительными значениями физико-механических свойств, стойких к воздействию УФ излучения в течение всего периода эксплуатации.*

*Ключевые слова: стеклонаполненные полиуретановые материалы, «Fiber Composite Spraying», «Long Fiber Injection», физико-механические и эксплуатационные свойства*

На основе синтетических смол, каучуков и высокомолекулярных соединений созданы сотни марок эластичных и жестких газонаполненных материалов, которые используются во всех отраслях промышленности и строительства [1]. К настоящему времени проведено большое количество исследований по разработке новых составов полиуретанов (ПУ), связанных со снижением их себестоимости, упрощением технологий, понижением токсичности в производстве, а также возможностью эксплуатации в широком температурном диапазоне. Благодаря большому количеству исходных компонентов можно в широком интервале варьировать свойствами полученных ПУ [2].

Сфера использования полиуретана очень широка. Полиуретаны выполняют различные функции: шумоизоляция, теплоизоляция, обеспечение внутренней и наружной безопасности. Возможно использование полиуретанов в качестве конструкционных материалов, для этого необходимо наполнять ПУ стекловолокном [3].

Стеклонаполненные полиуретаны позволяют изготавливать крупногабаритные элементы с многослойной структурой, составленной из различных комбинаций твердого полиуретана, твердого и пористого полиуретана и коротких стекловолокон для удовлетворения различных функциональных и эстетических требований в разных областях применения. Стеклонаполненные ПУ являются аналогами применяемых в настоящее время стеклопластиков, листов ABS (сополимер акрила, бутадиена и стирола) и акрила (полиметилметакрилат). Возможность исключения мономера стирола и других подобных растворителей в крупносерийном производстве в настоящее время является не только экономическим преимуществом, но также и важным фактором с точки зрения гигиены и охраны труда рабочих и безопасности окружающей среды. Стеклонаполненные ПУ широко применяют в

автомобильной отрасли в грузовых и коммерческих автомобилях: каркасы, тепло-шумоизоляционные экраны и т.д. (рис. 1) [3].

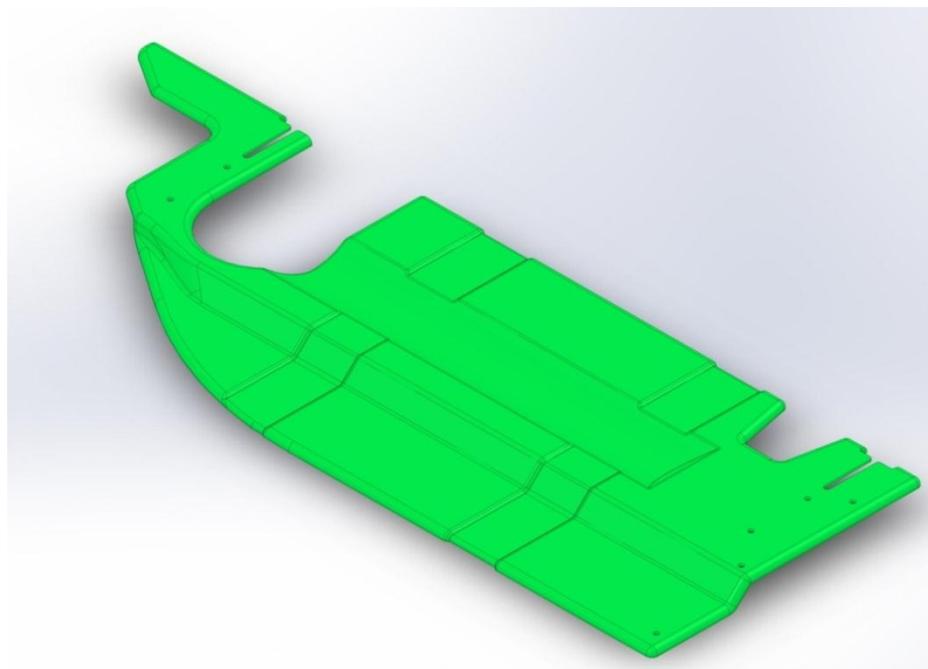


Рис. 1. 3D модель элемента тепло-шумоизоляционного экрана автомобиля КАМАЗ-5490

Тепло - шумоизоляционные экраны автомобилей КАМАЗ позволяют обеспечить достаточную защиту от шумового загрязнения, термоизоляцию силового агрегата, имеют высокую прочность и износостойкость, длительный срок эксплуатации, малый вес, сокращают время сборки автомобиля [3].

Применение экранов из стеклонаполненного ПУ позволяет обеспечить более комфортные условия для управления транспортным средством, уменьшить утомляемость водителей, повысить безопасность дорожного движения.

В соответствии с техническими требованиями, предъявляемыми к шумоизоляционным акустическим экранам автомобилей КАМАЗ, они должны удовлетворять следующим критериям:

- эксплуатация в различных климатических зонах: умеренный климат, тропики, районы Крайнего Севера;

- условия эксплуатации: пыль, грязь, попадание щебня, машинного масла, дизельного топлива;
- химическая стойкость: вода, нефтепродукты, чистящие средства;
- физико-механические свойства: удовлетворительная твердость, стойкость к ударным нагрузкам, исцарапыванию;
- срок эксплуатации - не менее 7 лет в условиях умеренного климата.

Провели исследования жесткого стеклонаполненного ПУ, состоящего из полиуретановой системы на основе полиольного компонента А и изоцианатного компонента Б в соотношении компонентов А : Б - 1,8:1 [4]. В качестве наполнителя использовался стеклоровинг марки EDR 24-2400-386 (2400 tex) [5] в количестве 25 масс.ч. на 100 масс.ч. матричного компонента.

Изделия из стеклонаполненного полиуретана изготавливались по двум технологиям «Fiber Composite Spraying» (FCS) и «Long Fiber Injection» (LFI) [6].

В качестве основного технологического оборудования для производства изделий использовали: робот ABB 721 68; заливочную машину Krauss Maffei; пресс SIEMAG.

Результаты исследований физико-механических и эксплуатационных свойств представлены в таблицах 1-2. Испытания проводили при температуре 21 °С, влажности воздуха 55%.

Результаты испытаний выявили высокие значения свойств. Полученные результаты позволяют рекомендовать использовать стеклонаполненные ПУ в качестве альтернативы традиционным стеклопластиковым материалам.

Применение технологии FCS позволяет повысить гибкость и качество производства, снизить затраты на изготовление изделий, особенно небольших габаритов, за счет низкой стоимости оснастки, высокого качества изготовления и небольшого количества отходов в процессе производства. Относительно низкие расходы на инструмент делают возможным серийное производство мелкими и средними партиями.

Таблица 1

Результаты испытаний физико-механических свойств жестких  
стеклонаполненных ПУ, изготовленных по технологии FCS

Показатель	Значение	Оборудование
Разрушающее напряжение при изгибе, МПа	49,4 <sup>1</sup>	Машина испытательная универсальная LRXplus
Твердость по Шору D	60-69 <sup>2</sup>	Твердомер многофункциональный калиброванный DIGITEST (по ШоруD)

<sup>1</sup> - представлены усредненные значения 5 образцов;

<sup>2</sup> – представлен диапазон изменения твердости.

Таблица 2

Физико-механические и эксплуатационные свойства изделий из  
стеклонаполненного ПУ

Наименование показателя	Результат испытания			Методы испытания
	Изделие 1	Изделие 2	Изделие 3	
Разрывная нагрузка лицевого слоя, кгс				ГОСТ 17316 [7]
Продольное направление	45	45	45	
Поперечное направление	43	43	43	
Относительное удлинение лицевого слоя, %				
Продольное направление	237	192	187	ГОСТ 17317 [8]
Поперечное направление	193	180	193	
Прочность связи лицевого слоя с ПЖПУ с армирующим слоем	Отсутствие трещин на поверхности, расслоения детали	-	Отсутствие трещин на поверхности, расслоения детали	ГОСТ 17317 [8]
Устойчивость материала к воздействию температуры: +100 °С в течение 12 ч -45 °С в течение 16 ч	Отсутствие отслоения лицевого слоя, изменения внешнего вида, деформации, расслоения	Отсутствие отслоения лицевого слоя, изменения внешнего вида, деформации, расслоения	Отсутствие отслоения лицевого слоя, изменения внешнего вида, деформации, расслоения	ТТМ 37.102.0026 -2007 методика п.1 [9]
1	2	3	4	5

Морозостойкость -45 °С в течение 6 ч	Отсутствие изменений по внешнему виду	Отсутствие изменений по внешнему виду	Отсутствие изменений по внешнему виду	ТТМ 37.102.0026 -2007 методика п.3 [9]
Теплостойкость (изменение геометрических размеров детали, %)	0,47 отсутствие отслаивания и вздутия лицевого покрытия	0,24 отсутствие отслаивания и вздутия лицевого покрытия	1,01 отсутствие отслаивания и вздутия лицевого покрытия	ТТМ 37.102.0026 – 2007 методика п.2. [9]
Усадка, %	0,22	-	0,16	ТТМ 37.102.0026 – 2007 методика п.5. [9]
Влагостойкость, % масс	0,35 (отсутствие отслаивания и вздутий лицевого слоя)	-	0,35 (отсутствие отслаивания и вздутий лицевого слоя)	ТТМ 37.102.0026 – 2007 методика п.4. [9]
Уровень запаха, балл, не более	1,0 (допускается к использова- нию)	2 (допускается к использова- нию)	1,0 (допускается к использова- нию)	ТТМ 37.102.0026 – 2007 методика п.6. [9]

Применение технологии LFI позволяет повысить гибкость и качество производства, снизить затраты на изготовление изделий, особенно больших габаритов, за счет высокого качества изготовления и небольшого количества отходов в процессе производства.

В процессе эксплуатации тепло-шумоизоляционные экраны автомобилей КАМАЗ испытывают воздействие внешних климатических факторов, в том числе ультрафиолетового излучения (УФ). Определяли изменение физико-механических свойств стеклонаполненных ПУ, изготовленных по технологии FCS, при воздействии ультрафиолетового излучения.

В качестве испытательного оборудования использовали: твердомер многофункциональный DigiTest, электрошкаф сушильный СНОЛ,

штангенциркуль, линейку металлическую ГОСТ 427-75 [10], машину испытательную универсальную LRXplus. Испытания проводили при температуре 21 °С, влажности воздуха 55%. Для определения стойкости к действию ультрафиолетового излучения использовали экспериментальную установку, созданную специалистами Набережночелнинского института КФУ (рис. 2).

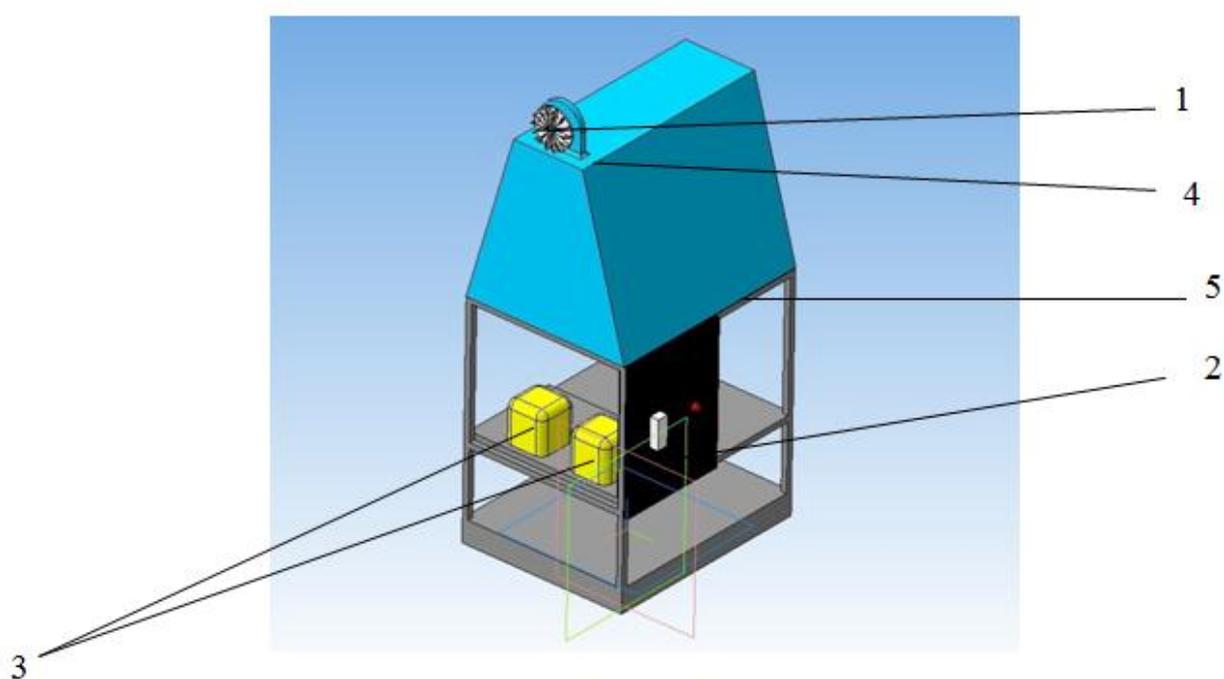


Рис. 2. Общий вид установки по определению светостойкости материалов: 1) вентилятор; 2) реле - автомат; 5А; 3) дроссель 1000 Вт, 220 В; 4) лампа; 5) корпус

В соответствии с ГОСТ 16350-80 «Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей» все климатические зоны бывшего СССР разделены на 12 зон [11]. В случае эксплуатации изделий в условиях средней полосы необходимо использовать климатический район П5 (Умеренный). Суммарная доза солнечной радиации 300-400 нм с учетом потерь за год 148,10 МДж/м<sup>2</sup>. Поток лучистой энергии составляет P=128 Вт. С учетом расстояния до испытуемых образцов (250 мм)

время выдержки под лампой с мощностью 1000 Вт эквивалентное 1 году составляет 20 часов 5 минут (рис. 2).

Разрушающее напряжение при изгибе определяли на 5 образцах до и после воздействия ультрафиолетового излучения в течение 140 часов 35 минут, эквивалентное 7 лет эксплуатации в условиях средней полосы РФ (таблица 3). Проводили пять измерений твердости по Шору D в разных местах поверхности образца. Испытывали по 3 образца каждого изделия до и после воздействия ультрафиолетового излучения (таблица 3).

Анализ данных таблицы выявил, что в процессе воздействия ультрафиолетового излучения на стеклонаполненные ПУ происходит:

- уменьшение разрушающего напряжения при изгибе в среднем на 2 МПа;
- увеличение твердости по Шору D в среднем на 7 единиц.

Таблица 3

Результаты испытаний физико-механических свойств жестких  
стеклонаполненных ПУ

Показатель	Значение	
	до воздействия УФ излучения	после воздействия УФ излучения (140 часов 35 минут)
Разрушающее напряжение при изгибе, МПа	49,4 <sup>1</sup>	47,5 <sup>1</sup>
Твердость по Шору D	60-69 <sup>2</sup>	68-76 <sup>2</sup>

1 - представлены усредненные значения пяти испытаний;

2 - представлен диапазон изменения твердости.

Изменение твердости в процессе воздействия УФ излучения происходит из-за доотверждения компонентов ПУ и ускорения процесса полимеризации в поверхностных слоях. Обнаружено изменение цвета поверхностного слоя (рис.

3). На образцах появляется коричневый оттенок, характеризующий термодеструкцию полиуретановой матрицы. Ухудшаются упругие и эластичные свойства материала, приводящие к уменьшению разрушающего напряжения при изгибе.



Рис. 3. Внешний вид стеклонаполненного ПУ: а) до воздействия УФ излучения (x2); б) после воздействия УФ излучения (140 часов 35 минут (эквивалент 7 лет)) (x2)

Результаты испытаний выявили удовлетворительные значения исследуемых свойств стеклонаполненных ПУ. В процессе длительного воздействия ультрафиолетового излучения не происходит значительного изменения предела прочности при изгибе и твердости по Шору D. Технология FCS позволяет получать стеклонаполненные ПУ с удовлетворительными значениями физико-механических свойств, стойких к воздействию УФ излучения в течение всего периода эксплуатации.

#### Литература

1. Интернет-ресурс: Газонаполненные пластические массы (пенопласты). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://chem21.info/info/895542/> (дата обращения: 13.11.2015).

2. Терентьева Н.Н. Лабораторный практикум по дисциплине химия полиуретанов/ Н.Н. Терентьева, В.А. Данилов, М.В. Кузьмин, С.М. Верхунов // учебное пособие. - М.: ЧГУ им. И.Н.Ульянова, 2007. - 97 с.
3. ООО «Автотехник». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://автотехник.net/ru/news/44-osvoeno-novoe-izdelie-2014.html> (дата обращения: 13.11.2015)
4. ДауИзолан. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dow-izolan.com/ru/products/> (дата обращения: 06.07.2016)
5. Poly-tex. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://poly-tex.ru/fiberglass/glass-roving/> (дата обращения: 06.07.2016)
6. Krauss Maffei. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kraussmaffei.com/ru/home.html> (дата обращения: 06.07.2016)
7. ГОСТ 17316 - 71. Кожа искусственная мягкая. Метод определения разрывной нагрузки и удлинения при разрыве; Введен с 01.01.1973. М.: Изд-во стандартов, 1972
8. ГОСТ 17317 - 88. Кожа искусственная. Метод определения прочности связи между слоями; Введен с 01.07.1989. М.: Изд-во стандартов, 1988
9. Технические требования на материалы № 37.102.0026 - 2007
10. ГОСТ 427-75. Линейки измерительные металлические. Технические условия; Введен с 01.01.1977. М.: Стандартиформ, 2007.
11. ГОСТ 16350-80. Климат СССР. Районирование и статистические параметры климатических факторов для технических целей; Введен с 01.07.1981. М.: Изд-во стандартов, 1980.

---

*Shafigullin L.N., candidate of technical Sciences, associate professor of Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University*

*Gumerov I.F., candidate of technical Sciences, head of the department "Materials, technology and quality" of Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University*

*Shafigullina G.R., engineer of 1 category of the department of scientific and research work, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University*

## RESEARCH OF PHYSICOMECHANICAL AND OPERATIONAL PROPERTIES OF GLASS FIBER REINFORCED POLYURETHANE MATERIALS, USED IN ENGINEERING

*Abstract: Researches PU rigid glass fiber consisting of polyurethane systems based on the polyol component A and the isocyanate component B in a ratio of components A: B - 1.8: 1. The filler used glass fiber rovings brand EDR 24-2400-386 (2400 tex). Products from a glass-filled polyurethane manufactured by «Fiber Composite Spraying» Technology (FCS) and «Long Fiber Injection» (LFI). The test results showed satisfactory values of physical, mechanical and performance properties of glass-fiber reinforced PU. During prolonged exposure to ultraviolet radiation, there is a significant change in tensile strength and flexural hardness Shore D. FCS technology allows to obtain a glass-PU satisfactory values of physical and mechanical properties that are resistant to UV radiation during the entire period of operation.*

*Key words: glass-filled polyurethane material, «Fiber Composite Spraying», «Long Fiber Injection», physical, mechanical and performance properties*

УДК 696.2

*Санакулов А.Х., кандидат технических наук, доцент, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»;*

*Галиуллин Л.А., кандидат технических наук, доцент, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) Федеральный университет»*

### ПРИЧИНЫ ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ В СФЕРЕ БЫТОВОГО ГАЗОВОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ И ПУТИ ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЙ

*Аннотация. На протяжении всех 25-ти лет постсоветского периода практически каждую неделю в различных регионах России происходят взрывы бытового газа в жилом секторе с последующими пожарами, разрушениями домов и строений и нередко с человеческими жертвами. В статье приводится анализ причин чрезвычайных ситуаций в этой сфере, главными из которых являются недоработки законодательного и исполнительного характера, недобросовестность и халатность руководителей и чиновников газовых служб, органов надзора, для которых финансовые и коммерческие интересы оказываются важнее безопаснее людей. По мнению авторов, решение этой*

*проблемы возможно при по-настоящему государственном подходе, когда безопасность населения важнее всех других критериев.*

*Ключевые слова: взрыв, бытовой газ, жилой сектор, чрезвычайная ситуация, разрушение, пожар, системная ошибка, человеческий фактор, внутридомовое газовое оборудование, техническое обслуживание.*

**Введение.** Начиная с 1992 года практически каждую неделю в различных регионах России происходят взрывы бытового газа в домах, квартирах и нежилых помещениях. Не успел начаться новый 2017 год, а уже 16 января произошел взрыв газа в 6-ти этажном доме г. Саратова (рис.1), пострадало 10 человек. 30 января в результате взрыва бытового газа в 5-ти этажном доме г.Белорецк Республики Башкортостан погиб 1 человек, пострадало двое.



Рис. 1. Взрыв бытового газа в 6-ти этажном доме в г. Саратов

Взрывы в газовых сетях, обрушение домов, возгорания и пожары являются печальной действительностью современной российской жизни [1]. К

сожалению, не обходится и без человеческих жертв. Из года в год наблюдается крайне негативная динамика. Если за 2015 год во всех регионах России произошло 15 случаев взрыва бытового газа, в результате которых погибло 17 человек, то за 2016 год погибло 33 человека в 12 случаях. Ниже приводится хронология случаев взрывов (хлопков) бытового газа в жилых помещениях на территории РФ в 2016 году, в результате которых погибли люди.

- 11 января в Воронеже в многоэтажном жилом доме при взрыве газового баллона пострадали три человека. Одна из них скончалась от ожогов. Повреждено семь квартир.

- 16 февраля в Ярославле в пятиэтажном доме при взрыве газа погибли семь человек. Здание признано непригодным для проживания и было снесено.

- 23 февраля в Черняховске (Калининградская область) при взрыве баллона с бытовым газом в квартире трехэтажного дома погиб мужчина. Площадь пожара составила 50 кв. м.

- 4 мая в Балаково (Саратовская область) произошел хлопок бытового газа в девятиэтажном доме. Погибла женщина, шесть человек пострадали. Дом был восстановлен через пять месяцев.

- 30 мая в Уфе при взрыве скопления бытового газа погиб мужчина, выпавший из окна девятиэтажного дома.

- 6 июня в Оренбурге в девятиэтажном доме произошел взрыв бытового газа, погиб мужчина, двое человек пострадали.

- 17 июля в станице Выселки (Краснодарский край) в пятиэтажном доме произошел взрыв газа, в результате которого пострадали пять человек. Через четыре дня один мужчина скончался от ожогов.

- 5 сентября в г. Старый Оскол в двухэтажном частном доме при взрыве газа погибла хозяйка дома. Впоследствии от ожогов скончались ее муж и двое детей.

- 4 октября в поселке Ильинское - Хованское (Ивановская область) произошел взрыв газового баллона в двухэтажном доме, в результате чего обрушился один подъезд. Погибли трое человек, один пострадал.

- 7 октября в подмосковной Балашихе при взрыве бытового газа в 17-этажном доме погиб мужчина.

- 23 октября в Рязани произошел взрыв газа в 10-этажном доме, в результате которого погибли семь человек, пострадали шестнадцать.

- 6 ноября в г. Иваново в результате взрыва бытового газа в двухэтажном доме погибли пять человек, семь человек пострадали (рис.2).

Речь идет только о случаях взрыва газа со смертельным исходом, а сколько случаев без человеческих жертв, но с большим количеством пострадавших, получивших увечья, ранения, ожоги, оставшихся без крова? А какие средства необходимы для восстановления разрушенных домов, оказания материальной помощи пострадавшим?



Рис. 2. Работы на месте взрыва бытового газа в г. Иваново

**Основная часть.** В чем причина сложившейся ситуации, что происходит с газовой системой, которая постоянно сдает сбои на протяжении 25 лет?

Все эти негативные процессы начались с распада Советского Союза, когда вместо социалистической собственности появилась частная собственность, произошел переход к рыночным отношениям, были

приватизированы и акционированы многие предприятия, организации, жилой фонд. Соответственно поменялись идеология, отношения, прерогативы и ценности. Личные, частные интересы оказались превыше общественных, государственных.

Основные причины продолжающихся чрезвычайных ситуаций в сфере бытового газа лежат в различных плоскостях: от системных ошибок, заложенных в недостаточности, несогласованности, порой некомпетентности и лоббировании норм российского законодательства, до халатности надзорных органов и чиновников, а также так называемого «человеческого фактора» [2].

Системные причины связаны, в первую очередь, с принятием в 1990-х – начале 2000-х годов ряда нормативных документов, которые разрушили существующую в Советском Союзе систему контроля внутридомового газового оборудования (ВДГО). Начало этого процесса можно отнести к 1992 году, когда в России приступили к акционированию и приватизации. Внутридомовое газовое оборудование, которое находилось на балансе газораспределительных организаций (ГРО) в лице «Горгазов» и «Облгазов», в основном перешло в муниципальную собственность. Хотя газораспределительные организации должны были следить за состоянием ВДГО, так как в тарифе на транспортировку газа была заложена надбавка на его техобслуживание, но оно фактически не выполнялось и было для них дополнительным финансовым источником. Тем более о замене внутридомовых газовых коммуникаций в те годы экономического кризиса речь и не шла. Таким образом, ВДГО стало бесхозным, так как сняв его с баланса ГРО, ни на чей баланс не поставили.

В 1994 году создаются жилищные инспекции, которые должны были контролировать безопасность предоставления коммунальных услуг. Но практически безопасностью ВДГО эти органы не занимались.

В 1997 году был принят Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», согласно которому газовое оборудование жилых зданий исключается из списка опасных производственных объектов и тем самым выводится из контроля

Ростехнадзора. Получился просто парадокс: производственные газовые объекты – опасные, а бытовые – нет!

В 2003 году введены в действие «Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления», в результате чего государство практически сняло с себя ответственность за безопасность систем газоснабжения в жилых домах, так как действие этих правил не распространялось на газовое оборудование жилых зданий.

В 2005 году согласно новому Жилищному кодексу РФ введен институт управляющих компаний, которым было предоставлено право заключать договоры со специализированными организациями на обслуживание ВДГО или заниматься этими вопросами самим. Тем самым, деятельностью по техобслуживанию и ремонту ВДГО могут заниматься организации, не имеющие соответствующего опыта и квалификации.

В 2006 году решением Федеральной службы по тарифам затраты на обслуживание ВДГО исключили из розничной цены на газ, а техобслуживание и ремонт начали выполняться только по заявкам жильцов и за отдельную плату. При этом сознательные жильцы, осуществляющие техобслуживание, могут стать жертвой нерадивых соседей, которых совершенно не интересуют вопросы безопасности.

Результатом вышеизложенных системных ошибок в российском законодательстве стал существенный рост чрезвычайных ситуаций в бытовом газовом хозяйстве страны. В 2005 – 2006-х годах произошло наибольшее количество взрывов, утечек газа, последующих пожаров и разрушений жилых домов, человеческих жертв. Ситуация в середине 2000-х годов была гораздо хуже, чем сейчас. В сложившихся условиях в 2008 году было принято постановление Правительства РФ №549, введившего в действие «Правила поставки газа для обеспечения коммунально-бытовых нужд граждан». В этих правилах был определен правовой статус организаций, имеющих право обслуживать ВДГО. Кроме того, газоснабжающим организациям было запрещено заключать договоры поставки газа при отсутствии договора

технического обслуживания ВДГО со специализированной организацией. Следовательно, согласно новым правилам управляющие компании и ТСЖ должны заключать договоры с квалифицированными газовыми организациями, способными и обязанными регулярно обслуживать ВДГО. Также в 2009 году был подписан приказ Министерства регионального развития РФ «Об утверждении Порядка содержания и ремонта внутридомового газового оборудования в Российской Федерации». Последние решения позволили в значительной степени улучшить законодательство в области обеспечения безопасности внутридомового газового оборудования, но продолжающиеся ЧС в этой сфере говорят об их недостаточности и требуют незамедлительного, государственного подхода.

Одной из причин ЧС на ВДГО является его старение, когда газовое оборудование используется значительно дольше установленной нормы эксплуатации. Активная газификация в стране проходила в 70 – 80-е годы, то есть 30 – 40 лет назад. Замены ВДГО не проводились или проводились в очень малом объеме. Поэтому, конечно, надо постепенно обновлять как внутриподъездное и внутридомовое газовое оборудование, так и внутриквартирное газовое оборудование. Но и старое оборудование было бы безопасным, если бы за ним осуществлялся соответствующий контроль.

Как отмечалось ранее, причиной взрывов бытового газа является также человеческий фактор, когда нарушаются требования безопасности при эксплуатации газового оборудования. Бывает, что в сильные холода газовую плиту используют для обогрева. При низком давлении газа плита может потухнуть, а подача газа продолжаться.

По официальным данным МЧС одной из наиболее распространенных причин возникновения пожаров в стране является нарушение правил пожарной безопасности при проведении электросварочных работ.

Часто причинами ЧС являются газовые баллоны, которые могут взорваться от падения или неправильного хранения и эксплуатации. Бывает,

что газовые баллоны хранятся на балконе, а когда их вносят с мороза в теплое помещение, газ расширяется, и они взрываются.

Причинами взрыва бытового газа являются также износ газовых труб, разрыв в шланге, соединяющую газовую магистраль с плитой, неправильная эксплуатация газовых плит и котлов.

Одной из главных причин ЧС в сфере бытового газового хозяйства является халатное, часто формальное отношение к проведению технического обслуживания газового оборудования в квартирах со стороны работников газовой службы [3], которое сводится к визуальному осмотру даже без обмыливания или применения приборов на предмет утечек газа, ориентируясь на свое обоняние. Такое ТО занимает 2...3 минуты, хотя по правилам при техническом обслуживании должен проводиться осмотр, прочистка, смазка, опрессовка, регулировка оборудования. Нет сомнений, что руководство газовых организаций знает об этом. Зато стоимость ТО из года в год растет, придумываются различные причины и способы для ее увеличения. Так, в одно время в г.Набережные Челны стоимость ТО импортных плит была намного дороже отечественных, хотя все техническое обслуживание заключается в поднесении пламени к горелкам для их розжига. Или так называемое техническое обслуживание газовых счетчиков, или появление в квитанциях дополнительных платежей в виде ПНН, которые, как выяснилось после бурных возмущений населения, оказывается можно не оплачивать, это вроде внесения аванса. Эти примеры наглядно свидетельствуют об отношении и мнении руководства газовых служб к населению: пройдет халтура – будем тянуть деньги с людей, не пройдет – что-нибудь еще придумаем! Во многом такая ситуация связана с недобросовестностью, халатностью руководителей и чиновников газовых служб, органов надзора, для которых финансовые и коммерческие интересы превыше интересов безопасности людей.

**Заключение.** Навязанная жилищная реформа, как и многие другие реформы после распада СССР, вытолкнули людей в «зону риска». Государственное дело – забота о среде обитания – сброшено в руки алчных,

случайных дельцов. В стране с самыми большими запасами газа уровень газификации составляет 66,5 %, средние темпы газификации России с 1991 года составляют чуть более 1 % в год. При таких темпах РФ сможет догнать развитые и даже некоторые развивающиеся страны только через 30 лет [4].

На этом фоне весьма странно выглядит недавнее заявление главы Ростехнадзора Алешина А.В., который предложил запретить использование газа в многоквартирных домах, заменив газовые плиты на электрические, мотивируя тем, что много народа гибнет от взрывов бытового газа. Можно ли это назвать государственным подходом, когда почти все страны мира пользуются газом на производстве и в быту? Скорее всего, это лоббирование чьих-то интересов, в первую очередь руководства «Газпрома», который ориентируется на увеличение экспорта газа за рубеж и которого, скорее всего, мало интересуют насущные проблемы развития и безопасности газовой отрасли внутри страны.

Вопросы безопасности в бытовом газовом хозяйстве России остаются крайне актуальными и злободневными, решение которых не терпит отлагательства и требует, прежде всего, государственного подхода. Перечень причин ЧС, поднятых в статье, можно было бы продолжить, однако, даже решение вышеупомянутых проблем может существенно изменить ситуацию в этой отрасли РФ.

#### Литература

1. Семь человек погибли под руинами пятиэтажки в Ярославле [Электронный ресурс] // Газета «Советская Россия», №17, 2016. – URL: <http://sovross.ru/articles/1356/23616> (дата обращения: 12.03.2017)

2. Бутенко Д. Взрывы бытового газа: системная ошибка государства или русский авось [Электронный ресурс] // Всероссийский отраслевой интернет-журнал «Строительство.Ru», № 2, 2016. – URL: <http://www.rcmm.ru/zkhk/25415-vzryvy-bytovogo-gaza-sistemnaya-oshibka-gosudarstva-ili-russkiy-avos.html> (дата обращения: 12.03.2017)

3. При техобслуживании газового оборудования «замыливают глаза» [Электронный ресурс] // Газета «Челнинские Известия», №86, 2016. – URL: <http://www.chelny-izvest.ru/facts/47921.html> (дата обращения: 12.03.2017)

4. Истомин В. Газу – труба. Государство предпочитает экспортировать газ, а не обеспечивать им своих граждан [Электронный ресурс] // Газета «Версия» №3, 2017. – URL: <https://versia.ru/gosudarstvo-predpochitaet-yeksportirovat-gaz-a-ne-obespechivat-im-svoix-grazhdan> (дата обращения: 12.03.2017)

---

*Sanakulov A. Kh., candidate of technical Sciences, assistant professor, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University*  
*Galiullin L. A., candidate of technical Sciences, assistant professor, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University*

#### CAUSES OF TECHNOLOGICAL DISASTERS IN THE FIELD OF DOMESTIC GAS PRODUCTION IN RUSSIA AND THEIR WARNINGS

*Abstract. For all 25 years of the Post-Soviet period nearly an every week in various regions of Russia there are explosions of household gas in inhabited sector to the subsequent fires, destructions of houses and structures and is frequent with loss of human life. In article the analysis of the reasons of emergency situations is provided in this sphere, of which defects of legislative and executive character, dishonesty and negligence of heads and officials of gas services, bodies of supervision for which financial and commercial interests are more important than people safety. According to authors, the solution of this problem is possible at really state approach when safety of the population is the most important than other criteria.*

*Key words: explosion, gas, residential, emergency, destruction, fire, system error, human factor, in-house gas equipment maintenance, maintenance.*

УДК 37.04+004.8

*Кулагина И. В., студентка, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».*

*Товштейн М. Я., кандидат физико-математических наук, доцент, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».*

### ПОМОЖЕТ ЛИ КОМПЬЮТЕР ВЫБРАТЬ НАПРАВЛЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ РЕБЁНКА В ШКОЛЕ?

*Аннотация. Разработан прототип экспертной системы, помогающей родителям выбрать направление обучения ребёнка в школе и сориентировать его на выбор профессии в будущем. Психолог составил опросный лист почти из 40 вопросов. Каждый вопрос соответствует определённому направлению: математическому, гуманитарному, спортивному, творческому и техническому. Когнитолог выбрал два варианта обработки тестирования: с помощью системы баллов и методом нечёткой логики.*

*Ключевые слова: экспертная система, база знаний, тестирование, представление знаний, продукционная модель, нечёткая логика, обучение, детсад, младшие школьники.*

Как правило, родители, заинтересованные в эффективном развитии ребёнка и его обучении в школе, учитывают не только статус школы (лицей, гимназия), но и личностные характеристики ребенка: физиологические, интеллектуальные, психологические. Наша работа помогает таким родителям принимать решение с помощью простой (для начала) экспертной системы, которая позволяет:

- узнать увлечения ребёнка,
- выявить личностные характеристики детей дошкольного и младшего школьного возраста,
- выбрать направление обучения ребёнка в школе в соответствии с его личностными характеристиками,
- сориентировать ребёнка на выбор профессии в будущем,

Что же такое экспертная система? Это компьютерная программа, которая использует опыт и знания высококвалифицированного специалиста (эксперта) в некоторой предметной области, чтобы помочь принять решение менее опытному коллеге или любому пользователю [1-3]. В этой области знаний экспертная система сможет:

- проводить «рассуждения» по такому же принципу, как рассуждал бы и находил ответ на поставленный вопрос-задачу эксперт,

- сообщать пользователю о сделанном выводе,

- объяснять (по желанию пользователя), на основании каких фактов и правил «рассуждений» был получен данный вывод. Это позволяло бы любознательному пользователю повышать в некоторой степени уровень своих знаний,

- накапливать знания, сохранять их длительное время, обновлять и тем самым обеспечивать относительную независимость конкретной организации от наличия в ней квалифицированных специалистов.

В разработке экспертной системы, как правило, участвуют Эксперт(-ы), Когнитолог(-и) и Программист(-ы)<sup>1</sup>.

*Эксперт* разъясняет Когнитологу методы, способы, интуитивные догадки (эвристики), вычислительные расчёты (если нужны), применяемые для получения ответа на поставленные пользователями вопросы. В нашем случае роль Эксперта исполняла социальный психолог, кандидат психологических наук, доцент НЧИ К(П)ФУ Л.Ф. Чукмарова. Она предложила методику проведения тестирования, разработала специальный опросный лист для детей и родителей.

*Когнитологами* выступали авторы данной статьи. Когнитолог должен:

- получать и структурировать знания эксперта,

- выбрать методы представления этих знаний,

---

<sup>1</sup> Когнитолога иначе называют *инженером по знаниям*. Как правило, быть Экспертами просят нескольких профессионалов. В роли Программиста могут выступать один или несколько человек - в зависимости от сложности проекта. В нашей работе Программист был в единственном числе, а Когнитологов – двое. Из уважения к этим профессиям мы их названия пишем с заглавной буквы.

- разработать алгоритм обработки знаний,
- выбрать компьютерный инструментарий,
- тестировать созданный прототип экспертной системы с экспертами и пользователями. К тестированию привлекались студенты кафедры психологии НЧИ К(П)ФУ, воспитатель МБДОУ «Детский сад №58 «Тополек» М.В. Яцкова, а также родители и дети группы №7 данного дошкольного учреждения.

*Программист* – один из авторов данной статьи – создаёт:

- компьютерное представление знаний,
- интерфейс между экспертной системой и пользователем,
- блок объяснений, который выдаёт рекомендации на основе полученных знаний о ребёнке,
- сервис для сопровождения экспертной системы: ведение архива, обеспечение защиты данных от несанкционированного доступа, внесение изменений в тесты.

Эксперт, как упоминалось, разработал опросный лист, содержащий около 40 вопросов. Каждый вопрос соответствует определенному направлению: математическому, гуманитарному, спортивному, творческому, лингвистическому и техническому. На эти вопросы отвечает либо родитель, либо ребёнок дошкольного и младшего школьного возраста. Это – пользователи нашей экспертной системы. Дети могут проходить тестирование несколько раз по мере взросления, и результаты тестирования можно сравнивать, поскольку они сохраняются в защищённом архиве. Примеры тестовых вопросов:

- математическое направление:
  1. нравится считать, решать задачи?
  2. нравится собирать пазлы?
  3. интересно на занятиях по математике?
  4. умеешь складывать/вычитать числа в уме?
  5. нравится чертить различные фигуры по линейке?
  6. хотел(а) бы ты научиться (умеешь ли) играть в шахматы?
- гуманитарное направление:

1. легко знакомишься с новыми детьми?
  2. нравится рассказывать стихи перед группой?
  3. нравится помогать незнакомым людям?
  4. легко ли тебе собрать команду для игры?
  5. хотел(а) бы на день Рождения получить в подарок какую-нибудь книгу?
  6. нравится рассказывать истории?
- творческое направление:
1. нравится рисовать?
  2. хотел(а) бы ходить в школу, где учат рисовать?
  3. нравится фантазировать?
  4. хотел(а) бы научиться играть на каком-нибудь музыкальном инструменте?
  5. нравится участвовать в театральных постановках на утреннике?
  6. нравится выступать перед своей группой?
- спортивное направление:
1. нравятся занятия по физической культуре?
  2. любишь бегать?
  3. нравится играть в подвижные игры?
  4. нравится кататься на роликах (велосипеде, самокате)?
  5. нравится (хотел(а) бы) участвовать в каких-нибудь спортивных соревнованиях?
  6. хотел(а) бы на день Рождения получить в подарок мяч (ролики, самокат)?
- техническое направление:
1. нравится собирать конструктор?
  2. если сломалась какая-нибудь игрушка, пытаешься ли ты починить ее сам(а)?
  3. когда-нибудь разбирал(а) игрушки на детали?
  4. хотел(а) бы ходить в школу, где учат собирать модели самолётов, машин, роботов своими руками?
  5. интересно наблюдать за тем, как ремонтируют какую-нибудь технику или мебель?
  6. хотел(а) бы делать игрушки своими руками?

При запуске программы пользователь заполняет анкету для регистрации, указывая фамилию, имя и дату рождения ребёнка, а также логин и пароль для входа в личный кабинет. Родителю дошкольника предоставляется возможность загрузить фотографию ребёнка, выбрать нужный тест и ответить на все его вопросы, просмотреть результаты тестирования и выбрать тип их обработки.

Рисунок 1а показывает, как выглядит на мониторе компьютера заставка личного кабинета ребёнка. Ниже слова «Тестирование» находится кнопка «Выбор тестирования». Её нажатие позволяет выбрать один из пяти вариантов:

- дошкольник,
- родитель,
- дошкольник + родитель,
- школьник 3-го класса,
- школьник 5-го класса.

Ниже слов «Результаты тестирования и статистика» расположена кнопка «Тип обработки тестирования», с помощью которой можно выбрать два варианта тестирования:

- 1) с помощью системы баллов,
- 2) с помощью методов нечёткой логики.

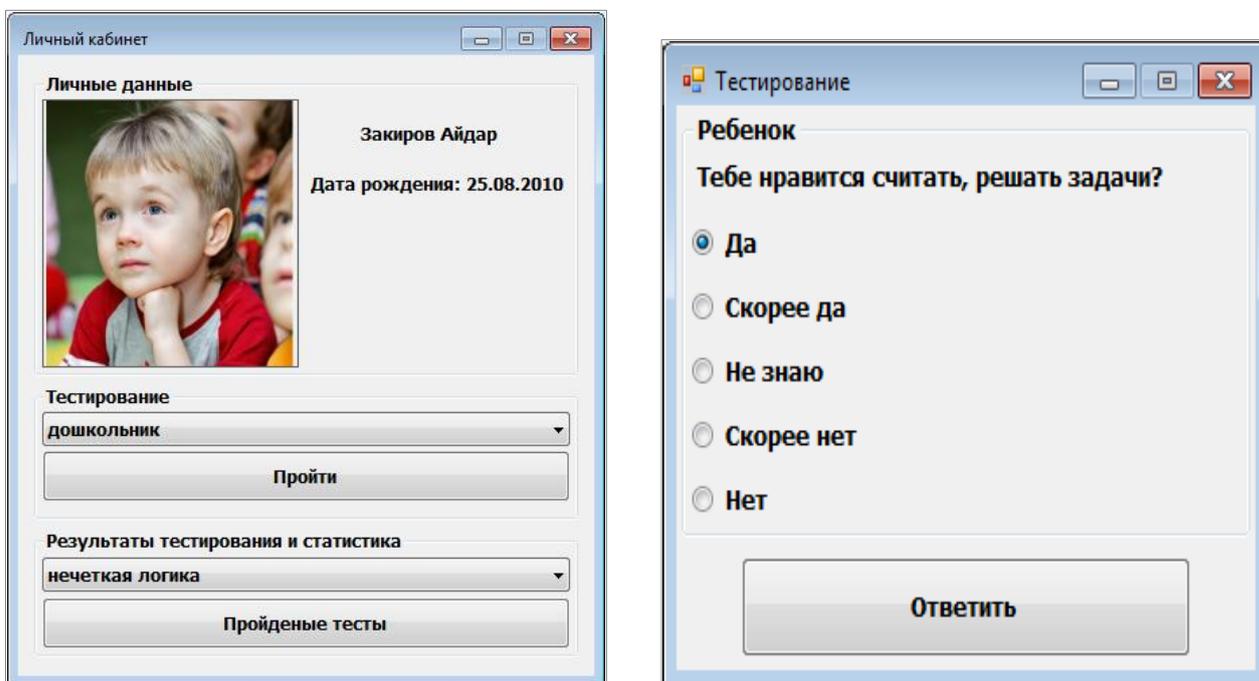


Рис. 1. Пример (а) заставки личного кабинета и (б) ответов на вопросы теста

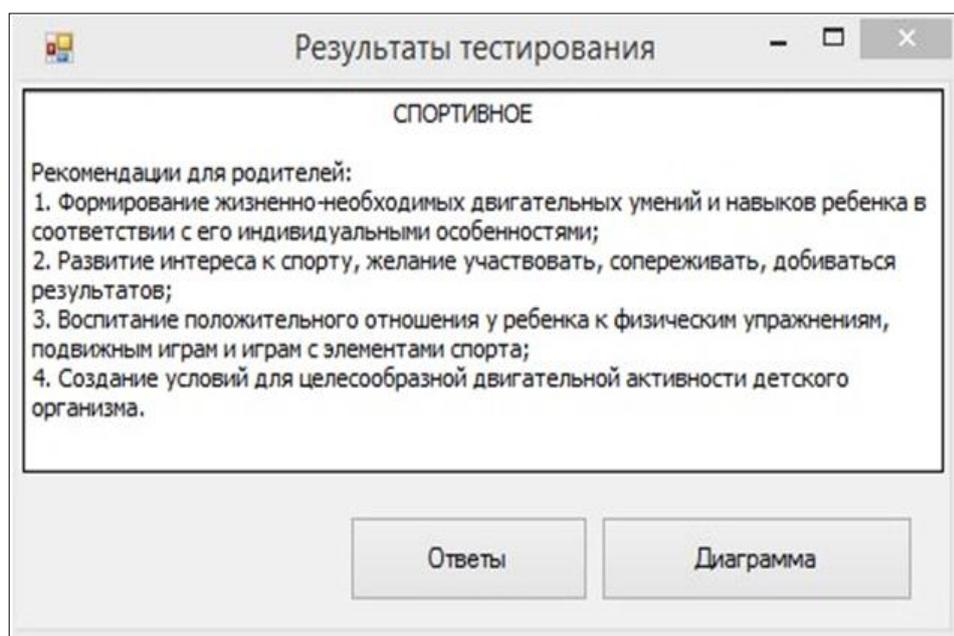


Рис. 2. Окно с рекомендациями для родителей по результатам тестирования

При реализации *первого варианта* каждому вопросу присваивается определенный балл. За каждый ответ баллы суммируются по каждому направлению,

затем суммы сортируются по убыванию, и в результате рекомендуется направление обучения, набравшее наибольшее количество баллов.

*Второй вариант* требует оценки результатов тестирования на основе, так называемой, нечёткой логики. Здесь предлагается шкала ответов, которую можно видеть на рисунке 1б. Эта шкала вместе с вопросом, принадлежащим выбранному способу тестирования, выводится на экран при нажатии кнопки «Пройти». После тестирования на экран выводится окно с рекомендациями для родителей. Пример такого окна показан на рисунке 2.

Кнопка «Пройденные тесты» позволяет посмотреть результаты всех пройденных тестирований. При выборе *системы баллов* результат может быть показан либо в виде таблицы с баллами по каждому направлению, либо в виде диаграммы (рис. 3).

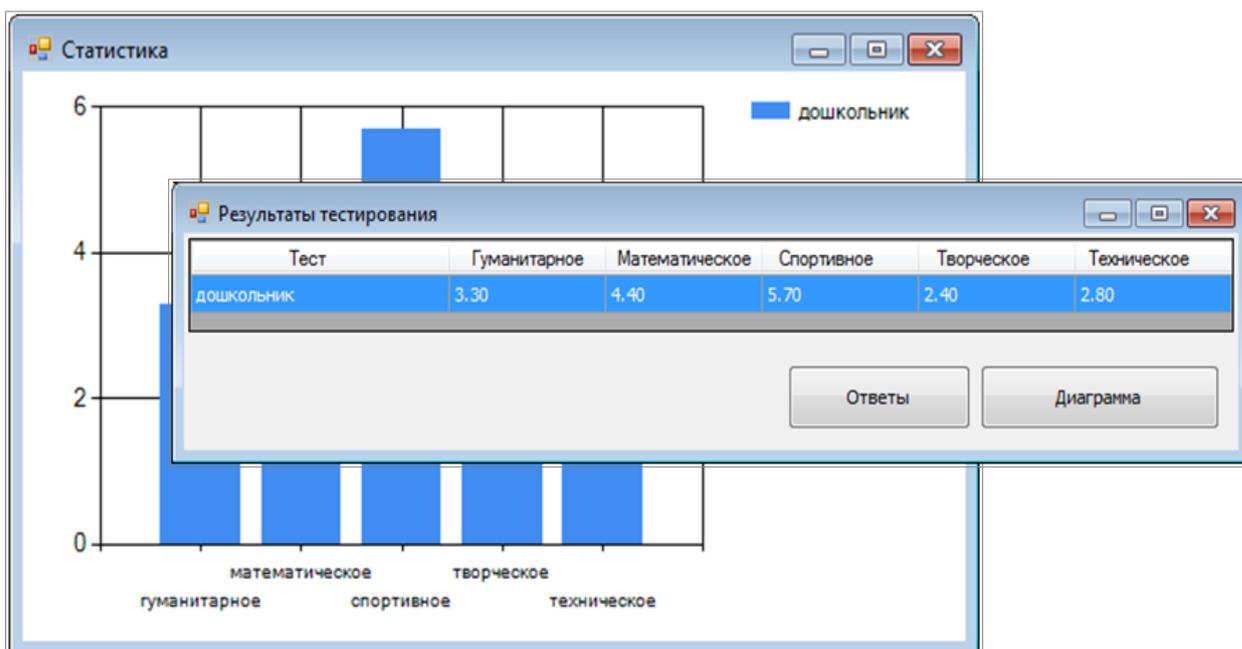


Рис. 3. Представление результатов тестирования дошкольников «по баллам»

После тестирования «Дошкольник + родитель» показываются результаты дошкольника, родителя и их совместный результат, причём учитываются только те вопросы, на которые ребенок и родитель дали одинаковые ответы (рис. 4).

Теперь кратко о том, как в базе знаний экспертной системы представляются знания Эксперта. Для этого существуют различные способы: предикаты [3], продукции [3], семантические сети [4], фреймы [5], нечёткая логика [6,7], онтологии [4] и другие. Мы воспользовались продуктами и нечёткой логикой.

*Продукция* – это фраза вида *ЕСЛИ* причины, *ТО* следствие.

Попробуйте вставить после *ЕСЛИ* слово *существуют*, а после *ТО* – слово *наступает*, и станет очевидно: эта фраза моделирует рассуждение человека.

Пример. *ЕСЛИ* направление=творческое *И*  
количество (положительные\_ответы)=максимум,  
*ТО* рекомендуемое\_направление = творческое.

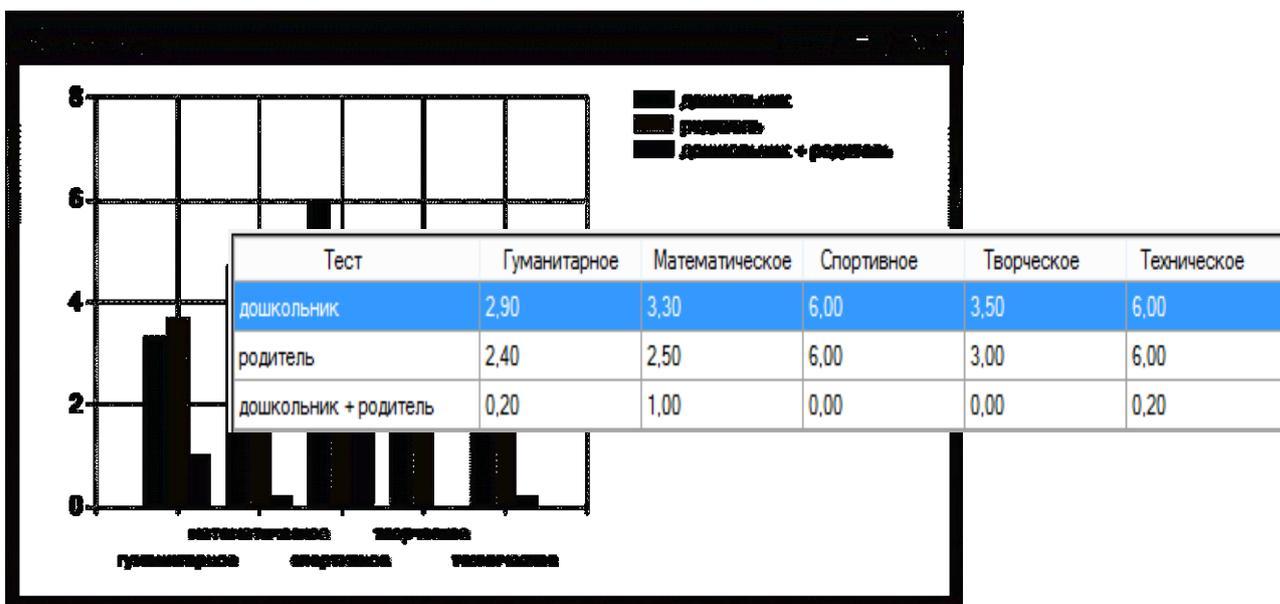


Рис. 4. Результат тестирования «Дошкольник + родитель»

До этого речь шла о том, как обрабатываются и представляются рекомендации пользователю, выбравшему тестирование с применением баллов. Далее рассмотрим, что делается для пользователя, который выбрал тестирование с применением нечёткой логики.

Теория нечётких множеств и основанная на ней нечёткая логика предполагают наличие:

- 1) универсального множества  $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ , которое включает в себя количество положительных ответов на тестовые вопросы,
- 2) множества  $L = \{\text{«низкая»}, \text{«средняя»}, \text{«высокая»}\}$  лингвистических термов, показывающих оценку экспертом заданного тестового вопроса,
- 3) функций принадлежности, показывающих степень принадлежности элементов множества  $U$  элементам множества  $L$ ,
- 4) нечёткой шкалы ответов: «да», «скорее да, чем нет», «не знаю», «скорее нет, чем да», «нет».

Чтобы построить функции принадлежности, был составлен «опросник» (таблица 1), который заполняли 10 экспертов.

Опросник для построения функций принадлежности

	0	1	2	3	4	5	6
<i>Низкая</i>	1	1	0	0	0	0	0
<i>Средняя</i>	0	0	1	1	1	0	0
<i>Высокая</i>	0	0	0	0	0	1	1

Графически функция принадлежности может выглядеть так, как на рисунке 5.

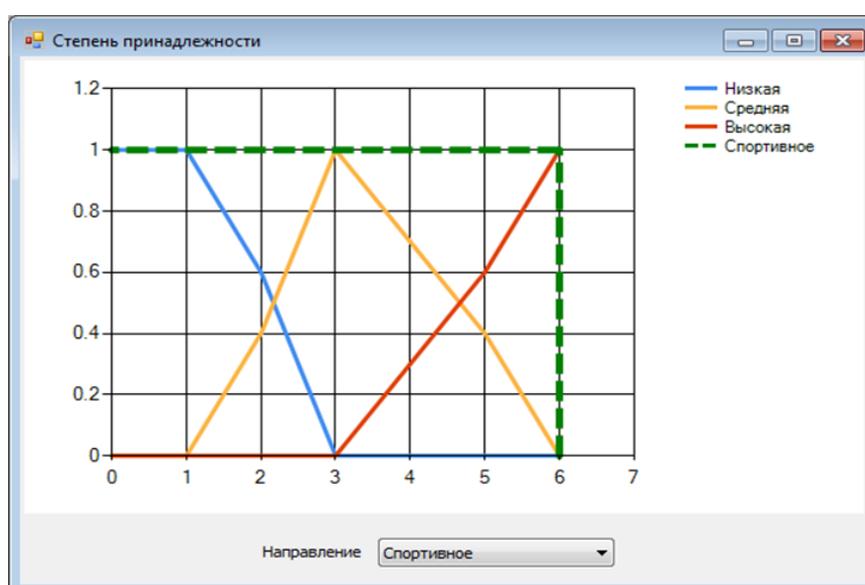


Рис. 5. Пример графика функции принадлежности

При выборе *нечеткой логики* результаты по каждому направлению обучения ребёнка можно вывести в виде таблицы с баллами или в виде графика функции принадлежности. Рекомендации пользователю выводятся по продукционной модели рассуждений (см. вышеприведённый пример). Подсчёт баллов по каждому направлению ведётся по формуле

$$Q = \frac{w}{n} \sum_{j=1}^n q_j, \text{ где}$$

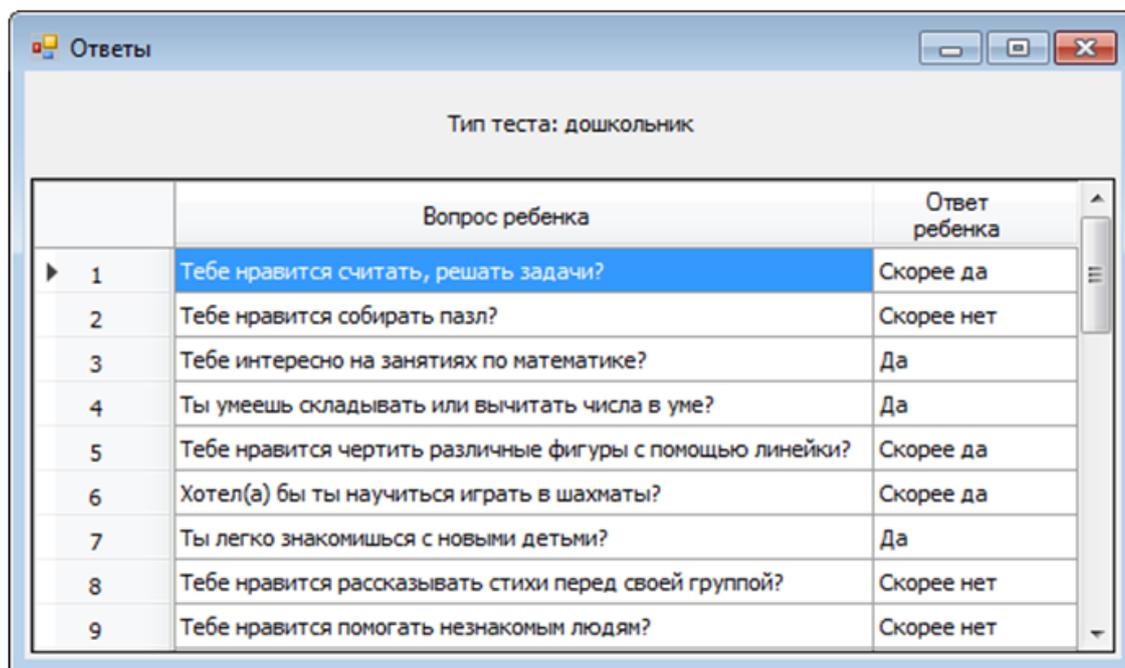
$Q$  – балл по данному направлению;

$W$  – вес тестового задания;

$n$  – число тестовых заданий;

$q_j$  – количество положительных ответов на  $j$ -е тестовое задание.

Экспертная система позволяет посмотреть ответы на каждый вопрос пройденного тестирования (рис. 6):



	Вопрос ребенка	Ответ ребенка
▶ 1	Тебе нравится считать, решать задачи?	Скорее да
2	Тебе нравится собирать пазл?	Скорее нет
3	Тебе интересно на занятиях по математике?	Да
4	Ты умеешь складывать или вычитать числа в уме?	Да
5	Тебе нравится чертить различные фигуры с помощью линейки?	Скорее да
6	Хотел(а) бы ты научиться играть в шахматы?	Скорее да
7	Ты легко знакомишься с новыми детьми?	Да
8	Тебе нравится рассказывать стихи перед своей группой?	Скорее нет
9	Тебе нравится помогать незнакомым людям?	Скорее нет

Рис. 6. Пример ответов по нечёткой шкале на вопросы теста

Ранее говорилось о том, что для сопровождения экспертной системы обеспечивается необходимый минимум сервиса. Применяет этот минимум специфический пользователь – Администратор. Он может:

- добавлять, удалять и/или корректировать любые вопросы тестов,
- находить сведения о пользователях и смотреть все результаты пройденных тестирований,
- создавать архив файлов, в которых занесены данные о пользователях и результатах всех их тестирований.

Очень важная обязанность Администратора – обеспечивать не только физическую сохранность файлов, но и защиту пользовательских логинов и паролей от «непрощенных гостей».

Для такой защиты выбран метод Полибия<sup>2</sup> криптографического шифрования симметричным ключом [8]. Он достаточно прост, но вполне подходит для наших целей. В таблицу из М строк и N столбцов вписывается специальным образом набор символов, и для шифрования каждого символа логина или пароля берётся символ *ниже* в том же столбце. При расшифровке действуют в обратном порядке: символу шифровки ставят в соответствие символ, стоящий *над ним* в этом же столбце. Считается, что за последней строкой следует первая строка.

Пример. Пусть в качестве ключа шифрования выбраны параметры таблицы M=5 и N=6. Латинский алфавит и некоторые знаки пусть

Таблица 2.  
Символы для шифрования и расшифрования

	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>d</b>	<b>e</b>	<b>f</b>
<b>g</b>	<b>h</b>	<b>i</b>	<b>j</b>	<b>k</b>	<b>l</b>
<b>m</b>	<b>n</b>	<b>o</b>	<b>p</b>	<b>q</b>	<b>r</b>
<b>s</b>	<b>t</b>	<b>u</b>	<b>v</b>	<b>w</b>	<b>x</b>
<b>y</b>	<b>z</b>	<b>.</b>	<b>,</b>	<b>?</b>	<b>!</b>

вписываются последовательно по 6 символов в каждую строку (таблица 2). Тогда логину *aydar* сопоставится шифровка *gajgx* пароля

На рисунке 7 можно увидеть экранные формы, куда вносят логин и пароль. Нажатие кнопки *Зашифровать* или *Расшифровать* приводит к соответствующему действию.

Для эксплуатации нашей экспертной системы требуется следующая минимальная аппаратная и программная конфигурация:

- процессор любой распространённой архитектуры не менее 1 ГГц, 32 или 64 бит,
- ОЗУ не менее 512 Мб,
- операционная система Windows,
- пакет Microsoft Visual C# 2013 (для редактирования исходного кода программы и перекомпиляции проекта),

<sup>2</sup> Полибий (III век до н.э.) - греческий писатель, историк, полководец, государственный деятель. Изобрел за два века до нашей эры так называемый полибианский квадрат размером 5x5, заполненный греческим алфавитом в случайном порядке.

□ библиотека .NetFramework 4.5.

	Логин	Пароль	ФИО
1	shigur	shigur	Шагирович Алексей Зодченко
2	aydar	zakirov	Закиров Айдар

Действия

Зашифровать    Расшифровать

	Логин	Пароль	ФИО
1	упот.х	упот.х	Шагирович Алексей Зодченко
2	гајјгх	bgqохи,	Закиров Айдар

Действия

Зашифровать    Расшифровать

Рис. 7. Экранные формы для шифрования и расшифрования логина и пароля

Разработанный прототип экспертной системы был проверен в МБДОУ «Детский сад №58 «Тополек» г. Набережные Челны. Тестировалась одна группа из 16 человек и воспитатель в качестве родителя. Оказалось, что:

□ 5 детей проявят себя в гуманитарном направлении, так как они с легкостью знакомятся с новыми детьми, в их окружении большое количество друзей и с каждым из них они смогли найти «общий язык». Они с удовольствием рассказывают стихи или какие-нибудь истории перед группой, они с легкостью могут собрать команду для какой-нибудь игры и даже провести ее. Они уже хорошо читают и с радостью бы приняли книгу в качестве подарка на день рождения.

□ 4 ребёнка хорошо проявят себя в творческом направлении. Им нравится рисовать, они с удовольствием бы посещали художественную или музыкальную школу. Им нравится участвовать в театральных постановках на утренниках, придумывать различные игры, они быстро и с легкостью могут сочинить интересный рассказ или придумать какую-нибудь идею для постановки.

□ 3 дошкольника хорошо проявят себя в спорте. Этим детям нравятся занятия по физической культуре, играть в подвижные игры, кататься на роликах, велосипеде, самокате и т. д., они с удовольствием посещают спортивные секции и занимают призовые места на соревнованиях.

□ 3 дошкольника интересуются в техническом направлении. Им нравится собирать конструктор, интересно наблюдать за тем, как ремонтируют какую-нибудь технику или мебель. Они с удовольствием бы посещали школу, где учат собирать модели самолетов, машин, роботов своими руками. Если сломалась какая-нибудь игрушка, они пытаются починить её сами, интересуются, из чего состоят игрушки, но если они и разбирают их на части, то обязательно соберут обратно

□ 1 ребёнок отлично проявит себя в математическом направлении. Он всегда с удовольствием посещает занятия по математике, легко понимает новые темы, ему нравится считать, решать задачи и если у него что-нибудь не получается, то он пытается найти другие способы решения данной задачи. Он уже умеет складывать и вычитать числа в уме, ему нравится чертить различные геометрические фигуры, он увлекается шахматами, занимает призовые места на соревнованиях между группами.

В большинстве случаев родители разделяют интересы своих детей, но были случаи, когда родители впервые узнавали, что их ребенок хотел бы ходить, например, в художественную школу.

После проведения тестирования можно было сделать выводы о прототипе экспертной системы. Она действительно:

- 1) помогает выявить личностные характеристики детей дошкольного и младшего школьного возрастов;
- 2) рекомендует направление развития и обучения ребёнка в соответствии с его личностными характеристиками;
- 3) помогает родителям сориентировать ребенка на выбор профессии в будущем и узнать об увлечениях ребёнка;
- 4) хранит все логины, пароли и результаты тестирований в отдельных файлах;
- 5) позволяет добавлять, удалять и корректировать вопросы тестов;
- 6) обеспечивает криптографическую защиту логинов и паролей пользователей;

7) позволяет просматривать результаты тестирования в табличной и графической формах по каждому предлагаемому направлению развития ребёнка.

Так поможет ли компьютерная программа выбрать направление обучения ребёнка в школе? Тестирование показало: да, поможет! Даже такая сравнительно простая экспертная система – неплохое подспорье для заботливых родителей. Но выбор дальнейшего образовательного пути своего ребенка предстоит делать всё-таки родителям. Как пелось в одной некогда популярной песне: «И это серьёзное дело нельзя поручать никому!»

В заключение авторы благодарят своих внимательных помощников: кандидата психологических наук Чукмарову Люцию Федаиевну, студентов кафедры психологии НЧИ К(П)ФУ, воспитателя МБДОУ «Детский сад №58 «Тополек» Яцковую Марину Вениаминовну, детей группы №7 этого детсада и их родителей.

#### Литература

1. Гаврилова Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский - СПб.: Питер, 2001.- 384 с.
2. Джарратано Дж. Экспертные системы: принципы разработки и программирование 4-ое издание / Дж. Джарратано, Г. Райли - М.: "Вильямс", 2007. — 1152 с.
3. Новиков Ф. А.. Системы представления знаний: Учеб.пособие. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 47 с.
4. Бернерс-Ли Т. Семантическая сеть [Электронный ресурс] / Т. Бернерс-Ли, Дж. Нендлерс, О. Лассила; пер. с англ. Е. В. Золин. – Электрон.текстовые дан. –Режим доступа: [http://lpcs.math.msu.su/~zolin/sw/semantic\\_web\\_rus.html](http://lpcs.math.msu.su/~zolin/sw/semantic_web_rus.html) (дата обращения 04.04.2017)
5. Мински М.Л. Фреймы для представления знаний. М.: Энергия, 1979. – 33с.
6. Ярушкина Н. Г. Методы нечетких экспертных систем в интеллектуальных САПР. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1997. – 44 с.

7. Батыршин И.З. Основные операции нечеткой логики и их обобщения. – М.: Изд-во БИНОМ, 2006. – 128 с.

8. Анисимов В.В. Криптографические методы защиты информации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sites.google.com/site/anisimovkhv/learning/kripto/lecture/tema4> (дата обращения 04.04.2017)

---

*Kulagina I.V., student, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University*

*Tovshteyn M.Ya., candidate of phis.-math. Sciences, assistant professor, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University*

#### CAN COMPUTER HELP CHOOSE AN APPROPRIATE TRAINING COURSE FOR A CHILD IN SCHOOL?

*Adstract: A prototype expert system has been developed that will help parents choose the direction of their child's learning in school and to guide him/her in a choice of future profession. The psychologist developed a questionnaire of almost 40 questions. Each one corresponds to a specific direction: mathematics, humanitarianism, athletics, artistic and technical. Cognitology choses two options for handling testing: using the help of the points system and methods of fuzzy (degrees of truth) logic.*

*Key Words: expert system, base of knowledge, model of knowledge presentation, rule-oriented model, a semantic network, ontology, fuzzy logic. Kindergarten.*

УДК 314.186.3, 338.23

*Нугуманов М.Р., кандидат экономических наук, доцент, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».*

#### ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ И СЕМЕЙНЫЕ ЦЕННОСТИ, СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ТРЕНДЫ.

*Аннотация: в статье делается акцент на необходимость рассмотрения одной из важнейшей социально-экономической проблемы современного общества, наблюдаемый диссонанс между традиционной формой семейных отношений и*

*мотивационной моделью современного человека в условиях постиндустриального общества.*

*Ключевые слова: институт семьи, количество зарегистрированных браков, экономическая основа, тенденции потребительского общества, культурная психология, домохозяйство, традиционная семья, инфантильность, общественное мировоззрение, психологический антагонизм, демография, новая субкультура «жизнь для удовольствия».*

В данной статье будет затронут один из фундаментальных вопросов, влияющих на формирование института семьи. Во времена бывшего Советского Союза бытовало фразеологическое выражение: «семья ячейка общества». По сути, содержание данного выражения состоит в том, что основой общества является такая форма как семья. Такое положение отношений просматривается на протяжении всей истории нашей цивилизации. Данная форма позволяет реализоваться естественному физиологическому мотиву продления рода, деторождению, возвращению и воспитанию нового поколения. Новое поколение, его количественное и качественное содержание это не столь отдалённая перспектива, как говорят на востоке «какие дети, такая и старость». Данный вопрос следует рассматривать не просто на уровне отдельных микро-субъектов, а уровне макроэкономических образований.

Вопросы относительно основ формирования семейных отношений существовали во все времена, но столь проблематичными как в современных развитых обществах они не были ни когда. В подтверждении прибегну к статистике на примере тенденций наблюдаемых в США.

В настоящее время количество зарегистрированных браков в Соединённых Штатах упало до самого низкого уровня за всю историю. Существует множество причин тому, что современная молодёжь предпочитает не вступать в брак. Такое утверждение действительно и для Европы и отчасти и России. Как не парадоксально на первый взгляд это звучит, для государств с высоким уровнем жизни отказ от семейных отношений имеет экономическую основу. Но уже при обзорном анализе современных тенденций

потребительского общества парадоксальность исчезает. Продолжим анализ на примере американского общества.

Современное соперничество носит имущественный и демонстративный характер. В подтверждение приведу вырезку из блога «The Economics Of Marriage» (автор Michael Snyder, on May 7th, 2014): «Молодым людям в США приходится бороться, чтобы найти хорошую работу, и многие не решаются на такой серьёзный шаг, как создание семьи, пока не достигнут некоторого уровня финансовой обеспеченности. И как вы увидите ниже, многие молодые люди (особенно женщины) даже не хотят встречаться с теми, кто не имеет работы. И эти тяжёлые экономические условия заметно изменяют романтический мир. Другой существенной причиной снижения числа браков в Америке является сейсмический сдвиг в культурной психологии. Американцы (особенно молодые люди) не придают такого большого значения браку и рождению детей, как раньше. Вместо этого люди в Америке чаще «живут вместе». Но если число американцев, желающих вступить в брак, продолжит снижаться, что это будет означать для будущего, и как страна будет выглядеть в дальнейшем?» [1]

Надо понимать, что вопрос, заданный американским автором Михаилом Снайдером, можно отнести не только к проживающим в США. Наши молодые соотечественники придерживаются того же мнения, особенно понятия «нищеврод» и «свободные отношения» культивированы в метрополиях и достаточно крупных городах. Общественные отношения за относительно короткий срок истории цивилизации претерпели значительные изменения. Патриархальные устои, подразумевающие чёткое распределение функций мужчины и женщины в семье, уступают место новым отношениям. Таким тенденциям есть объяснения, технологический уклад в производственной сфере значительно изменил роль мужчины в экономике семьи. Женщины всё менее нуждаются в защите со стороны конкретного партнёра мужчины, это роль светского общества с её механизмами нормы и права. Так же значительно снижается потребность в примитивном физическом труде с одновременным развитием сферы услуг. Такие значительные изменения в экономических

отношениях не могли не сказаться на социальных отношениях так в частности институте семьи. Более того рост производительности труда обеспеченный внедрением машин и роботизацией процессов производства обеспечил значительное повышение материального благосостояния членов общества что несомненно позитивно. Но люди, успешно разрешившие проблему обеспечения физиологического минимума, имеют прежнюю экономическую природу соперничества. Экономическое соперничество между участниками общественных отношений приобрело характер статуса потребителя, превалирующим показателем стали потребительские возможности. Нельзя сказать, что такое положение новая тенденция, но в индустриальном и постиндустриальном обществах «демонстрационное поведение» становится массовой нормой. Всё это сказывается на взаимоотношениях.

На первый взгляд парадоксально развитие социальной инфраструктуры разрушительно сказывается на базовых социальных отношениях, но только на первый взгляд. При организации современных отношений исчезает потребность в постоянных связях, сохраняется только необходимость причастности к обществу. Такое положение имеет значительные негативные последствия, так как искажает саму природу преемственности поколений, исчезают супружеские обязательственные отношения, родительский и сыновний долг. Возможно, новым реалиям более соответствует другой механизм деторождения, воспитания, содержания и долга и в развитых государствах создаются новые институты патронажа семьи, но факт традиционные отношения испытывают кризис и это сказывается на психологическом климате общества.

Либерально настроенные соотечественники, с радикальными взглядами перенимая англосакский опыт в чистом виде должны знать и о возможных последствиях. Исследование, проведённое в Bowling Green, показало количество браков в Америке, по отношению к количеству незамужних женщин за последние 100 лет упало в 3-и раза. Это катастрофический показатель. То же исследование показало, что число браков упало на ошеломляющие 60% только

с 1970 года. В результате американские домохозяйства выглядят сегодня совсем не так, как раньше. В 1950 году в 78% всех домохозяйств США была супружеская пара. Сегодня это число снизилось до 48% [2]. Это очень тревожный сигнал, если считать семью одним из основных строительных блоков общества.

Перенесёмся в нашу действительность. Риск подрыва устоев традиционной семьи высок и в России. Мы массово сталкиваемся с прецедентами инфантильности, матерей или отцов одиночек, детей без родителей, содержанок и альфонсов, представителями нетрадиционной ориентации, не говоря о большом количестве одиноких молодых людей. Успешность, выраженная имущественным доминированием культивированная сериалами, рекламой, модой и прочими инструментами прочно формирует и закрепляет определённые установки в общественном мировоззрении. Всё что противоречит приобретенным установкам, но имеет проявления в реальности, отторгается или провоцирует психологический антагонизм. Такие противоречия весьма негативно и болезненно сказываются на состоянии членов общества, а так же на демографии. По сути, общество несёт огромные потери, в том числе и неявные экономические.

Как было отмечено значимая причина разрушения патриархальных устоев семьи носит технологический и светский характер. Мужчина исторически позиционировался как охотник, работник и защитник, женщина как хранитель очага. В развитых странах приведённые функции во многих сферах общественной жизни успешно вытеснены технологиями и опекой государства. В результате одного гендерного различия, связанного с физическими потребностями и размножением часто не достаточно для сохранения длительных партнёрских отношений. Более того материальное доминирование часто преобладает над физиологией, такое положение демонстрирует статистика приведённая в Business Insider.

По состоянию в США на сегодня состоят в браке 83% мужчин в возрасте от 30 до 50 лет, входящие в верхние 10% по уровню ежегодного дохода, 64%

мужчин со средним доходом их всего половина - с уровнем дохода из нижних 25% [3].

Так же в развитых странах с рыночной экономикой из-за отсутствия экономических возможностей всё больше молодых людей отказываются от «реального мира» и возвращаются к маме и папе. Статистика по США, 29% молодых людей до 35 лет проживают со своими родителями [4]. Такое состояние наблюдается и в России. По сути, современные молодые люди столкнулись с серьёзной проблемой самореализации в социальной иерархии. Данная проблема была выявлена в эксперименте.

В 1968 году ученый-этолог Джон Кэлхун, на базе Американского национального института психического здоровья, поставил впечатляющий эксперимент. Кэлхун провел аналогию социума мышей с человеческим обществом, и на этом сходстве попытался предсказать будущее для всего человечества. Для этого ученый создал так называемый рай для белых мышей. В конструкции поддерживалась благоприятная температура, присутствовали в изобилии корм и вода, постоянно пополнялись материалы для строительства гнезд. Грызуны находились под непрерывным контролем ветеринаров, которые отслеживали состояние их здоровья. Были предприняты все необходимые меры безопасности: исключалось присутствие хищников и распространение массовых инфекций. Загон очищали раз в неделю и поддерживали в постоянной чистоте. То есть, для мышей было создано идеальное жизнеобеспечивающее пространство.

Когда для эксперимента было все подготовлено в «мышинный рай» запустили 4 пары грызунов. С этого момента отсчитывается стадия А — период освоения. Через 55 дней мышинные семьи начали давать потомство. С момента появления первых детенышей началась фаза — В. Каждые следующие 55 дней численность грызунов удваивалась. Уже через 315 дней скорость размножения уменьшилась, теперь количество популяции умножалась вдвое каждые 145 дней — фаза С. На этом этапе в загоне стало гораздо меньше места, а

количество мышей перевалило за 600 штук. У них успела сформироваться своя иерархия и определенная социальная жизнь.

1) Появилась каста «отверженных», что состояла в основном из молодых особей, они были загнаны в центр бака и постоянно становились жертвами агрессии. Вызвано это было тем, что в идеальных условиях загона мыши долго жили, и стареющие поколения не освобождали места в социальной нише для молодых особей. Именно поэтому агрессия была направлена в основном на молодых грызунов. После изгнания самцы ломались психологически и не желали защищать своих беременных самок.

2) Самки стали более агрессивными, поскольку им самим приходилось защищать свое потомство. Позже их агрессия перекинулась и на детенышей, которых они убивали и перебирались в верхние гнезда, становясь отшельниками и отказываясь от размножения. В результате рождаемость упала, а смертность молодняка достигла высоких результатов. В фазу вступила стадия D — смерть «мышинного рая». На этой стадии появилась новая категория мышей — «красивые».

3) «Красивыми» — называли мышей, что проявляли не характерное для своего вида поведение. Они не вступали в борьбу за самку и территорию, не проявляли желания к размножению. Они только ели, пили, спали и чистили свою шерстку.

Впоследствии «красивые» и самки-отшельницы стали большинством. Средняя продолжительность жизни мышей составила 776 дней, что на 200-ти дней превысило границу репродуктивного возраста. Количество беременностей в последней фазе «мышинного рая» равнялась нулю. Девиантное поведение спровоцировала у мышей гомосексуализм. Также в мышинном социуме, не смотря на изобилие пищи, процветал каннибализм. Популяция вымирала, и на 1780 день опыта умер последний обитатель «мышинного рая». Мышинный социум самоуничтожился.

Эксперимент назвали «Вселенная-25», потому что это была 25 (последняя) попытка создать «мышинный рай», результат которого был как все предыдущие.

Таким вот образом, на примере мышинного социума, ученому удалось отследить поведения «общества» в условиях сытой жизни. Выявить прямую связь с людьми не составит труда. Вот вам пример люмпенов, матерей-одиночек, насилия в семье, беспричинной агрессии, обленившихся граждан, содомии и социального выживания [5].

Выше было сказано, что культивация потребительских ценностей порождает новую субкультуру, к примеру «жизнь для удовольствия», вспомним труды Аристиппа о гедонизме. Но удовольствие не в созидании, а в потребительских изысках и комфорте. Такая установка формирует у молодых людей не только отрицание всего, что не приносит удовлетворения, но требует усилий, к примеру, рождение, содержание и воспитание детей, забота о престарелых родителях, сожителство без явных выгод.

Многочисленные соцопросы, проводимые в Европе и Северной Америке, показали, многие молодые люди считают традиционные отношения утратили свою актуальность. К примеру: исследование Центра Пью показало, что чем моложе человек, тем с большей вероятностью он считает, что «брак становится старомодным», 44% всех американцев в возрастной категории от 18 до 29 лет сейчас считают, что «брак себя изживает». и что «ребёнку не нужны отец и мать, чтобы благополучно расти» [6]. Может это и объясняет новую семейную политику европейских стран.

Касательно России большое количество успешных людей детородного возраста предпочитают временные и случайные отношения. Такое поведение напрямую связано с трендом «жизнь для удовольствия», новые эмоции и ни каких обязательств. Традиционные ценности заменяются товарными отношениями. Последствия отсутствие детей и заболевания, передающиеся половым путём.

Но особенно в этом преуспели граждане Северной Америки, США стали мировым лидером по болезням, передающимся половым путём. Трудно поверить, но по данным Центра контроля и профилактики заболеваний треть всего населения Соединённых Штатов (110 млн. человек) страдают заболеваниями, передающимися половым путём [1].

Браки они есть, но многочисленны и разводы. Причины разводов всё те же: соблазн новыми впечатлениями порождает измены, несоответствие реального материального положения перспективным видениям, «он(а) мне не покупает», не исполнение обязательств и потребительский шантаж, та же «жизнь в удовольствие. Отдельно следует отметить отсутствие стабильности в получении дохода в семейный бюджет, в этом случае причина внешний фактор который действительно сложно преодолеть.

Мы вступили в иной мир, мир соблазнов и удовольствия от потребления, мир имущественных цензов. Возможно, мы придём к иной форме уже не семейных отношений. Но человек по-прежнему не хочет и не может быть одиноким, он ищет причастность в многочисленных встречах, социальных сетях, уходит в виртуальный мир или спасается в объятиях родителей. Всё это только сублимирует естественную потребность в отношениях с одним партнёром, с целью заботиться друг о друге, плодить, растить и воспитывать новое поколение созидателей и защитников, надежду на будущее. Или брак исчезает как форма не соответствующая новому этапу эволюции социально-экономических отношений людей?

#### Литература

1. The Economics Of Marriage [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://theeconomiccollapseblog.com/archives/the-economics-of-marriage> (дата обращения 17.12.2016).
2. 5 Reasons America Is In Decline [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://townhall.com/columnists/johnhawkins/2012/05/15/5\\_reasons\\_america\\_is\\_in\\_decline](http://townhall.com/columnists/johnhawkins/2012/05/15/5_reasons_america_is_in_decline) (дата обращения 17.12.2016).

3. Marriage Rates Are Near Their Lowest Levels In History — Here's Why [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.businessinsider.com/causes-of-low-marriage-rates-2014-5#!KtXy7> (дата обращения 17.12.2016).
  4. 29 Percent Of All U.S. Adults Under The Age Of 35 Are Living With Their Parents [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://theeconomiccollapseblog.com/archives/29-percent-of-all-u-s-adults-under-the-age-of-35-are-living-with-their-parents> (дата обращения 18.12.2016).
  5. Ученый попытался создать рай. Узнайте, что из этого получилось! <http://poznavatelno.net/uchenyj-popytalsya-sozdat-raj-uznajte-cto-iz-etogo-poluchilos/>(дата обращения 05.05.2017).
  6. The Decline of Marriage And Rise of New Families [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pewsocialtrends.org/2010/11/18/ii-overview/> (дата обращения 18.12.2016).
- 

*Nugumanov.M.R. candidate of economic Sciences, assistant professor, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University*

#### ECONOMIC RELATIONS AND FAMILY VALUES, CURRENT TRENDS AND TRENDS.

*Abstract: in article the emphasis on need of consideration of one of the most important social and economic problem of modern society, an observed dissonance between a traditional form of the family relations and motivational model of the modern person in the conditions of post-industrial society is placed.*

*Keywords: institute of a family, the number of the registered marriages, an economic basis, tendencies of consumer society, cultural psychology, a household, a traditional family, infantilism, public outlook, psychological antagonism, demography, new subculture "life for pleasure".*

*Бессонова Т.В., кандидат исторических наук, доцент, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»  
e-mail: [bessonovatyv@list.ru](mailto:bessonovatyv@list.ru)*

## ОСОБЕННОСТИ ТРАНСФОРМАЦИИ КАЗАНСКОЙ СУКОННОЙ СЛОБОДЫ В МЕЩАНСКИЙ РАЙОН КАЗАНИ (КОНЕЦ XVIII – ПЕРВАЯ ПОЛОВИНА XIX ВВ.)

*Аннотация. В статье рассматривается процесс преобразования казанской Суконной слободы в мещанский район Казани. В территориальной структуре Казани слободы занимали особое место, играя важную роль в торгово-промышленном развитии города. В XVIII – XIX вв. происходил процесс объединения городских жителей в единое городское общество, внутри которого слободы стали терять свое прежнее значение. Особенности вхождения Суконной слободы в состав города определялись принадлежностью ее жителей к посессионным работникам суконной мануфактуры. Длительное время слобода существовала как обособленное поселение, однако анализ занятий суконщиков показывает, что по роду деятельности они вели мещанский образ жизни. В результате после освобождения от принадлежности к предприятию практически все суконщики перешли в категорию казанских мещан, и слобода стала одним из типичных мещанских районов Казани.*

*Ключевые слова: городские слободы, суконщики, мещане, торгово-промышленная деятельность*

Территориальная структура Казани формировалась постепенно и являлась отражением процесса торгово-промышленного развития города. В данном процессе важную роль играли слободы – средоточие торгово-ремесленного люда, который в течение XVIII столетия прошел трансформацию от посадских до мещан. Возникновение казанских слобод было тесно связано с развитием города как крупного экономического, стратегического и административного центра страны.

По социальному составу, характеру профессий жителей и выполняемым повинностям казанские слободы можно разделить на несколько групп.

1. Бывшие монастырские и владельческие: Кизическая, Большая и Малая Игумновы, Федоровская, Прилуцкая, связанные своим происхождением с

одноименными монастырями. Слободы Архангельская, Ягодная, Поповка и Плетени возникли из сел, принадлежавших казанскому архиерейскому дому. Основной состав их жителей – монастырские и владельческие крестьяне, с 1764 г. перешедшие в разряд экономических. Преимущественно это были бобыли. Так, в XVIII столетии в Ягодной слободе на 18 крестьянских дворов приходилось 58 бобыльских [1, с.13]. Жители этих слобод занимались промыслами, ремеслами и торговлей. Пашенной земли в XVIII в. в слободах уже практически не было. В Архангельской слободе жили каменщики, кирпичники, квасовары, тележные и колесные мастера, кожевенники. Они платили денежный оброк архиерейскому дому, нанимались в работники, выполняли некоторые натуральные повинности, чаще всего извоз [1, с.1].

2. Другую группу составляют районы, выделенные по национально-религиозному признаку. Таким поселением была Татарская слобода, отделенная от города острогом в середине XVIII в. После городского пожара 1749г. образовалась Новая Татарская слобода. Рядом со Старой Татарской слободой появилась Служило-Татарская. Жители этих слобод "не имеют хлебопашенной земли и никаких угодьев, содержат свои домоводства и оплачивают государственного оклада подати из зарабатываньев по городу"[2, с.283]. Как особое поселение до XVIII в. существовала Болдырская слобода, населенная людьми, происшедшими от смешанных браков родителей разных национальностей. Армянская слобода в середине XVII в. насчитывала 13 домохозяев и вскоре запустела [3, с.94].

3. К третьей группе казанских слобод можно отнести городские районы, жители которых кормились ремеслами и торговлей и несли общепосадское тягло. Некоторые из таких слобод выделялись по профессиональному признаку (Горшечные, Кирпичные, Засыпкина - поселение мельничных работников). Жители других отрабатывали некоторые виды государевых служб. Такова, например, Ямская слобода. Слободы Мокрая и Гривка были основаны, по-видимому, отставными солдатами. Всех их объединяет давняя связь с

городским посадом в силу торгово-ремесленного характера занятий их жителей. Многие из этих слобод к XVIII в. уже входят в состав посада.

4. Военно-служилые слободы (например, Сотенная стрелецкая слобода) к концу XVII в. прекращают свое существование.

5. Еще одна группа слобод появляется в XVIII в. К ней относятся Адмиралтейская и Суконная слободы. Они различаются по составу и занятиям жителей, но принцип формирования у них был общий: жители должны были обслуживать крупнейшие промышленные предприятия Казани, созданные по указам Петра I – Адмиралтейство и суконную мануфактуру.

Слободы располагались на окраинах посада, либо за посадской стеной. В рельефе Казани наблюдалось ярко выраженное чередование возвышенных сухих мест с болотистыми низменностями. На более удобных для жительства местах находились Кремль, торгово-купеческие и дворянские районы. Слободское население жило в более неблагоприятных условиях, занимая сырые низины. Особенно неблагоприятным было положение жителей Мокрой, Ямской, Засыпкиной, Нижне-Федоровской, Подлужной и Архангельской слобод. М. Лаптев, чиновник по особым поручениям министерства внутренних дел, в отчете о медико-санитарном состоянии Казани во второй четверти XIX в. отмечал, что вышеперечисленные слободы ежегодно заполняются водой [4, с.300]. Неблагоприятные условия жизни служили причиной высокой смертности казанцев, особенно жителей слобод. В среднем, в период с 1830 по 1858 гг. на 100 человек родившихся приходилось 110,9 умерших [4, с.299]. Ежегодно с мая по октябрь в Ново-Татарской слободе наблюдались массовые заболевания цингой из-за близкого расположения воды [4, с.302]. Весенние разливы Волги в середине XIX в. превращали Адмиралтейскую слободу в остров. Водой окружались Игумнова слобода, Гривка, Козья и Кизическая, нижняя часть Ягодной слободы затоплялась [5, с.30].

Слободы являлись территориально обособленными поселениями. Чаще всего границами между слободами служили естественные особенности рельефа местности – овраги, холмы, заливные долины, небольшие речки или озера,

которых было немало на окраинах города. Иногда к подобным естественным ограждениям добавлялись искусственные: острогом была обнесена Старо-Татарская слобода, деревянную ограду имело Адмиралтейство.

Размер территории и число жителей слобод в разное время были различными.

Таблица 1

Количество дворов в казанских слободах в 1776 г. [6, с.102]

слободы	количество дворов
Адмиралтейская	492
Ягодная	93
Игумнова	37
Козья	9
Гривка	45

Таблица 2

Количество дворов в казанских слободах в 1796 г. [7, лл.24-74]

слободы	количество дворов
Адмиралтейская	469
Мокрая	95
Ямская	106
Старо-Татарская	198
Ново-Татарская	237
Поповка	14
Подлужная	19
Суконная	628
Верхне-Федоровская	51

Как видно из таблиц, в конце XVIII в. крупнейшей слободой Казани являлась Суконная. По подсчетам Н.Ф.Калинина в 1770-е гг. жители Суконной слободы и прилегающего к ней села Архангельского составляли примерно 25,5 % населения города [6, с.106]. Крупными являлись также Адмиралтейская, Старо-Татарская и Ново-Татарская слободы.

Слободы до XVIII в. представляли собой в определенной степени самоуправляющиеся единицы, объединявшие горожан в сословные группы по отношению к государственной администрации, податям и повинностям. Посадский человек был немислим вне слободы или сотни. По мере развития капиталистических отношений и усиления значения в городах торгово-ремесленного населения структура городского общества постепенно трансформировалась. В 70-е годы XVII в. статус слободы уравнился с посадом. В начале XVIII в. в связи с реформами Петра I изменилась организация самоуправляющихся единиц посада, был введен принцип деления городского общества не по сословному, а по имущественному положению. С 70-х гг. XVIII в., когда в городах появились полицейские части, слободы перестали существовать как административные единицы. Важным этапом создания городского общества явилась Жалованная грамота городам 1785г. Городовое положение устанавливало понятие города как совокупности всех его жителей независимо от сословий.

Таким образом, с формально-юридической точки зрения слобода как элемент городской структуры прекратила существование с конца XVIII в. Не случайно, в XVIII в. в Казани появилось только две новых слободы – Адмиралтейская и Суконная, причем создание их происходило сверху, административным путем.

В течение XIX в. продолжался процесс формирования городского общества, который сопровождался структурными изменениями в городе. Жители слобод не представляли собой единого объединения по отношению к государству, а распределялись по сословно-имущественным группам. Большинство слобожан – те, которые "промыслами, рукоделием или

работами кормятся", попали в разряд мещан, часть перешла в цеховые ремесленники. Самые состоятельные жители слобод добились зачисления в купцы. Такая структура отражала процесс развития капиталистических отношений, который сопровождался социальным расслоением горожан. Принцип деления города на слободы как специфические корпоративные поселения устарел. Принадлежность к слободе уже не давала истинной характеристики занятий и социального положения человека, хотя традиционно наиболее состоятельные и именитые горожане тяготели к аристократическому центру города, а бывшие слободы становились сосредоточием мещан и работного люда.

Таким образом, в XVIII-XIX вв. идет процесс объединения городских жителей в единые рамки, внутри которых слобода стала терять свое прежнее значение. Происходит включение слобод в состав города. Данное явление выделял П.Г. Рындзюнский как "гороδοобразовательный процесс в подлинном выражении" [8, с.415]. Включение жителей Суконной слободы в городскую среду проходило сложнее и медленнее, чем большинства других казанских слобод. Тем не менее, процесс постепенного сближения слободы с городом происходил, и казанские суконщики стали одним из источников пополнения мещанства Казани.

Казанская Суконная слобода появилась в начале XVIII в. Ее жители должны были обслуживать крупнейшее промышленное предприятие Казани – Суконную мануфактуру. Мануфактура принадлежала к числу посессионных. Все аспекты жизни слобожан: социально-экономический, юридико-правовой, культурно-бытовой и социально-психологический обуславливались зависимостью от мануфактуры. Одновременно суконщики являлись городскими жителями и выполняли все городские повинности. Изучение хозяйственно-бытовых условий жизни слобожан позволяет рассмотреть процесс ослабления влияния мануфактуры на жизнь суконщиков и усиления связей слободы с городом. Этот процесс усиливается в первой половине XIX в. в связи с кризисом крепостной мануфактуры.

Изучение социального состава домовладельцев Суконной слободы конца XVIII в. подтверждает корпоративный характер данного поселения. В 1796 г. 92,3% домов слободы принадлежало суконщикам [7, лл.24-74]. В первой половине XIX в. прежняя замкнутость слободы нарушается: в 1831 г. только 66,5 % слобожан были суконщиками.

Исследуя уровень жизни фабричных на основании сопоставления заработной платы и расходов суконщиков, можно сделать вывод, что оплата труда мастеровых была ниже прожиточного минимума. В возрасте от 12 до 60 лет мужчины работали на мануфактуре. В XVIII в. рабочий день в будни составлял 15 часов, в первой половине XIX в. – в среднем 12 часов в день [9, с.547, с.569]. Размер заработной платы устанавливался фабрикантом произвольно, частым явлением были штрафы и вычеты. В итоге реальный заработок взрослого суконщика оказывался крайне низким. Суконщики подсчитали, что прожиточный минимум одинокого человека составляет 10 руб. в месяц, тогда как лучший ткач получал только 4 руб. [10, с.128]. При таком уровне дохода содержать семью мужчине было крайне тяжело. К.А. Пажитнов подсчитал, что в конце XVIII – начале XIX вв. 1/3 часть среднего заработка суконщика должна была уходить только на хлеб [11, с.66].

Таким образом, характер мануфактурного производства не создавал заинтересованности в результатах труда. Более того, создается серьезное противоречие, проявившееся во всей полноте к началу XIX в.: все время и силы суконщиков уходили на работу на мануфактуре, а вознаграждение за труд было заметно ниже прожиточного минимума. Это заставляло суконщиков искать источники дополнительных доходов.

Известный казанский краевед Н.Я. Агафонов записал воспоминания суконщика А.С. Юрьева под заголовком "Генеалогия казанских суконщиков» [12]. В них содержатся упоминания о разнообразных нефабричных занятиях суконщиков. Применение контент-анализа позволило получить следующие результаты.

Занятия суконщиков с целью получения  
дополнительного дохода в первой половине XIX в.

занятие	частота встречаемости в тексте источника
ремесло и "заводское" производство	71
торговля	60
работа по найму	25
промысел	11
садоводство и огородничество	5
нищенство	3

Среди суконщиков преобладающими занятиями были ремесло, мелкое производство и торговля, что вполне характерно для городского населения того времени. Разброс специальностей был достаточно широк. Среди фабричных были мастера, чей труд применялся в Суконной слободе – печники, портные, плотники, скорняки. Заметным явлением было наличие людей, чьи изделия и услуги могли найти спрос только на более широком городском рынке. Суконщики вили веревки, варили уксус, строили избы, выполняли токарные и слесарные работы. Некоторые настолько удачно продвинулись в предпринимательской деятельности, что имели собственные "заводы", оставаясь при этом в крепостной зависимости от мануфактуры. А.С. Юрьев упоминает о веревочных, крупяных, красильных, кирпичных производствах.

Не менее значимым видом деятельности для суконщиков являлась торговля. Они торговали мясом, птицей и рыбой в выходные дни в рядах, вразнос орехами и пряниками, старым железом и поношенной одеждой. Некоторые суконщики содержали собственные лавки. В 1839 г. городские власти насчитывали 13 таких лавок [13]. Лавки были небольшие, продававшие мелочный товар в год на сумму от 10 до 80 рублей.

В тех случаях, когда суконщики не могли участвовать в производственной или торговой деятельности, они нанимались на временную работу как мясники, караульщики, разнорабочие, рыли колодцы. Среди промыслов, которыми занимались суконщики, следует отметить ловлю певчих птиц. Важную роль в хозяйстве суконщиков играли огородничество и особенно садоводство. Н.Я. Агафонов писал о суконщиках, как о лучших садоводах города Казани [14, с.416].

Таким образом, суконщики были поставлены в такие условия, при которых поиск дополнительных источников дохода являлся необходимостью. В этих "зарабатываньях" принимали участие все члены семьи. Складывались целые династии, в которых несколько поколений занимались определенным видом деятельности. "Генеалогия..." упоминает садовников Сламчевых, известных птицеловов Соловьевых, получивших свою фамилию благодаря ловле певчих птиц. Традиционно мясниками были Козины, токарями Судоковы, лили свечи Серебряковы. Одной из известных династий красильщиков была семья Питерских.

Анализ источников показывает, что слобожане использовали активные способы зарабатывания денег, требовавшие достаточной предприимчивости, сноровки, деловых качеств. В челобитных же суконщики писали, что "не имея ни малейшей надежды к восстановлению благосостояния каждого, принужденными все находимся, оставив дома и семейства, скитаться с испрашиванием милостинного подаяния..." [10, с.129]. По-видимому, здесь существует известное преувеличение своих нужд, характерное для жанра челобитных. Жалуясь на низкую зарплату, на самом деле имевшую место на мануфактуре, суконщики умалчивали о других доходах, выставляя на первое место нищенство. На этом основании П.Г. Рындзюнский, исследуя быт казанских суконщиков по челобитным, утверждал, что нищенство было основным источником добывания средств вне мануфактуры [8, с.437]. Привлечение других источников позволяет это мнение уточнить. Согласно воспоминаниям А.С. Юрьева, милостыню просили только несколько самых

бедных семейств. Нищенство практиковалось в первую очередь престарелыми и малолетними, которые таким образом могли пополнить семейный бюджет доступными для них способами.

Таким образом, суконщики были поставлены в такие условия, при которых поиск дополнительных источников дохода являлся необходимостью. По мере нарастания кризисных явлений в производстве работа на мануфактуре, обрекавшая семьи суконщиков на нищету, стала рассматриваться как ярмо. Возможность заработать средства на жизнь была лишь вне предприятия, и суконщики широко этим пользовались. Во второй четверти XIX в. распространенным явлением стал перевод части суконщиков на оброк. Заметными темпами росло социальное расслоение мастеровых, усиливавшееся благодаря нефабричным занятиям слобожан. Наиболее состоятельные суконщики откупались на волю и становились свободными зажиточными горожанами. Первые прошения о переводе суконщиков в купечество зафиксированы в конце XVIII в. Это подтверждает наличие прямой связи между застоем посессионной мануфактуры и усилением центробежных тенденций в Суконной слободе. В 1798 г. 45 мастеровых Казанской суконной мануфактуры написали прошение о зачислении их в купечество. В доказательство своей возможности стать купцами, суконщики привели пример: "точильной мастер Андрей Серебренников имеет у себя собственные солодовни, пивоварни и прочие заводы, в Казани состоящие", капитал которых оценивается в 8 тыс. 200 рублей. Другие имеют капиталы свыше 1 тыс. рублей и производят собственные торги [15, л.184-185]. В 1802 г. указом Сената в посад было уволено восемь человек [16, л.155]. Афанасий Горшенин, разбогатевший на гончарном производстве, откупился в 1809 г. [17, л.25]. В 1837 г. восемь семейств фабричных были уволены с предприятия, так как "отцы сих семейств хороший имеют достаток и занимаются кроме фабричных работ разными промыслами". При этом Сенат отмечал, что "увольнение означенных мастеровых не может служить по вреду ни прочим мастеровым, ни фабричному производству" [18]. А.С. Юрьев кроме вышеперечисленных называет еще пять семейств суконщиков, вошедших в

состав казанского купечества. Одни разбогатели на содержании трактира и бань, другие на торговле, третьи на изготовлении кирпичей.

Это противоречило идее крепостной мануфактуры, стержнем которой являлась отъединенность работников от окружающей их городской обстановки. Противостоять процессу нарушения замкнутости фабрично-слободского мира власти и держатель были не в силах. Принадлежность суконщиков мануфактуре и слободе препятствовала их включению в городскую среду. Изучение общественного и семейного быта казанской Суконной слободы убеждает, что обособленность слободы от города существовала не только в формально-юридическом аспекте, но также в хозяйственно-бытовом и социально-психологическом. В истории слободы наблюдалось два противоречивых процесса. С одной стороны, искусственным образом создавалась и поддерживалась максимальная отъединенность от города. С другой стороны, развитие капитализма ломало эти рамки, и слобода включалась в городскую жизнь.

Нарушение данной обособленности своеобразно отразилось в сознании слобожан. Достаточно медленные темпы изменения жизни в слободе в силу ее искусственного ограждения от городской среды способствовали созданию устойчивых консервативных стереотипов в сознании суконщиков. Они рассматривали себя как особую группу населения Казани. "Город" – так именовали фабричные ту среду, которая была за пределами слободы, подчеркивая свою обособленность. В связи с этим усиливающееся в первой половине XIX в. соединение слободы с городом суконщики рассматривали по-своему. Они не возражали "войти" в город с целью получения дополнительных доходов и улучшения жизни. Но одновременно они препятствовали проникновению города в слободу, охраняя свой замкнутый мир от постороннего вмешательства. Одной из причин подобного консерватизма являлось то обстоятельство, что Суконная слобода являлась местом компактного расселения старообрядцев.

Малоэффективное статичное производство, не создававшее возможностей для обеспечения достойной жизни мастеровых являлось коренной причиной волнений казанских суконщиков, продолжавшихся в течение всего времени существования мануфактуры. Являясь по социальному статусу посессионными работными людьми, по хозяйственно-бытовым условиям суконщики приближались к мещанам. Характерно основное требование борьбы суконщиков – получить свободу и пользоваться правами городских обывателей. Анализ волнений дает основание утверждать, что положение мещанина для суконщиков было намного привлекательнее, чем работного человека. В 1849 г. посессия была отменена. Жители Суконной слободы перешли в городское сословие и были записаны в разряд казанских мещан.

Освобождение суконщиков от зависимости ускорило трансформацию социального состава жителей слободы. Постепенно стираются сословные рамки, и слобожане включаются в состав мелкой городской буржуазии – мещан. Фактически, абсолютное большинство слобожан уже давно вели мещанский образ жизни. Однако их официальный статус менялся не столь быстро. Таблица подробного вычисления дворовых участков Суконной слободы 1860 г. содержит сведения о составе жителей слободы. Среди лиц, имевших двор и строение 55,4% фабричных, 21,2% мещан, 11,7% отставных солдат и солдатских вдов. Остальные – цеховые, чиновники, крестьяне-отпущенники. Документ упоминает 9 купцов, большинство из которых – бывшие суконщики [19]. В слободе мещане содержали крупяные заведения, бойни, кирпичные сараи.

Общая численность фабричных еще достаточно велика – 734 дворовых участка с домами, тогда как по другим источникам после 1849 г. на мануфактуре осталось 445 человек [20, л.50]. По-видимому, это объясняется тем, что, уйдя с предприятия, не все суконщики сразу записались в мещанское общество, и чиновники, переписывавшие дворы, считали их по-прежнему фабричными.

Иная картина наблюдается в 1879 г. Метрическая книга Духосошественской церкви, в приходе которой была Суконная слобода, содержит сведения о социальном происхождении родителей родившихся в этом

году детей. Мещане составляли 56%, крестьяне – 28%, остальные – цеховые ремесленники, мелкие чиновники, унтер-офицеры [21]. Суконная мануфактура перестала существовать, и фабричные не упоминаются вообще. Таким образом, состав слободы стал более однороден. Это типичный мещанский район Казани. Запись крестьян, живущих в слободе, в мещанское общество – вопрос времени, ведь именно крестьяне всегда служили главным источником пополнения мещанства в российских городах.

#### Литература

1. Покровский М. Окраины г. Казани XVI-XVIII вв. - Казань, 1905.
2. Клокман Ю.Р. Социально-экономическая история русского города (вторая половина XVIII в.) - М.: Наука, 1967.
3. История Казани. Т.1. - Казань: Тат. кн. изд-во, 1988.
4. Казанская губерния / Сост. М. Лаптев. - С.-Пб., 1861.
5. Баженов Н.К. Казанская история. Ч.III. - Казань, 1847.
6. Калинин Н.Ф. Казань времен пугачевских событий // Труды Казанского филиала АН СССР. Серия гуманитарных наук. -Казань. -Вып.2.
7. Национальный архив Республики Татарстан (далее НАРТ). Ф.114. Оп.1. Д.2.
8. Рындзюнский П.Г. Городское гражданство дореформенной России. – М.:Изд-во АН СССР, 1958. – С.415.
9. Семевский В.И. Крестьяне в царствование императрицы Екатерины II. – Спб., 1903. – С.547, 569.
10. Рабочее движение в России в XIX в.: Сб. док. / Под ред. А.М. Панкратовой. – М.: Госполитиздат, 1955. – Т.1. Ч.1.
11. Пажитнов К.А. Очерки истории текстильной промышленности дореволюционной России. Т.1: Шерстяная промышленность. - М.: Изд - во АН СССР, 1955.
12. Отдел редких рукописей и книг Научной библиотеки Казанского (Приволжского) федерального университета. Д.216.
13. НАРТ. Ф.114. Оп.1. Д.1374.

14. Посадский Я. (Агафонов Н.Я.) Как добились себе воли казанские суконщики // Первый шаг. – Казань, 1876.
15. Архив Института языка, литературы и искусства (далее - ИЯЛИ) им. Г. Ибрагимова АН РТ. Ф.8. Ед. хр. 343.
16. ИЯЛИ. Ф.8.Ед.хр.344.
17. ИЯЛИ. Ф.8.Ед.хр.345.
18. Государственный объединенный музей РТ. Папка №54. Док. №11220.
19. НАРТ. Ф.114. Оп.1. Д.3177.
20. ИЯЛИ. Ф.8.Ед.хр.346.
21. НАРТ.Ф.848.Оп.1.Д.16.

---

*Bessonova T.V. candidate of historical Sciences, assistant professor, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University*

FEATURES OF TRANSFORMATION OF KAZAN SUCCESS SETTLEMENT  
TO PETTY BOURGEOISIE REGION KAZAN  
(END OF THE XVIII - FIRST HALF OF XIX CENTURY)

*Abstract. The article deals with the process of transformation of the Kazan Success settlement into the petty bourgeoisie district of Kazan. In the territorial structure of Kazan settlements occupied a special place, playing an important role in the commercial and industrial development of the city. In the XVIII - XIX centuries there was a process of unification of urban residents in a single urban society, within which settlements began to lose their former significance. The peculiarities of the entry of the Success settlement into the city were determined by the belonging of its inhabitants to the sessional workers of the cloth manufactory. For a long time the settlement existed as a separate settlement, however, the analysis of the occupation of the clothers shows that they acted like a petty bourgeoisie by their nature. As a result, after the liberation from belonging to the pre-acceptance, almost all the clothers moved to the category of the Kazan middle class, and the settlement became one of the typical petty bourgeoisie districts of Kazan.*

*Key words: city settlement, clothers, petty bourgeoisie, commercial and industrial activity*

## **ЭКОНОМИКА, УПРАВЛЕНИЕ И ФИНАНСЫ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ**

УДК 338.12

*Макаров А.Н., доктор экономических наук, профессор, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»;*

*Минеева А.В., аспирант, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».*

### **О ПРОТИВОРЕЧИЯХ МЕЖДУ ИНТЕРЕСАМИ АВТОМОБИЛЬНЫХ СЕРВИСНЫХ ЦЕНТРОВ И КЛИЕНТОВ В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА И ПУТЯХ ИХ РАЗРЕШЕНИЯ**

*Аннотация. В статье рассмотрены проблемы развития автомобильных сервисных центров в контексте противоречий интересов контрагентов. Выделен ряд противоречий сервисных центров и их клиентов, предложены возможные пути их разрешения. Приведены интересные примеры из опыта зарубежных стран по преодолению подобных противоречий.*

*Ключевые слова: экономический кризис; интересы; экономические противоречия; муниципальный бюджет; земельный налог*

Сегодня парк автомобильной техники на территории Российской Федерации превысил 49 млн. единиц. Из них на легковые автомобили приходится - 84% (41,08 млн. единиц), на легкую коммерческую технику - 8% (3,95 млн. автомобилей), 7,5% - это грузовые автомобили (3,69 млн. единиц), 1% - автобусы (0,39 млн. единиц) [1]. В России автопарк в основном представлен легковыми автомобилями, и их количество ежегодно увеличивается. В течение 2014-15 годов парк легковых автомобилей возрос в среднем на 6,3% [2; 3]. На рисунке 1 представлена динамика роста парка легковых автомобилей.

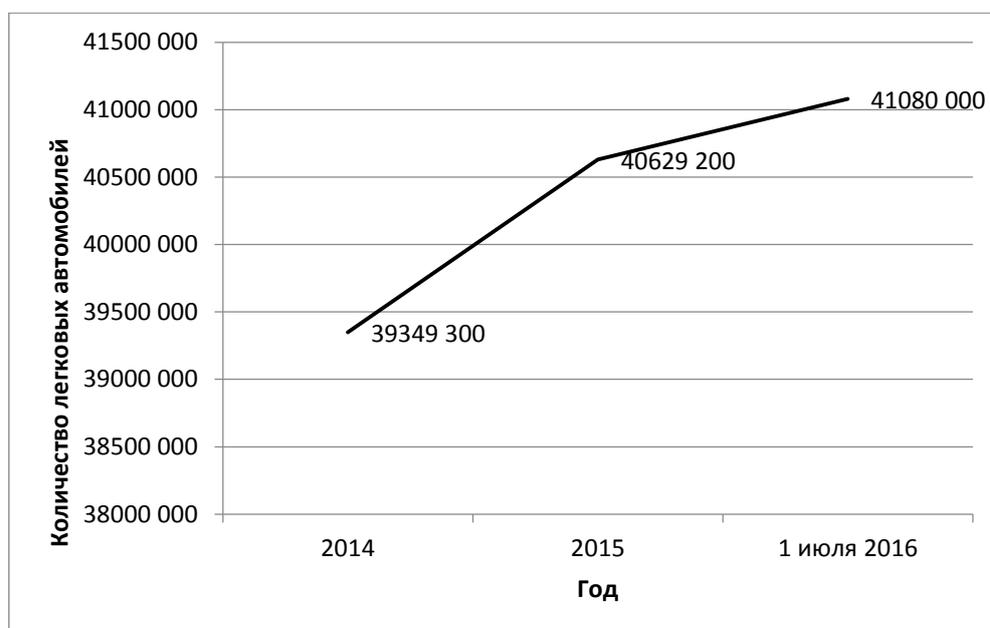


Рис. 1. Парк легковых автомобилей в России [1; 2; 3]

Увеличение парка легковых автомобилей в РФ происходит несмотря на замедление продаж новых автомобилей. Экономический кризис лишает многих автолюбителей приобретения нового транспортного средства в связи со сложившимися финансовыми трудностями, тем самым они вынуждены эксплуатировать свои старые автомобили. В свою очередь, это увеличивает количество автомобилей, нуждающихся в обслуживании и ремонте в автосервисах, которых в России насчитывается более 50 000 [4].

Выделим ряд экономических противоречий между интересами сервисных центров и потребителей их услуг:

1. Автосервисы стремятся к получению высокой прибыли в своей деятельности, а их клиенты ожидают желаемое качество выполняемых работ и низкие цены. Однако имеющее место падение реальных денежных доходов населения в РФ значительно сокращает платежеспособность клиентов и вынуждает их экономить, в том числе и на услугах автосервисов. Проявлением данного противоречия является также и то, что многие автовладельцы приезжают в сервисный центр уже по факту поломки узлов автомобиля, тем самым автосервис испытывает неполную загрузку своих производственных

мощностей [5]. В результате на рынке сервисного обслуживания автомобилей обостряется конкуренция.

Одним из путей разрешения данного противоречия в условиях кризиса является то, что многие автовладельцы самостоятельно ремонтируют и обслуживают свои транспортные средства. При этом наблюдается также существенное снижение спроса на дополнительные услуги, предлагаемые автосервисами.

2. Следующее противоречие связано с ростом себестоимости услуг. Дело в том, что если до кризиса в крупных российских городах себестоимость привлечения одного клиента через интернет едва достигала 3000 рублей, то сейчас для этого может потребоваться около 7000 рублей. А высокие затраты на маркетинг в условиях обострившейся конкуренции приводят к повышению себестоимости оказываемых автосервисами услуг, что становится причиной превышения средних значений цен на услуги в отрасли. По этой причине наблюдается картина временного закрытия многих крупных сервисов, либо прохождения ими процедуры банкротства [6].

3. Не менее значимым противоречием, появившимся за последнее время, становится повышение себестоимости оказываемых услуг, связанное с действиями органов государственной власти федерального и муниципального значения и проводимая ими жесткая налоговая политика, ставящая коммерческие предприятия, в том числе в сфере автоуслуг, в столь невыгодное положение.

Как известно, муниципальные образования РФ характеризуются пополняемостью доходных источников бюджетов в значительной мере за счет вышестоящих (республиканской и федеральной) уровней бюджета и имея налоговые источники за счет подоходного налога и налога на землю [7]. Кризис существенно повлиял также и на пополняемость бюджетов всех уровней, в том числе и муниципалитетов. В последние годы бюджеты РФ и Республики Татарстан дефицитные, статьи расходов превышают статьи доходов [8; 9; 10; 11]. Для балансировки доходов и расходов бюджета, в условиях сложной

экономической ситуации, налоговые службы стали более часто проводить проверки. При выявлении нарушений в деятельности предприятий, оказывающих услуги по обслуживанию и ремонту автомобилей, назначаются штрафы, которые способствуют пополнению бюджета.

Кроме того, возникло совершенно новое противоречие, инициированное решением муниципальных органов власти города Набережные Челны с 2016 года. Оно связано с внесением ряда изменений относительно ставок земельного налога: ко всем земельным участкам, имеющим более одного вида разрешенного использования, применяется система налогообложения, исходя из наибольшей ставки, установленной разрешенным видом деятельности [12]. Поскольку большинство автосервисов совместно с услугами обслуживания автомобилей осуществляют также и торговую деятельность по реализации запасных частей, а торговая деятельность на земельном участке предполагает высокий налоговый коэффициент. Соответственно, данное обстоятельство привело к значительному увеличению земельного налога, резко ухудшив результаты финансово-хозяйственной деятельности автосервисов. Например, для торгово-сервисного комплекса Фарт-М, осуществляющего деятельность в городе Набережные Челны, величина земельного налога изменилась в сторону увеличения на 50 000 руб. ежемесячно.

Для разрешения выделенных нами противоречий между автосервисами и их клиентами можно было бы обратиться к интересному опыту зарубежных стран. В этой связи, например, в США существует практика предоставлять клиентам возможности за невысокую плату самостоятельно произвести ремонт собственного транспортного средства в автосервисе [13]. В кризис такой вариант самообслуживания может быть достаточно актуальным в интересах всех контрагентов: автосервисы смогут получить определенный доход, а потребители - выгодные для них условия получения сервисных услуг.

В Германии некоторые автосервисы предоставляют клиентам на период ремонта их автомобилей соответствующие транспортные средства, принадлежащие техническому центру, которые клиенты возвращают после

завершения ремонта с тем же количеством топлива, которое было на момент получения автомобиля в прокат. Данная услуга предоставляется бесплатно [14, с. 253]. Возможно, что такое мероприятие смогут позволить себе не все сервисные центры, но как вариант подобного рода услуга может быть представлена, например, ограниченному кругу наиболее значимых для автосервиса клиентов, являющихся постоянными его заказчиками.

Таким образом, предложенные рекомендации, очевидно, не могут претендовать на принципиальное разрешение проблем ухудшения результатов финансово-хозяйственной деятельности центров автосервиса, но, по крайней мере, позволили бы смягчить последствия отмеченных противоречий, особенно обострившихся в условиях кризиса.

#### Литература

1. Тимерханов А. Парк автомобильной техники в России превысил 49 млн единиц [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.autostat.ru/news/26942/> (дата обращения: 15.01.2017).
2. Сайт ООО Автостат Инфо [Электронный ресурс]. - URL: <http://avtostat-info.com/Article/130> (дата обращения: 24.01.2017).
3. Сайт ООО Автостат Инфо [Электронный ресурс]. - URL: <http://avtostat-info.com/Article/189> (дата обращения: 24.01.2017).
4. Грамматчиков А. Автосервисы: игра на выбывание [Электронный ресурс]. - URL: <http://expert.ru/2016/05/28/avtoservisyi/> (дата обращения: 13.01.2017).
5. Как выбирают СТО? [Электронный ресурс]. - URL: <http://asa24.ru/analytics/49117/> (дата обращения: 13.01.2017)
6. Саботаж в автосервисе [Электронный ресурс]. - URL: <http://ko.ru/keys/item/132597-sabotazh-v-avtoservise> (дата обращения: 17.01.2017)
7. Макаров А.Н., Герасимов В.О., Шарафутдинов Р.И. О финансово-экономических основах функционирования муниципалитета // В мире

- научных открытий (Социально-гуманитарные науки). - Красноярск: Научно-инновационный центр. - 2015. - №11(71). - С. 348-355.
8. Бюджет РФ на 2016 год: последний бюджет России [Электронный ресурс]. - URL: <http://bs-life.ru/makroekonomika/budzet2016.html> (дата обращения: 01.02.2017).
  9. Сайт KazanFirst [Электронный ресурс]. - URL: <https://kazanfirst.ru/online/124673> (дата обращения: 01.02.2017).
  10. Бюджет России на 2017 год в цифрах [Электронный ресурс]. - URL: <http://2017god.com/byudzhnet-rossii-na-2017-god-v-cifrax/> (дата обращения: 01.02.2017).
  11. Сайт TAT CENTER.RU [Электронный ресурс]. - URL: <http://info.tatcenter.ru/article/167385/> (дата обращения: 01.02.2017).
  12. Решение городского совета муниципального образования г. Наб. Челны РТ от 09.11.2015 г. о земельном налоге (Система Консультант Плюс).
  13. Автосервис по-американски [Электронный ресурс]. - URL: <https://autoburum.com/blog/71-avtoservis-po-amerikanski> (дата обращения: 01.02.2017)
  14. Дурнева И. В., Романеева Е. В. Качество услуг автосервиса в России и за рубежом // Science Time.- 2015. - №4. - (16). – URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/kachestvo-uslug-avtoservisa-v-rossii-i-zarubezhom> (дата обращения: 01.02.2017).

---

*Makarov A. N., Doctor of Economics, Professor, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University;*  
*Mineeva, A. V., postgraduate student of 1 year of study, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University*

THE CONTRADICTIONS BETWEEN THE INTERESTS OF  
AUTOMOTIVE SERVICE CENTERS AND CUSTOMERS IN A CRISIS AND  
HOW TO RESOLVE THEM

*Abstract: The article considers problems of development of automotive service centers in the context of contradictions between the interests of contractors. Highlighted a number of contradictions service centers and their customers, offers possible ways of their resolution. The interesting examples from the experience of foreign countries to overcome such contradictions.*

*Key words: economic crisis; interests; economic policy; municipal budget; land tax*

УДК 332.012.23

*Козин В.А., кандидат технических наук, доцент, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»  
E-mail: [c59-19@yandex.ru](mailto:c59-19@yandex.ru);*

*Сотников М.И., кандидат технических наук, доцент, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»  
E-mail: [sotnikovmi@mail.ru](mailto:sotnikovmi@mail.ru);*

## ПРОБЛЕМЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

*Аннотация: Рассмотрено содержание и структура стратегического управления. Определены проблемы, внутренне присущие данному типу управления. Отмечены особенности, мешающие компаниям эффективно применять стратегический менеджмент.*

*Ключевые слова: система, стратегия, управление, прогнозирование, выбор, цель, адаптация.*

Термин «стратегическое управление», как отмечается в большинстве литературных источников, стали использовать на стыке 1960—70-х гг. для того, чтобы отметить различие между текущим управлением на уровне производства и управлением, осуществляемым на высшем уровне организации. Необходимость такого различия была вызвана переходом к новой модели управления развитием организации в меняющейся среде. Важность стратегического управления объяснялась усложнением управленческих проблем, возрастанием динамики внутрифирменных и внешних изменений, расширением географических рамок деятельности национальных экономик и усилением нестабильности внешней среды.

Многие явления второй половины XX в. были принципиально новыми и не могли успешно решаться, исходя из предыдущего опыта. Усиливалась значимость высшего звена управления, при этом совокупность приобретенных управленческих навыков все меньше обеспечивало успешное решения возникавших задач. Необходимую степень приспособления предприятия к динамичной окружающей среде могло обеспечить только гибкое управление, способное быстро реагировать на возникающие вызовы со стороны агрессивного окружения, обеспечивающее ответную реакцию, адекватную воздействию. Стратегическое управление включает процессы разработки, утверждения и реализации стратегического плана. Важнейшим элементом управления данного типа является стратегический выбор, основанный на оценке и сравнении собственного накопленного ресурсного потенциала предприятия с возможностями и угрозами внешнего макро и непосредственного окружения. Система разрабатываемых стратегий предусматривает целый ряд взаимосвязанных конкретных предпринимательских, функциональных, организационных и трудовых стратегий. Стратегия рассматривается в качестве заранее спланированной реакции предприятия на изменение в окружении. Она определяет поведение организации, необходимого для достижения желаемого результата, сформированного в виде долгосрочных целей.

Существует множество определений понятий «стратегия», «стратегическое управление» в зависимости от того, какие параметры исследователи выделяют в качестве ключевых факторов успеха деятельности предприятия, какие уровни управления и какие функциональные подразделения рассматриваются. Базовая или корпоративная описывает общее направление роста производственной системы, деловая или бизнес-стратегия разрабатывается в отношении достижения конкурентных преимуществ, функциональные стратегии разрабатываются для каждого функционального подразделения производственной системы. Выделяют десять принципиально

отличающихся систем знаний о стратегическом менеджменте, носящих названия «Школы стратегического менеджмента» [6].

В любом случае стратегию определяют как процесс принятия решений на высшем уровне организации по постановке и реализации долгосрочных целей, как процесс установления такой взаимосвязи организации с ее окружением, при котором обеспечивается достижение желаемых перспективных целей, организуется продуманное распределение ресурсов, позволяющее более эффективно и результативно действовать организации её подразделениям. Руководство определяет направление движения фирмы на долгосрочную перспективу.

Обобщая особенности стратегического управления, один из основоположников и лидеров российской [школы менеджмента](#) Генеральный Директор [Института комплексных стратегических исследований](#) О.С. [Виханский](#) отмечает важность человеческого потенциала, называя его «основой организации». Стратегическое управление призвано ориентировать деятельность предприятия на желания потребителей, своевременно осуществлять преобразования в соответствии с внешним воздействием для достижения конкурентных преимуществ. Все это даст возможность организации выживать и достигать в перспективе своих целей [2, с.10].

Термин «управление» является синонимом термина «менеджмент», но имеет более широкое значение. В частности, управление в социальных системах можно рассматривать в широком смысле как управление в любых организациях людей, независимо от целей их деятельности (в бюджетных, общественных, религиозных и т.д.). Менеджмент ориентирован на коммерческие организации, основная цель которых - получение прибыли. Стратегическое управление, как и любой другой вид управления, с учетом его сложности имеет ряд недостатков. Проблемы стратегического управления можно рассматривать с разных позиций. Во – первых, это совокупность тех сложных задач, для решения которых и разработан

данный вид управления. Следующая группа проблем формируется особенностями, присущими самому инструменту стратегического управления. Третья группа проблем связана с организацией процесса внедрения стратегического управления в практическую деятельность предприятий.

Стратегическое управление предполагает осуществление планирования, организацию и координацию выполнения работ, мотивацию персонала и осуществление контроля. Планирование стратегии подразумевает выполнение прогнозирования, формирование стратегии и осуществление бюджетирования. Прогнозирование требует проведения оценки широкого круга внутренних и внешних факторов деятельности предприятия с целью предвидения способности к росту и преодолению риска. Периодический прогноз позволяет выработать взвешенный подход к стратегии предприятия. Устанавливая долговременные стратегические цели руководство предприятия координирует деятельность отдельных подразделений путем разработки нужной программы действий и формирования соответствующего бюджета. Разработка стратегии фирмы, направленной на отдаленную перспективу, происходит в условиях значительной неопределенности. Причем непредсказуемость порождается не только процессами вне организации, но и переменами внутри самого предприятия. Внешнее окружение, постоянно трансформируясь, вынуждает организацию изменяться. Менять объем производства, номенклатуру и качество продукции, рынки сбыта, организационную структуру и т.д. Многовариантность внутренних факторов обуславливается взаимосвязью и взаимозависимостью компонентов и подсистем организации как сложной системы. Для такой системы невозможно точно и детально моделировать поведение. Можно лишь пытаться установить тенденции саморазвития. Разработка стратегии требует проведения анализа большого объема информации о самых разнообразных процессах, получаемой из разных источников, имеющих разную степень достоверности. Трудной задачей

является выявление массива значимых данных для экстраполяции будущих тенденций развития факторов и процессов. Из множества информации следует выбрать ключевые факторы, которые в соответствии с правилом Парето способны оказать определяющее влияние.

Невозможность точного и детального описания будущего, отсутствие четких правил и процедур, предписывающих, что и как делать в конкретной ситуации, требует значительной доли творчества и интуиции в принятии стратегических решений. Стратегический анализ и формирование стратегии должны всегда подчиняться принципу целенаправленности, т. е. быть всегда направлены на выполнение основной, долгосрочной цели организации. Высший менеджмент должен не только обладать знаниями в своей собственной деятельности, но и владеть искусством ведения конкурентной борьбы, сосредоточиться на главных преимуществах собственной организации, постоянно импровизировать и уметь находить выход из самой затруднительной ситуации. Решающими факторами во многих случаях становятся интуиция и опыт.

Поскольку на организацию действуют многочисленные факторы внешней среды, то эффективность организации определяется её адаптивными возможностями поддерживать и усиливать конкурентные преимущества. Выполнения стратегических планов подразумевает формирование потенциала предприятия. Важнейшей составляющей стратегического управления является создание механизма реализации принятой стратегии. Необходимо согласовать структуру и систему управления с избранной стратегией развития, сформировать корпоративную культуру, поддерживающую стратегию. Для успешного осуществления стратегического управления на начальном этапе необходимы большие затраты времени и ресурсов. В случае ошибок стратегического выбора негативные последствия для организации резко усиливаются. Координация действий по формированию и реализации генеральной стратегии предусматривает согласование стратегических

решений на разных уровнях. Руководству необходимо разработать систему мотивации по достижению стратегических результатов. Система стимулов должна быть в ясной и понятной форме доведена до исполнителей, побуждать их к достижению поставленных стратегических целей.

При огромном количестве стратегических альтернатив, значительной субъективности оценок стратегические управленческие решения, закладывающие базу для принятия оперативных решений, характеризуются сложностью формирования. Для них является характерной особенностью необратимость и высочайшая степень риска. Вовлечение значительных ресурсов при просчетах стратегического выбора приведет к негативным долговременным последствиям для предприятия, а в крайних случаях – к банкротству и ликвидации.

Каждую стратегию можно рассматривать как состоящую из двух частей: спланированной и случайной, возникающей под воздействием сложившихся обстоятельств. Отсюда следует уникальность стратегии организаций, отсутствие стандартных наборов правил и процедур решения стратегических задач, невозможность универсальных решений для всех возможных ситуаций в реальном режиме времени. Все определяется намеченными конечными целями и сложившейся конкретной ситуацией.

Неотъемлемой составляющей стратегического управления является стратегический контроль. Отличительной особенностью данного вида контроля считают его нацеленность не на выявление правильности деятельности, а на оценку приемлемости выбранного пути развития предприятия. Он должен дать информацию, в какой мере организация приближается к намеченным стратегическим целям. Алгоритм стратегического контроля не имеет принципиальных отличий от любого другого вида контроля. Сложности возникают в процессе реализации системы контроля на предприятии. На этапе определения контролируемых параметров возможны ошибки, которые существенно снизят ценность системы контроля. Трудности возникают при создании системы сбора

информации, выбора методик анализа данных и в процессе принятия корректирующих решений. Стратегические решения, по сравнению с тактическими и оперативными, оценить значительно труднее, поскольку последствия достоверно проявляются через значительный временной интервал. Оценить степень воздействия тех или иных факторов на процесс достижения долгосрочных целей, принять меры по изменению ситуации становится невозможно. Корректировка по результатам контроля может относиться как к реализуемой стратегии, так и к организации процесса ее выполнения.

Известны два типа систем управления [5, с.11]. Первый тип заключается в определении позиции организации на основе предвидения изменений. В его основе лежит управление стратегическими возможностями организации. Второй тип представляет управление в условиях стратегических неожиданностей. Решения принимаются в ответ на быстрые и неожиданные изменения в окружающей среде. Данный тип стратегического управления в реальном масштабе времени требует от руководителя решительности, здорового авантюризма, интуиции и удачи. Оно востребовано в тех отраслях, где изменения во внешнем окружении настолько динамичны и непредсказуемы, что не оставляют времени для детального анализа для разработки своей стратегии. Сочетание этих систем управления, при должной подготовке, может дать положительный результат.

По данным Ассоциации консультантов по экономике и управлению (АКЭУ) выделяют три уровня проблем в стратегическом управлении. На первом уровне рассматривают угрозы внешней среды и слабости внутренней среды предприятия. Второй уровень касается формирования четкого представления о своих конкурентных преимуществах. Третий уровень связан с неумением мотивировать работников и разрабатывать стратегии развития предприятия [3].

Повышение сложности внешней среды, рост числа воздействующих факторов согласно закону необходимого разнообразия, сформулированному Р.Эшби, требует возрастания сложности система управления организацией. Система управления призвана расширять возможности по разработке и реализации стратегии. В отношении стратегического управления необходимо обеспечить качественное выполнение всего комплекса работ: прогнозирования, планирования, организации, мотивации, координации и контроля при поддержании потенциала предприятия на соответствующем уровне.

Одной из важных проблем стратегического управления является методология разработки стратегии. При данным аналитика Владимир Стуса, до 70% руководителей среднего и высшего уровня считают, что стратегия на их предприятии не работает, либо слабо связана с реальным положением дел [8]. У ряда крупнейших корпораций мира наблюдаются проблемы формирования и реализации долгосрочных целей. Лучшие консультанты по стратегии, привлекаемые этими компаниями, не могут подготовить стратегии, которые бы определяли показатели, приемлемо соответствующие результатам, достигаемым компаниями в долгосрочной перспективе. Это может свидетельствовать о серьезных методологических упущениях. В. Стус предлагает обратить внимание на две проблемы, мешающие эффективному применению стратегического менеджмента. Первая проблема связана с отсутствием практики среднесрочного и долгосрочного комплексного межотраслевого прогнозирования внешней среды на естественнонаучной основе. Для предвидения событий можно использовать различные способы: математическую логику; экономические и социальные модели; статистические методы; естественно-научные методы и т.д. [4, с.87]. Используемые в стратегическом менеджменте приемы прогнозирования являются экспертными, а не научными. Получаемые результаты находятся в сильной и непредсказуемой зависимости от личностных особенностей эксперта. Его интуиция, широта кругозора и

личные субъективные взгляды во многом определяют прогноз будущей ситуации. Экспертное прогнозирование имеет очень большой интервал погрешностей и заранее определить погрешность комплексного экспертного долгосрочного прогноза невозможно. Для построения стратегии нужен комплексный среднесрочный или долгосрочный прогноз с заранее известной погрешностью на срок превышающий срок окупаемости проекта. В спокойные времена зачастую можно ограничиться среднесрочным прогнозом, сделанным на основе экстраполяции. Но чем больше скорость изменения внешних параметров, тем менее точными будут такие прогнозы. Корректировка стратегии в условиях высокой нестабильности становится нецелесообразной и теряет смысл. Стратегия становится PR-инструментом, на которую в повседневной практике не обращают внимание. Руководитель переходит на ручное управление тактическими, краткосрочными показателями.

Вторая проблема - практически полное отсутствие личностной ориентации стратегического менеджмента. Большая часть управленческих методов очень слабо учитывает, насколько разными могут быть сами менеджеры, что одни и те же методы могут прекрасно применяться одними и совершенно не работать у других. При этом стратегический менеджмент предполагает больше личностной ориентации, чем, например, финансовый или проектный и заведомо меньше поддается автоматизации. Отмечается отрицательный отбор стратегических лидеров на первых ступенях карьерного роста. Активнее продвигаются по карьерной лестнице молодые специалисты, у которых лучше развиты свойства оперативного управленца, иерархического и тактического лидера. Карьерный конкурент с предрасположенностью к стратегическому менеджменту ему однозначно и во всем проиграет. Мало того, что его сильные качества окажутся невостребованными, так еще и станут очевидны начальству слабые качества, присущие таким людям. Итого, на следующую карьерную ступеньку пройдут почти одни «тактики», где также в основном

востребовано тактическое управление. Так схема вертикального карьерного роста производит отсев стратегов.

Решения этих проблем лежат вне стратегического менеджмента, и специалисты по стратегическому управлению не могут предложить их решения. Необходима концепция, обеспечивающая максимально точное комплексное межотраслевое среднесрочное и долгосрочное прогнозирование и максимально точную дифференциацию людей по уровню их объективной предрасположенности. В качестве такой естественнонаучной концепции предлагается модель развития технологической цивилизации (цивилизационный анализ), повышающая точность прогнозирования, почти не зависящая от личностных качеств использующего и позволяющая корректно сравнивать данные разных форматов из разных областей знаний, включая экономические [7].

Директор и ведущий консультант Компании Результат и Качество Александр Карпов [1, с. 23] отмечает три следующие фундаментальные проблемы стратегического управления, характерные для отечественных предприятий:

- отсутствие стратегического менеджмента как системы управления;
- отсутствие стратегии;
- отсутствие механизма реализации стратегии.

Любой компании приходится принимать стратегические решения вне зависимости от того, есть у нее система стратегического менеджмента или нет. Каждая компания сама решает, как принимать стратегические решения: на основе продуманной стратегии или в перерыве между решением текущих задач. Пренебрежение технологиями стратегического управления происходит на многих предприятиях в независимости их размера.

Начав использовать методики стратегического анализа, менеджеры компании осознают, что, даже если они будут принимать все возможные методики, это вовсе не дает 100% гарантии того, что они получат самую эффективную стратегию. Нужно научиться формировать стратегию на

основе результатов стратегического анализа. Зачастую это становится тормозом дальнейшего использования системы стратегического управления. Осознание важности стратегического менеджмента и быстрота перехода к конкретным действиям в большей степени зависит от воли и целеустремленности генерального директора. Решив первоначальные проблемы и приступив к активному использованию технологии стратегического управления, компания сталкивается с необходимостью создания системы (механизма) развития, которая бы позволяла реализовывать разработанную стратегию. Возникают определенные трудности при согласовании стратегии и тактики. Хорошо продуманная и понятная руководству стратегия развития нередко терпит неудачу, как только дело доходит до ее реализации. Если при разработке стратегии решались задачи на уровне финансово-экономических показателей, то линейные руководители, привыкшие иметь дело с конкретными техническими и технологическими параметрами, не всегда понимают каким образом приступить к её реализации. Стратегическое управление как тип управления не существует в чистом виде. Оно тесно связано с инновационным управлением, управлением проектами, антикризисным управлением, маркетинговым анализом. Столкнувшись с вышеуказанными проблемами, руководители могут разочароваться в стратегическом управлении, при этом на самом деле ни разу не применив его на практике.

#### Литература

1. Александр Карпов. Стратегическое управление и эффективное развитие бизнеса. – М.: Москва, 2015. – 528 с.
2. Виханский О. С. Стратегическое управление. - М.: Экономистъ, 2006. - 293 с.
3. Каренов Р.С. Теоретические и практические проблемы становления стратегического менеджмента на отечественных предприятиях с учетом зарубежного опыта в этой области // Вестник Карагандинского

государственного университета. Серия Экономика. - Караганда: Издательство КарГУ, 2011. - №04 (64). - С.128 .

4. Моисеева Н.К., Стерлигова А.Н. Управление операционной средой организации: Учебник. — М.: ИНФРА-М, 2015. — 336 с

5. Панов А.И. Стратегический менеджмент: Учеб. пособие. — М.: ЮНИТИ - ДАНА, 2002. — 240 с.

6. Школы стратегий. / Минцберг Г., Альстрэнд Б., Лэмпел Дж. - СПб: Питер, 2001. - 336 с.

7. Владимир Стус. Почему не работают среднесрочные отраслевые прогнозы? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://delo.ua/opinions/pochemu-ne-rabotajut-srednesrochn-150023/?supdated\\_new=1485637550](https://delo.ua/opinions/pochemu-ne-rabotajut-srednesrochn-150023/?supdated_new=1485637550) (дата обращения 27.01.2017)

8. Владимир Стус. Две главные проблемы стратегического менеджмента [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.executive.ru/management/practices/1629909-dve-glavnye-problemy-strategicheskogo-menedzhmenta> (дата обращения 27.01.2017).

---

—  
*Kozin.V.A. candidate of Technical Sciences, assistant professor, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University E-mail: c59-19@yandex.ru*

*Sotnikov.M.I. candidate of Technical Sciences, assistant professor, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University E-mail: sotnikovmi@mail.ru*

## ISSUES OF STRATEGIC MANAGEMENT

*Abstract: Considered the content and structure of strategic management. It identifies the problems inherent in this type of management. The features that prevent companies effectively apply strategic management.*

*Key words: system, strategy, management, forecasting, choice, purpose, adaptation.*

*Алиева Е.В., старший преподаватель, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», e.styrlyaeva@yandex.ru*

## ПРИМЕНИМОСТЬ МЕТОДА ИСКЛЮЧЕНИЯ ДВОЙНОГО НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ ДИВИДЕНДОВ В РОССИИ ПО КИТАЙСКОМУ ОБРАЗЦУ

*Аннотация: Проблема двойного налогообложения дивидендов требует поиска методов ее решения. Многие страны пытаются решить данную проблему. В статье рассмотрен опыт Китая при налогообложении дивидендов. С учетом зарубежной практики разработаны методы, исключающие двойное налогообложение дивидендов.*

*Ключевые слова: налог; дивиденды; метод.*

В общем виде налогообложение дивидендов в Китае и России мало чем отличается [1]. В Китае дивиденды также как и в России облагаются дважды: налогом на прибыль и налогом на дивиденды [2]. Причем отдельного налога на дивиденды в Китае не существует, он рассматривается в составе налога на прибыль организаций или в составе налога на доходы физических лиц. В таблице 1 приведена сравнительная оценка налоговых ставок при налогообложении дивидендов в России и Китае.

Таблица 1

### Налоговые ставки по налогам при налогообложении дивидендов в России и Китае

Налоги	Налоговые ставки	
	Россия	Китай
Налог на прибыль организаций	20% 3%-федеральный бюджет 17%-бюджет субъектов РФ	25%; 20%; 15%
Налог на дивиденды	13%	20% для физических лиц 10% для организаций

Из таблицы 1 видно, что в Китае имеет место двойное налогообложение дивидендов, а уровень налоговых ставок примерно совпадает с Россией [3, с. 2;

4, с. 94; 5, с.54; 6, с. 105; 7, с.169].

Рассмотрим, как осуществляется налогообложение дивидендов по российскому и китайскому законодательству. Условно примем, что вся прибыль, полученная организацией, направляется на выплату дивидендов и обозначим прибыль до обложения налогом на прибыль как дивиденды начисленные (ДН). Инвестор получит дивиденды за вычетом налога на прибыль организаций и налога на дивиденды. Представим дивидендные выплаты в виде формулы 1.

$$ДВ=ДН-НП-НД \quad (1),$$

где:

ДВ - дивидендные выплаты;

ДН – дивиденды начисленные;

НП – налог на прибыль организаций;

НД – налог на доходы в виде дивидендов.

Преобразуем в формуле 1 налог на прибыль организаций и налог на доходы в виде дивидендов через произведение доли налоговой ставки на налоговую базу по соответствующему налогу и отразим это в формуле 2 [8, с. 273; 9, с. 240].

$$ДВ=ДН- НС1хНБ1- НС2хНБ2 \quad (2),$$

где:

НС1 – налоговая ставка по налогу на прибыль организаций;

НБ1- налоговая база по налогу на прибыль организаций;

НС2 – налоговая ставка по налогу на доходы в виде дивидендов;

НБ2 – налоговая база по налогу на доходы в виде дивидендов.

Далее, изменим формулу 2, подставив вместо НБ2 разницу между дивидендными выплатами и налогом на прибыль, т.е. (ДН-НС1х(Д-Р)) и преобразуем формулу 2 в следующий вид (формула 3):

$$ДВ=ДН-НС1х(Д-Р) - НС2х(ДН-НС1х (Д-Р))=(ДН-НС1х (Д-Р))х(1-НС2) \quad (3),$$

где:

Д – доходы;

Р – расходы.

Таким образом, факторами, влияющими на дивидендные выплаты, являются:

- 1) налоговая ставка по налогу на прибыль организаций;
- 2) налоговая база по налогу на прибыль организаций:
  - 2.1) доходы;
  - 2.2) расходы;
- 3) налоговая ставка по налогу на дивиденды;
- 4) налоговая база по налогу на дивиденды.

Представим налогообложение дивидендов в виде общей схемы (рисунок 1).



Рис. 1. Общая схема налогообложения дивидендов

Схема отражает налогообложение дивидендов на двух уровнях: на уровне организации (налог на прибыль) и на уровне акционера (налог на доходы в виде дивидендов) [10, с. 27; 11, с. 46; 12, с. 152; 13, с. 181; 14, с. 146; 15, с. 42].

Однако при налогообложении дивидендов в Китае существует много льгот, в основном по налогу на прибыль и по отраслевому признаку, некоторые из них можно использовать и в России как методы, исключающие двойное налогообложение дивидендов. Всего можно выделить пять основных способов, исключающих двойное налогообложение, применяемые в Китае. Рассмотрим каждый из методов подробнее [16, с. 166; 17, с. 110; 18, с. 178; 19, с. 3].

Первым методом исключения двойного налогообложения в Китае является отмена налога на дивиденды, который получил применение с 8 сентября 2015 г. в виде полного освобождения от налога на доходы в виде дивидендов на акции со сроком владения более года [20]. Налогообложение дивидендов, согласно новым правилам в Китае, выглядит следующим образом (таблица 2).

Таблица 2

#### Налог на дивиденды в Китае

Срок владения акциями		
Менее 1 месяца	От 1 месяца до 1 года	Более 1 года
Уплата налога в полном объеме	Уменьшение налоговой базы в 2 раза	Налог не уплачивается

Первый метод предполагает налогообложение дивидендов только на одном – первом уровне [21, с. 35].

Второй метод предполагает налогообложение дивидендов только на втором уровне. При этом осуществляется полное освобождение от налога на прибыль, хотя и временное.

Третий метод предполагает обложение только определенной части прибыли компаний, оставшаяся часть налогом на прибыль не облагается (НБ1.1) (рисунок 2).



Рис. 2. Третий метод налогообложения дивидендов

Четвертый метод дополняет третий и предполагает частичное освобождение от налога на прибыль в результате налогообложения только части налоговой базы по налогу на прибыль и применение пониженной ставки на налогооблагаемую часть прибыли (НС1.1). В результате двойное налогообложение сохраняется, но общая сумма налоговых выплат сокращается за счет уменьшения налоговой базы по налогу на прибыль.

Представим налогообложение дивидендов в виде схемы (рисунок 3):



Рис. 3. Четвертый метод налогообложения дивидендов

Пятый метод исключения двойного налогообложения дивидендов заключается в снижении налоговой базы за счет увеличения расходов в составе налоговой базы по налогу на прибыль.

Представим налогообложение дивидендов в виде схемы (рисунок 4):



Рис. 4. Пятый метод налогообложения дивидендов

Шестой метод предполагает уменьшение суммы уплачиваемого налога на размер части стоимости капитальных вложений компании.

Седьмой метод применяется в Китае для иностранных инвесторов и заключается в возврате налога на прибыль при реинвестировании прибыли. Однако шестой и седьмой методы не влияют на дивидендные выплаты, но влияют на налоговое бремя компании, выплачивающей дивиденды, поэтому как методы, исключаящие двойное налогообложение дивидендов, их можно рассматривать лишь опосредованно.

Таким образом, применение китайского образца налоговой политики в части налогообложения дивидендов может привести к повышению предпринимательской

активности в России и это, в свою очередь, в случае отмены налога на дивиденды, не приведет к потерям для бюджета страны.

#### Литература

1. Бажанов П. Для экономии на налогах с Китаем выгоднее работать через Гонконг [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.NalogPlan.ru](http://www.NalogPlan.ru) (дата обращения 10.02.2017).
2. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая): фед. закон от 05.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 28.12.2016).
3. Насыров И.Н., Штырляева Е.В. Причина двойного налогообложения дивидендов собственников организаций // Финансовая аналитика: проблемы и решения. - 2014. - № 23 (209). - С. 2-10.
4. Насыров И.Н., Штырляева Е.В. Причина двойного налогообложения дивидендов в России – ошибка перевода // Региональный экономический журнал. - 2014. - № 2 (6). - С. 94-101.
5. Насыров И.Н., Нуретдинова Л.Г., Штырляева Е.В. Последствия двойного налогообложения прибыли собственников организаций // Финансовая аналитика: проблемы и решения. - 2014. - № 3 (189). - С. 54-58.
6. Штырляева Е.В. Пути решения проблем в налогообложении дивидендов // Итоговая науч. конф. проф.-препод. состава, 5 февраля 2014 г.: сб. докладов. В 3-х ч. Часть 3. (Набережные Челны, 5 февр. 2014 г.). - С. 105-112.
7. Штырляева Е.В., Насыров И.Н. Необходимость изучения иностранных налоговых систем // Информационные технологии. Автоматизация. Актуализация и решение проблем подготовки высококвалифицированных кадров (ИТАП-2015): международная научно-практическая конференция. Набережные Челны, 2015 г. - С. 169-173.
8. Штырляева Е.В., Насыров И.Н. Модели исчисления налога на дивиденды при устранении двойного налогообложения // Информационные технологии. Автоматизация. Актуализация и решение проблем подготовки высококвалифицированных кадров (ИТАП-2014): сб. тр. IV межд. науч.-прак. конф.

(Набережные Челны, 28 февр. 2014 г.). - С. 273-277.

9. Штырляева Е.В. Алгоритм исключения двойного налогообложения дивидендов // VI Камские чтения: сб. матер. всеросс. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. (Набережные Челны, 25 апр. 2014 г.). - С. 240-242.

10. Насыров И.Н., Штырляева Е.В. Учетные издержки организаций: происхождение и способы устранения // Финансовая аналитика: проблемы и решения. - 2015. - № 8 (242). - С. 27-37.

11. Насыров И.Н., Штырляева Е.В. Необходимость отмены двойного налогообложения дивидендов // Финансы и кредит. - 2015. - № 17 (641). - С. 46-52.

12. Насыров И.Н., Нуретдинова Л.Г., Штырляева Е.В., Дарземанов И.Р. Проблема двойного налогообложения прибыли от интеллектуальной собственности организации // Управление интеллектуальной собственностью как фактор повышения эффективности развития организаций: сб. матер. межд. науч.-практ. конф. (Казань, 8-9 нояб. 2013 г.). - С. 152-160.

13. Алиева Е.В. Определение критерия оптимальности совокупной ставки налога на дивиденды в условиях их двойного налогообложения // VIII Камские чтения: всероссийская научно-практическая конференция. (2016; Набережные Челны). В 3-х ч. Часть 2. Всеросс. науч.-практ. конф. «VIII Камские чтения». (Набережные Челны, 22 апр. 2016 г.). - С. 181-183.

14. Алиева Е.В. Связь выплачиваемых дивидендов с их налогообложением // Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация. - 2016. - № 2 (69). - С. 146-156.

15. Насыров И.Н., Штырляева Е.В. Влияние налогообложения дивидендов на состав акционеров // Региональный экономический журнал. - 2014. - № 3-4 (7-8). - С. 42-47.

16. Штырляева Е.В. Позиция государства в условиях двойного налогообложения дивидендов // VII Камские чтения: всероссийская научно-практическая конференция. (2015; Набережные Челны). В 3-х ч. Часть 2. Всеросс. науч.-практ. конф. «VII Камские чтения». (Набережные Челны, 24 апр. 2015 г.). - С. 166-169.

17. Штырляева Е.В. Повышение эффективности предприятий при исключении

двойного налогообложения дивидендов // Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация. - 2015. - № 2 (65). - С. 110-119.

18. Алиева Е.В. Необходимость разработки метода исключения влияния двойного налогообложения дивидендов на эффективность деятельности крупнейших предприятий Татарстана // VIII Камские чтения: всероссийская научно-практическая конференция. (2016; Набережные Челны). В 3-х ч. Часть 2. Всеросс. науч.-практ. конф. «VIII Камские чтения». (Набережные Челны, 22 апр. 2016 г.). - С. 178-180.

19. Алиева Е.В., Насыров И.Н. Расчетное обоснование выбора метода исключения двойного налогообложения дивидендов от коммерческой деятельности // Информационные технологии. Автоматизация. Актуализация и решение проблем подготовки высококвалифицированных кадров (ИТАП-2016): международная научно-практическая конференция. Набережные Челны, 2016 г. - С. 3-6.

20. Бажанов П. Новые правила уплаты НДФЛ с дивидендов на акции публичных компаний в Китае [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://pavel.bazhanov.pro/blog/2015/09/public\\_companies\\_dividends\\_individual\\_income\\_tax/](http://pavel.bazhanov.pro/blog/2015/09/public_companies_dividends_individual_income_tax/) (дата обращения 10.02.2017).

21. Насыров И.Н., Штырляева Е.В. Оптимизация уровня налога на дивиденды за счет исключения их двойного налогообложения на основе кривой Лаффера // Финансовая аналитика: проблемы и решения. - 2014. - № 46 (232). - С. 35-44.

---

*Alieva E.V., senior teacher, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University*

*APPLICABILITY OF DIVIDENDS DOUBLE TAXATION AVOIDANCE METHOD IN RUSSIA FOR THE CHINESE MODEL*

*Abstract. The problem of dividends double taxation requires a search for solution. Many countries are trying to solve this problem. The article describes the experience of China in the taxation of dividends. Taking into account foreign practices few methods are developed, eliminating the double taxation of dividends.*

*Key words: tax; dividends; method.*

## **ЯЗЫК В СИСТЕМЕ КОММУНИКАЦИЙ: ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ И ЛИНГВИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

УДК 811.512.145

*Шамарова Г.Б., кандидат филологических наук, доцент, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».*

*Хурматуллина Р.Ш. кандидат филологических наук, доцент, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».*

### **РЕГИОНАЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ КУЛЬТУРЫ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ СОДЕРЖАНИЯ ОБУЧЕНИЯ ТАТАРСКОМУ ЯЗЫКУ**

*Аннотация. В данной статье рассматривается роль регионального компонента культуры в обучении татарскому языку. Определяются задачи, которые нацелены на формирование функциональной культурной грамотности студентов. Описывается применение метода проектов как одна из форм организации учебного процесса.*

*Ключевые слова: культура; региональный компонент; метод проектов; учебный процесс; татарский язык.*

Первостепенная функция педагогической науки – приобщение молодого поколения к принятой в данном обществе системе ценностей, вызывающих национальную гордость и патриотизм. основополагающим понятием на пути к выработке новой национальной доктрины государства, таким образом, является понятие «культура».

Культура государства – это сочетание культур его регионов в целом. Региональная культура, развиваясь, питается из двух источников, один из которых – внутреннее саморазвитие, связанное со спецификой природы и социума, а второй - взаимодействие с другими культурами, что позволяет выделить в структуре регионального компонента два аспекта: поликультурный и краеведческий.

Понимание значимости краеведения в учебно-воспитательном процессе привело к возведению его в ранг краеведческого принципа, который трактуется как общепедагогический и дидактический принцип, ориентирующий педагога

на систематическое рациональное использование местного материала в учебно-воспитательном процессе. У студентов краеведческий аспект регионального компонента имеет целью формирование функциональной культурной грамотности. В связи с чем ставятся следующие задачи:

- дать основы знаний о регионе;
- пробудить познавательный интерес к родному краю;
- сформировать культурологический потенциал;
- сформировать адаптивный тип жизнедеятельности.

Региональная культура выполняет следующие дидактические функции:

- является средством нравственного и патриотического воспитания;
- знакомит с методами и приемами научного познания, развивает исследовательские навыки и умения;
- обеспечивает «диалог культур» на российском уровне;
- способствует становлению исторического сознания;
- способствует адаптации к окружающей социальной и природной среде, социализации студентов;
- готовит к профессиональной деятельности;
- создает содержательную основу обучения татарскому языку;
- способствует формированию социокультурной и межкультурной компетенции студентов.

Обучение татарскому языку с учетом национально-культурной специфики способствует диалогу культур не только на российском, но и международном уровне.

Процесс изучения культуры разных народов и сообществ вряд ли можно признать эффективным в полной мере, если он приводит лишь к формированию у обучаемых конкретных культуроведческих представлений о регионе изучаемого языка, а не стимулирует формирование и развитие у студентов стратегий по изучению любой другой культуры. Поэтому важно не только что изучается на занятиях по татарскому языку в вузе, но и как это делается.

Как одна из форм организации учебного процесса, нами применяется метод проектов. К существующему курсу добавляется региональный компонент. При подготовке к занятиям студенты самостоятельно используют компьютерные технологии.

В процессе обучения разрабатываются различные проекты. Например: межпредметный проект и ролевые игры.

Межпредметный проект Татарский язык в учебных заведениях взаимосвязан с другими предметами, что содействует расширению кругозора студентов, обогащает их знаниями по истории, литературе, искусству, знакомит с культурой своего региона. Все это можно осуществить при условии использования межпредметных проектов, которые, как правило, выполняются во внеаудиторное время. Это могут быть небольшие проекты, затрагивающие два-три предмета, а также достаточно объемные и продолжительные. Такие проекты требуют квалифицированной координации преподавателями, слаженной работы творческих групп студентов, имеющих определенные исследовательские задания, хорошо проработанные формы промежуточных и итоговых презентаций.

Пример проекта «Экскурсия по Набережным Челнам».

Ситуация: В г. Набережные Челны приезжает молодежная делегация из тюркоязычной страны, участники которой посещают наш город впервые. Задача – познакомить гостей с достопримечательностями г. Набережные Челны.

Тип проекта: практико-ориентировочный, межпредметный (с привлечением информации исторического и краеведческого характера).

Первый этап. Преподаватель предлагает ситуацию на первом занятии работы над проектом. Сначала студенты обсуждают, какие достопримечательности г. Набережные Челны они бы хотели показать иностранным гостям. Студенты объединяются в подгруппы, каждая из которых подбирает материал об объектах. Одна подгруппа готовит историческую справку о г. Набережные Челны.

Преподаватель помогает студентам в отработке необходимой лексики.

Второй этап. Поиск информации о наиболее значимых культурных достопримечательностях г. Набережные Челны. В помощь студентам предлагаются заранее подготовленные вопросы.

Третий этап. Перевод найденной и переработанной информации с русского на татарский язык. Основная работа с языковым материалом проводится студентами самостоятельно. В случае затруднений преподаватель оказывает необходимую помощь.

После того как преподаватель проверил написанные на татарском языке тексты, переходят к следующему этапу проекта.

Четвертый этап. Съемка рекламного видеоролика о г. Набережные Челны. В подгруппах назначается ответственный за использование видеокамеры – «оператор», или съемку всех сюжетов ведет один из студентов. Определяется продолжительность каждого сюжета (1,5–2 мин.). Каждая подгруппа репетирует свои сюжеты в аудитории. Студенты учатся выразительно, эмоционально, фонетически правильно произносить подготовленный текст.

Начать можно с исторической справки о г. Набережные Челны. Каждый последующий сюжет снимают около здания, о котором идет речь. Переходы от одного сюжета к другому сопровождается музыкой.

Презентация видеоролика проходит в торжественной обстановке. Если в проекте участвуют несколько групп, можно устроить конкурс. Создатели лучшего видео-фильма о г. Набережные Челны получают приз. Отмечаются и другие участники проекта.

Ролевой игровой проект. Для развития творческой активности в учебный процесс в неязыковом вузе включаются задания, способствующие эмоциональному переживанию фактов иноязычной культуры. В данном случае имеется в виду игровой ролевой проект. Участники принимают на себя определенные роли, обусловленные характером и содержанием проекта, особенностью решаемой проблемы. Это могут быть литературные персонажи или выдуманные герои, имитирующие социальные или деловые отношения,

осложняемые ситуациями, придуманными участниками. Результаты таких проектов могут намечаться в их начале, а могут проявляться лишь к его окончанию.

Основными структурными компонентами обучающей ролевой игры являются:

- игровые и учебные цели, которые предусматривают поэтапное овладение студентами определенным уровнем межкультурной коммуникативной компетентности;

- содержание ролевой игры, отражающее взаимодействия и взаимоотношения, которые базируются на текущем учебном материале социально-бытовых и профессиональных тем, которые приобретают определенную сюжетную организацию и развитие;

- коммуникативные и лингводидактические условия, под которыми подразумеваются прежде всего игровые учебно-коммуникативные ситуации, создаваемые самими студентами под руководством преподавателя;

- реквизит, т.е. любые предметы, которые, включаются в ролевую игру и приобретают знаковое, сообщающее значение.

Пример игрового проекта «Путешествие в Казань».

Это межпредметный проект с привлечением информации исторического и географического плана.

Ситуация. Студенты из Татарстана пригласили студентов из других стран (Пакистан, Нигерия, Туркменистан и др.) в гости в Казань и попросили обсудить, какую культурную программу им бы хотелось иметь в Казани.

Первый этап (первое занятие). Ситуацию предлагает преподаватель на занятии работы над темой «Путешествие». Обсуждаются вопросы: с какой целью каждый из студентов хочет побывать в Казани, какие достопримечательности посмотреть. На данном этапе преподаватель подсказывает необходимую лексику. Обсуждение проводится в форме непринужденной беседы. Инициатива должна исходить от студентов. Каждая творческая группа готовит свой вопрос, который записывается на доске.

Второй этап. Вводится новая лексика по теме «Путешествие в Казань». Каждой творческой группе дается дополнительная лексика, которая потребуется при обсуждении темы. После закрепления активной лексики каждая группа готовит сообщение «Мин Казанга ни өчен барам?» («Почему я еду в Казань?») Предусматриваются различные варианты:

- общаться с людьми;
- узнать новое о культуре города;
- усовершенствовать мои знания по татарскому языку;
- увидеть достопримечательности Казани

Третий этап. Каждая группа выбирает свой способ передвижения и, используя освоенную ими лексику, рассказывает о преимуществах и недостатках данного способа путешествия. После того как каждая группа обосновала свою точку зрения и ответила на вопросы участников других групп, преподаватель организует обсуждение, чтобы прийти к общему выводу, каким же транспортом удобнее и выгоднее воспользоваться. Затруднения языкового плана в ходе дискуссии снимает преподаватель или другие студенты. В ходе дискуссии преподаватель обращается к любому студенту (в первую очередь к более слабым, которые порой уклоняются от обсуждения) с предложением высказать свое мнение и привести аргументы.

На этом занятии преподаватель может предложить студентам послушать дополнительный материал, связанный с обсуждаемой проблемой.

1. Четвертый этап – организация путешествия. Каждый из участников начинает работать над проблемой. Организация путешествия предполагает составить список достопримечательностей, которые предстоит осмотреть. Преподаватель при этом может обеспечить их разнообразной информацией, почерпнутой из разных источников (рекламных туристических справочников, описаний достопримечательностей и т.д.). Можно предложить также в качестве образца ряд диалогов.

Данный этап работы над проектом занимает два-три занятия, поскольку накапливается много материала и требуется время для его обсуждения.

Пятый этап. На предыдущих занятиях студенты определились с программой пребывания, в частности с выбором достопримечательностей для осмотра. При подготовке к этим занятиям студенты подобрали из разных источников информацию о Казани. Однако это не исключает помощи преподавателя. Он может принести видеофильмы, статьи и т. п. о достопримечательностях Казани. В результате обсуждения в группах студенты составляют программу прогулки по городу и посещения интересных мест.

Шестой этап – заключительный. Каждая группа, аргументируя свой выбор способа путешествия и программы пребывания, защищает свой проект перед всей аудиторией. Участники других групп задают выступающим вопросы, стараясь найти недостатки в проекте. По ходу защиты проекта используются любые средства наглядности (коллаж, газета, рисунки и т.д.). На защиту для внешней оценки проектов приглашаются эксперты – преподаватели и студенты из параллельных групп.

Реализация регионального компонента в процессе изучения татарского языка в вузе создает предпосылки для формирования не только коммуникативной компетентности будущего специалиста, но и способствует общекультурному развитию студентов, создает дополнительные возможности в решении образовательных, воспитательных, развивающих и профессиональных задач.

#### Литература

1. Пассов Е.И. Диалог культур: социальный и образовательный аспекты // Материалы международной научно-практической конференции «Реформирование школьного и вузовского образования и новые тенденции в преподавании иностранных языков» (Москва, 3 декабря 2002 г.). - С. 82-101.
2. Полат Е.С. Метод проектов // Материалы международной научно-практической конференции «Реформирование школьного и вузовского образования и новые тенденции в преподавании иностранных языков» (Москва, 3 декабря 2002 г.). - С. 134-149.

---

*Shamarova G.B., Ph. D. in Philology, Associate Professor, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University*

*Khurmatullina R.Sh., Ph. D. in Philology, Associate Professor, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan (Volga region) Federal University*

REGIONAL CULTURAL COMPONENT  
AS A PART OF EDUCATIONAL CONTENT IN TATAR LANGUAGE  
LEARNING

*Abstract. This article considers the role of regional cultural component in Tatar language teaching, the objectives, aimed at the formation of functional cultural literacy of students are being defined. The article describes the use of a method of projects as one of the forms of educational process organization.*

*Key words: culture; regional component; a method of projects; educational process; Tatar language.*

УДК 372.881.1

*Чернова Н.А., кандидат педагогических наук, доцент, Набережночелнинский институт ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».*

КОММУНИКАТИВНАЯ МОТИВАЦИЯ И ИНТЕРНАЛИЗАЦИЯ  
КУЛЬТУРНЫХ ФОРМ ПОВЕДЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО  
ЯЗЫКА

*Аннотация. В статье затрагивается концепция непрерывности воспитательного процесса с учетом взглядов Л.С.Выготского на процесс познания, который считает, что сотрудничество со старшим по возрасту или более опытным приводит к развитию саморегуляции, а именно способности к самостоятельному решению проблем. Внимание обращается на тот факт, что изучение языка с использованием культурно-исторической теории и ее принципов в качестве основы позволяет создать на занятиях такое «участие», которое способствует интеллектуальному и личностному саморазвитию студентов в процессе учебной деятельности.*

*Ключевые слова: внутренняя мотивация, субъект образовательной деятельности, интернализация, изучение иностранного языка.*

В условиях глобальных социокультурных преобразований и формирования новой парадигмы развития общества, особое внимание уделяется формированию высокоинтеллектуальной и самостоятельной личности. Однако на сегодняшний день потребности общества в квалифицированных кадрах не удовлетворяются. Причина заключается не только в недостаточном уровне профессиональных знаний выпускников вузов, сколько в неудовлетворительном уровне их социальной зрелости. Это особенно актуально для технических вузов, где предпочтение отдается традиционным технологиям обучения, не учитывающим наметившийся сегодня выход на гуманистические отношения, личностное общение и взаимодействие участников целостного педагогического процесса.

Ключевыми условиями для перехода образовательной науки в новую парадигму можно выделить следующие пункты:

- ориентация на субъекта обучения – студента;
- культуросообразность;
- рефлексивная позиция как способ овладения знанием;
- образование не только как готовые знания, но и способ мышления;
- способ мышления – основа построения собственного научного мировоззрения.

В настоящее время определился ряд тенденций, характеризующих процесс интенсификации и «фундаментализации» вузовского обучения (термин из работы С.Я. Казанцева). Среди них: интеграция профессиональной и общекультурной подготовки специалистов в единстве с развитием их личностных качеств, стремление к самореализации, творческому самовыражению, развитие человека как субъекта деятельности [4, с. 50].

Социокультурный контекст оказывает влияние на процессы формирования у студентов образов мира, профессии, личности инженера, его профессионально значимых качеств. В связи с этим программа обучения студентов должна быть в большей мере наполнена культурными и

профессиональными контекстами и параллелями. В процессе обучения студентов приоритет должен отдаваться тем методам и приемам обучения, которые предусматривают сотрудничество, сотворчество, совместную деятельность педагога и студентов [5, с. 100]. В качестве ведущей деятельности в студенческом возрасте рассматривается учебно-профессиональная деятельность, в которой складываются основные новообразования личности студентов, субъектность, ПЗЛК будущего инженера [7, с. 265]. Обучаемому, насколько это возможно, должен быть предоставлен широкий выбор разнообразных деятельностей, в которых у него появляется шанс отыскать наиболее близкие его способностям и задаткам. Это условие свободного развития и саморазвития, поиска и нахождения себя в профессиональной деятельности [3, с. 56]. Все эти аспекты сдвигают концепцию обучения от так называемого научения к понятию участия в различных аспектах деятельности, дискурса, действительности, сообщества, которое не может быть сведено к простому разделению между индивидуальным и социальным. Научение — это форма интернализированной социальной деятельности, а разговорная практика присутствует в концепции участия. Принятие «участия» в качестве главенствующей концепции учения отрицает традиционное подразделение между познанием и аффектом, выдвигает на первое место социальные факторы. Механизмы интериоризации и экстериоризации находятся в аффективно-эмоциональной, личностной сфере, где проявляются сочувствие, сопереживание, порождение новых жизненных смыслов и замыслов, а от них — к самостоятельным, свободным и ответственным поступкам. Профессиональная подготовка студентов, их обучение и воспитание должно опираться на данные процессы [2, с. 86]. Автор согласен с Зинченко В.П., Моргуновым Е.Б. в том, что все эти принципы должны лежать в основе «любой современной, разумной и человеческой системы образования и воспитания» [3, с. 62]. Ведущей идеей при изучении влияния изучения иностранного языка на развитие личности выступала культурно-

историческая теория Л.С. Выготского [1, с. 265]. В основе исследования лежит тезис о связи семиотических и других форм деятельности. Проблема психологического анализа знаково-символической деятельности, ее формирования является сложной и многогранной. Ж. Пиаже отмечает [9, с. 27], что в такой запутанной области, как возникновение символа, необходимо провести методическую дифференциацию возможных факторов. В исследовании рассматривается особая знаково-символическая деятельность, имеющая свою структуру, генезис и закономерности функционирования, проводится четкая граница между понятиями семиотическая (символическая) функция и знаково-символическая деятельность. Формирование личностных качеств студента как субъекта образовательной деятельности, вытекает из его стремления к изменениям. Интеллектуальному и личностному саморазвитию студентов в процессе учебной деятельности способствует рефлексия. В системе высшего образования не всегда создается ситуация «актуального проживания» студентом перспективы саморазвития. Однако переживание студенческого «бытия» как события во всей его предполагаемой уникальности компенсируется «ужесточением» дисциплины в вузе на основе усиления административного контроля. Поэтому у субъекта образовательной деятельности образ мира формируется на основе трансформации интеллектуально-познавательных действий в предметно-практические. Студент как субъект образовательной и профессиональной деятельности проявляет свою субъектность по отношению к объекту, а именно профессионально-значимым качествам личности. Каким же образом семиотическая система изучаемого иностранного языка влияет на показатели этих сформированных качеств, т.е. нас интересуют «символически-коммуникативные сферы деятельности, в которых *человеки* коллективно продуцируют новые средства для регулирования своего поведения [Выготский, 1982, с. 214]. Исходная посылка состоит в том, что психические процессы человека возникают одновременно с новыми формами поведения, в

которых люди изменяют материальные объекты, используя их как средство регулирования своих взаимодействий с миром и между собой [9, с. 27]. Основным психологическим феноменом в этой области был специфический для человека способ разрешения проблем, а именно, способность преодолевать рамки конкретной ситуации [10, с. 92]. Эта, так называемая ментальная деятельность более высокого порядка опосредована инструментами, знаковыми системами (естественным языком), и в этом ее определяющая характеристика. [2, с. 126]. Л.С. Выготский выдвигает 3 основных положения. Первое констатирует, что природа ментальных (внутренних) процессов остается квазисоциальной. Даже в приватной сфере человек остается функцией социальных взаимодействий. При этом он не считал, что высшая ментальная деятельность индивида есть прямое и простое отражение социальных процессов. Он утверждал тесную связь, упроченную генетическими переходами между процессами интерпсихологическими и интрапсихологическими, которая в свою очередь, означает, что различные формы интерпсихологической деятельности дают начало соответствующим различиям форм интрапсихологической активности [6, с. 102]. Второе положение затрагивает дефиницию высших ментальных функций, таких как мышление, внимание, логическая память. Отзвуком данного положения являются предпринимаемые в последнее время исследования «социальной памяти». Тезис Л.С. Выготского о социальном происхождении высшей ментальной деятельности индивида проясняется особенно четко в связи с «зоной ближайшего развития» - понятием, привлечшим пристальное внимание западных ученых (Wertsch J.V., M.Cole, V. Rogoff, V. James) [9, с. 43]. Выделение Л.С. Выготским актуального и потенциального уровней развития отражает взгляды ученого на интрапсихологический и интерпсихологический планы ментальной деятельности, конституированные общим генетическим законом культурального развития [8, с. 81]. Третья сквозная тема социокультурного подхода звучит так: высшая ментальная активность и деятельность человека

в целом опосредованы «техническими инструментами» и знаками («психологическими инструментами»). Планомерное формирование умственных действий и освоение принципиально новых знаний опираются на два положения: 1) материально-материализованные средства создают возможность осуществить предметное действие, продуцирующее знание; вербальные средства обеспечивают осознание, социализацию и интериоризацию действия; после ряда преобразований по намеченной шкале параметров и организации условий достигается формирование умственного действия; 2) установленная последовательность преобразования действия по его формам способствует наиболее эффективному пути интериоризации действия по двум линиям – от внешнего к внутреннему, от коллективного к индивидуальному. Все вышеизложенные аспекты формирования мыслительной деятельности следует рассматривать с учетом такого формирующего качества личности, как субъектность. Методологические основы данной теории рассматриваются в сравнении с другими взглядами на процесс интериоризации социального взаимодействия в рамках приобретения знаний. В дальнейшем в статье изучается роль сотрудничества между преподавателем и студентом, а также студентами во время учебной деятельности. Особенно важным во взглядах Л.С.Выготского является объяснение динамической взаимозависимости социальных и индивидуальных процессов. От преподавателя требуется искусство управлять и организовывать познавательную деятельность студентов, знание психологии студентов с целью достижения максимальных результатов обучения, создание необходимого психологического климата доверия и общения для формирования субъект - субъектных отношений. В соответствии с вышесказанным, формирование личностных качеств студента как субъекта образовательной деятельности должно представлять собой управляемый, регулируемый процесс, учитывающий дисциплины (иностраный язык) в качестве средства, актуализирующего проявление этих качеств студента, результативность и успешность которого определяется

выделенными нами психолого-педагогическими условиями, что и составляло цель исследования. Оценивание результатов проводилось в соответствии со следующей таблицей.

Таблица 1

Уровни интернализации от интерпсихологического к  
интрапсихологическому владению

Уровень 1	Студент не может заметить или исправить ошибку, даже с помощью извне.
Уровень 2	Студент может заметить ошибку, но не может исправить ее, даже с чужой помощью.
Уровень 3	Студент может заметить и исправить ошибку, но только с помощью. Он понимает подсказки и может использовать их в исправлении ошибок.
Уровень 4	Студент замечает и исправляет ошибки с минимальной подсказкой, или вообще без нее, и начинает принимать на себя полную ответственность за исправление ошибок. Но, тем не менее, ключевые фразы еще не полностью интернализированы, и поэтому студент часто делает ошибки. Учащийся может даже отказаться от помощи, если она не нужна.
Уровень 5	Студент становится более последовательным в использовании ключевых фраз во всех контекстах. Учащийся полностью отвечает за свои ошибки и может исправлять их сам без помощи.

Студенты проявляют новый подход к образовательному процессу, занимая субъектную позицию человека, обладающего изученными характеристиками. Качество знаний у такого человека или группы зависит, в первую очередь, не от интереса к предмету и активного выполнения заданий, как было на констатирующем этапе, а от самостоятельного, осознанного регулирования целей и задач жизнедеятельности.

Полученные результаты эксперимента подтвердили важность осознания субъектом себя в качестве источника своего поведения и деятельности - как оснований становления и развития личности. Благодаря диалогу культур, субъект формирует себя как личность, чья рефлексивная позиция является способом овладения знанием. Это способствует тому, что студент овладевает

не только готовыми знаниями, но и способом мышления, и является основой построения собственного научного мировоззрения. В рамках этой методологии студент является исследователем мышления и деятельности. Давайте же посмотрим на изучение иностранного языка, не как на изучение новой лексики, грамматики и фонетики, а как на возможность участвовать в наполненном опосредующими символами мире другой культуры.

#### Литература

1. Выготский, Л.С. Мышление и речь // Собрание сочинений. Т.2. - М.: Педагогика, 1982. – С. 5-361.
2. Выготский, Л.С., Лурия, А.Р. Этюды по истории поведения: Обезьяна. Примитив. Ребенок. – М.: Педагогика-Пресс, 1993. – 224 с.
3. Зинченко, В.П., Моргунов, Е.Б. Человек развивающийся. - М., 1994. – 120 с.
4. Казанцев С.Я. Дидактические основы и закономерности фундаментализации обучения студентов в современной высшей школе. Дисс.... доктора пед. наук. – Казань, 2000. – 279 с.
5. Кондратьев М.Ю. Взаимосвязь авторитета личности и авторитета роли учителя // Вопросы психологии. – 1987. - №2. - С. 99-103.
6. Коул, М. Культурно-историческая психология. М.: Когито-центр, 1997. – 130 с.
7. Чернова Н.А., Кузнецова З.М. Взаимосвязь формирования субъектных качеств личности и повышения качества знаний в символично-коммуникативной сфере деятельности // Научный журнал «Научное обозрение». - Москва, 2015. - №1. - С. 263-266.
8. Chernova, N.A., Mustafina, J.N. The problem of encouraging educational activity as a way of investigating some interplay between sociocultural theory and second language acquisition // “Russian Linguistic Bulletin”. – 2016. – Vol. 2. – P. 50-51.
9. Wertsch, James. V. Voices of the Mind. - Cambridge. Mass., Harvard: Univer.Pr., 1991. - P. 27-28.

10. Wood, D., Bruner, J.S., Ross, G. The role of tutoring in problem-solving // "Journal of Child Psychology and Psychiatry". – 1976. – Vol.17. – P. 89-100.
- 

*Chernova N.A., candidate of pedagogical sciences, associate professor of Naberezhnye Chelny Institute (branch of) Kazan (Volga region) Federal University.*

COMMUNICATIVE MOTIVATION AND INTERNALIZATION OF CULTURAL  
AND SOCIAL BEHAVIOR IN THE PROCESS OF A FOREIGN LANGUAGE  
STUDYING

*Abstract. The article deals with the concept of a continuum of regulation, which is also important to understanding Vygotsky's view of cognitive development, who clearly suggests that communicative collaboration with adults or more skilled peers contributes to the development of self-regulation, that is, the capacity for independent problem solving and self-directed activity. Attention is drawn to the fact that in the language classroom, using sociocultural theory and its tenets as a framework, we would see a highly interactive classroom, which provides intellectual and personal self-development in the process of a learning activity.*

*Keywords: internal motivation, a subject of educational activities, internalization, a foreign language studying.*