

ISBN 978-5-9906325-2-3

# **«МОЛОДЕЖЬ В НАУКЕ: НОВЫЕ АРГУМЕНТЫ»**

**Сборник докладов  
II-й Международной молодежной  
научной конференции**

**Часть I**

**Липецк, 2015**



Научное партнерство «Аргумент»

II-я Международная молодежная научная конференция  
**«МОЛОДЕЖЬ В НАУКЕ:  
НОВЫЕ АРГУМЕНТЫ»**

Россия, г. Липецк, 27 марта 2015 г.

**СБОРНИК ДОКЛАДОВ**

**Часть I**

*Ответственный редактор:  
А.В. Горбенко*

Липецк, 2015

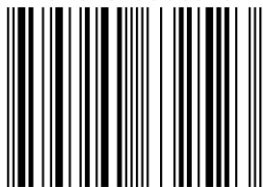
УДК 082  
ББК 94.3  
М75

Молодежь в науке: Новые аргументы [Текст]: Сборник докладов II-й Международной молодежной научной конференции (Россия, г. Липецк, 27 марта 2015 г.) Часть I / Отв. ред. А.В. Горбенко. — Липецк: Научное партнерство «Аргумент», 2015. — 152 с.

ISBN 978–5–9906325–2–3

*Сборник включает тексты научных докладов, представленных на II-ю Международную молодежную научную конференцию «Молодежь в науке: Новые аргументы», состоявшуюся 27 марта 2015 г. в г. Липецке (Россия). В сборнике опубликованы научные работы молодых ученых из Азербайджана, Казахстана, России, Узбекистана, Украины. Работы сгруппированы по секциям в соответствии с принятой научной классификацией.*

ISBN 978–5–9906325–2–3



9 785990 632523 >

© Коллектив авторов

## ОРГКОМИТЕТ

### *Председатель:*

Федоров О.В., д-р техн. наук, проф., .....г. Нижний Новгород, Россия.

### *Заместитель Председателя:*

Егоров А.И., канд. экон. наук, доц., .....г. Москва, Россия.

### *Члены Оргкомитета:*

Арефьев Н.В., д-р техн. наук, проф., .....г. Санкт-Петербург, Россия;  
Барышников Г.Я., д-р геогр. наук, проф., .....г. Барнаул, Россия;  
Бельгибаев М.Е., д-р геогр. наук, проф., .....г. Семей, Казахстан;  
Боброва Л., д-р социальных наук, доц., .....г. Шяуляй, Литва;  
Захарова О.В., д-р экон. наук, доц., .....г. Донецк, Украина;  
Иванцова Е.А., д-р с.-х. наук, проф., .....г. Волгоград, Россия;  
Искандарова Ш.Т., д-р мед. наук, проф., .....г. Ташкент, Узбекистан;  
Исмаилов Н.Ш., д-р техн. наук, проф., .....г. Баку, Азербайджан;  
Куриленко В.В., д-р геол.-минерал. наук, проф., .....г. Санкт-Петербург, Россия;  
Мазбаев О.Б., д-р геогр. наук, проф., .....г. Астана, Казахстан;  
Макутенене Д., д-р социальных наук, доц., .....г. Каунас, Литва;  
Мартынов Л.М., д-р экон. наук, канд. техн. наук, проф., .....г. Москва, Россия;  
Нигматов А.Н., д-р геогр. наук, проф., .....г. Ташкент, Узбекистан;  
Осмонкулова Г.О., д-р экон. наук, доц., .....г. Бишкек, Кыргызстан;  
Прокашев А.М., д-р с.-х. наук, доц., .....г. Киров, Россия;  
Чодураев Т.М., д-р геогр. наук, проф., .....г. Бишкек, Кыргызстан;  
Шматко А.Д., д-р экон. наук, проф., .....г. Санкт-Петербург, Россия;  
Шукаев Д.Н., д-р техн. наук, проф., .....г. Алматы, Казахстан;  
Ясницкий Л.Н., д-р техн. наук, проф., .....г. Пермь, Россия;  
Акрамова Л.Ю., канд. пед. наук, доц., .....г. Ташкент, Узбекистан;  
Ахметова А.А., канд. экон. наук, доц., .....г. Кызылорда, Казахстан;  
Бедрицкий И.М., канд. техн. наук, доц., .....г. Ташкент, Узбекистан;  
Безгинова Л.И., канд. экон. наук, доц., .....г. Харьков, Украина;  
Воробьева О.В., канд. пед. наук, доц., .....г. Рязань, Россия;  
Глазунова И.Н., канд. пед. наук, доц., .....г. Липецк, Россия;  
Грищенко Г.В., канд. мед. наук, .....г. Николаев, Украина;  
Карлов В.А., канд. техн. наук, доц., .....г. Днепропетровск, Украина;  
Мельников А.Ю., канд. техн. наук, доц., .....г. Краматорск, Украина;  
Мирзорахимов К.К., канд. хим. наук, доц., .....г. Душанбе, Таджикистан;  
Нурмаганбетова М.О., канд. техн. наук, проф., .....г. Алма-Ата, Казахстан;  
Пенев С.Д., канд. пед. наук, доц., .....г. Русе, Болгария;  
Сатиева Ш.С., канд. психол. наук, проф., .....г. Семей, Казахстан;  
Семенишена Н.В., канд. экон. наук, доц., .....г. Каменец-Подольский, Украина;  
Скамьин А.Н., канд. техн. наук, .....г. Санкт-Петербург, Россия;  
Тотубаева Н.Э., канд. биол. наук, доц., .....г. Бишкек, Кыргызстан.

## СОДЕРЖАНИЕ

### Секция 1. Физика, математика

<i>Бану Абилсейиткызы, Мухамбетжанов Салтанбек Талапеденович</i> О качественных свойствах решения одной задачи фазовых переходов .....	7
<i>Башев Артем Сергеевич, Афонин Александр Юрьевич</i> Использование аниматов в иерархической модели Ланчестера.....	13
<i>Королев Михаил Александрович, Петрунина Светлана Сергеевна</i> Перспективы развития датчиков Холла на основе КНИ МОП транзистора .....	16
<i>Лютаревич Виталий Андреевич, Сиянова Ольга Юрьевна</i> Проблема Коллатца, или проблема « $3x+1$ » .....	21

### Секция 2. Технические науки, сельское хозяйство

<i>Власов Алексей Вячеславович, Тарарухин Валерий Витальевич</i> Расширение функциональности САПР как неотъемлемая часть подготовки инженеров .....	24
<i>Горовая Виктория Всеволодовна, Белокурова Елена Владимировна</i> Определение влияния ультразвукового воздействия на физико - химические показатели пшеничного дрожжевого теста .....	29
<i>Гранкин Александр Александрович, Гущина Оксана Михайловна, Трофимов Дмитрий Владимирович, Сиваков Юрий Николаевич</i> Моделирование системы мониторинга занятости населения в промышленности .....	33
<i>Дудкин Кирилл Андреевич, Афонин Александр Юрьевич</i> Использование эволюционных алгоритмов для генерации нейронных сетей с изменяемой топологией .....	37
<i>Духнова Екатерина Павловна, Помогаева Анна Владимировна, Менухова Татьяна Анатольевна, Терентьев Алексей Вячеславович</i> Разработка компьютерной программы оперативного планирования работы автомобилей на междугородных маршрутах .....	41
<i>Ерофеева Елена Александровна, Коптяев Александр Викторович</i> Проблемы тестирования в рамках web-технологий .....	48
<i>Кондакова Алёна Борисовна</i> Обработка информации автоматизированной системы контроля параметров работы дизельного подвижного состава и учета дизельного топлива .....	50
<i>Лопатенко Александр Дмитриевич, Семин Александр Евгеньевич, Орехов Денис Михайлович</i> Анализ технологической схемы производства стали класса прочности K52 и разработка предложений для повышения качества готовой продукции за счет снижения содержания хрупких и недеформируемых силикатных неметаллических включений .....	55

<i>Павлов Александр Васильевич, Римошевский Владислав Сергеевич</i> Экологические аспекты переработки отработанных катализаторов гидроочистки.....	58
<i>Постников Александр Иванович, Макаров Николай Иванович</i> Программный комплекс "Эквивалентные автоматы" .....	61
<i>Сафронов Александр Иванович, Караходжаев Андрей Галимжанович, Сиваков Юрий Николаевич</i> Прогнозное моделирование погодных условий с использованием статистических данных .....	65
<i>Седов Егор Андреевич</i> Технологическая революция: Пути развития беспилотных летательных аппаратов.....	68
<i>Сиваков Юрий Николаевич, Туищев Алексей Иванович, Гранкин Александр Александрович, Караходжаев Андрей Галимжанович</i> Анализ и проектирование сетей VPN на основе технологии MPLS .....	71
<i>Сорокина Ирина Павловна, Цветкова Юлия Владимировна</i> Сравнение действия антисептиков на долговечность древесины .....	75
<i>Софина Ольга Юрьевна, Лозун Алла Васильевна</i> Сжатие изображений с использованием параллельного алгоритма JPEG .....	78
<i>Трифорова Оксана Николаевна, Карпова Виктория Станиславовна</i> Выбор системы электронного документооборота проектно-сметной документации для инженеринговой компании на основе метода анализа иерархий Томаса Саати .....	83
<i>Туева Татьяна Викторовна, Цветкова Юлия Владимировна, Сорокина Ирина Павловна</i> Влияние суперпластификатора MC-PowerFlow 2695 на свойства бетонных смесей с использованием мелкого заполнителя разного качества .....	93
<i>Умаров Убайдулла Абдулла оглы, Бедрицкий Иван Михайлович</i> Моделирование действия релейной защиты в фидерах контактной сети с использованием программных комплексов MATLAB и SimPowerSystems .....	96
<b>Секция 3. Химия, биология, медицина, география</b>	
<i>Ильиных Нина Иосифовна, Волгарев Евгений Алексеевич, Малкова Ирина Андреевна</i> Термодинамическое моделирование расплавов A <sup>III</sup> B <sup>V</sup> .....	99
<i>Клочков Владислав Олегович, Бабайцева Наталья Сергеевна</i> Изучение закономерностей влияния отличной учебы на здоровье и самочувствие школьников .....	103

*Кулемзина Татьяна Владимировна, Криволап Наталья Викторовна, Волошина Анна Анатольевна, Госман Дмитрий Александрович*  
Возможности применения фитопрепаратов для лечения артериальной гипертонии ..... 106

*Кулемзина Татьяна Владимировна, Красножон Светлана Владимировна, Стариченко Ирина Александровна*  
Комплексность применения нетрадиционных методов с целью оздоровления и лечения ..... 111

*Скотников Алексей Игоревич*  
Синтезирование поверхностных наноматериалов методом молекулярного наслаивания ..... 115

### **Секция 7. Социология, политология, философия**

*Алиев Ниджат Алекбер оглу, Холина Татьяна Александровна*  
Формирование экологической культуры в обществе ..... 119

*Бергман Никита Юрьевич, Свеколкина Анна Васильевна*  
О развитии молодежного парламентаризма в системе молодежного самоуправления в России ..... 122

*Косуцкая Ксения Дмитриевна*  
Этапы становления электронного правительства в Эстонии ..... 125

*Плеханова Ольга Владимировна, Князева Ирина Романовна*  
Особенности создания политической рекламы ..... 128

### **Секция 8. Филология, культурология, искусствоведение**

*Аюшеева Наталья Гармаевна, Содномова Татьяна Геннадьевна*  
Традиционная символика Китая в классических китайских романах ..... 130

*Васькина Светлана Николаевна, Бакалдина Галина Витальевна*  
Особенности предметно-пространственной среды в дизайне и ее структура ..... 135

*Гриценко Анжелика Александровна, Бакалдина Галина Витальевна*  
Понятия предметная среда и пространственная среда в дизайне ..... 138

*Зорина Алеся Андреевна, Прудникова Валерия Андреевна, Гриценко Алина Аксентьевна*  
Анализ общественно-политических текстов как метод изучения иностранного языка. Методы чтения ..... 141

*Прохорова Юлия Михайловна, Павлова Лариса Викторовна*  
Церковный календарь в прозе А.П. Чехова 1883-1884 годов ..... 144

*Сумченко Ирина Анатольевна, Бакалдина Галина Витальевна*  
Метаболистическая концепция как идейный источник постулатов архитектуры японского хай-тека ..... 148

**О качественных свойствах решения одной задачи фазовых переходов**

КазНУ им. аль – Фараби  
г.Алматы, Казахстан

В работе изучаются свойства автомодельных решений и предельные переходы по параметрам одной задачи типа Стефана, описывающей кинетику замерзания грунта. Разрешимость и периодические решения были изучены в работах [1, 2] в следующей постановке:

Пусть  $\Omega$  - ограниченная область в  $R^m$  с достаточно гладкой границей  $S$ ,  $Q_T = \Omega \times (0, T)$ ,  $S_T = S \times (0, T)$ . Требуется найти функции  $\theta(x, t), w(x, t)$  (температуру и влажность грунта), определенные в области  $Q_T$ , удовлетворяющие следующей системе уравнений:

$$\begin{aligned} \theta_t &= k\Delta\theta + \chi \cdot \alpha \cdot (w - H(\theta)), \\ w_t &= \lambda\Delta w - \alpha \cdot (w - H(\theta)) \end{aligned} \quad (1)$$

начальным и граничным условиям:

$$\theta(x, 0) = \theta_0(x), \quad x \in \Omega, \quad (2)$$

$$w(x, 0) = w_0(x), \quad x \in \Omega, \quad (3)$$

$$\theta(x, t) = \theta_s(x, t), \quad (x, t) \in S_T, \quad (4)$$

$$w(x, t) = w_s(x, t), \quad (x, t) \in S_T, \quad (5)$$

где функция  $H[\theta(x, t)] = 1$  при  $\theta(x, t) > 0$ ,  $H[\theta(x, t)] = 0$  при  $\theta(x, t) < 0$ , а на множестве  $E_0 = \{(x, t) \in Q_T \mid \theta(x, t) = 0\}$  функция  $H[\theta(x, t)] = [0, 1]$  почти всюду. Всюду ниже коэффициенты  $k, \lambda, \chi, \alpha$  считаются положительными константами.

1. Разрешимость в автомодельных переменных задачи (1) – (5). Введем автомодельных переменных  $\xi = \frac{x}{\sqrt{t}}$  при  $m=1$  система уравнений в (1) приводится следующему виду:

$$\begin{aligned} k \cdot \theta'' + \frac{\xi}{2} \cdot \theta' + \chi \cdot \alpha \cdot (t+1) \cdot (w - H(\theta)) &= 0, \\ \lambda \cdot w'' + \frac{\xi}{2} \cdot w' - \alpha \cdot (t+1) \cdot (w - H(\theta)) &= 0, \end{aligned} \quad (6)$$

при следующих условиях:

$$\begin{aligned} \theta(0) &= \theta^0, & \theta(\infty) &= \theta^1, \\ w(0) &= w^0, & w(\infty) &= w^1. \end{aligned} \quad (7)$$

Система уравнений (6) с дополнительными условиями (7) решена с использованием теоремы Шаудера о неподвижной точке, а также аппроксимацией функций  $H(\theta)$  монотонными функциями  $H^n(\theta)$ , совпадающими с  $H(\theta)$  при  $\theta > 1/n$  и  $\theta < 0$ . Тогда для каждого  $n$  решается задача (6) – (7). Затем переходив к пределу по  $n$  получаем искомое решение задачи (6) – (7). Исходя из вышеизложенного, а также из результатов работ [2,3] для решения задачи (6) и (7) справедлива:

Теорема 1. Пусть в условиях (7) ограничены  $0 \leq w^i \leq 1$ ,  $\theta^i, i = 0,1$ . Тогда справедливы оценки и следующие представления решения:

$$0 \leq w(\xi) \leq 1, \quad (8)$$

$$\begin{aligned} \theta(\xi) &= \int_0^\xi \exp\left(-\frac{\tau^2}{4 * k}\right) \cdot \{C_0 + \chi \cdot \alpha \cdot (t+1)\} \cdot \frac{1}{k} \cdot \int_0^\tau [H(\tilde{\theta}) - \tilde{w}] \times \\ &\times \exp\left(-\frac{s^2}{4 * k}\right) ds d\tau + \theta^0, \end{aligned} \quad (9)$$

$$\begin{aligned} w(\xi) &= \int_0^\xi \exp\left(-\frac{\tau^2}{4 * \lambda}\right) \cdot \{C_1 + \alpha \cdot (t+1)\} \cdot \frac{1}{\lambda} \cdot \int_0^\tau [\tilde{w} - H(\tilde{\theta})] \times \\ &\times \exp\left(-\frac{s^2}{4 * \lambda}\right) ds d\tau + w^0, \end{aligned} \quad (10)$$

где

$$\begin{aligned} C_0 &= \frac{2}{\sqrt{\pi}} \cdot \{\theta^1 - \theta^0 - \chi \cdot \alpha \cdot (t+1)\} \cdot \frac{1}{k} \cdot \int_0^\infty \exp\left(-\frac{\tau^2}{4 * k}\right) \int_0^\tau [H(\tilde{\theta}) - \tilde{w}] \times \\ &\times \exp\left(-\frac{s^2}{4 * k}\right) ds d\tau, \\ C_1 &= \frac{2}{\sqrt{\pi}} \cdot \{w^1 - w^0 - \alpha \cdot (t+1)\} \cdot \frac{1}{\lambda} \cdot \int_0^\infty \exp\left(-\frac{\tau^2}{4 * \lambda}\right) \times \\ &\times \int_0^\tau [\tilde{w} - H(\tilde{\theta})] \cdot \exp\left(-\frac{s^2}{4 * \lambda}\right) ds d\tau, \end{aligned}$$

Доказательство. Оценка (8) является следствием принципа максимума, а справедливость представлений (9) и (10) основана на следующей вспомогательную лемму.

Лемма 1. Решение начально – краевой задачи

$$a(u) \cdot \frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad (x, t) \in R_{\infty}^+, \quad u|_{t=0} = u_0, \quad u|_{x=0} = u^0, \quad (11)$$

где  $u_0, u^0 = \text{const}$  имеет вид  $u(x, t) = v(\xi)$ ,  $\xi = x \cdot t^{-1/2}$ , и для  $v(\xi)$  справедливо представление

$$v(\xi) = u_0 + (u^0 - u_0) \cdot \frac{\int_0^{\xi} \exp(-\int_0^s \frac{\tau}{2} \cdot a[v(s)] ds) d\tau}{\int_0^{\infty} \exp(-\int_0^s \frac{\tau}{2} \cdot a[v(s)] ds) d\tau}. \quad (12)$$

В частности,  $\min(u_0, u^0) \leq u(x, t) \leq \max(u_0, u^0)$ , и если  $u_0 \cdot u^0 > 0$ , то функция  $\phi[u(x, t)]$  является обобщенным решением задачи Стефана.

В правых частях (9) и (10) представления решения функций  $\tilde{\theta}, \tilde{w}$  выбраны из выпуклого замкнутого множества  $\mathfrak{Z}$ , удовлетворяющие условиям (7). Тогда правые части (8) и (9) есть непрерывный оператор  $\psi(\tilde{\theta}, \tilde{w})$ , определенный на множестве  $\mathfrak{Z}$  функций  $(\tilde{\theta}, \tilde{w})$  и отображающий это множество в себя. Более того, так как производные решения в (9) и (10) равномерно ограничены, то оператор  $\psi$  вполне непрерывный на множестве  $\mathfrak{Z}$ . По теореме Шаудера найдется хотя бы одна неподвижная точка оператора  $\psi$ .

Единственность полученного автомодельного решения следует из теоремы о непрерывной зависимости обыкновенных дифференциальных уравнений от данных.

2. Переход от неравновесного состояния в равновесное состояние. Интересным является тот факт, что если перейти к пределу по  $\alpha \rightarrow \infty$  в задачи (6) и (7), то предельная задача является задачи Стефана в автомодельной постановке:

$$\frac{d^2 v}{d\xi^2} + \frac{\xi}{2} \cdot a(v) \cdot \frac{dv}{d\xi} = 0, \quad a = \phi'(v), \quad \xi \in (0, D.), \quad (13)$$

$$v(0, \beta) = \beta, \quad v(D., \beta) = 0, \quad (14)$$

$$\frac{dv}{d\xi}(D., \beta) = -\frac{1}{2} \cdot D., \quad (15)$$

где функция  $v(\xi, \beta)$  и параметр  $D. = D.(\beta)$  подлежат определению из (13) – (15).

В (13) уравнение получено домножением второе уравнение в (6) относительно влажности на  $\chi$  и сложив с первым уравнением относительно температуры в (6), а после предельного перехода по  $\alpha \rightarrow \infty$  функция  $w = H(\theta)$ , т. е. предельная задача является равновесной.

Существование и единственность задачи (13) – (15) следует из результатов работы [3]. Кроме того, исходя из свойств решения задачи (13) – (15) можно установить асимптотическое поведение решения задачи (6) – (7) при неограниченном возрастании времени. При этом схема исследования состоит из анализа представления решения вида (8), (9) и применении теоремы сравнения обобщенных решений задачи (1) – (5). В отличие от задачи Стефана функция

$$v(\xi) = \theta + \frac{\lambda \cdot \chi}{k} \cdot H(\theta), \quad \phi[v(\xi)] = v(\xi) + \tilde{\chi} \cdot H(\theta).$$

Следует отметить, что осуществление предельного перехода возможно в соответствующих интегральных тождествах в обобщенном смысле. Указанный подход показан в следующем примере  $\lambda_k \rightarrow 0$ .

3. Предельный переход по  $\lambda_k \rightarrow 0$ .

Определение. Вводится пространство  $K(\Omega)$  - функций определенных в  $\Omega$  с нормой:

$$\|u\|_{K(\Omega)} = \|u\|_{\infty, \Omega} + \|u\|_{W_2^1(\Omega)}.$$

Лемма 2. Пусть для всякого  $\lambda \in (0, \lambda_0)$  выполнены условия теоремы 1 и

$$\|u_\lambda\|_{K(\Omega)} \leq C_3,$$

где константа  $C_3$  не зависит от  $\lambda$ .

Тогда для решения задачи (6) и (7) относительно функций  $w(\xi)$  справедлива оценка:  $\lambda \cdot \int_0^\infty (w'_\lambda)^2 d\xi \leq C_4$ , где константа  $C_4$  не зависит от  $\lambda$ .

Для доказательства леммы 2 второе уравнение в (6) умножается на  $(w_\lambda - u_\lambda)'$  и интегрируется по  $\xi$ . Утверждение леммы 2 получается после несложных преобразований.

Теорема 2. Пусть выполнены условия леммы 2 и

$$\left\{ \|u'_\lambda\|_{2, \Omega}, \|v''_\lambda\|_{2, \Omega} \right\} \leq C_5, \quad \|v_\lambda - v\|_{2, \Omega}^2 + \|u_\lambda - w^0\|_{1, \Omega} \rightarrow 0 \text{ при } \lambda \rightarrow 0, \quad (16)$$

где константа  $C_5$  не зависит от  $\lambda$ .

Тогда решение задачи (6) и (7) сходится к решению задачи:

$$\begin{aligned} k \cdot \theta'' + \frac{\xi}{2} \cdot \theta' + \chi \cdot \alpha \cdot (t+1) \cdot (w - H(\theta)) &= 0, \\ \frac{\xi}{2} \cdot w' - \alpha \cdot (t+1) \cdot (w - H(\theta)) &= 0, \end{aligned} \quad (17)$$

с условиями:

$$\begin{aligned} \theta(0) &= \theta^0, & \theta(\infty) &= \theta^1, \\ w(0) &= w^0. \end{aligned} \quad (18)$$

в следующем смысле:

$\theta_\lambda \rightarrow \theta$  п.в. в  $\Omega$  и слабо  $W_2^2(\Omega)$ ;  $w_\lambda \rightarrow w$  слабо в  $L_\infty(\Omega)$ ,  $(w_\lambda)' \rightarrow w'$  слабо в  $L_2(\Omega)$ , где через  $\{\theta_\lambda, w_\lambda\}$  обозначены решения задачи (6) и (7), для удобства через  $\Omega$  обозначена полуинтервал  $(0, +\infty)$ . Задача (17) – (18) представляет математическую модель без учета миграции влаги.

Действительно функции  $\{\theta_\lambda, w_\lambda\}$  удовлетворяют интегральным тождествам:

$$\int_0^{\infty} \left\{ k \cdot \theta'' + \frac{\chi \alpha}{2} \cdot \theta' + \chi \cdot \alpha \cdot (w - H(\theta)) \right\} \cdot \varphi d\xi = 0,$$

$$\int_0^{\infty} \left\{ \lambda \cdot w'' + \frac{\chi \alpha}{2} \cdot w' - \alpha \cdot (w - H(\theta)) \right\} \cdot \psi d\xi = 0,$$

для любых

$$\varphi \in L_{\infty}(0, \infty), \quad \psi \in W_2^1(0, \infty) \cap L_{\infty}(0, \infty), \quad \psi(0) = \psi(\infty) = 0.$$

В силу теоремы 1 и леммы 2 можно выбрать подпоследовательность  $\lambda_k \rightarrow 0$  такую, что  $\theta_{\lambda_k}, w_{\lambda_k}$  сходятся к некоторым  $\hat{\theta}, \hat{w}$  в смысле указанным в теореме 2. Предельный переход по  $\lambda_k \rightarrow 0$  в интегральных тождествах дает равенства:

$$\int_0^{\infty} \left\{ k \cdot \hat{\theta}'' + \frac{\xi}{2} \cdot \hat{\theta}' + \chi \cdot \alpha \cdot (\hat{w} - H(\hat{\theta})) \right\} \cdot \varphi d\xi = 0,$$

$$\int_0^{\infty} \left\{ \frac{\xi}{2} \cdot \hat{w}' - \alpha \cdot (\hat{w} - H(\hat{\theta})) \right\} \cdot \psi d\xi = 0,$$

для получения которых используется неравенство Гельдера и лемма 2:

$$\left| \int_0^{\infty} \lambda \cdot w'_{\lambda} \cdot \psi' d\xi \right| \leq \sqrt{\lambda} \cdot \left\| \sqrt{\lambda} \cdot w'_{\lambda} \right\|_{2, \Omega} \cdot \|\psi'\|_{2, \Omega} \leq \sqrt{\lambda} \cdot C.$$

В силу единственности обеих задач все семейство  $\theta_{\lambda_k}, w_{\lambda_k}$  сходитя к  $\hat{\theta}, \hat{w}$ .

4. Автомодельное решение исходной задачи (1) – (5) типа бегущей волны:

$$k \cdot \theta'' + \frac{\xi}{2} \cdot \theta' + \chi \cdot \alpha \cdot (t+1) \cdot (w - H(\theta)) = 0,$$

$$\lambda \cdot w'' + \frac{\xi}{2} \cdot w' - \alpha \cdot (t+1) \cdot (w - H(\theta)) = 0,$$

где  $a > 0$ . Тогда система уравнений (1) приводится следующему виду:

$$k \cdot \theta'' + a \cdot \theta' + \chi \cdot \alpha \cdot (w - H(\theta)) = 0,$$

$$\lambda \cdot w'' + a \cdot w' - \alpha \cdot w + \alpha \cdot H(\theta) = 0. \quad (19)$$

При дополнительных условиях типа (7) соответствующая задача имеет единственное решение. Построение решения проводится с использованием теоремы Шаудера о неподвижной точке. Однако в отличие от автомодельного

решения, изложенного в пункте 1, автомодельное решение типа бегущей волны обладает, согласно физическому смыслу, следующими свойствами:

1)  $\frac{\partial w}{\partial x} \leq 0$  при фиксированном  $t$ , т. е. влажность грунта уменьшается при удалении от источника;

2)  $\frac{\partial w}{\partial t} \geq 0$ , при фиксированном  $x$ , т. е. влажность на данном участке возрастает со временем.

Таким образом, при переходе к автомодельной типа бегущей волны  $\eta = x - a \cdot t$  должно быть  $\frac{\partial w}{\partial \eta} \leq 0$  и указанное свойство выполняется относительно температуры  $\frac{\partial \theta}{\partial \eta} \leq 0$ , что соответствует предположению  $a = \text{const} > 0$ ,  $a$  – скорость распространения бегущей волны в положительном направлении.

Отметим, что формально при  $a = 0$  приходим к стационарной задаче, в которой  $w = w(x)$ ,  $\theta = \theta(x)$ .

### Литература

1. Калиев И.А., Мухамбетжанов С.Т., Разинков Е.Н. Корректность математической модели неравновесных фазовых переходов воды в пористых средах // Динамика сплошной среды. - Новосибирск, 1989. - Вып. 93–94. - С.46 – 60.
2. Мейрманов А.М. Задача Стефана. - Новосибирск: Наука, 1986. - 239.
3. Джанабекова С.К., Мухамбетжанов С.Т. Периодическое по времени решение одной задачи типа Стефана, описывающая кинетику замерзания (оттаивания) грунта // Межвузовский сборник научных трудов "Исследование по теории дифференциальных уравнений", Алматы, 1992. – С.67 – 73.
4. Даниэлян Ю.С., Яницкий П.А. Особенности неравновесного перераспределения влаги при промерзании и оттаивании дисперсных грунтов // ТФЖ, 1983. - №1. - Т.44. - С.91 – 98.

### Авторы

Бану Абилсейиткызы, студентка 4-го курса механико-математического факультета КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан. E-mail: abil\_banu24@mail.ru

Мухамбетжанов Салтанбек Талапеденович, д.ф.-м.н., член-корр. НИА РК, зав. кафедрой дифференциальных уравнений и теории управления КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан. (Научный руководитель).

## **Использование аниматов в иерархической модели Ланчестера**

Пензенский государственный университет  
г. Пенза, Россия

Многообразие боевых ситуаций требует для их адекватной имитации соответствующего отображения в математических моделях. Поэтому при решении тех или иных реальных задач неизбежно использование комплексов моделей, в которых "выход" одной является "входом" для другой. Совокупность подобных моделей может рассматриваться в виде иерархии, где более низким уровням иерархии соответствует более высокая степень детализации описания моделируемой системы. Описанный подход к моделированию зародился в 60–70-х годах 20 века [1, с. 356].

На верхнем уровне иерархии игроки распределяют свои силы между участками поля боя в рамках той или иной вариации теоретико-игровой модели, а на нижнем уровне исход сражения описывается различными модификациями модели Ланчестера.

Для моделей Ланчестера также можно использовать иерархический подход. Верхний уровень будет использовать дифференциальные уравнения ланчестеровского типа, средний уровень описывается марковскими моделями, а на нижнем уровне методом Монте-Карло будет имитироваться взаимодействие отдельных боевых единиц.

Но использование метода Монте-Карло имеет ряд недостатков, так например, не учитываются особенности местности и характеристики фортификационных сооружений, зависящие от них, а также пересечение оборонных зон боевых единиц.

В данной работе предлагается использовать аниматы как основу модели для имитации взаимодействия боевых единиц на нижнем уровне ланчестерской модели, что позволяет устранить данные недостатки.

Аниматами называются автономные агенты, поведение которых должно следовать принципам поведения животных, описываемых набором характеристик характерных для заданного вида, имеющих некоторое количество "конечностей" и "рецепторов". Важно то, что создание аниматов ориентировано в конечном итоге на решение с их применением плохо сформулированных задач в трудно предсказуемой среде – т.е. таких, с которыми приходится иметь дело живым организмам.

В ряд таких задач, входит исследование местности в условиях, когда время и ресурсы ограничены, территория не изучена, а сама цель исследования сформулирована нечетко [4, стр. 15].

Аниматы следуют принципам адаптивного поведения, которые отличают их от прочих имитационных моделей. Так, внешне сложное адаптивное поведение должно порождаться в результате взаимодействия элементарных правил поведения между собой и с внешней средой, непосредственно в ходе самого поведения. Поведение модели должно быть основано на "гипотезах" о предполагаемом состоянии среды, а не просто являться реакциями на воспринимаемые сигналы, причем отвечать на отдельный сигнал анимат должен не отдельной реакцией, а серией действий, т.е. генерировать некоторую тактику в ответ на сигнал.

При этом он должен придерживаться избранной тактики некоторое время, даже если вызвавший её сигнал исчез, а тактика не сразу приводит к желаемо-

му результату. Это означает, что правила поведения должны быть не реактивными, а предиктивными. Анимат должен быть способен к быстрой генерации и проверки новых тактик, а также иметь возможность проверки соответствия тактик общим физическим закономерностям среды, в которой он действует.

Важную роль в модели анимата играют цели порождаемые потребностями. Например, потребность безопасности порождает цель поиска укрытия. Потребности и цели организованы иерархическим образом. Кроме целей у анимата должен существовать набор инстинктов - т.е. целей к которым он должен стремиться вне зависимости от внутреннего состояния (например, инстинкт самосохранения, размножения и т.д.).

Сообщества аниматов относят к классу многоагентных компьютерных систем. Ключевое отличие моделей аниматов от других многоагентных систем является наличие эволюционных изменений в популяции, ее развитие за счет появления аниматов-потомков, несущих измененную генную информацию, подверженную случайным мутациям. В общем случае, метод компьютерного моделирования искусственной жизни является стохастическим и его можно рассматривать как подмножество методов Монте-Карло.

К сожалению нельзя соотнести, скажем, зенитное орудие с каким либо живым организмом, а процесс получения "потомков" с изменением их характеристик не будет вписываться в общую иерархическую модель боевых действий.

Разрабатываем новую модель на основе анимата и назовем её аниматоподобной, т.е. имеющую минимальную аналогию в животном мире, но все же следующую общим адаптивным принципам представителя живой природы.

Средой обитания аниматоподобных моделей является местность проведения боевой операции, представленная как 3х мерная матрица, чьи элементы хранят в себе информацию о проходимости, а также различные модификаторы характеристик аниматоподобных моделей. Постоянно растущая и изменяющаяся популяция "захватчиков", управляемая имитационной системой как единое целое, является конкурентом популяции аниматоподобных моделей и стремится её уничтожить.

Найдем замену системы поколения аниматов. Для этого применим нестандартную модель времени в имитационной модели. В [2, с.214-215] рассматривается множество моделей временной шкалы, в том числе модель ветвящегося времени. Можно расширить эту модель, применив аналогию с мысленным экспериментом "квантового бессмертия" [3, стр. 4-5], и тем самым решить проблему многообразия популяции, сохраняя её количество.

Представим, что каждая аниматоподобная особь является наблюдателем в своем мире. Погибнув в точке времени  $t_0$ , она создаст альтернативную временную линию №1, где жизнеспособна в точке времени  $t_0 + n$ . В оригинальной временной линии особь будет действительно мертва. Что бы оправдать существование в новой мировой линии аниматоподобная особь должна попытаться отметить действие некоторой последовательности событий, приведшей к её гибели в оригинальной временной линии, т.е. функционировать в промежуток  $t_0 - n$  иначе, чем в оригинальной временной линии. В случае гибели во время этого процесса, опять же создастся альтернативная линия времени №2 и т.д.

Определим "постмортем" аниматоподобной модели как совокупность её характеристик, входных сигналов среды и ряда последних действий приведших её к гибели.

Пусть существует множество аниматоподобных особей  $a_0, a_1 \dots a_n$  определяющих первоначальную популяцию  $P$ , чьей средой обитания является некоторая матрица  $M$ .

В момент времени  $t_0$ , создадим  $n$  сред обитания  $M'_1, M'_2 \dots M'_n$ , причем  $M^o \equiv M'_1 \equiv M'_2 \dots \equiv M'_n$ .

В каждой среде обитания  $M'_i$  создадим первоначальную популяцию  $P'_i$ , причем  $P \equiv P'_1 \equiv P'_2 \dots \equiv P'_n$ .

Особь  $a'_w \in P'_w$  назовем наблюдателем. Особи  $a'_j \in P'_w, j \neq w$  назовем "наблюдаемыми".

При гибели особи  $a'_i \in P'_i$ , происходит процесс передачи "постмортема" особи  $a'_i \in P'_i$  особи  $a'_i \in P'_q, p \neq q$ , для краткости назовем это "дежавю".

Получив новый "постмортем" посредством "дежавю", аниматоподобная модель проводит его анализ, что позволяет избежать ошибок своих "предшественников". Располагая информацией о моделях поведения и причинах их гибели, новая особь повышает свои шансы на выживание.

Если  $i = w$ , т.е. особь  $a'_i$  является наблюдателем, то вся популяция  $P'_w$  считается погибшей. Если существует  $P'_q$ , такая что  $q \neq w$ , и  $a'_w \in P'_q$ , то создается популяция  $P'_{n+1}$ , чей областью обитания является  $M'_{n+1}$ , причем  $M^o \equiv M'_{n+1}$ , но  $a'_w \in P'_{n+1} \neq a'_w \in P'_w$ , поскольку  $a'_w \in P'_{n+1} \equiv a'_w \in P'_q$ . Особь  $a'_w \in P'_q$  испытывает "дежавю".

Иначе создается популяция  $P'_{n+1}$ , где особь  $a'_w \in P'_{n+1}$  обозначается наблюдателем и испытывает "дежавю".

В таком случае принимается решение о необходимости задействования резерва или смены набора характеристик  $a'_w$ , используя данные полученные на других уровнях иерархической системы.

В случае гибели особи  $a'_j \in P'_w, j \neq w$ , симуляция популяции  $P'_w$  продолжается, а особь  $a'_w \in P'_w$  испытывает "дежавю".

Установив нужные шаблоны поведения и используя подобный механизм "перерождения" популяций, можно добиться не только симуляции взаимодействия боевых единиц с учетом местности, но также создать большую базу "постмортемов" по каждой боевой единице или фортификационному сооружению, найти оптимальные параметры их расположения с учетом перекрытия оборонных зон и других факторов.

## Литература

1. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. – М.:Наука, 1968. – С. 356.
2. Кольчугина Е.А. Искусственные миры: темпоральная организация// Программные продукты и системы. - №2. - 2013. - С. 214-215.
3. Max Tegmark. The interpretation of quantum mechanics: many worlds or many words? -Institute for Advanced Study. -1997. - С. 4-5
4. Wilson S.W. From animals to animats: Proceedings of the First International Conference on Simulation of Adaptive Behavior. - Cambridge, MA: The MIT Press/Bradford Books. - 1991, - С. 15.

## Авторы

Башев Артем Сергеевич, магистрант 2 курса Пензенского государственного университета, г. Пенза, E-mail: artem.bashev@gmail.com

Афонин Александр Юрьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры "МО и ПЭВМ", Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия (Научный руководитель), E-mail: afonin@pnzgu.ru

*Королев Михаил Александрович,  
Петрунина Светлана Сергеевна*

### Перспективы развития датчиков Холла на основе КНИ МОП транзистора

Национальный исследовательский университет «МИЭТ»  
г. Москва, Россия

В настоящее время в различных областях науки и техники разрабатываются и исследуются различные преобразователи магнитного поля в электрический сигнал. Это преобразование положено в основу функционирования разнообразных систем контроля и управления. Известно, что наиболее распространенный тип преобразователей магнитного поля – датчики Холла[1].

В основу работы датчиков Холла (ДХ) положен названный именем первооткрывателя эффект возникновения поперечной разности потенциалов  $U_H$  в полупроводнике, по которому протекает ток при воздействии на него перпендикулярного к направлению тока магнитного поля [2]. Чувствительным элементом служит тонкая, обычно прямоугольная, пластинка из полупроводникового материала со сравнительно высоким удельным сопротивлением и четырьмя выводами, расположенными симметрично со всех четырех сторон пластины (Рис. 1)

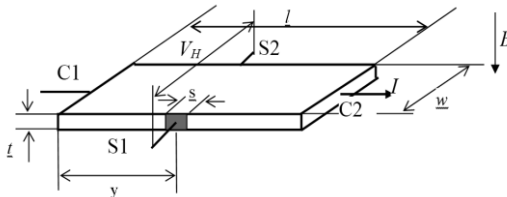


Рис. 1. Иллюстрация ДХ

Холловское напряжение  $U_H$ , возникающее между контактами датчика S1 и S2, находится по формуле 1:

Холловское напряжение  $V_H$ , возникающее между контактами датчика S1 и S2, находится по формуле

$$V_H = \frac{R_H}{t} G\left(\frac{l}{w}, \frac{s}{w}, \frac{y}{l}, \varphi_H\right) BI, \quad (1)$$

где  $t, l, w, s, y$  – размеры, указанные на рисунке,  $\varphi_H$  – угол Холла,  $G$  – поправочный коэффициент на геометрию прибора,  $B$  – величина магнитного поля,  $I$  – ток прибора,  $R_H = \frac{\mu}{\sigma} = \frac{1}{en}$  (коэффициент Холла).

Датчики Холла работают обычно в условиях ярко выраженной примесной проводимости, например,  $n \gg p$ , так что применимо уравнение

$$|V_H| = \frac{r_n}{en} GBI, \quad (2)$$

где в числителе  $r_n$  – это фактор рассеяния электрона.

Поправочный коэффициент представляет собой отношение напряжений Холла в элементах бесконечной ( $l/w \rightarrow \infty$ ) и конечной длины:

$$G\left(\frac{l}{w}, \frac{s}{w}, \frac{y}{l}, \varphi_H\right) = \frac{V_H}{V_{H\infty}} \quad (3)$$

Этот коэффициент учитывает эффекты короткого замыкания, вносимые контактами датчика. При очень малых углах Холла, коротких образцах ( $l < w$ ), точечных холловских контактах и  $y = l/2$  функцию  $G$  можно представить как

$$G \approx 0,74 \frac{l}{w} \quad (4)$$

Из формулы (2) видно, что величина  $V_H$  обратно пропорциональна толщине тела датчика. Также эффективность датчиков Холла растет с увеличением подвижности носителей заряда и уменьшением их концентрации

Как известно, к основным параметрам ДХ относятся:

магниточувствительность;

шумы;

остаточное напряжение или разбаланс;

линейность характеристики  $U_H(B)$ ;

Температурный коэффициент чувствительности.

Проблему уменьшения толщины элемента (тела) решает использование структуры кремний на изоляторе (КНИ). [3] В КНИ технологии, в отличие от традиционной микроэлектроники, не используют монокристаллические пластины кремния (рис.2). Стартовым материалом в этом случае являются структуры КНИ, в которых скрытый в объеме кремния диэлектрический слой отделяет от подложки тонкий слой кремния. В качестве скрытого диэлектрика используют, как правило, слои диоксида или оксинитрида кремния. При этом в КНИ структурах, используемых для изготовления микроэлектронных приборов, характерные значения толщин отделенного слоя кремния, в котором формируются рабочие элементы приборов; и скрытого диэлектрического слоя составляют 0,05...0,2 и 0,2...0,4 мкм, соответственно.

Эта технология обладает целым рядом достоинств по сравнению с классической схемой:

Изоляция элементов ИС от подложки диэлектриком, а не  $p-n$  переходом, значительно более надежна и позволяет поднять верхний предел рабочих температур со 120 – 150 °С для обычной технологии до 300 – 400 °С.

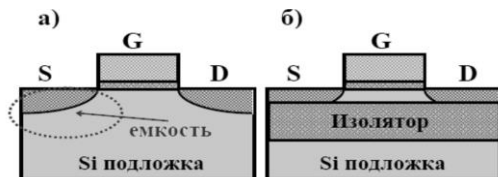


Рис. 2. Схема структуры МОП-транзисторов, выполненных на объемном кремнии (а) и по технологии КНИ (б)

При такой изоляции не возникает необходимости в создании канавок между соседними элементами, что позволяет повысить плотность упаковки элементов в 1,5–3 раза и исключить из процесса несколько литографических этапов.

Упрощение технологического процесса и увеличение плотности упаковки, в свою очередь, повышает процент выхода годных изделий и снижает их стоимость.

Сохраняются возможности адаптации всех существующих и проверенных на практике конструктивных и технологических решений стандартной КМОП – технологии к КНИ – подложкам

Изготовленные по технологии КНИ устройства обладают значительно большей радиационной стойкостью, особенно важной для применения электроники в космической и атомной технике. Это связано с тем, что в таких ИС рабочий сбой, вызванный нештатным провоем между истоком и стоком, происходит только при попадании ионизирующей частицы непосредственно в область канала, а ионизация в остальной подложке никакой роли не играет.

Таким образом при объединении КНИ МОП транзистора с магнитным преобразователем поля – датчиком Холла создается инновационное устройство – КНИ полевой ДХ ( КНИ ПДХ ), которое обладает рядом преимуществ по сравнению со своими аналогами.

КНИ ПДХ структура технологически изготавливается следующим образом [4]. В кремнии n-типа формируется слой скрытого окисла толщиной 0,4 мкм путем имплантации ионов кислорода и последующего отжига. Отсекаемый им слой приборного кремния имеет толщину 0,2 мкм. В нем формируется холловский крест из Si полосок длиной 80 и шириной 30 мкм. Для получения омических контактов, прилегающие к концам холловских полосок участки длиной 10 мкм легируются фосфором до уровня  $10^{20}$  см<sup>-3</sup>. На поверхность креста наносится пленка пиролитического SiO<sub>2</sub> толщиной 100 нм, поверх которой осаждается Al (верхний затвор). Нижним затвором служит сама подложка с осажденной на ее поверхности пленкой Al. Схематическая конструкция КНИ ПДХ приведена на рис. 3.

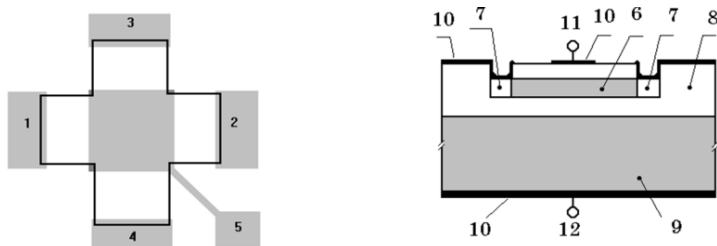


Рис. 3. Конструкция КНИ ПДХ:

а - вид сверху; 1,2 – токочные электроды; 3,4 – холловские электроды, 5 – электрод верхнего затвора; б- поперечное сечение: 6 - рабочий слой (n - Si); 7 – омические контакты (n+ -Si); 8 – SiO<sub>2</sub>; 9- подложка (n - Si); 10 – Al пленка; 11 – верхний затвор; 12 – нижний затвор.

В результате полученная технология обладает рядом преимуществ по сравнению со своими аналогами, а именно:

1. КНИ ПДХ с расщепленным стоком может быть использован как высоко-температурный (до 300 0С) преобразователь магнитного поля;

2. высокая устойчивость к воздействию радиации за счет использования КНИ технологии;

3. резкое увеличение (в десятки раз) пороговой магнитной чувствительности, а соответственно и расширение динамического диапазона магнитной чувствительности;

4. уменьшение рабочего тока КНИ ПДХ (при полностью открытом канале порядка  $-0,1 \dots 0,4$  мА);

5. питание датчика постоянным током;

6. отсутствие "ключей" и, соответственно, коммутационных помех;

7. реализация максимальной пороговой чувствительности путем повышения отношения сигнал/шум.

В КНИ ПДХ благодаря наличию вертикальной двухзатворной управляющей системы существует возможность полевого управления величинами его основных параметров, что недостижимо для традиционных датчиков Холла. При этом в устройстве возможно осуществление как напорогового режима работы (величина напряжения, поданного на электроды управления, больше порогового напряжение), так и подпорогового. Возможности управления основными параметрами ПДХ в напороговом режиме ВАХ следующие:

- полевое управление выходным сигналом ПДХ (существует возможность управления величиной магнитной чувствительности выбором оптимальной величины затворного смещения, что изображено на рис.4);

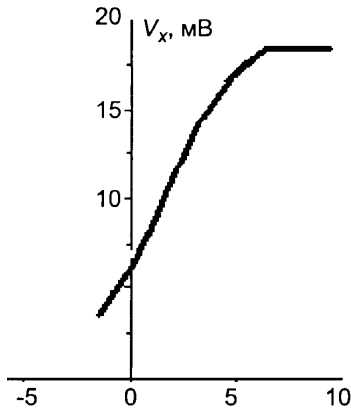


Рис. 4. Зависимость выходной характеристики КНИ ПДХ  $V_X$  от затворного смещения

- регулировка температурного коэффициента чувствительности (температурная устойчивость КНИ ПДХ может быть повышена путем выбора необходимого напряжения смещения на управляющих затворах, рис.5);

- управление величиной остаточного напряжения КНИ ПДХ (в случае КНИ ПДХ существует возможность изменения значения этой величины путем изменения величины затворного смещения, что представлено на рис.6).

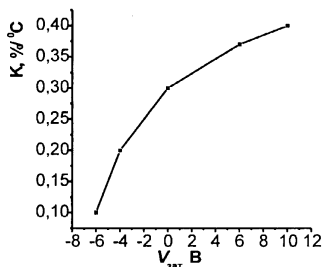


Рис. 5. Коэффициент температурной зависимости тока канала КНИ ПДХ как функция затворного смещения.

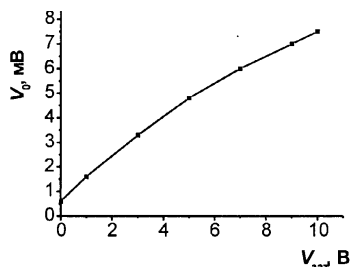


Рис. 6. Зависимость остаточного напряжения на Холловских электродах КНИ ПДХ от напряжения на затворе

При эксплуатации ПДХ в подпороговом режиме ВАХ появляется возможность резкого уменьшения величины энергопотребления (малые по сравнению с традиционным режимом работы значения рабочего тока) при одновременном рекордном увеличении магниточувствительности. Данные по значениям величин ЭДС Холла, магниточувствительности, удельной токовой чувствительности ПДХ как в подпороговом режиме ВАХ, так и в режиме полностью открытого канала приведены в таблице 1.

Таблица 1. Сравнение значений параметров КНИ ПДХ, измеренных в подпороговой области ВАХ и в режиме полностью открытого канала

Режим измерений	$V_x, мВ$	Магниточувствительность, В/Тл	Удельная магниточувствительность, В/А*Тл
Подпороговый	62	1,05	45000
Полностью открытый канал	36	0,6	1000

Совокупность представленных данных позволяет утверждать, что ПДХ обеспечивает возможность разработок нового поколения сенсорной аппаратуры. Существенно, что ПДХ является, по сути дела, кремниевым прибором, технология изготовления которого основана на стандартных процессах современной микроэлектроники, поэтому интеграция ПДХ в магнитные ИС не представляет технических трудностей. Данное устройство является перспективным для использования в военной технике и жестких условиях космоса. Для дальнейшего исследования этого перспективного устройства необходимо создать матема-

тическую модель и провести вариацию приборно-технологического моделирования.

### Литература

1. Бараночников М.Л. Микромагнитоэлектроника. М.: ДМК Пресс, 2001. 544с.
2. Hall E.H. On the new action of magnetism on a permanent electric current // Phil. Mag., 1880. Vol. 10, P. 301.
3. Мордкович В.Н. Структуры "кремний на изоляторе" - новый материал микроэлектроники // Материалы электронной техники. 1998. № 2.
4. M.L. Baranochnikov, A.V. Leonov, V.N. Mordkovich, D.M. Pazhin and M. M. Filatov Some Features of Magnetometric and Sensor Devices Based on the Field Effect Hall Sensor, Advanced Electromagnetics Symposium, AES 2012, 16 – 19 April 2012, Paris - France

### Авторы

Королев Михаил Александрович, док. тех. наук, профессор НИУ МИЭТ, г. Москва, Россия. (Научный руководитель). E-mail: mikor33@rambler.ru

Петрунина Светлана Сергеевна, магистрант НИУ МИЭТ, г. Москва, Россия. E-mail: petrunina.s@mail.ru

---

*Лютаревич Виталий Андреевич,  
Сиянова Ольга Юрьевна*

### Проблема Коллатца, или проблема « $3x + 1$ »

Омский государственный университет имени Ф.М. Достоевского  
г. Омск, Россия

Насколько же сложной может быть задача, составленная на материале начальной школы: сложении, умножении, делении и чётности/нечётности чисел? Как оказалось, в 1937 г. немецким математиком Лотарем Коллатцем была предложена так называемая проблема « $3x + 1$ » («сиракузская последовательность», или проблема Коллатца), над которой бились математики лучших университетов мира, потрачены миллионы часов машинного времени, но никакие усилия к окончательному решению не привели. Для объяснения сути проблемы Коллатца рассмотрим следующую последовательность чисел, называемую сиракузской или последовательностью Коллатца: берем на рассмотрение любое натуральное число  $n$ , если оно является четным, то разделим его на 2, то есть заменим  $n$  на  $\frac{n}{2}$ , в противном случае, если число нечетное, то умножим его на 3 и прибавим 1, то есть заменим  $n$  на  $3n + 1$ . Над полученным числом следует выполнить те же самые действия, и так далее. Согласно гипотезе Коллатца, какое бы начальное число мы ни взяли, в конце концов, мы получим единицу [2, с. 103; 3, с. 1].

Теперь дадим более строгое математическое определение последовательности Коллатца:

1. Выбираем  $n_0 \in \mathbb{N}$  произвольно. (1)

2. Определяем  $n_j \forall j \in \mathbb{N}$  следующим образом: (2)

$$n_j = \begin{cases} \frac{n_{j-1}}{2}, & \text{если } n_j - \text{четное} \\ 3n_j + 1, & \text{если } n_j - \text{нечетное} \end{cases} \quad (3)$$

Число  $n_0$  вызывают начальным значением. Рассмотрим последовательно-сти Коллатца для нескольких начальных значений:

При  $n_0 = 1$ :  $\{n_0, n_1, n_2, \dots\} = \{1, 4, 2, 1, 4, 2, \dots\}$

При  $n_0 = 2$ :  $\{2, 1, 4, 2, \dots\}$

При  $n_0 = 9$ :  $\{9, 28, 14, 7, 22, 11, 34, 17, 52, 26, 13, 40, 20, 10, 5, 16, 8, 4, 2, 1\}$

Проблема Коллатца состоит в доказательстве или опровержении того факта, что для всех начальных значений  $n_0$  последовательности Коллатца после конечного числа шагов ведут себя как последовательность для  $n_0 = 1$ . Другими словами, для  $n_0 \geq 3$  всегда есть наименьший индекс  $j_0$ , такой что  $\{n_0, n_1, \dots, n_{j_0-2}, n_{j_0-1}, n_{j_0}, \dots\} = \{n_0, n_1, \dots, 4, 2, 1, \dots\}$ , где  $n_j > 1$

Согласно предположению Коллатца, все последовательности Коллатца завершаются через конечное число шагов с циклом  $4, 2, 1, \dots$ . Так как по определению,  $3n_{j-1} + 1$  всегда четное в формуле (3), то можно сразу разделить его на два и затем перейдите к следующему шагу. Если  $n_{j-1}$  нечетно, то представим его в виде  $n_{j-1} = 2k + 1$ , тогда получаем  $n_j = 3k + 2$ . Полученная последовательность называется модифицированной последовательностью Коллатца [1, с. 3]. Например, для начального значения  $n_0 = 9$ , мы получили бы последовательность  $\{9, 14, 7, 11, 17, 26, 13, 20, 10, 5, 8, 4, 2, 1\}$ , в которой есть только 14 записей по сравнению с 20 для  $n_0 = 9$  в стандартной последовательности Коллатца. Тем не менее, нет экономии на сумму алгебраических операций. Модифицированная последовательность Коллатца является подпоследовательность последовательности Коллатца.

Для исследования мной была написана программа на языке программирования C#, исходный код которой вы можете видеть ниже.

```
class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        UInt64 n = 0; //число N
        UInt64 length = 0; //длина пути
        UInt64 max = 0; //максимальное значение
        Console.WriteLine("Введите число: ");
        n = Convert.ToUInt64(Console.ReadLine());
        max = n;
        UInt64 prev = n; //текущий элемент в последовательности
        while (prev != 1)
        {
            if (prev % 2 == 0)
            {
                prev = prev / 2;
                Console.WriteLine("{0} ", prev);
            } else {
                prev = 3 * prev + 1;
                Console.WriteLine("{0} ", prev);
                if (prev > max) max = prev;
            }
            length++;
        }
        Console.WriteLine("\nДля числа {0} получили:\nДлина пути: {1}\nМаксимальное значение: {2}", n, length, max); //вывод данных о числе на экран
        Console.ReadKey(true);
    }
}
```

С ее помощью можно получить разложение любого натурального числа в последовательность Коллатца, а также определить максимальное из полученных значений последовательности и длину пути, под которой будем понимать общее число итераций, необходимое для достижения 1.

Благодаря ей мне удалось заметить некоторые интересные особенности, например, последовательности чисел, имеющие одинаковые длины путей, рассмотрим одну из них в табл. 1.

Таблица 1. Таблица чисел с 17548 по 17562

Число N	Длина пути	Максимальное значение
17548	141	19744
17549	141	52548
17550	141	59236
17551	141	177712
17552	141	17552
17553	141	52660
17554	141	44440
17555	141	79000
17556	141	17556
17557	141	52672
17558	141	39508
17559	141	118528
17560	141	17560
17561	141	59272
17562	141	26344

Каждому из них, чтобы прийти к единице требуется равное количество шагов, при этом достигаемые максимумы различны. Интересно, как часто будут встречаться такие группы? И будет ли их длина увеличиваться с увеличением чисел или уменьшаться? И можно ли определить, сколько чисел придут к единице ровно через  $k$  шагов?

Также, интересным для наблюдения является число 9232, если рассматривать его как максимальное достигнутое значение в последовательности Коллатца, то можно заметить следующие тенденции, приведенные в табл. 2

Таблица 2. Зависимость вероятности встречи числа с максимальным достигнутым значением 9232 от рассматриваемого диапазона чисел

Первые $m$ элементов, где $m = \dots$	Количество чисел $k$ , имеющих максимальное значение в 9232	Процент чисел имеющих максимумом 9232 $\left(\frac{k}{m}\right)$
100	16	0,16
500	166	0,332
1000	354	0,354
1500	524	0,35
2000	677	0,3385
2500	817	0,3268
3000	925	0,308
5000	1225	0,245
9232	1579	0,171

Таким образом, из табл. 2 видно, что среди чисел  $n \leq 3000$  с вероятностью не меньше 30% наугад взятое число будет иметь максимальным достигнутым значением число 9232. С ростом чисел вероятность уменьшается, но, тем не менее, остается очень высокой, тогда как другие максимальные достигнутые значения имеют вероятность лишь от 1% до 4%.

Вычисления последовательности Коллатца проводились с огромным набором натуральных чисел. Например, сотрудник Токийского университета Набуо Йонеда исследовал все целые числа до  $2^{40}$ , т.е. до  $1,1 \times 10^{12}$ . Результат во всех случаях был одним и тем же: после конечного числа шагов последовательность навсегда попадала в цикл 4, 2, 1.

В настоящее время существуют проекты распределённых вычислений по проверке гипотезы Коллатца на больших числах, к которым может присоединиться любой заинтересовавшийся данной проблемой и желающий помочь с ее решением!

### Литература

1. Герхард Опфер. «An analytic approach to the Collatz  $3n + 1$  Problem» // Вклад Гамбурга в прикладную математику — 2011. — С. 2-5
2. Брайан Хэйес. Взлёты и падения чисел-градин // В мире науки (Scientific American, издание на русском языке). — 1984. — № 3. — С. 102—107
3. Гервер М.Л. Сиракузская последовательность [электронный ресурс] // Одиннадцатая летняя конференция Международного математического Турнира Городов — 1999. — URL: <http://www.turgor.ru/lktg/1999/spr.php> (дата обращения: 20.03.15).

### Авторы

Лютаревич Виталий Андреевич, студент 2-го курса Омского государственного университета имени Ф.М. Достоевского, г. Омск, Россия. E-mail: stels95@list.ru.

Сиянова Ольга Юрьевна, студентка 2-го курса Омского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина, г. Омск, Россия. E-mail: olga\_sivanova@mail.ru.

---

*Власов Алексей Вячеславович,  
Тарарухин Валерий Витальевич*

### **Расширение функциональности САПР как неотъемлемая часть подготовки инженеров**

В связи с развитием технического прогресса на современных промышленных производствах повысились требования к квалификации инженерно-технических кадров в области автоматизированного проектирования. При этом молодые специалисты, приходящие на предприятия, в большинстве случаев нуждаются в прохождении курсов повышения квалификации и адаптации к тем системам автоматизированного проектирования (САПР), которые используются на предприятии. Такая тенденция возникла из-за отсутствия комплексного подхода при изучении дисциплин, связанных с автоматизацией проектирования в конкретной предметной области. Сегодня высшее образование сконцентриро-

вано на обучении основам практических навыков и углубленном преподавании теории. Из-за этого возникает разрозненность получаемых студентами знаний. Выпускники зачастую показывают отличное владение теоретическим материалом и теряются при непосредственном переходе к использованию этих знаний на практике. Особенно это касается такой сферы деятельности, как возможное расширение функциональности используемой САПР.

Как правило, существующие системы не могут учитывать всей специфики конкретного производства. Однако инструментальные системы обладают рядом потенциальных возможностей расширения стандартного функционала относительно конкретно выполняемых задач. Умение молодого специалиста оптимизировать свой рабочий процесс, используя полные возможности среды, положительно сказывается на сроке адаптации на производстве и в целом на его эффективности, как специалиста.

Для изучения принципов и возможностей расширения функционала САПР была выбрана система T-FLEX [1]. Это обусловлено тем, что система поддерживает современную комплексную методику автоматизации конструкторско-технологических и проектно-производственных работ в едином информационном пространстве. Интерфейс программирования приложений T-FLEX (API – application programming interface), т.е. набор классов, процедур и функций, предоставляемых для применения во внешних программных продуктах, позволяет силами пользователя наращивать функционал и оптимально использовать возможности системы. Разработка модулей расширения производится на языке программирования С#. T-FLEX – это российская разработка, что гарантирует наличие качественной документации на русском языке, соответствующей требованиям российских и международных стандартов.

Для изучения возможностей и методики использования API T-FLEX CAD разработан учебно-методический комплекс. В качестве примера рассмотрим методику параметрического проектирования кулачкового механизма встроенными средствами системы с использованием механизма макросов. Макрос – это встроенный модуль (по сути, дополнительная команда системы), который реализует полный набор действий, заложенных пользователем (расчеты, работа с объектами T-FLEX CAD, вывод результатов и т.д.).

Запуск редактора осуществляется командой **Сервис→Редактор макросов**. Следующим шагом является создание модуля и формы в данном проекте. Для запуска компиляции используется команда **Проект→Компилировать**. Компиляция проекта является необходимым действием перед запуском макроса на выполнение. В процессе компиляции система анализирует код макроса и выявляет ошибки. Ошибки компиляции возникают, если система не может интерпретировать введенный текст. Эти ошибки могут быть связаны с неправильным синтаксисом инструкции или заданием неверного метода или свойства. В случае успешной компиляции проекта макрос будет добавлен в окно «Макросы» T-FLEX CAD и может быть запущен на выполнение.

**Создание экранной формы приложения.** В редакторе макросов открываем дизайн формы и добавляем на нее все необходимые элементы (Рис. 1).

Поскольку проектируется параметрическая модель, в зависимости от введенных значений будут получаться детали различных размеров. Далее определяем обработчик событий **Click** для элемента кнопки (**Button**). После двойного нажатия на кнопку «Построить» откроется окно кода приложения. С этого момента переходим непосредственно к программированию деталей сборки «Кулачковый механизм».

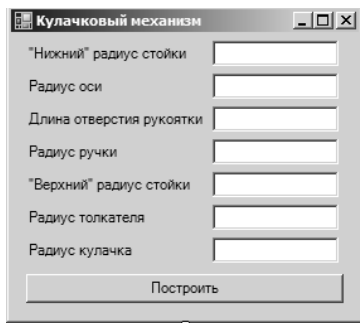


Рис. 1. Главное окно приложения

**Программирование 3D моделей деталей: деталь «Ось».** Для начала создаем новый файл, а также открываем блок изменения документа:

```
String q
```

```
q="C:/";
```

```
Document documento-
```

```
to=TFlex.Application.NewDocument(q+"Прототипы/Ось.grs");
```

```
documento.BeginChanges("Моделирование оси");
```

Далее переходим непосредственно к программированию детали «Ось».

Для этого описываем контур, по которому позже получим часть детали:

```
PathConstruction pathConstructiono = new PathConstruction(documento);
```

```
TFlex.Model.Model2D.Contour cno = pathConstructiono.Contour;
```

Затем создаем узлы с точными координатами и соединяем их линиями:

```
FreeNode fn1o = new FreeNode(documento, 0, 0);
```

```
FreeNode fn2o = new FreeNode(documento, 0, 5);
```

```
ConstructionOutline l1o = new ConstructionOutline(documento, fn1o, fn2o);
```

Следующим шагом относим соединённые узлы к ранее созданному контуру следующими командами:

```
OutlineContourSegment s1o = new OutlineContourSegment(cno);
```

```
s1o.Outline = l1o;
```

Далее создаём штриховку обведённого контура, а также путь и контур самой штриховки. Следующим шагом определяем поверхность, на которой будет начерчен ранее полученный контур, строим 3D-профиль по штриховке и задаем его ориентацию относительно созданной поверхности. Остается только создать два 3D-узла, которые будут использоваться для указания оси вращения:

```
CoordinateNode3D node1o = new CoordinateNode3D(documento);
```

```
node1o.X = 0; node1o.Y = 0; node1o.Z = 0;
```

```
CoordinateNode3D node2o = new CoordinateNode3D(documento);
```

```
node2o.X = 0; node2o.Y = 67; node2o.Z = 0;
```

Выполним операцию вращения, указав ось вращения, заданную двумя точками (3D-узлами), угол вращения и контур:

```
Rotation rotationo = new Rotation(documento);
```

```
rotationo.Profile.Add(areaProfileo.Geometry.SheetContour);
```

```
rotationo.Angle = 360;
```

```
rotationo.FirstAxisPoint = node1o.Geometry.Point;
```

```
rotationo.SecondAxisPoint = node2o.Geometry.Point;
```

Применив внесённые изменения без закрытия блока изменения документа, создадим сглаживание ребра вида **Фаска (длина-угол)**, указав необходимые значения, следующей командой:

```
EdgeBlending edgeBlendingo = new EdgeBlending(documento);  
double lo = 1; double ao = 45;  
TFlex.Model.Model3D.EdgeBlending.ChamferLengthAttribute so = new  
TFlex.Model.Model3D.EdgeBlending.ChamferLengthAttribute(lo,ao);  
edgeBlendingo.AddTopol((ModelTopol)rotationo.Geometry.Solid[0].Edges[0],so);edgeBlendingo.R  
egenerate(true);
```

После этого создаем тело выталкивания квадратного сечения. Для этого аналогичным образом создаём путь и контур, а также узлы, которые соединяем линиями и относим к ранее созданному контуру. После этого определяем:

- Штриховку;
- поверхность, на которой будет начерчен ранее полученный контур;
- 3D-профиль по штриховке;
- ориентацию 3D-профиля по созданной поверхности;
- смещение рабочей плоскости.

Следующим шагом выполняем операцию выталкивания полученного 3D-профиля с указанием длины выталкивания, сглаживания ребра дугой с постоянным радиусом.

Завершающей операцией программирования детали «Ось» является булева операция сложения двух полученных тел: вращения и выталкивания. После ее выполнения закрываем блок изменения документа и сохраняем полученный результат в отдельный файл:

```
BooleanOperation bo1o = new BooleanOperation(documento);  
BooleanOperation.OperandsArray.Operand op3o = new BooleanOpera  
tion.OperandsArray.Operand(edgeBlendingo, false);  
BooleanOperation.OperandsArray.Operand op4o = new BooleanOpera  
tion.OperandsArray.Operand(edgeBlending1o, false);  
bo1o.FirstOperands.Add(op3o);  
bo1o.SecondOperands.Add(op4o);  
bo1o.Function = BooleanOperation.FunctionType.Unite;  
documento.EndChanges();  
documento.SaveAs(q+"Результат/Ось.grs");
```



Рис. 2. 3D-модель детали «Ось»

**Программирование деталей сборки «Кулачковый механизм».** Аналогичным образом в макросе программируются оставшиеся детали сборки «Кулачковый механизм» (рис. 3).



Рис. 3. Модели деталей сборки «Кулачковый механизм»

**Программирование связей между моделями.** После построения всех деталей, переходим непосредственно к программированию связей между ними таким образом, чтобы получить сборочную модель «Кулачковый механизм». Поскольку детали взаимосвязаны, для выполнения сборки следует запрограммировать их взаимное расположение. Для этого в код программы вводятся коэффициенты пересчета, изменяющиеся в зависимости от введенных исходных данных. Таким образом, впоследствии вместо повторного проектирования изделия достаточно будет ввести необходимые значения параметров, и при выполнении макроса будут созданы все детали данной сборочной модели и построена сама сборочная модель.

Рассмотренный пример показывает, как применение возможностей API базовой САПР позволяет создать дополнительный функционал.

#### **Заключение**

Знания и практические навыки по расширению функциональности САПР призваны сформировать у студентов необходимые умения в области информационных технологий, их методическую подготовленность к профессиональному совершенствованию. Данное направление обучения носит опережающий характер, поскольку ориентировано на современные и перспективные технологии автоматизации. Хорошо освоив принципы расширения функциональности САПР, инженер сможет существенно повысить производительность своего труда, сократить время на выполнение заданий и быстрее адаптироваться к условиям рабочей среды на производстве, подтвердив тем самым полученную в учебном заведении квалификацию.

#### **Литература**

1. Бунаков П.Ю. Сквозное проектирование в T-FLEX / М.: ДМК Пресс, 2009. – 400 с., ил.
2. Бунаков П.Ю., Власов А.В. Комплексная концепция подготовки инженерно-технических специалистов в области автоматизированного проектирования // Труды Международного лектория, посвященного 30-летию кафедры "Системы автоматизированного проектирования и информационные системы" Воронежского государственного технического университета и памяти ведущих ученых в области САПР, 18–20 февраля 2014 года. Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2014. Ч.1. 217 с. Ч.2. 161 с. – Ч.2 с.31-42

3. Скибицкий, Э.Г. Методика профессионального обучения: Учебное пособие. / Э.Г. Скибицкий, И.Э. Толстова, В.Г. Шефель - Новосибирск: НГАУ, 2008. – 166 с.

### **Авторы**

Власов Алексей Вячеславович, аспирант кафедры информатики ГАОУ ВПО «Московский государственный областной социально-гуманитарный институт», г. Коломна, Россия. E-mail: aleksejvlasov04@gmail.com

Тарарухин Валерий Витальевич, студент 5 курса ГАОУ ВПО «Московский государственный областной социально-гуманитарный институт», г. Коломна, Россия. E-mail: tararukhin@hotmail.com

---

*Горовая Виктория Всеволодовна,  
Белокурова Елена Владимировна*

### **Определение влияния ультразвукового воздействия на физико - химические показатели пшеничного дрожжевого теста**

Воронежский государственный университет инженерных технологий  
г. Воронеж, Россия

Воздействие физических факторов на жизнедеятельность микроорганизмов. Влияние различных параметров ультразвука.

Для решения прикладных задач и внедрения новых пищевых технологий в последнее время актуальными являются вопросы возможного использования внешних физических факторов и воздействий на состояние микроорганизмов, в частности бактерий. Примером тому является развитие научных знаний в области ультразвуковых колебаний, технических и технологических приложений, направленных на использование ультразвука в практической деятельности человека [1].

С одной стороны, ультразвуковые колебания высокой интенсивности, повреждая клеточные оболочки микроорганизмов, вызывают их гибель. С другой, отмечается обратный эффект — увеличение числа жизнеспособных особей. Последнее особенно часто имело место после кратковременного облучения. Очевидно, кратковременное действие УЗ способствует механическому разделению скоплений бактериальных клеток, благодаря чему каждая отдельная клетка дает начало новой колонии [2].

Поэтому целью данного исследования является анализ влияния заданных параметров ультразвукового воздействия на физико-химические показатели пшеничного дрожжевого теста, такие как влажность и кислотность.

В данном эксперименте изучались образцы пшеничного дрожжевого теста, приготовленные по классической рецептуре № 943 «Тесто дрожжевое и тесто дрожжевое сдобное»[5], на первой стадии процесса определяли их начальную влажность и кислотность. Измерения влажности и кислотности образцов теста велись в процессе брожения через каждые 30 минут, в тоже время опытные образцы подвергали ультразвуковому воздействию 60W в течении 30, 60 и 90 секунд, аналогично 35W. Контроль за изменением выбранных параметров пшеничного дрожжевого теста осуществлялся на протяжении всего процесса бро-

жения (180 минут). Кроме того, по окончании процесса брожения, определялась бродильная активность теста.

В таблице 1 приведена сравнительная оценка экспериментальных показателей пшеничного дрожжевого теста.

Таблица 1. Сравнительная оценка показателей пшеничного дрожжевого теста с мощностью ультразвукового воздействия 60 W и продолжительностью 30 секунд

Время брожения, мин	Контрольный образец	Опытный образец
Кислотность, град		
0	2,0	2,2
30	2,4	2,8
60	2,8	3,0
90	3,0	3,4
120	3,4	3,8
150	3,8	4,4
180	4,4	4,8
Влажность, %		
0	47,5	47
60	45,75	45,25
120	45,0	44,25
180	44,0	43,0
Бродильная активность, мин:		
	8	6

Таблица 2. Сравнительная оценка показателей пшеничного дрожжевого теста с мощностью ультразвукового воздействия 60 W и продолжительностью 60 секунд

Время брожения, мин	Контрольный образец	Опытный образец
Кислотность, град		
0	2,0	2,6
30	2,4	2,8
60	2,8	3,0
90	3,0	3,2
120	3,4	3,6
150	3,8	3,8
180	4,4	4,0
Влажность, %		
0	47,5	47,25
60	45,75	46,0
120	45,0	45,25
180	44,0	43,5
Бродильная активность, мин:		
	8	6

Таблица 3. Сравнительная оценка показателей пшеничного дрожжевого теста с мощностью ультразвукового воздействия 60 W и продолжительностью 90 секунд

Время брожения, мин	Контрольный образец	Опытный образец
Кислотность, град		
0	2,0	4,0
30	2,4	4,2
60	2,8	4,4
90	3,0	4,6
120	3,4	4,8
150	3,8	5,0
180	4,4	5,2
Влажность, %		
0	47,5	45,50
60	45,75	45,25
120	45,0	42,50
180	44,0	40,50
Бродильная активность, мин:		
	8	6

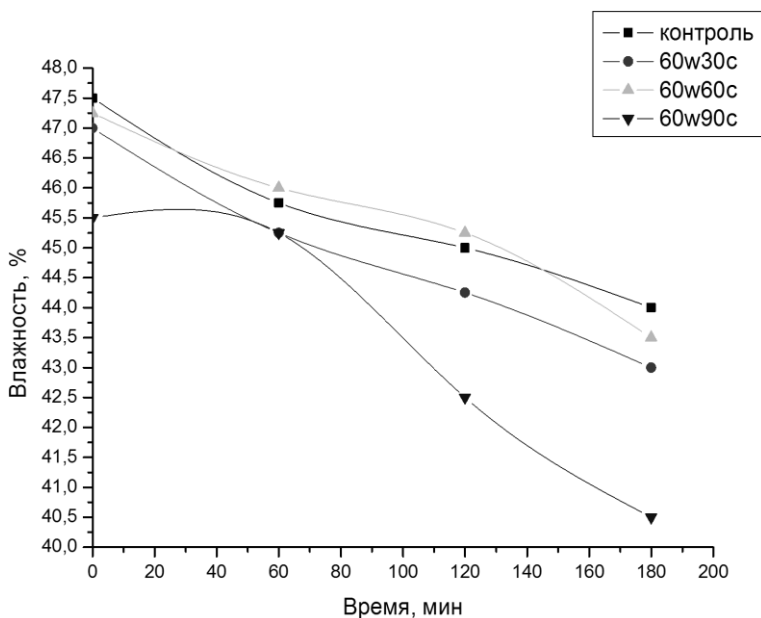


Рис. 1. Сравнительная оценка влажности пшеничного дрожжевого теста

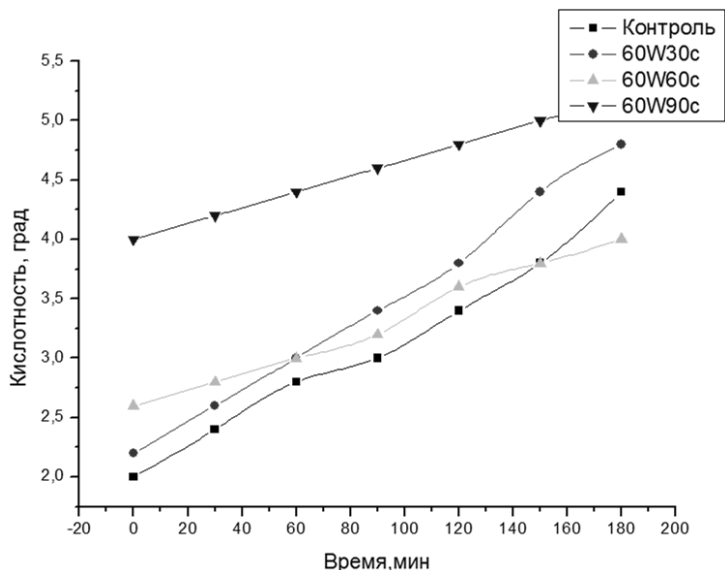


Рис. 2. Сравнительная оценка кислотности пшеничного дрожжевого теста

### Литература

1. Ультразвуковая технология. под ред. Б. А. Аграната , - М., Металлургия, 1974.
2. Пономаренко, Г. Н. Биофизические основы физиотерапии. СПб.: «ВмедА», 2003. — 152 с.
3. Дерканосова Н.М., Белокурова Е.В., Малютина Т.Н. Картофельная болезнь хлеба и меры борьбы с ней. «Хранение и переработка зерна». – № 5, 2008. – С. 54-55.
4. Белокурова Е.В. Изучение зависимости структурно-механических свойств изделий из смеси ржаной и пшеничной муки от дозировки стабилизирующего компонента. «Хранение и переработка зерна». – 2008. - №7. – С. 62, 63.
5. Сост. М.Т. Лабзина. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятия общественного питания./– СПб.: ГИОРД, 2014. – 768 с.

### Авторы

Горовая Виктория Всеволодовна, студентка 4 курса Воронежского государственного университета инженерных технологий, г.Воронеж, Россия. E-mail: gorovviktoriya@yandex.ru

Белокурова Елена Владимировна, к.т.н, доцент Воронежского государственного университета инженерных технологий, г.Воронеж, Россия. (Научный руководитель). E-mail: zvezdamal@mail.ru

Гранкин Александр Александрович,  
Гущина Оксана Михайловна,  
Трофимов Дмитрий Владимирович,  
Сиваков Юрий Николаевич

## Моделирование системы мониторинга занятости населения в промышленности

Тольяттинский государственный университет  
г. Тольятти, Россия

Роль мониторинга в сфере исследований процессов трудоустройства возрастает в связи с дальнейшим развитием рыночных отношений, быстрым изменением условий внешней и внутренней среды деятельности предприятий, усложнением взаимодействий рынка образовательных услуг и рынка труда.

**Мониторинг** представляет собой комплекс динамических наблюдений, аналитической оценки и прогноза состояния целостной системы. **Мониторинг** – систематический сбор и обработка информации, которая используется для улучшения процесса принятия решения, а также для информирования как инструмент обратной связи для осуществления оценки реализуемых программ или выработки решений [1].

**Мониторинг** в общем случае может рассматриваться как средство обеспечения функционирования системы прогнозирования. Построение прогноза ставит своей целью заблаговременное взвешивание последствий принимаемых решений в плане корректировки предлагаемых вакансий промышленного направления с помощью предсказаний, основанных на анализе проведенной диагностики анкетных данных. Таким образом, прогнозирование описывает то, что будет в будущем, исходя из того, что имеет рассматриваемая ситуация в плане аналитических данных о численности населения, занятого промышленной деятельностью, в момент построения прогноза:

если прогноз в будущем носит положительный характер, то, следовательно, нет необходимости координировать стажировочные площадки в городе;

если построен отрицательный прогноз на будущее, то возникает необходимость в рассмотрении вопроса об организации дополнительных стажировочных площадок с целью создания рекомендаций на улучшение промышленного городского спектра.

Для осуществления мониторинга процесса трудоустройства недостаточно иметь информацию о текущем состоянии на основе выделенных критических показателей, необходимо анализировать весь процесс их движения на рынке труда.

Анализ литературы, описывающей использование мониторинга при оценке количества населения, занятого в промышленности, и примеров используемых технологий осуществления мониторинга в центрах занятости, позволил выявить основные этапы технологии осуществления мониторинга [2]:

1 этап – *подготовительный* – состоит в постановке целей и задач мониторинга, определении объекта мониторинга и основных показателей, которые будут применяться при оценке статистических данных о количестве занятых в промышленности.

2 этап – *практический* – заключается в сборе и обработке информации, происходит сбор информации и представление полученной информации в виде таблиц, диаграмм и графиков для ее дальнейшего анализа.

3 этап – *аналитический* – предназначен для анализа полученной информации.

На основании описанной выше технологии осуществления мониторинга занятости населения в промышленности была построена **нормативно-поисковая модель мониторинга** (рис. 1), которая основывается на следующих этапах мониторинга:

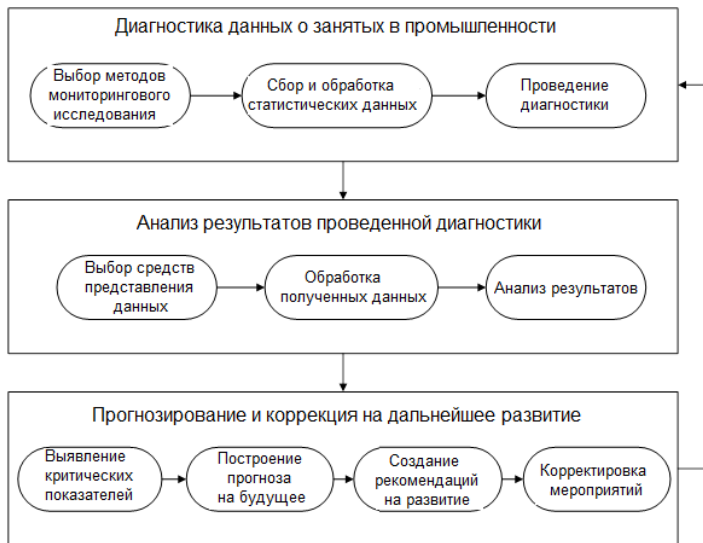


Рис. 1. Модель мониторинга занятости населения в промышленности

*диагностика* – представляет собой процесс определения критических показателей, который выступает как необходимая ступень для последующего анализа. Проведение диагностики является основным условием преодоления кризисных состояний в развитии промышленности, так как позволяет получить актуальную информацию;

*анализ результатов диагностики* – заключается в систематизации полученных данных, и на их основе представляются результаты в наглядном виде: в виде таблиц, графиков и диаграмм, для того чтобы их можно было проанализировать и сделать выводом критичности результатов проведенной диагностики и необходимости проведения кардинальных изменений;

*прогнозирование и коррекция данных о количестве занятых в промышленности* – на основе проанализированных данных строится прогноз на дальнейшее развитие.

В целях качественного осуществления мониторинга занятости в промышленности должны применяться эффективные программно-вычислительные средства. Отсутствие программных средств, обеспечивающих проведение мониторинга, делает процесс сбора и обработки информации трудоемким. С момента сбора информации и до анализа обработанных данных и получения прогноза на будущее проходит слишком много времени, что может привести к запоздалым управленческим решениям. Поэтому повысить качество и эффективность организации мониторинга возможно только с использованием информационных технологий.

Для подтверждения вывода о необходимости применения современных автоматизированных средств для проведения мониторинга проведем анализ существующих бизнес-процессов с использованием метода структурного моделирования. Построим функциональную модель «As-Is», которая отобразит перечень бизнес-процессов мониторинга занятости населения в промышленности. Данная модель построена на основе методологии IDEF0 и представлена на рисунках 2-3.

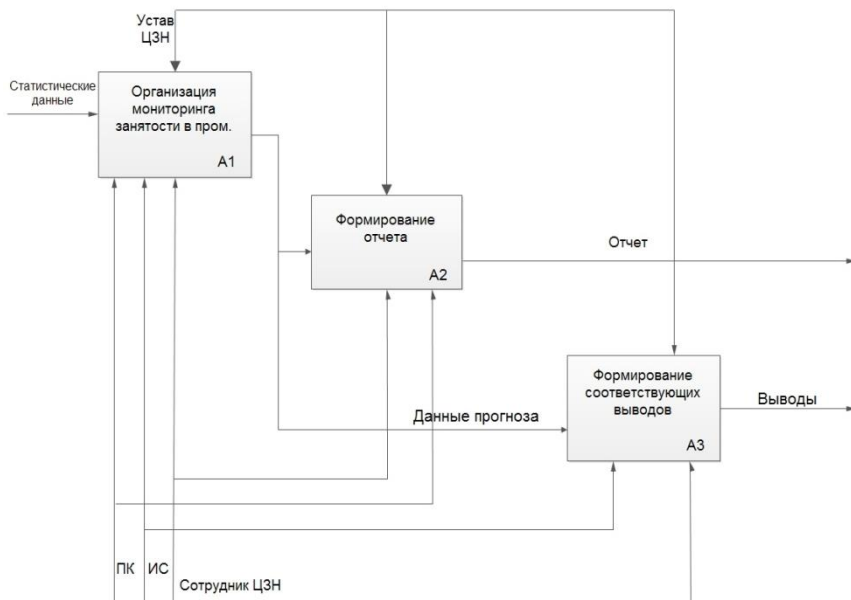


Рис. 2. Декомпозиция осуществления мониторинга занятости в промышленности

Разработка более современного решения организации мониторинга позволит сократить избыточность хранимых данных, а, следовательно, уменьшить затраты на многократные операции обновления избыточных копий и устранить возможности возникновения противоречий из-за хранения в разных местах промежуточные документы. Также значительно сократит время обработки данных

Таким образом, описанная технология и анализ основных процессов осуществления мониторинга занятости в промышленности на основе структурного подхода к проектированию доказывают возможности применения средств автоматизации деятельности центра занятости.

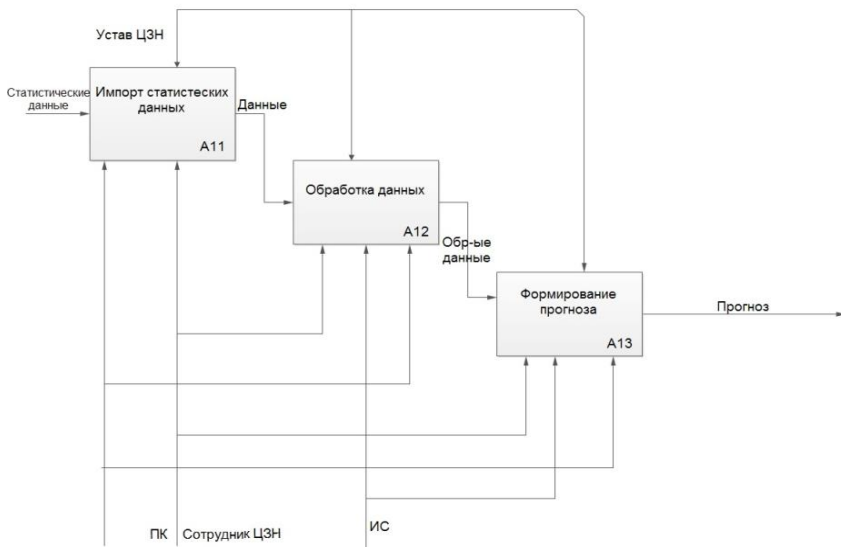


Рис. 3. Декомпозиция процесса «Организация мониторинга»

### Литература

1. Карачурина Г.Г. Мониторинг инновационной конкурентоспособности регионов Российской Федерации // Экономические науки. Экономика и управление. № 2(63). 2010 с. 227-231
2. Спрос и предложение на рынке труда и рынке образовательных услуг в регионах России: сб. докладов по материалам Восьмой Всероссийской научно-практической Интернет-конференции (27–28 октября 2011 г.). Кн. I. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2011. – 395 с.

### Авторы

Гущина Оксана Михайловна, канд. пед. наук, доцент Тольяттинского государственного университета, г. Тольятти, Россия. (Научный руководитель). E-mail: ok\_mih@mail.ru

Гранкин Александр Александрович, магистрант 2-го курса Тольяттинского государственного университета, г. Тольятти, Россия. E-mail: tit888tit@yandex.ru

Трофимов Дмитрий Владимирович, магистрант 2-го курса Тольяттинского государственного университета, г. Тольятти, Россия. E-mail: tdmtriv@gmail.com

Сиваков Юрий Николаевич, магистрант 2-го курса Тольяттинского государственного университета, г. Тольятти, Россия. E-mail: blacklanser@mail.ru

## **Использование эволюционных алгоритмов для генерации нейронных сетей с изменяемой топологией**

Пензенский государственный университет  
г. Пенза, Россия

Развитие теории нейронных сетей берет свое начало с 1943 года, ее основоположниками считаются У. Маккалок и У. Питтс. В 1986 был переоткрыт и существенно доработан метод обратного распространения ошибки. Начался взрыв интереса к обучаемым нейронным сетям. Основной областью исследований являются нейронные сети со статической (заранее определенной) структурой. Существует множество таких сетей и соответствующих алгоритмов обучения [1]. Однако, когда мы рассматриваем нейронные сети с изменяемой структурой, число самих моделей сетей и алгоритмов их генерации и обучения крайне мало. Одним из возможных способов генерации нейронных сетей с изменяемой структурой являются эволюционные алгоритмы, этот метод является частным случаем нейроэволюции. Идея данных алгоритмов ведет свое начало из работ Ч. Дарвина об эволюции и естественном отборе. Данные алгоритмы подразумевают создание всех необходимых условий для определения наиболее подходящей структуры для поставленной задачи [2].

В данной работе рассматривается задача использования эволюционных алгоритмов для генерации нейронных сетей с изменяемой топологией и построение программного обеспечения для осуществления этой задачи.

Сеть представляет собой набор нейронов различного типа соединенных между собой. Входной и выходной нейроны не могут иметь входных и выходных связей соответственно. Остальные нейроны могут иметь неограниченное число связей с другими нейронами. Число входных и выходных нейронов определяется из условий задачи. Эволюционные алгоритмы позволяют выбрать наиболее оптимальную структуру сети для решения поставленной задачи. Также с их помощью можно обучить нейронную сеть.

Математическую модель отдельного нейрона в нейронных сетях с изменяемой топологией можно представить следующим образом:

$$y_j^k = \frac{w_j}{\sum_{l=1}^m w_l} F(T^k + \sum_{i=1}^n x_i^k), \quad (1)$$

где  $j = 1, 2, \dots, m$  – номер компоненты вектора,  $k = 1, 2, \dots, N$  – номер итерации,  $x_i$  – входные сигналы,  $y_j$  – выходные сигналы,  $w_j \geq 0$  – веса выходных связей,  $F(x)$  – передаточная (пороговая) функция,  $T^k = U(T^{k-1} + \sum_{i=1}^n x_i^{k-1})$  – состояние нейрона;  $F(x)$  и  $U(x)$  зависят от типа нейрона.

В векторном виде данная математическая модель будет выглядеть как:

$$\bar{Y}^k = G(\bar{X}^k, \bar{W}, T^k), \quad (2)$$

где  $\bar{X}$  – вектор входных сигналов,  $\bar{Y}$  – вектор выходных сигналов,  $\bar{W}$  – вектор весов выходных связей. Отметим, что вектор  $\bar{W}$ , его размерность, размерности векторов  $\bar{Y}$ ,  $\bar{X}$ , (т.е. значения  $m$  и  $n$ ) могут меняться при изменении топологии сети.

Для нейронной сети определим входные значения  $I_p$ , где  $p = 1, 2, \dots, P$  – индекс входного нейрона сети, и выходные значения  $O_r$ , где  $r = 1, 2, \dots, R$  – индекс выходного нейрона сети.

Возьмем нейронную сеть, в которой существует 8 типов нейронов, таких как:

входной,

$$F(x) = I_p^k, \quad (3)$$

выходной,

$$O_r^k = \sum_{i=1}^n x_i^k, \quad (4)$$

простой сумматор:

$$F(x) = x; U(x) = 0, \quad (5)$$

сумматор с пороговой активацией:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < Ea \\ x, & x \geq Ea \end{cases}; U(x) = 0, \quad (6)$$

сумматор с пороговой активацией и ограниченным выходом:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < Ea \\ Ea, & x \geq Ea \end{cases}; U(x) = \begin{cases} Ea - x, & x < Ea \\ x - Ea, & x \geq Ea \end{cases} \quad (7)$$

сумматор бинарного типа с пороговой активацией:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < Ea \\ Ea, & x \geq Ea \end{cases}; U(x) = 0, \quad (8)$$

генератор:

$$F(x) = \begin{cases} Ea, & x < Ea \\ 0, & x \geq Ea \end{cases}; U(x) = 0, \quad (9)$$

инвертор:

$$F(x) = -x; U(x) = 0, \quad (10)$$

где  $Ea$  – параметр нейрона (в большинстве случаев это энергия, необходимая для активации).

Этот набор может обеспечить решение многих задач. Также можно добавить в данный набор несколько типов нейронов, представляющих собой нелинейные функции. Наиболее применимыми являются функции сигмоидального типа.

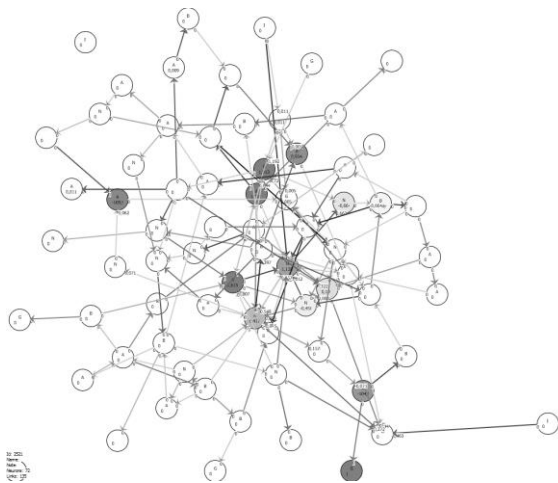


Рис. 1. Пример нейронной сети

Определим мутации: добавление нейрона случайного типа, удаление нейрона, изменение типа нейрона, изменение веса связи в большую или меньшую сторону, удаление связи, создание связи между случайными нейронами. Все мутации не затрагивают входные и выходные нейроны.

Продemonстрируем использование эволюционных алгоритмов для генерации нейронных сетей на задаче построения программы компьютерной имитации действий игрока (бота) для прохождения игры “Flappy Bird”. Построена и реализована модель данной игры. Эта модель является средой для нейронной сети, то есть результат прохождения нейронной сетью игры является фитнес-функцией обучающего алгоритма.

Опишем процесс обучения нейронной сети. Изначально нейронные сети представляют собой популяцию. Для каждой рассчитывается значение ее фитнес-функции. Анализируя полученные значения, производится селекция и скрещивание наиболее подходящих нейронных сетей. В процессе скрещивания к сетям могут применяться мутации. Процесс повторяется до тех пор, пока не будут получены необходимые результаты. В итоге полученная сеть, прошедшая множество селекций и подвергшаяся множественным мутациям, может быть использована для решения поставленной задачи.

Для проведения исследований было создано программное обеспечение (ПО). Внешний вид рабочего окна программы приведен на рисунке 2. ПО реализовано с использованием языка C++. Программа позволяет производить около 200 000 операций обмена сигналами между средой и нейронной сетью в секунду на одном ядре процессора Intel® Core™ i5-2430M (в зависимости от сложности сети). Обучение производилось со следующими параметрами: число сетей  $N = 1500$ , достаточная жизнеспособность – 30 000 тактов. К 177 раунду сеть была получена. Обучение завершено.

Программа создана с учетом требований модульности и возможности масштабирования. В дальнейшем планируется доработка и оптимизация программы, в том числе для упрощения проведения дальнейших экспериментов.

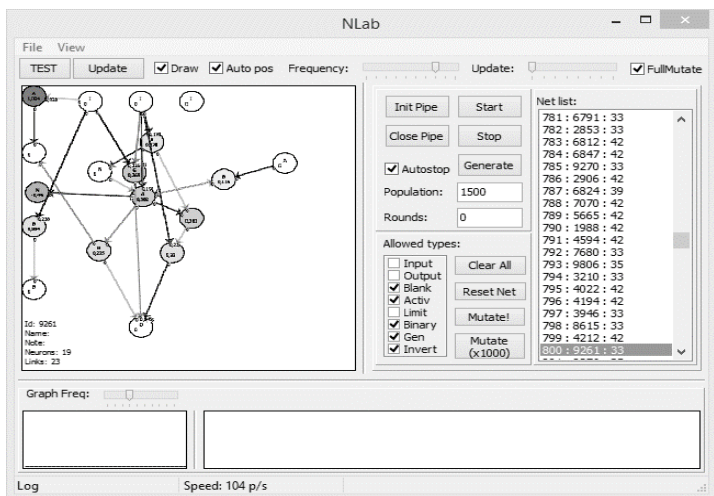


Рис. 2. Внешний вид программы

Таким образом, эволюционные алгоритмы для генерации нейронных сетей применимы для решения практических задач, однако, требуются дальнейшие исследования в данной области.

### Литература

1. Галушкин А. Нейронные сети. Основы теории. — Горячая Линия – Телеком — 2012 г. — С. 496
2. Гладков Л. А., Курейчик В. В., Курейчик В. М. Генетические алгоритмы: Учебное пособие. — 2-е изд. — М.: Физматлит, 2006. — С. 320.

### Авторы

Дудкин К.А., студент 2-го курса Пензенского государственного университета, г. Пенза, Россия. E-mail: dudkin-ka@ya.ru

Афонин Александр Юрьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Математическое обеспечение и применение ЭВМ» Пензенского государственного университета, г. Пенза, Россия. (Научный руководитель).

*Духнова Екатерина Павловна,  
Помогаева Анна Владимировна,  
Менухова Татьяна Анатольевна,  
Терентьев Алексей Вячеславович*

**Разработка компьютерной программы  
оперативного планирования работы автомобилей  
на междугородных маршрутах**

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»  
г. Санкт-Петербург, Россия

Анализ существующего программного обеспечения оперативного планирования междугородных грузовых автомобильных перевозок

В настоящее время активно разрабатываются и внедряются в деятельность предприятий автотранспортного комплекса компьютерные продукты, позволяющие автоматизировать основные операции, выполнение которых возложено на работников диспетчерской службы.

Получили широкое распространение такие программы по планированию перевозок, как АНТОР LogisticsMaster, TopLogistic, Смарт Транспортная Логистика, 1С: Логистика и другие. С их помощью можно осуществлять автоматизированное построение маршрутов, определять загрузку кузова автомобиля, печать документов, производить учет ГСМ, подводит итоговые отчеты.

Производителями программных продуктов декларируется, что их программы осуществляют «деление по автомобилям», но после анализа выявлено, что:

1) информация по занятости подвижного состава на маршруте при выполнении операции «деление по автомобилям» не учитывается;

2) автоматизированное распределение подвижного состава по заявкам не производится;

3) критерий «минимум затрат на перевозку» не обеспечивается.

Также отметим, что существующие программы:

1) во-первых, производят автоматизированное планирование, то есть принятие решения возложено на диспетчера, а компьютер лишь ускоряет и облегчает его труд, но не заменяет человеческий труд даже на отдельных этапах;

2) во-вторых, совершенно не автоматизирован процесс распределения автомобилей по заявкам, поступающим от клиентов;

3) в-третьих, программы для планирования междугородных перевозок не имеют части функций, которые есть у базовых продуктов для планирования городских перевозок.

В данной работе представлены основные возможности разработанной программы для автоматического планирования междугородных перевозок:

1. Программа позволяет производить распределение подвижного состава по заявкам, причем осуществляется это в автоматическом режиме – решение принимается в программной среде без участия диспетчера.

2. Программа учитывает особенность междугородных перевозок – время оборота подвижного состава составляет несколько дней, поэтому в начале дня значительное количество автомобилей может находиться в рейсе и методики суточного планирования, работающие для городских перевозок, в данном случае будут не актуальны. Для этого в программе учитывается занятость каждого автомобиля на других заявках.

3. В программе автоматически выявляются автомобили, свободные в требуемый по заявке интервал времени.

4. При выборе автомобилей учитывается требуемая производительность по заявке и производительность каждого из автомобилей.

5. При выборе автомобилей учитывается расход топлива автомобилями различных марок, для того чтобы выполнить перевозку с минимальными затратами.

Описание и функциональные возможности программы оперативного планирования работы автомобилей на междугородных маршрутах. Программа написана на языке программирования Visual Basic For Application на базе программы Microsoft Excel.

Далее рассмотрим построение программы оперативного планирования работы автомобилей на междугородных маршрутах. Алгоритм, заложенный в программу, учитывает следующее:

1. Приоритетным является использование собственного ПС, но при недостаточном его количестве автоматически задействуется база данных по привлеченным автомобилям, которая находится на отдельном листе Excel.

2. Программа ориентирована на планирование междугородных перевозок. В этом случае большая протяженность маршрутов приводит к необходимости отдавать предпочтение при выборе подвижного состава автомобилям большей грузоподъемности для выполнения заявки меньшим количеством оборотов. Поэтому перебор вариантов начинается с автомобилей наибольшей грузоподъемности. При неполной загрузке кузова рассматриваются автомобили меньшей грузоподъемности, чтобы обеспечить рациональное использование ПС.

3. В программе автоматически выявляются автомобили, свободные в требуемый по заявке интервал времени. Для этого в программе использован оператор сравнения временных интервалов «выполнение поступившего требования» и «занятость автомобиля на других заявках».

При утверждении диспетчером автомобилей, автоматически назначенных на выполнение заявки, информация по заявке и по занятости автомобилем запоминаются. При поступлении следующей заявки на тот же временной интервал автомобили, ушедшие в рейс, рассматриваться не будут.

4. При выборе автомобилей учитывается требуемая производительность по заявке:

$$W_j = \frac{Q_j}{t_{об j}},$$

где  $W_j$  – потребная производительность подвижного состава по заявке, т/ч;  $Q_j$  – объем груза, заявленного к перевозке, т;  $t_{об j}$  – время оборота автомобиля на  $j$ -ой заявке, ч;

и производительность каждого из автомобилей:

$$w_{ij} = \frac{q_{ni}\gamma}{t_{об j}},$$

где  $w_{ij}$  – производительность  $i$ -го типа автомобиля на  $j$ -ой заявке, т/ч;  $q_{ni}$  – номинальная грузоподъемность автомобиля  $i$ -го типа, т;  $\gamma$  – коэффициент использования грузоподъемности;  $t_{об j}$  – время оборота автомобиля на  $j$ -ой заявке, ч.

5. При выборе автомобилем учитывается расход топлива автомобилем различных марок, для того чтобы выполнить перевозку с минимальными затратами. Затраты на топливо:

$$C_{топл} = H/100 \cdot L_j \cdot S_{топл},$$

где  $H$  – линейная норма расхода топлива, л/100 км (см. рис. 3, столбец 6);  $L_j$  – пробег автомобиля на  $j$ -ой заявке, км/оборот;  $S_{\text{топл}}$  – цена 1 литра топлива.

На рис. 1...3 представлены фрагменты программы по выбору подвижного состава с учетом требований по данной заявке.

```
'Определение, хватает ли, собственного транспорта
Private Sub Возможности_са()
Dim J As Integer 'Номер заказа
J = NumberZacazTB.Value
Dim N_ROW_J As Integer
For N_ROW_J = 1 + 3 To 1000
    If Worksheets("Данные").Cells(N_ROW_J, 1) = J Then
        Exit For
    End If
Next

Dim Wj As Single 'Требуемая производительность состава, тон/час
Wj = Worksheets("Данные").Cells(N_ROW_J, 13)

Dim SumI As Integer 'Возможности незанятого собственного состава по грузоподъемности
SumI = 0
Dim SumC As Single ' Затраты на эксплуатацию
SumC = 0
Dim SumWij As Single
SumWij = 0
Dim SumPA As Integer ' Количество привлеченных автомобилей к выполнению заявке
SumPA = 0
Dim H_СобствПА As Integer
For H_СобствПА = 1 + 3 To 1000
    ' Проверяем, есть ли ещё свободная машина
    If Worksheets("Собственный_ПА").Cells(H_СобствПА, 1) = "" Then
        Exit For
    End If
Dim BootvB As Boolean
BootvB = Подходящая машина(H_СобствПА, N_ROW_J)
```

Рис. 1. Фрагмент программы по определению свободного ПС

```
' Считаем возможности подходящей незанятой машины
If (BootvB) Then
    ' фиксируем номер подходящей машины
    N_AUTO = Worksheets("Собственный_ПА").Cells(H_СобствПА, 3)
    SumPA = SumPA + 1
    ' Грузоперевозимость за один оборот
    SumI = SumI + Worksheets("Собственный_ПА").Cells(H_СобствПА, 1)
    Dim Wij As Single 'Потребляемая производительность автомашин за заход, тон/час
    Call Количество_оборотов(Wij, False, N_ROW_J, H_СобствПА, SumPA)
    Dim Nj As Integer ' Количество возможных оборотов
    Nj = Worksheets("Данные").Cells(N_ROW_J, 15)
    SumWij = Nj * Wij

    Dim APij As Single ' Классификатор ситуаций
    APij = (Wj - SumWij) / Wij
    If APij <= 0 Then ' Грузоперевозимость машины i хватает
        ' Поиск альтернатив, если не целый последний оборот
        Dim Ni As Single
        Ni = Количество_оборотов(Wij, True, N_ROW_J, H_СобствПА, SumPA)
        Dim Ni_round As Single
        Ni_round = Round(Ni + 0.5, 0)
        If (Ni_round - Ni) <> 0 Then
            ' Поиск возможности заменить
            Dim H_СобствПА_альтерн As Integer
            For H_СобствПА_альтерн = H_СобствПА + 1 To 100
                ' Есть ли ещё машины
                If Worksheets("Собственный_ПА").Cells(H_СобствПА_альтерн, 1) = "" Then
                    Exit For
                End If
                ' Подходящая машина
                If Not (Подходящая машина(H_СобствПА_альтерн, N_ROW_J)) Then
                    GoTo Continue
                End If
```

Рис. 2. Фрагмент программы по оценке альтернатив по производительности ПС

```

' Способная выжить за один оборот
Dim Ni_ult As Integer
Ni_ult = Количество_оборотов(WiJ, False, N_ROW_J, H_СобстаПА_алтерн, SumPA)
If Ni_ult >= 1 Then
GoTo Continue
End If
' Экономически целесообразно ли
Dim Ci As Single
Dim Ci_ult As Single
Dim Nauto_ult As Integer
Nauto_ult = Worksheets("Собственный_ПА").Cells(H_СобстаПА_алтерн, 3)
Ci = Заполнение_таблицы_затраты_на_перевозку(False, N_AUTO, SumC)
Ci_ult = Заполнение_таблицы_затраты_на_перевозку(False, Nauto_ult, SumC)
' Выбираем машину для этого захода
If Worksheets("Собственный_ПА").Cells(H_СобстаПА, 1) >= Worksheets("Собственный_ПА").Cells(H_СобстаПА_алтерн, 1) Then
N_AUTO = Nauto_ult
H_СобстаПА = H_СобстаПА_алтерн
End If
Continue:
Next
End If
Else ' Требуется другие машины, перекладываем остатки на них
Wj = Wj - SumWiJ
End If
' фиксируем занятость машин в таблице
Call Занять_машину(H_СобстаПА, N_ROW_J)
Call Количество_оборотов(WiJ, True, N_ROW_J, H_СобстаПА, SumPA)
Call Заполнение_таблицы_затраты_на_перевозку(True, N_AUTO, SumC)
' Больше автомобилей не надо
If AFiJ <= 0 Then
Exit For
End If
End If
Next
End Sub

```

Рис. 3. Фрагмент программы по оценке альтернатив по затратам на топливо

Алгоритм для распределения автомобилей по заявкам представлен на рис. 4.

В общем виде система оперативного планирования работы автомобилей на междугородных маршрутах – это система с элементами обратной связи, в качестве которых выступают технико-эксплуатационные показатели (ТЭП).

Расчет ТЭП производится по формулам, указанным в табл. 1.

Выводы. Программа для автоматического планирования междугородных перевозок позволяет:

1. Рационально (с максимальной загрузкой, с минимальными простоями) использовать подвижной состав.
2. Осуществлять перевозку с минимальными затратами на топливо.
3. Ускорить процесс планирования.
4. Осуществлять планирование междугородных перевозок в автоматическом режиме, что в свою очередь позволяет сократить трудозатраты диспетчерской службы.

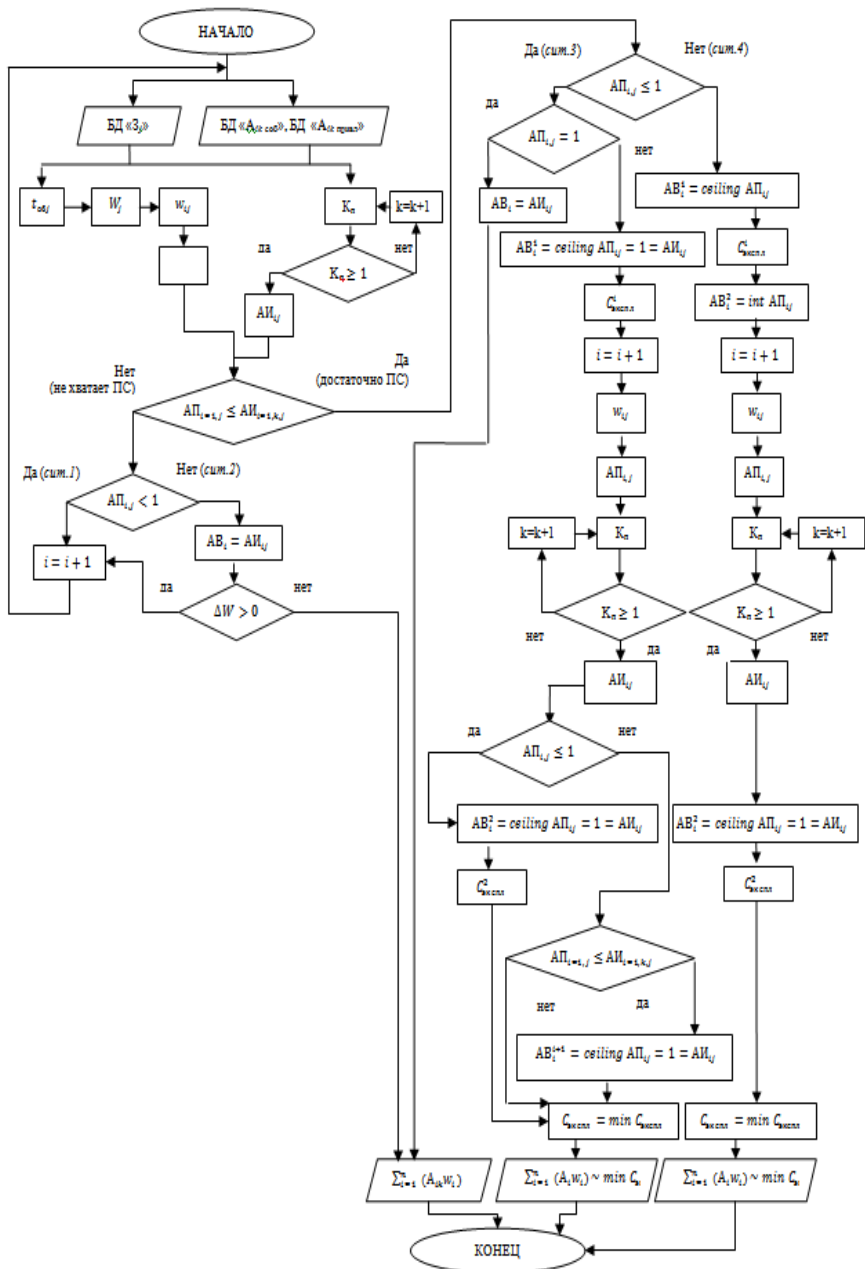


Рис.4. Алгоритм автоматического распределения автомобилей по заявкам на междугородных маршрутах

Таблица 1. Расчет технико-эксплуатационных показателей

Показатель	Формула расчета
ТЭП по $j$ -ой заявке	
Время, затрачиваемое на оборот на $j$ -ой заявке, ч	$t_{об j} = \frac{l_{м j}}{V_r} + t_{п-р j} + t_{отд j}$
Количество возможных оборотов за время заявки, об.	$Z_{об j} = T_{зч j} / t_{об j}$
Производительность $i$ -го типа автомобиля на $j$ -ой заявке, т/ч	$w_{ij} = \frac{q_{ni} Y}{t_{об j}}$
Производительность подвижного состава на $j$ -ой заявке, т/ч	$w_j = \sum_{i=1}^n w_{ij}$
Пробег автомобиля за время заявки, км	$L_j = \sum_{p=1}^k l_{kj}$
Гружёный пробег автомобиля за время заявки, км	$L_{гр j} = \sum_{p=1}^k l_{грkj}$
Фактическое время использования $k$ -го автомобиля на $j$ -ой заявке, ч	$T_{ф иа kj} = \sum_{p=1}^k t_{об kj}$
Количество автомобилей, занятых на $j$ -ой заявке, ед.	$AB_j$ - определяется по программному алгоритму
Время использования автомобилей на $j$ -ой заявке, ч	$AЧ_{иа j} = \sum_{p=1}^k T_{ф иа kj}$
ТЭП за «период планирования»	
Время использования автомобилей, а-ч	$AЧ_{иа} = \sum_{j=1}^m AЧ_{иа j}$
Общий пробег автомобилей, км	$L = \sum_{j=1}^m L_j$
Гружёный пробег автомобилей, км	$L_{гр} = \sum_{j=1}^m L_{гр j}$
Объём перевозок, т	$Q = \sum_{j=1}^m Q_j$
Грузооборот, т-км	$P = \sum_{j=1}^m P_j$
Часовой коэффициент использования автомобилей	$\alpha_{и}^ч = AЧ_{иа} / AЧ_{ц}$

## Литература

1. Аксенова З.И., Бачурин А.А. Анализ производственно- хозяйственной деятельности автотранспортных предприятий. -М.: Транспорт, 1990. -255 с.
2. Бачурин А.А. Анализ производственно-хозяйственной деятельности автотранспортных организаций: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.А. Бачурин; Под ред. З.И. Аксеновой. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 2005. – 320 с.
3. Бортников С. П. Основы проектирования предприятий автомобильного транспорта: учебное пособие / С. П. Бортников. – Ульяновск :УлГТУ, 2008. – 63 с.
4. Горев А.Э. Грузовые автомобильные перевозки: учеб.пособие для студ. Высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 288 с.
5. Горев А.Э., Олещенко Е.М. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения. – М.: Академия, 2006. – 256 с.
6. Грузовые автомобильные перевозки. Ходош М.С. – М.: Транспорт, 1980, 270 с.
7. Логистика автомобильного транспорта / В.С. Лукинский, В.И. Бережной, Е.В. Бережная и др. - М.: Финансы и статистика, 2004.- 368 с.
8. Менухова Т.А., Терентьев А.В.Адаптация методики расчета производственной программы по эксплуатации подвижного состава для предприятий, осуществляющих междугородние грузовые автомобильные перевозки // Проблемы теории и практики автомобильного транспорта: Сборник научно-практических статей/ под науч. ред. проф. С.Е Иванова.-Спб.: Изд-во СЗТУ, 2001.-99с.
9. Резер С.М. Оптимизация процессов грузовых перевозок. – М.: Наука, 1980. – 296 с.

## Авторы

Терентьев Алексей Вячеславович, канд. тех. наук, доцент, заведующий кафедры Организации перевозок и безопасности движения Национального минерально-сырьевого университета «Горный» г. Санкт-Петербург, Россия. (Научный руководитель) E-mail:terentich1@rambler.ru

Менухова Татьяна Анатольевна канд. тех. наук, старший преподаватель Национального минерально-сырьевого университета «Горный» г. Санкт-Петербург, Россия. (Научный руководитель) E-mail: men-ta@yandex.ru

Духнова Екатерина Павловна, студентка 3-го курса Национального минерально-сырьевого университета «Горный» г. Санкт-Петербург, Россия. E-mail: Katen\_ka\_dep@mail.ru

Помогаева Анна Владимировна, студентка 3-го курса Национального минерально-сырьевого университета «Горный» г. Санкт-Петербург, Россия. E-mail: anna.pomogaeva.94@mail.ru

## **Проблемы тестирования в рамках web-технологий**

Тольяттинский государственный университет  
г. Тольятти, Россия

Сам термин «тестирование» связывает своё появление с развитием первых технологий, созданных человеком. Для определения эффективности систем и механизмов в различных сферах деятельности проводились различные эксперименты, например, для построения здания необходимо проверить как сам грунт, на котором предполагается воздвигнуть здание, так и конструкцию, которая должна быть применена в рамках поставленного проекта и выдерживать погодные условия в текущем климате. Если не проводить подобные исследования, то, в лучшем случае, это будет стоить потерянной репутацией строительной компании, а в худшем – жизнью людей.

Постепенно, с развитием технологий, человек для создания новых технологий всё сильнее стал зависеть от достижений технологий прошлых лет: сейчас довольно сложно представить написание каких-либо научных трудов без использования исходных данных из Интернета, или же вовсе без использования компьютера. Развитие IT-технологий дают огромную помощь в решении современных проблем человечества, так как большая часть работы возлагается на выполнение именно компьютером, где человек выступает как катализатор, от которого зависят построение алгоритмов вычислений для наиболее оптимального поиска решения.

Как уже говорилось ранее, web-технологии плотно основались в жизни людей, с каждым днём лишь только усиливая свою значимость, как в работе, так и в досуге. И как ранее для тестирования поведения проектировочного здания создавались эксперименты с грунтом и конструкцией зданий при возможных изменениях погодных условий, в настоящее время в web-пространстве необходимо проверять работоспособность приложений в различных браузерах и состояниях системы, дружелюбный интерфейс для пользователей и многое другое.

В небольших компаниях (и, надеюсь, в большинстве своём только в них) ответственность за тестирование есть прерогатива разработчиков сего приложения, так как руководители компаний не желают выделять дополнительные средства на содержание в своём штате новых людей, когда можно обойтись уже имеющимися кадрами, которые, как никто иной, знает то, что ляжет к нему на операционный стол тестирования. Вот только загвоздка и заключается в том, что разработчик видел написанные им строки кода и результат их выполнения сотни раз, что не даёт взглянуть на тестируемый объект взглядом со стороны. Вдобавок, разработчик сам на стороне того, чтобы найти как можно меньше багов для уменьшения доли своей дальнейшей работой над ошибками (это не считая мнения самого разработчика, считающего, как правило, свой код чуть ли идеалом решения поставленных задач). В результате такого проведения тестирований в лице разработчиков тестируемой системы, полученные данные будут изначально направлены на отождествление положительных качеств системы. Если же тестирование проводит независимый компетентный тестировщик, то результаты такого тестирования будут направлены на выявление как можно большего числа недочётов системы. И это происходит не от того, что тестировщики – крайне вредные люди и не дружат с разработчиками, а по той причине, что для них главной целью является создание качественного продукта. Собственно, затрагивая рабочие отношения разработчиков и тестировщиков нужно

отметить, что они должны плотно взаимодействовать между собой: разработчики дают пояснения тестировщикам по особенностям работы системы, а тестировщики дают варианты изменения работы системы в лучшую сторону. Нужно отметить, что разработка и тестирование должны быть тесно переплетены между собой, невозможно построить качество без тестирования. Несвоевременное тестирование оборачивается пустой растратой времени и денег, правда в случае слишком раннего тестирования работодатель должен оплатить должное тестировщикам, а в случае позднего грозит, например, отозванной партией автомобилей по причине неисправности тормозных колодок, что несколько существеннее скажется на кошельке и репутации компании.

Придя к тому мнению, что для тестирования необходимо нанимать дополнительных людей, мы подходим к следующей проблеме: сколько же требуется тестировщиков? Можно привести примером развитие компании Google, в которой было из двухсот человек персонала всего два тестировщика. Нежелательно делать свои выводы на основании варианта развития одной, пусть даже успешной компании, так как на то были конкретные обстоятельства, которые для других фирм могут быть совершенно другими. Соотношение разработчиков к тестировщикам определяется под каждый проект индивидуально, исходя из имеющихся средств, времени, объёму работы и критичности ошибок системы. Так же возможен вариант краудсорсинг-тестирования, суть которого заключается в тестировании системы большим количеством пользователей в течение короткого времени. Возможно, это позволит сэкономить часть денежных средств по той причине, что это может оказаться дешевле, чем держать на постоянной основе коллектива тестировщиков, а может быть ещё и времени, так как, например, 20 пользователей совершат по 50 итераций быстрее, чем один тестировщик совершит 1000 итераций, но необходимо учитывать, что штатный тестировщик имеет, вероятно всего, куда более высокую квалификацию, чем случайные люди, что может сказаться на качестве, да и проще одному тестировщику понять-объяснить функционал системы, чем двадцати людям.

В идеале, каждый тестировщик должен уметь мыслить как программист, а каждый программист – как тестировщик. Без проведения юнит-тестирования своего кода, разработчик далеко не уедет в создании приложения по причине того, что крайне высока вероятность наткнуться на невыполнение системой предписанных разработчиком событий, а корень зла можно лишь предугадать, но никак не выяснить. Тестировщику же, для оптимизации своего рабочего времени, желательно автоматизировать малые тесты, направленные на проверку одной-двух функций. Малые тесты, как правило, составляют львиную долю от всего количества тест-кейсов, если взять идеальное соотношение тестов, принятое у компании Google, то необходимо стремиться к соотношению 70/20/10 процентов малых/средних/больших тестирований. Автоматизация тестирования на все 100% не рассматривается, так как средние и большие тесты имеют по совокупности больший коэффициент критичности и сложности выполнения, поэтому подвержены ручному тестированию (а также стопроцентное автоматизирование позволит компании помахать ручкой тестировщику и поблагодарить за славную работу, что не в интересах тестировщика рыть себе яму, лишаясь работы).

Что может ожидать профессию тестировщика в будущем? Вероятнее всего, инженеры по тестированию будут упразднены, так как компаниям будет выгоднее использовать ресурсы краудсорсинга, что скажется в лучшую сторону на качестве программного обеспечения от небольших компаний, а недостаток квалификации участников краудсорсинга будет компенсирован теми тестировщиками, которые показали наилучшие результаты и получили повышение в рамках более узкой специализации, например, безопасности. Данное изменение приве-

дёт к увеличению пропасти знаний с опытом между ответственными за безопасность и тех людей, которые заняли их изначальную должность, что скажется на усложнении процессов поиска и обучения высококвалифицированных специалистов.

## Литература

1. Уиттакер Джеймс Как тестируют в Google [Текст]; /Арбон Джейсон, Каролло Джефф // Питер – Москва, 2014. – 320 с.

## Авторы

Ерофеева Елена Александровна, кандидат педагогических наук, доцент Тольяттинского государственного университета, г. Тольятти, Россия. (Научный руководитель). E-mail: e.erofeeva\_73@mail.ru

Коптяев Александр Викторович, магистрант 2-го курса Тольяттинского государственного университета, г. Тольятти, Россия. E-mail: sasha.riise@mail.ru

---

*Кондакова Алёна Борисовна*

### **Обработка информации автоматизированной системы контроля параметров работы дизельного подвижного состава и учета дизельного топлива**

Коломенский институт (филиал)  
Московский государственный машиностроительный  
университет (ММИ)  
г. Коломна, Россия

#### **Аннотация**

Статья посвящена созданию программного обеспечения информационной системы для обработки информации, получаемой из автоматизированной системы контроля параметров работы дизельного подвижного состава и учета дизельного топлива (АСК). Бортовая система АСК создана для регистрации данных о состоянии оборудования, установленного на тепловозах. Анализ полученных данных дает оценку технического состояния оборудования тепловоза.

#### **Введение**

Совместно с созданием локомотивов появилась задача своевременного ремонта и диагностирования неисправностей. Для ее решения разработана и в настоящее время активно внедряется на тепловозах автоматизированная система контроля параметров работы дизельного подвижного состава и учета дизельного топлива [1]. Она способна контролировать и накапливать целый ряд параметров оборудования, детальный анализ которых помогает определять текущее техническое состояние систем локомотива, расследовать случаи несанкционированного отбора топлива, корректировать плановые виды ремонта и обслуживания.

Все данные, полученные с помощью системы АСК, передаются на автоматизированное рабочее место (АРМ) по беспроводному каналу связи (GSM/WiFi/GPS/Глонасс) [2]. Для обеспечения их надежного хранения и обра-

ботки на АРМ должна быть установлена база данных, которая является накопителем получаемой информации.

### **1. Хранимые данные**

Бортовая система АСК осуществляет непрерывное измерение и сохранение в памяти значений большого числа диагностируемых параметров, которые используются для оценки технического состояния локомотива. Такой непрерывный поток данных представляет собой большой объем разнородной информации:

- телеметрическая информация (состояния дискретных входных и выходных каналов системы, сигналы от датчиков и первичных преобразователей в виде аналоговых параметров, частотные параметры);
- информация по выявленным системой нарушениям в работе локомотивного оборудования в виде «тревожных» диагностических сообщений;
- вычисляемые бортовой системой управления и диагностики значения параметров работы оборудования [4].

### **2. Схема базы данных**

Начальной таблицей базы данных является таблица моделей тепловозов, в которой для каждого тепловоза хранится его название и цифровой код. С таблицей моделей связана таблица конфигураций АСК. В ней с помощью индекса АСК указывается, какие параметры будут измеряться на данной модели тепловоза. Таких конфигураций для одной модели может быть несколько.

От конфигурации АСК зависят следующие таблицы локомотивов, числовых диапазонов и параметров.

В таблице параметров для выбранной конфигурации хранятся названия измеряемых параметров, их описание, указание типа получаемых данных (bit, byte, float, word) и типа входа или выхода на АСК: аналоговый или дискретный. С таблицей параметров связаны две таблицы: таблица дискретных параметров и таблица аналоговых параметров.

Таблица, хранящая все дискретные параметры, нужна для указания соединителя на схеме АСК.

В таблице со всеми аналоговыми параметрами содержатся данные для пересчета полученного значения. Бортовая система АСК регистрирует аналоговые параметры в виде условного кода. Для преобразования полученного значения в единицы СИ используется коэффициент пересчета и сдвига нуля (смещение). Данное вычисление производится по следующей формуле [4]:

$$Y = (X + b) * k,$$

где  $Y$  - величина параметра в системе СИ;

$X$  - двухбайтовый код параметра;

$b$  - смещение нуля;

$k$  - коэффициент пересчета.

Таблица числовых диапазонов разработана для хранения по каждой конфигурации АСК диапазона кодов локомотивов, на которых данная конфигурация может быть установлена.

Таблица локомотивов содержит для указанной конфигурации АСК номера локомотивов. От данной таблицы зависит таблица секций, в которой содержится конкретная информация о секциях для каждого локомотива: номер секции, ширина, длина, скорость, масса топлива.

С таблицей секций связана таблица, хранящая общую информацию для каждой секции:

- дата рейса;

- получаемые через GPS данные (длина, ширина, скорость, масса топлива);
- значения температур;
- указание о проведении заправки топлива и об открытии крышки топливного бака;

- информация о перезагрузке модема и отключении от канала связи GPS.

С таблицей общих данных связаны таблицы данных для каждой модели локомотива, хранящие в себе все регистрируемые значения аналоговых и дискретных входов и выходов.

### **3 Хранимые процедуры**

Хранимые процедуры обрабатывают входные параметры и возвращают выходные параметры в вызывающую программу. Они включают в себя программные инструкции, выполняющие операции в базе данных, а также могут сигнализировать об успешном или неуспешном завершении через значение состояния [3].

В разработанной базе данных для каждой таблицы созданы хранимые процедуры, осуществляющие добавление новой записи, вывод записей, изменение или удаление имеющейся записи.

Следует отметить, что операции над записями для некоторых таблиц разработанной базы данных ведут к изменению нескольких взаимосвязанных таблиц, то есть эти операции являются каскадными. При выполнении хранимой процедуры, которая реализует какую-либо каскадную операцию, возможно появление исключительной ситуации. В таком случае в каждой хранимой процедуре предусмотрен откат инструкции операции, и потери данных не происходит.

Хранимые процедуры имеют множество достоинств: повышение производительности, значительное расширение возможностей программирования, обеспечение безопасности данных. Они позволяют заменить часто используемые запросы и снижают сетевой трафик, так как по сети отправляется только вызов на выполнение процедуры вместо всех строк кода. Хранимые процедуры позволяют производить действия с данными, вызывать другие хранимые процедуры, организовать сложную транзакционную логику.

## **4 Описание программного обеспечения**

### **4.1 Среда разработки**

Для создания программного обеспечения обработки информации, получаемой с АСК, и взаимодействия с разработанной базой данных была выбрана среда MS Visual Studio 2012 и язык программирования C#.

Для проектирования визуальных элементов и самих форм разрабатываемой программы использована система Windows Presentation Foundation (WPF), так как она встроена в выбранную среду разработки программного обеспечения.

В основе WPF лежит векторная система построения изображения, не зависящая от разрешения экрана и созданная с расчетом на возможности современного графического оборудования [5]. В WPF все элементы измеряются в независимых от устройства единицах. Приложения на WPF легко масштабируются под разные экраны с разным разрешением. WPF расширяет базовую систему полным набором функций разработки приложений, в том числе языком XAML (Extensible Application Markup Language), элементами управления, привязкой данных, макетом, двухмерной и трехмерной графикой, анимацией, стилями, шаблонами, документами, мультимедиа, текстом и оформлением.

### **4.2 Возможности разработанного программного обеспечения**

Разработанное программное обеспечение позволяет производить разграничение доступа на два уровня - администраторы и пользователи. У администратора возможности действия с данными не ограничены, но при этом в программе

предусмотрены уведомления при удалении записей из основных таблиц. Например, при удалении записи из таблицы моделей локомотивов произойдет удаление всех данных из других таблиц, связанных с удаляемой записью.

Пользователи ограничены в действиях с основными таблицами, им разрешено добавление и в некоторых случаях редактирование данных. Удалять записи им запрещено.

Данное разграничение производится с помощью формы входа/регистрации (рис.1), на которой размещены два поля: имя пользователя и пароль. При отсутствии совпадения с хранимыми именами пользователей и паролем выводится сообщение о возможной ошибке ввода, а если ошибки нет, то предлагается регистрация нового пользователя. Вследствие этого, появляется форма регистрации, где пользователь вводит свою личную информацию, на основе которой ему присваивается статус администратора либо пользователя.



Рис.1. Форма входа/регистрации

После удачного входа открывается форма со всеми основными таблицами данных (рис.2), то есть всеми таблицами, начиная от таблицы моделей до таблицы основных данных для секций локомотивов. Таблицы данных для каждой модели выводятся отдельно.

Работа с таблицами может быть организована двумя способами: с помощью клавиатуры и мыши или с помощью навигатора, расположенного внизу формы. Например, кнопка "Удалить" в навигаторе изображена в виде знака корзины и соответствует кнопке Delete на клавиатуре при отсутствии ограничений.

Для просмотра таблиц данных для выбранной модели локомотива на форме, показанной на рис. 2, имеется кнопка "Таблица данных", при нажатии на которую открывается отдельная форма с таблицей. Если таблица данных для выбранной модели отсутствует, то выводится соответствующее уведомление и предложение создать таблицу.

Для создания таблицы был разработан специальный скрипт (программный файл сценарий), выполняющий нужные действия: создание новой таблицы с именем, совпадающим с названием модели локомотива, переведенным на кириллицу и определение атрибутов (дискретных и аналоговых входов и выходов), исходя из выбранной конфигурации АСК.

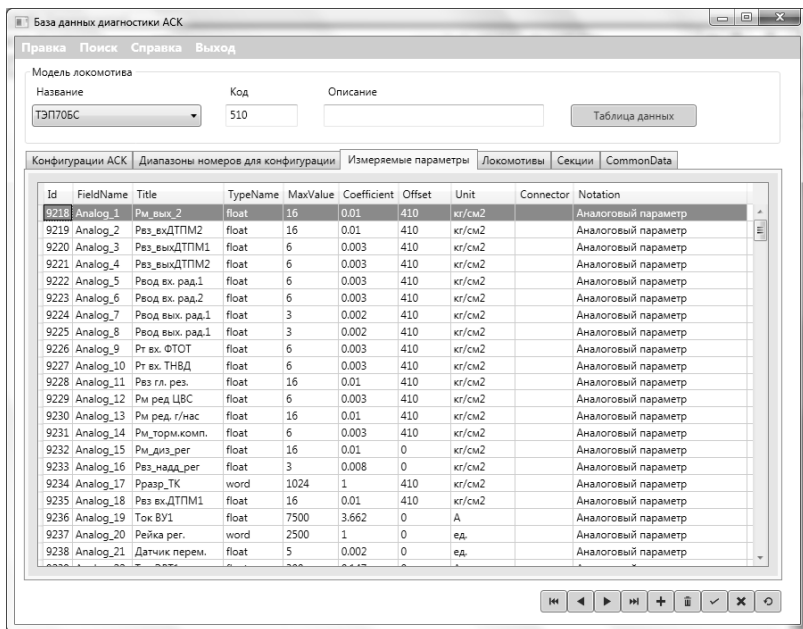


Рис. 2. Форма с основными таблицами

В разработанном программном обеспечении предусмотрен поиск по таблицам. Он может быть быстрым (на частичное совпадение введенной информации с полем в одной из таблиц данных) или расширенным (на полное совпадение с указанием имени той таблицы, в которой производится поиск).

Для просмотра какой-либо таблицы без учета зависимостей с выбранными записями в других таблицах разработаны формы вывода каждой таблицы. В этом случае выбранная таблица выводится полностью в отличие от вывода зависимостей, показанных на рис. 2.

Для корректного занесения новых или редактирования существующих данных в разработанном программном обеспечении предусмотрена специальная проверка. При несоответствии типа вводимых данных с типом поля или превышении допустимой длины происходит вывод соответствующих уведомлений с указанием места ошибки путем выделения соответствующей строки и поля.

### Заключение

Разработанная информационная система дает возможность проведения постоянного мониторинга технического состояния локомотивов, быстрого реагирования на неисправности, своевременного проведения ремонтных работ и контроля несанкционированных действий по отбору топлива, а также упрощает работу пользователя, концентрируя его внимание только на обрабатываемых данных.

## Литература

1. ОАО «ВНИКТИ». Система автоматизированная контроля параметров работы дизельного подвижного состава и учета дизельного топлива АСК: руководство по эксплуатации, 2010. - 34с.
2. Клименко Ю.И., Ким С.И., Грачев В.В., Федотов М.В., Нестеров А.И. Автоматизированная система контроля параметров работы дизельного подвижного состава и учета дизельного топлива: ст., 2011. - 7с.
3. Хранимые процедуры. [Электронный ресурс]: документация, 2014. - Режим доступа: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/ms190782.aspx>, свободный, дата обращения: 15.03.2015.
4. Перминов В.А., Федотов М.В., Киреев В.А., Бычкова Е.А., Журавлева О.В., Шарапов А.Л. Разработка протоколов и программного обеспечения обмена данными с бортовыми диагностическими системами тепловозов ТЭП70БС и 2ТЭ116У: техническое описание, 2014. - 139с.
5. Введение в WPF [Электронный ресурс]: документация, 2014. - Режим доступа: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/aa970268%28v=vs.110%29.aspx>, свободный, дата обращения: 18.03.2015.

## Автор

Кондакова Алёна Борисовна, студентка 5-го курса Коломенского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования Московский Государственный Машиностроительный Университет (МАМИ), г. Коломна, Россия. E-mail: krocolehika@gmail.com

---

*Лопатенко Александр Дмитриевич,  
Семин Александр Евгеньевич,  
Орехов Денис Михайлович*

### **Анализ технологической схемы производства стали класса прочности K52 и разработка предложений для повышения качества готовой продукции за счет снижения содержания хрупких и недеформируемых силикатных неметаллических включений**

Национальный Исследовательский Технологический Университет  
«МИСиС» г. Москва, Россия.

Для магистральных газо- и нефтепроводов, нефтепродуктопроводов и подводных трубопроводов используются электросварные прямошовные (одно- и двухшовные) трубы диаметром от 508 до 1420 мм с толщиной стенки от 7 до 48 мм. Эти трубы изготавливают из сталей классов прочности от K38 до K65 на рабочем давлении до 250 атмосфер методом формовки и автоматической сварки под слоем флюса. На ОМК-СТАЛЬ Литейно-прокатном комплексе (далее ЛПК) освоено производство труб классов прочности K52-K65 для строительства газопроводов в северной климатической зоне с температурой эксплуатации до минус 60° С, промышленных трубопроводов повышенной коррозионной стойкости и хладностойкости, трубопроводов для транспортировки нефтегазопродуктов с

повышенным содержанием сероводорода. На качество готовой продукции оказывает влияние ряд факторов, такие как: химический состав в довольно узких пределах, минимальное содержание примесей (P, S, N, H), содержание неметаллических включений разного состава, размера и природы происхождения.

Например, для марки стали К52 строго регламентирован балл по хрупким и недеформируемым силикатным неметаллическим включениям.

Для построения диаграммы Парето был взят весь массив плавков за Январь 2013 года марки стали К-52. Для анализа были взяты любые дефекты, из-за которых плавка была забракована.

Таблица 1. Данные для построения диаграммы Парето:

Тип дефекта	Число дефектов	Накопленная сумма дефектов	Процент числа дефектов по каждому признаку в общей сумме	Накопленный процент
Количество вязкой составляющей, при $t=-20^{\circ}\text{C}$	1	1	11	11
Силикаты недеформирующиеся, (баллы)	2	3	22	33
Силикаты хрупкие, (баллы)	6	9	67	100
Итого:	9	-	100	-

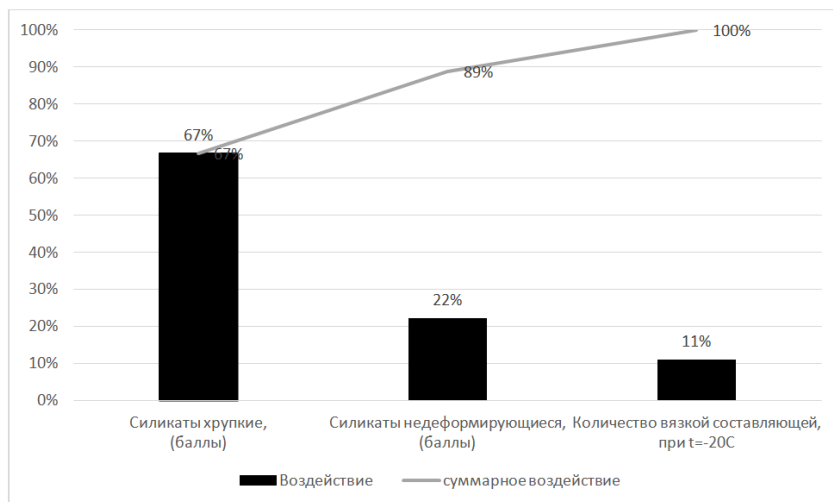


Рис. 1. Диаграмма Парето

Мы видим, что правило 80/20 показывает, что силикаты хрупкие и силикаты недеформируемые оказывают главное воздействие на результат, то есть на брак в готовом металле, что подтверждает актуальность работы, так как именно эти дефекты вынесены на рассмотрение.

Используя данные, предоставленные ЛПК, проведен анализ технологических приемов производства стали класса прочности K52. Выявлено, что ряд показателей, характеризующих качество готовой продукции имеют существенные расхождения. Отметим некоторые из них.

Осложняет анализ заводских данных то, что плавки осуществляются небольшими компаниями. На показатели, характеризующие качество могут влиять следующие факторы: полнота отсечения печного шлака, температура и качество рабочей футеровки разливочного ковша, последовательность присадки шлакообразующих материалов и раскислителей в ковш с металлом, соотношение между использованными добавками (шлакосоставляющими и металлическими), интенсивность подачи аргона для перемешивания металла в ковше, степень раскисленности металла перед вакуумированием. Особо следует отметить необходимость защиты металла от вторичного окисления на стадии выпуска металла в промежуточный ковш и из промежуточного ковша в кристаллизатор при разливке. Эти параметры оказывают влияние на степень рафинирования от неметаллических включений, на степень десульфурации, возможность рефосфорации и показатели рафинирования в вакууме.

На стадии выплавки основным моментом является контроль отсечения печного шлака при выпуске. Печной шлак имеет высокое содержание FeO; попадание в ковш печного шлака ведет к ухудшению протекания процесса десульфурации, уменьшению коэффициента усвоения легирующих и приводит к образованию большого количества неметаллических включений.

На установке Ковш/Печь проводится «доводка» металла по химическому составу, подогрев до необходимой температуры перед отдачей ковша на установку ВД, с запасом по температуре, для разливки, процесс рафинирования и усреднение химического состава.

На образование неметаллических включений влияет содержание кислорода в металле, вид раскислителя. Принимая, что металл раскислен до необходимого уровня нам необходимо контролировать поступление кислорода извне. При этом перемешивание металла аргоном весьма необходимо. Это позволяет повысить степень десульфурации, способствует увеличению скорости всплывания неметаллических включений, более полному усреднению металла по химическому составу и температуре. Однако интенсивность подачи аргона не должна существенно оголять металл, дабы исключить вторичное окисление и попадание газов из воздуха.

Существенное влияние на качество стали оказывает микролегирование и модифицирование металла. Использование микродобавок позволяет получить необходимое качество и свойства металла, сэкономив на количестве ферросплавов, обойдясь небольшим количеством таких металлов как ниобий, церий, барий или бор. Используемые микродобавки имеют весьма высокое сродство к таким примесям как сера, кислород, азот и другие. В связи с чем перед использованием указанных микродобавок металлических расплав должен быть очищен от вышеперечисленных примесей. Роль микродобавок может проявляться и при нахождении их в свободном (не связанном) виде, так и в виде соединений, наиболее предпочтительных, чем традиционные силикатные, глиноземистые и другие неметаллические включения.

Контролируя вышеперечисленные моменты технологического процесса возможно кардинальное уменьшение содержания НВ в готовом металле. Это может быть обеспечено за счет тщательного соблюдения технологических ре-

жимов на всех стадиях производства стали, включая полноту рафинирования, последовательность и количество вводимых добавок.

### Литература

1. Технологические карты и паспорта плавки стали марки К52 предоставленные техническим отделом Филиала ОАО "ОМК-Сталь", г. Выкса.

### Авторы

Лопатенко Александр Дмитриевич, магистрант 2-го курса Национального Исследовательского Технологического Университета «МИСиС», г. Москва, Россия. E-mail: salat1313@yandex.ru

Семин Александр Евгеньевич, д.т.н., заместитель заведующего кафедрой, профессор Национального Исследовательского Технологического Университета «МИСиС», г. Москва, Россия. (Научный руководитель). E-mail: asemin2007@yandex.ru

Орехов Денис Михайлович, Начальник технического отдела в Филиале ОАО "ОМК-Сталь", г. Выкса, Россия. E-mail: orehov\_dm@vsw.ru

---

*Паелов Александр Васильевич,  
Римошевский Владислав Сергеевич*

### **Экологические аспекты переработки отработанных катализаторов гидроочистки**

НИТУ «МИСиС»  
г. Москва, Россия

**Введение.** В настоящее время для легирования сталей молибденом взамен дорогого ферромolibдена применяют различные дешёвые молибденсодержащие материалы. Наиболее популярным видом таких материалов являются молибденоникелевые отработанные катализаторы нефтеперерабатывающих процессов, представляющие собой пористые таблетки из оксида алюминия, пропитанные оксидами молибдена, никеля, кобальта и других металлов.

Наличие в отработанных катализаторах значительного количества серы снижает экономический эффект от их использования за счёт увеличения расходов на дополнительную десульфурацию стали. Кроме того, при вводе катализаторов непосредственно в электропечь оксид алюминия с печным шлаком теряется.

В рамках данной работы изложен комплекс мероприятий предварительной подготовки и переработки отработанных катализаторов позволяющий использовать катализаторы для нужд металлургии, в частности как выплавки стали, так и производства ферросплавов.

Предлагаемый комплекс мер позволяет полностью уйти от необходимости захоронения катализаторов. Так же предложен комплекс мер позволяющий минимизировать выброс вредных веществ в атмосферу в процессе переработки катализаторов.

Катализаторы и другое вторичное сырьё смежных производств.

Значительное количество цветных металлов используется в химическом, нефтехимическом и других аналогичных производствах для изготовления катализаторов. Промышленные катализаторы представляют собой многокомпонентные системы, в состав которых входят оксиды цветных металлов. Производство катализаторов на основе оксидов подразумевает такие этапы, как смешивание компонентов, их формовка и проведение последующего упрочняющего спекания [1].

Катализаторы гидроочистки различных видов нефтяного сырья основаны на универсальной композиции —  $\text{Co}(\text{Ni})\text{Mo}(\text{W})\text{S}$  на носителе, в качестве которого до настоящего времени применяют почти исключительно  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ . Гибкость и универсальность этой системы позволила к концу XX столетия создать сотни марок промышленных катализаторов гидроочистки, которые полностью удовлетворяли потребностям производства [2].

После длительной эксплуатации активность катализаторов начинает снижаться в результате изменения структуры, коксования, отравления.[3]. При перегреве никелевых катализаторов часто образуется шпинель  $\text{NiAlO}_4$  или  $(\text{Ni}, \text{Mg})\text{O}_2$  в зависимости от вида носителя. Возможен также частичный унос никеля, снижающий каталитическую активность катализаторов при крекинге, реформинге, дегидрировании и других химических процессах является коксование.

Срок службы катализаторов колеблется от нескольких месяцев до 5 лет. Часть из них перерабатывается на металлургических предприятиях. Однако сопутствующие ценные легирующие элементы при этом не извлекаются, например  $\text{W}$  и  $\text{Mo}$  [4].

Из применяемых в промышленности катализаторов для использования в совмещенном процессе легирования особый интерес представляют отработанные никелевые катализаторы марок ГИАП-16, НКМ-1, ТО-2, содержащие более 30% оксида никеля и получаемые в основном на предприятиях по производству минеральных удобрений. Так же для использования в совмещенном процессе легирования интересными представляются катализаторы АКМ, содержащих до 20%  $\text{MoO}_3$  и до 4%  $\text{CoO}$ , а также алюмоникельмолибденовые катализаторы типа АНМ, ГК-35 и ГО-117 [5].

**Обжиг дисульфида молибдена.** Обжиг катализаторов позволяет решить проблему высокого содержания серы кокса в отработанных катализаторах, а так же позволяет перевести молибден из соединений  $\text{MoS}_2$  в  $\text{MoO}_3$ , и удалить органические соединения.

Обжиг проводится в трубчатых вращающихся печах или в многоподовых печах при температуре 500-700 оС

При обжиге катализаторов стоит учитывать, что в процессе может образовываться до 100 кг или 35 м<sup>3</sup> серного ангидрида на 1 тонну отработанного катализатора.

Для снижения выбросов ангидрида серы в атмосферу предлагается обрабатывать отходящие газы аммиачным раствором.

Процесс очистки газов, образующихся при обжиге катализаторов, от  $\text{SO}_2$  аммиачным методом представляет собой промывку газа аммиачным раствором. В газовую смесь впрыскивают аммиак, который, взаимодействуя с кислыми веществами, образует соединения аммония. Образующиеся в результате взаимодействия сернистого газа с аммиачным раствором соли аммиака могут быть использованы в качестве удобрения в сельском хозяйстве. Данный способ переработки позволяет одновременно с очисткой газов от  $\text{SO}_2$  получать сульфит и бисульфит аммония, которые используются, как товарные продукты либо разлагаются кислотой с образованием высококонцентрированной  $\text{SO}_2$  и соответствующей соли. К недостаткам метода можно отнести тот факт, что в процессе обработки отходящих газов безвозвратно теряется аммиак.[6]

**Ущерб наносимый окружающей среде захоронением отработанных катализаторов.** Затраты на захоронение отработанных катализаторов так же включают в себя уплату сборов установленных полигоном захоронения за каждую тонну захороняемых катализаторов.

При обработке серного ангидрида аммиачной водой 90% SO<sub>2</sub> преобразуется в аммиачные соли, которые в последствии могут быть использованы в качестве сельскохозяйственных удобрений и не относятся к отходам, наносящим ущерб окружающей среде.

Таким образом минимизация ущерба окружающей среде может быть достигнута путем переработки отработанных катализаторов гидроочистки путем обжига, с последующей обработкой отходящих газов аммиачной водой, однако данный метод утилизации требует дополнительных инвестиций в систему газоочистки, в частности дополнения системы газоочистки оросительной системой, через которую будет подаваться аммиачная вода.

**Выводы.** Захоронение отработанных катализаторов требует больших затрат в виде экологических выплат и непосредственных затрат на захоронение, что актуализирует проблему их переработки.

В целях снижения затрат на утилизацию был предложен ряд мероприятий:

- Утилизировать образующиеся при обжиге катализаторов отходящие газы.

Обжиг отработанных катализаторов приводит к образованию большого количества ангидрида серы, который, по возможности, требуется утилизировать. Предлагаемый для этого метод обработки отходящих газов аммиачным раствором помогает снизить выбросы в атмосферу в 10 раз, а полученные соли использовать в сельском хозяйстве в качестве удобрения.

- Утилизировать газы, образующиеся при обжиге катализаторов, в частности ангидрид серы, по альтернативному пути с получением серной кислоты.

Утилизация газов по альтернативному пути переработки не является приоритетной ввиду образования помимо товарной серной кислоты побочных продуктов так же требующих утилизации.

Подводя итог, хотелось бы отметить, что использование отработанных катализаторов для нужд металлургии является перспективным направлением. Снижение экологической нагрузки на окружающую среду может быть достигнуто путем внедрения технологии комплексной переработки отработанных катализаторов. Большим преимуществом является тот факт, что имеется возможность поэтапной переработки катализаторов, причем после каждой стадии переработки имеется конечный продукт.

## Литература

1. Технология катализаторов / И.П. Мухленов, Е.И. Добкина, В.И. Дерюжкина; Под ред. И.П. Мухленова. -- 2-изд., перераб. -- Л.: Химия, 1979. -- 325 с.
2. Н. Томина, А. А. Пимерзин, И. К. Моисеев, Сульфидные катализаторы гидроочистки нефтяных фракций, Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д.И. Менделеева), 2008, т. LII, № 4, с 43
3. Шалиевский А.А. , Красильникова К.Ф. , Анищенко О.В., Юшкин А.В. Анализ процесса гидроочистки бензина - Modern high technologies No4, 2014 – С 172-173.
4. Скурко Р.И. «Производство синтетических катализаторов для нефтепереработки» С. 7
5. Томина Н.Н., Еремина Ю.В., Пимерзин А.А., Жилкина Е.О., Шарихина М.А., Логинова А.Н. Каталитическое гидрооблагораживание нефтяных фракций на

- модифицированных алюмоникельмолибденовых катализаторах// Нефтехимия. , 2004, т. 44, №4, с. 274—2777. Рашев Ц. В. Производство легированной стали. — М.: Металлургия, 1981. — 246 с.
6. Глущенко И.А, Оценка эффективности методов очистки газового потока от сернистого ангидрида// СПбГПУ, 2010, С. 3
7. Технологии очистки газообразных выбросов и полезной утилизации промышленных отходов. [Электронный ресурс] // «СЕТАЛЬ», 2006 — URL: [http://www.rus-tt.ru/specialist/articles/2007/10/30/articles\\_305.html](http://www.rus-tt.ru/specialist/articles/2007/10/30/articles_305.html) (дата обращения: 25.03.15).

### Авторы

Павлов Александр Васильевич, д. т. н., профессор НИТУ "МИСиС", г. Москва, Россия. (Научный руководитель). E-mail: pav-gnts@misis.ru

Римошевский Владислав Сергеевич, магистрант 2-го курса Московского государственного университета, г. Москва, Россия. E-mail: v.rimoshevsky@gmail.ru

---

*Постников Александр Иванович,  
Макаров Николай Иванович*

### Программный комплекс "Эквивалентные автоматы"

Сибирский федеральный университет  
г. Красноярск, Россия

Повышение престижа технических специальностей – одна из самых актуальных проблем современного инженерного образования в России. Рост потребности потенциальных работодателей в инженерных кадрах обуславливает необходимость повышения качества образования студентов технических специальностей. В новых российских условиях перед высшей технической школой, встали задачи обеспечения более глубокой подготовки для предоставления выпускникам больших возможностей на рынке труда. Принципиальной особенностью проектной деятельности в современную эпоху является ее творческий характер. Центральной фигурой в проектной деятельности является инженер, главной задачей которого является создание новых систем, устройств, организационных решений, рентабельно реализуемых как известными, так и вновь разработанными технологиями.

Реализация этой задачи невозможно на основе старых образовательных технологий и требует новых технических и программных средств.

Целями разработки программного комплекса "Эквивалентные автоматы" являлись, во-первых, автоматизация выполнения лабораторной работы студентами в процессе освоения дисциплины "Прикладная теория цифровых автоматов" и оформления отчёта по лабораторной работе, и, во-вторых, автоматизация проверки выполненной лабораторной работы преподавателем.

В процессе выполнения лабораторной работы от студента требуется преобразовать частично заданный автомат Мили, представленный в теоретико-множественной форме, в эквивалентный ему автомат Мура или частично заданный автомат Мура, представленный в матричной форме – в эквивалентный ему автомат Мили. Для этого студент выполняет следующую последовательность действий:

1. По заданной в варианте форме описания работы автомата составить таблицу переходов и выходов исходного автомата.
2. Составить граф исходного автомата.
3. Определить количество состояний и переходов автомата эквивалентного заданному.
4. Составить граф автомата эквивалентного заданному.
5. Составить таблицу переходов автомата эквивалентного заданному.
6. Оформить отчёт по выполненной лабораторной работе.

Вывод об эквивалентности автоматов производится на основе совпадения реакций обоих автоматов на одно и то же входное слово позволяющее проверить все возможные переходы [1, 2]. В связи с тем, что длина последовательности входных сигналов автоматов используемых при выполнении лабораторной работы составляет около 40 сигналов, проверка автомата "вручную", без применения специализированных программных и технических средств, по меньшей мере, неудобна и затруднительна.

Для автоматизации выполнения лабораторной работы, оформления отчёта, а также для автоматизации проверки правильности выполнения лабораторной работы был разработан представляемый программный комплекс. Структурная схема программного комплекса представлена на рис. 1.

Пользовательский интерфейс представляет собой окно предоставляющее пользователю возможности выбора варианта (60 вариантов), выбор исходного автомата (автомат Мили или автомат Мура), выбор параметров исходного автомата (число состояний автомата, число входных сигналов, число выходных автоматов), по которым определяется размерность таблицы переходов и выходов, а также формируется сама таблица. Пользователь также может сохранить введённую таблицу переходов и выходов в файле, либо открыть уже существующий файл либо для дальнейшей работы с ним, либо для демонстрации преподавателю выполненной работы.

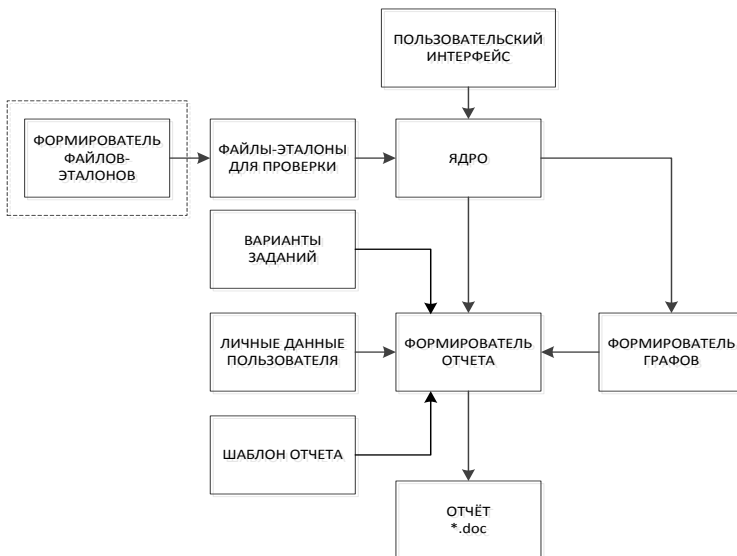


Рис. 1. Структурная схема программного комплекса

Ядро является основным элементом системы, отвечающим за создание (заполнение таблицы переходов и выходов), сохранение, открытие файлов; проверку соответствия работы выданному преподавателем варианту, а также предоставления различной информации (текст задания на лабораторную работу, таблицы переходов и выходов автоматов, число состояний, входных и выходных сигналов) для формирования графов исходного и эквивалентного ему автоматов отчета. При проверке автомата производится сравнение введенной таблицы переходов и выходов на соответствие заранее введенному эталону, в котором описаны все переходы автомата. Сравнение с эталоном производится в режиме интерпретатора, т.е. при попадании в ячейку таблицы с неправильно введенной информацией процесс проверки останавливается, на экран выводится сообщение об ошибке и данная ячейка выделяется цветом. Если таблица переходов и выходов заполнена правильно – на экран дисплея выводится соответствующее сообщение.

Формирователь файлов-эталонов для проверки представляет собой отдельную компоненту программного комплекса (отдельное приложение) и предназначен для создания файлов-эталонов, которые представляют собой реакцию автомата на последовательность входных сигналов позволяющих проверить все переходы автомата. При проверке автомата из файла-эталона выбирается последовательность входных сигналов соответствующая заданному варианту. Файлы-эталоны в программном комплексе хранятся в закодированном виде. Доступ к формирователю отчетов и, соответственно, формирование отчета по проделанной лабораторной работе возможен лишь в случае правильно выполненной работы.

Формирователь графов предназначен для формирования графов работы автомата, которые строятся на основе таблиц переходов и выходов. Принимает значения таблицы переходов автомата, и возвращает изображения – графы автоматов (исходного и эквивалентного).

Формирователь отчетов предназначен для составления отчета в формате \*.doc для его последующей печати на принтере. Отчет формируется на основе шаблона отчета, варианта задания (текст задания, описание варианта исходного автомата), личных данных студента (фамилия, имя, отчество, номер студенческой группы), которые он вводит при формировании отчета, таблиц переходов и выходов исходного и эквивалентного ему автоматов и графов работы.

Обобщенная блок-схема работы программного комплекса "Эквивалентные автоматы" представлена на рис. 2, а основное окно программы – на рис. 3.

В основном окне программы представлена совмещенная таблица переходов и выходов частично заданного автомата Мили эквивалентного исходному автомату Мура. В клетках таблицы указаны следующее состояние автомата Мили и текущий выходной сигнал.

Разработанный программный комплекс "Эквивалентные автоматы" позволяет автоматизировать выполнение лабораторной работы и оформление отчета, а также проверку выполненной лабораторной работы преподавателем.

## Литература

1. Постников А.И., Вейсов Е.А. Теория автоматов и машинная арифметика : учеб. пособие для студентов вузов – Красноярск : ИПЦ КГТУ, 2006. – 376 с.
2. Постников А.И. Основы теории цифровых автоматов : учеб. пособие для вузов по спец. "Вычислит. машины, комплексы, системы и сети" – Красноярск: ИПЦ КГТУ, 1999. – 295 с.

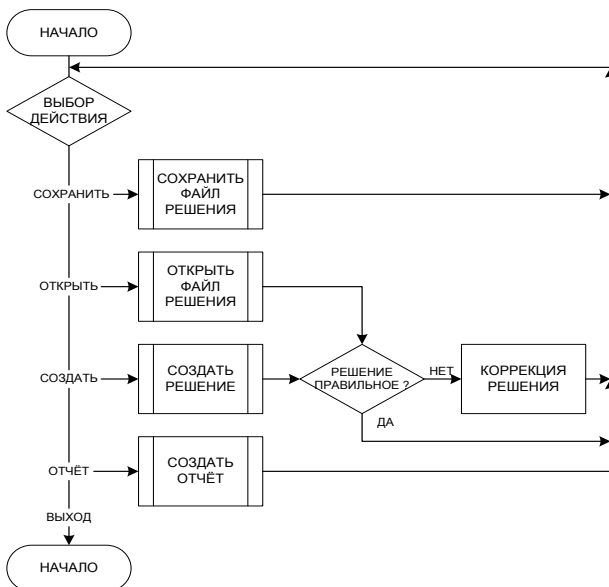


Рис. 2. Обобщённая блок-схема работы программного комплекса

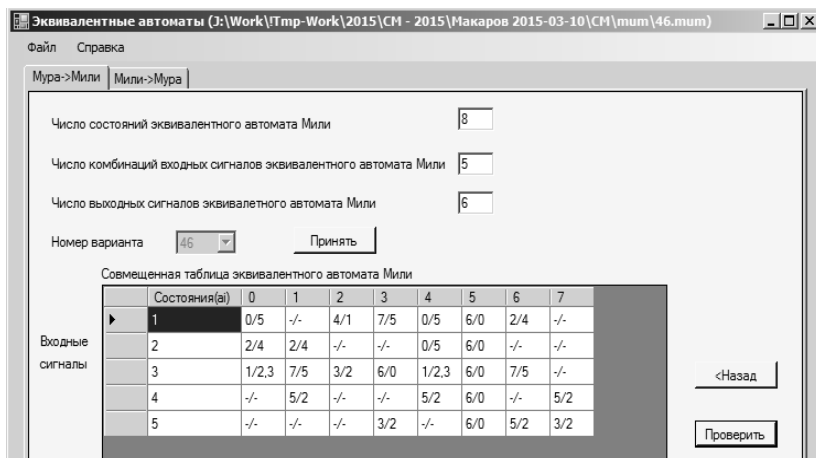


Рис. 3. Основное окно программы

## Авторы

Постников Александр Иванович, канд. техн. наук, доцент кафедры Вычислительной техники института Космических и информационных технологий Сибирского федерального университета, г. Красноярск, Россия. (Научный руководитель). E-mail: alpost@mail.ru

Макаров Николай Иванович, студент 3-го курса института Космических и информационных технологий Сибирского федерального университета, г. Красноярск, Россия. E-mail: nikolay\_makarov\_94@mail.ru

---

*Сафронов Александр Иванович,  
Караходжаев Андрей Галимжанович,  
Сиваков Юрий Николаевич*

### **Прогнозное моделирование погодных условий с использованием статистических данных**

Тольяттинский государственный университет  
г. Тольятти, Россия

Актуальность темы заключается в своевременном реагировании и принятии управленческих решений, обеспечивающих заблаговременное предупреждение, локализацию и ликвидацию последствий чрезвычайных ситуаций.

Мероприятия осуществляемые по выявлению опасных природных явлений существует по сегодняшний день. Но эффективности таких мероприятий напрямую зависит от своевременности их проведения. В связи с этим становится очень актуальным создание такой системы для точного построения моделей прогноза погодных явлений, для эффективной работы всех государственных и негосударственных предприятий, Самарской области.

Правильное постороение научного прогнозирование погоды, предшествует тщательный комплексный анализ синоптической обстановки. В первую очередь необходимо проанализировать показание барических систем на картах, изучить характер воздушных масс и атмосферных фронтов, а так же в не этих зон. После этого синоптик переходит к составлению прогноза, который будет представлять собой научно обоснованное предположение о состоянии погоды на будущий срок.

В самом начале необходимо составить прогноз синоптического положения, а после уже на его основе – составляются значения различных метеорологических элементов и характеристики погоды. *Прогноз синоптического положения - заключается в прогнозе перемещения и эволюции циклонов и антициклонов, атмосферных фронтов и воздушных масс.*

Данный прогноз можно назвать подготовительным, но он является одим из основополагающих этапов разработки детализированного прогноза. Необходимо учитывать что синоптический прогноз отражает только фон крупномасштабных процессов, на которые местные условия могут оказать существенное влияние. В связи с этим чем точнее будет спрогнозировано синоптическое положение, тем вернее будет разработан сам прогноз.

К числу синоптических методов прогноза синоптического положения следует отнести:

приемы формальной экстраполяции,

приемы физической экстраполяции,

качественную оценку синоптика о предполагаемом развитии атмосферных процессов [3].

Оснополагающей современной системы прогнозирования являются гидродинамические модели атмосферы, они основаны на решениях систем гидродинамики, данные системы описывают с определённой степенью точности поведение атмосферы. Система уравнений, определяющая поведение атмосферы, очень сложна и нелинейна. В силу того что не существует общих методов решение такой системы аналитически, то возникает потребность использовать методы конечных разностей.

Прогностические зависимости определяются по средством статистических связей между наблюдаемой погодой и выходными данными, параметрами конкретной модели. В основе этих расчётных методов и осуществлется прогнозирование большей части погодных явлений заблаговременностью в 24-36 часов.

Успешность данного прогноза составляет почти 94%, что в свою очередь для каждого следующего прогнозируемого дня, вероятность успешного прогноза уменьшается на 2-4%. На данный момент очень сильно развиваются комплексные методы отслеживания текущей погоды с использованием спутниковой и радиолокационной информации, основой так же служат системы использующие данные из всеобщих баз данных, о метеорологических наблюдениях на несколько десятков лет. Использование подобных систем позволяет предупреждать и выявлять места опасных природных явлений.

Статистический метод основан на осреднении синоптических процессов на протяжении очень длительного времени. Он позволяет сделать прогноз без точного знания механизмов этих процессов. Необходимость прогнозирования погодных условий в отдельных районах страны, а именно в Самарской области обусловлено тем, что муниципальным, промышленным и коммерческим предприятиям необходимы своевременные и точные данные о погоде. Как на краткий так и на продолжительный период, для верного распределение ресурсов и денежных затрат, нужных на уменьшения негативного влияния погодных условий.

Прогнозирование на местности в отдельно взятом регионе позволит дать своевременные, точные и немало важные данные для построения политики работы разных предприятий. В случае прогнозирования на отдельно взятом субъекте, можно с более высокой точностью определить будущий прогноз. В расчете учитываются такие параметры как давление, температура, влажность, скорость ветра и направление ветра. При прогнозировании в Самарском регионе будут, вноситься параметры, внешней среды, а именно рельеф, влажность на отдельных территориях, направление ветра с учетом внешних факторов. При работе будет использоваться база данных РосГидрометцентра, о погоде в данном регионе за последний десяток лет, для выявления схожих ситуаций и погодных явлений. Таким образом, прогнозирование описывает то, что будет в будущем, исходя из того, что имеет рассматриваемая ситуация в плане статических данных погодных условия прошлых лет, а так же данных полученных на текущий момент по данным Росгидромет.

В качестве примера можно представить концептуальную модель отражения будущей системы.

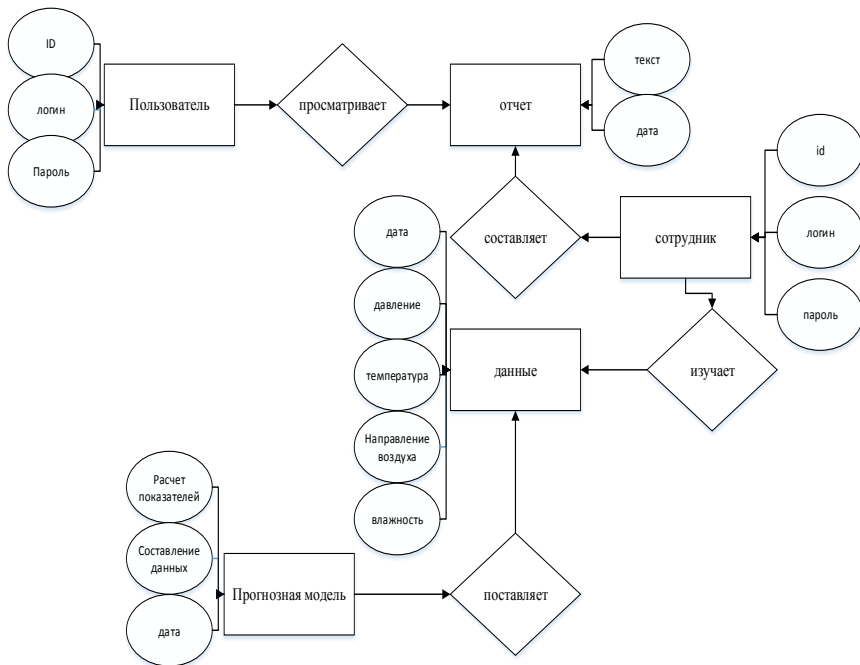


Рис. 1. Концептуальная модель системы прогнозирование погодных явлений.

Концептуальная модель предоставляет предварительный вид отображения и взаимодействия разрабатываемой системы. Представление, о том, как её будет видеть пользователь, и какая роль будет отводиться сотруднику РосГидрометцентра по Самарской области в ходе работы. В дальнейшем планируется снизить количество выполняемой работы сотрудником, и увеличить работоспособность системы с целью автоматизации поставляемых данных.

## Литература

1. Ханджонко Е.А. Разработка базового метода численной оценки экономического эффекта и экономической эффективности использования гидрометеорологических прогнозов – методологические и концептуальные основы. [Электронный ресурс] : статья / Е.А. Ханджонко // Методический кабинет Гидрометцентра России. – Режим доступа: <http://method.hydromet.ru/economic/basic.rtf>. Дата доступа май. 2008. – Название с экрана.
2. ОКомпания по управлению активами «НИКО»: сельскохозяйственный сектор Украины: [Электронный ресурс] / – 2010.
3. Ермакова Л.Н., Толмачева Н.И. Прогноз урожайности яровой пшеницы на Урале синоптико – статистическим методом: [Электронный ресурс] / 2007 – Режим доступа к pec.: [http://www.geovestnik.psu.ru/files/vest/72\\_prognoz\\_urozahnosti\\_qrovoq\\_psenicy\\_na\\_urale\\_sinoptiko – statisticeskim\\_metodom.pdf](http://www.geovestnik.psu.ru/files/vest/72_prognoz_urozahnosti_qrovoq_psenicy_na_urale_sinoptiko – statisticeskim_metodom.pdf)

## Авторы

Сафронов Александр Иванович доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры «Нанотехнологии, материаловедение и механика» Тольяттинского государственного университета, г. Тольятти, Россия. (Научный руководитель). E-mail: safr. @mail.ru

Караходжаев Андрей Галимжанович магистрант 2-го курса Тольяттинского государственного университета, г. Тольятти, Россия. E-mail: karahodschaev@yandex.ru

Сиваков Юрий Николаевич, магистрант 2-го курса Тольяттинского государственного университета, г. Тольятти, Россия. E-mail: blacklanser@mail.ru

---

*Седов Егор Андреевич*

### **Технологическая революция: Пути развития беспилотных летательных аппаратов**

Московский институт электроники и математики  
«Национальный исследовательский университет  
высшая школа экономики»  
г. Москва, Россия

Современный мир стоит на пороге технологической революции, одним из прорывов могут стать беспилотные летательные аппараты. На данный момент БПЛА в основном используются либо военными, либо только-только начинают использоваться в гражданских целях [2]. Но не за горами тот день, когда БПЛА будут широко использоваться частными компаниями. В данной статье предлагается несколько путей направления для развития коммерческих БПЛА в России. В статье также будет рассмотрена актуальность данных направлений.

**Мониторинговые БПЛА.** Учитывая границы нашего государства, а также километры нефтегазопровода, пролегающего от Китая до Европы, первейшей задачей перед беспилотной отраслью будет стоять задача разработки беспилотников, которые смогут производить мониторинг не только границ нашего государства, но и нефтегазопровода. Стоит уделить внимание на том что, несмотря на наличие слова “мониторинг” в обоих случаях это не делает назначение беспилотников одинаковым, так как для мониторинга границы главными целями являются люди или машины, в общем: что-то достаточно крупное. А в случае с мониторингом нефтегазопровода целью является выявление утечек, а это могут быть и небольшие дыры, которые выявить крайне тяжело, особенно учитывая ещё и тот факт, что труба может находиться на глубине в несколько метров под землёй. И если посмотреть последние новости из области “применение БПЛА в России”, то вы увидите, что именно эти задачи и являются наиболее актуальными, и упор делается именно на решении данных проблем. Актуальность данного решения состоит в том, что спрос на нефть и газ в ближайшие несколько десятков лет вряд ли спадет, поэтому и спрос на беспилотники такого типа будет постоянным.

**БПЛА обслуживающие высотные здания.** Одной из наиболее перспективных областей, является строительство и обслуживание высотных зданий (небоскрёбов). Здесь возможен широкий спектр использования БПЛА. БПЛА малых размеров для мониторинга состояния здания. БПЛА средних и больших

размеров предлагается использовать для доставки различных грузов, а также людей на большую высоту. Главная проблема в небоскрёбах - это большое время, требуемое для подъёма на верхние этажи на лифте, в самых высоких зданиях мира подъём может занимать порядка нескольких минут, за такое время, человек, у которого случился сердечный приступ, может не дожидаться прибытия бригады скорой помощи. В этом случае на помощь приходят медицинские беспилотники, в которых есть два места для медперсонала и место для перевозки пациента, например. На всех небоскрёбах, как правило, есть вертолётные площадки, а на некоторых их десятки, на различных уровнях здания, а значит, проблем с доставкой экипажа в здания не возникнет. Использование беспилотников позволит значительно сократить время не только при подъёме, но и время на дорогу. В дополнение к этому можно использовать БПЛА для тушения пожаров на высоте. Так как тушение пожаров на высоте в несколько сот метров очень сложная задача, беспилотники окажутся незаменимы. Данное направление актуально в основном в крупных городах, таких как Москва, Нью-Йорк, Шанхай, но так как потребность в высотном жилье с каждым годом возрастает из-за увеличения численности населения земли, то необходимость в БПЛА такого типа будет также возрастать. При разработке беспилотников загруженность московских дорог и плотность её застройки позволит создать универсальные аппараты, способные работать в любых условиях, в любом крупном городе мира.

**Вспомогательные БПЛА.** Вторым перспективным направлением для развития БПЛА, является БПЛА для вспомогательных работ, например, прокладка различных коммуникаций для связи. Иногда необходимо проложить провода в труднодоступные места. Например: при строительстве олимпийских объектов в Красной Поляне для прокладки кабелей на высоту использовались вертолёт, а использование БПЛА с той же целью заметно бы уменьшило экономическую нагрузку. Или возьмём идею компании Facebook: они собираются обеспечить африканский континент интернетом, с помощью квадрокоптеров. А если нужно проложить электричество к какой-нибудь алмазной шахте в опасных джунглях, легче отправить беспилотник, чем вертолёт или людей через джунгли, которые полны диких животных и насекомых, переносящих различные болезни. Ну и, в конце концов, есть ещё и Арктика, которая успешно осваивается Россией, с её полезными ископаемыми, к месту добычи которых, в будущем, тоже нужно будет протянуть коммуникационные линии передач. Не говоря уже о поиске месторождений или мониторинге аварийных ситуаций. Если авария произойдет во время полярной ночи, которая в Арктике длится несколько месяцев, то работы по устранению последствий придётся проводить в темноте, практически наугад. А БПЛА в этом может очень сильно помочь, как указывая место аварии и определяя её причину, так и создавая освещение, что позволит закончить работу гораздо быстрее. Лидерства в данном сегменте можно добиться за счёт особенностей нашего климата. Он позволяет тестировать устройства как в жарком климате на юге, так и в холодном на севере. Широкий диапазон температур для работы российских БПЛА - это неплохое преимущество перед БПЛА других стран.

**Ключевые моменты при разработке БПЛА.** При разработке беспилотных летательных аппаратов в первую очередь стоит уделить внимание на износостойкости всех деталей и плат, так как работа беспилотников будет производиться во всех климатических условиях, которые только бывают на Земле: песчаные бури, дожди, снегопады, туманы и т.д. Они должны одинаково работать как в жарком климате, так и в холодном. Также стоит уделить внимание на ремонтопригодности БПЛА, как его частей, так и электронной составляющей, ремонт должен быть легким и недорогостоящим. И ещё одним немало важным

направлением, на которое стоит уделить внимание - это время работы и быстрота зарядки/заправки БПЛА. Для зарядки беспилотников предлагается использовать электричество и солнечные батареи, которые можно разместить на средних и крупных беспилотниках. Если в мире есть автомобиль, полностью работающий от электричества, то почему нельзя использовать данную технологию и для БПЛА. Простота в использовании также является ключевым направлением при разработке. При разработке медицинских БПЛА стоит уделить внимание на быстроту перемещения, скорость взлёта/посадки, грузоподъемность и наличие полезного пространства для комфортной транспортировки пострадавшего в медицинский центр.

Для надежной работы аппаратов потребуется надёжное программное обеспечение. При его разработке первым делом стоит уделить внимание на его надежности. БПЛА - аппарат, требующий филигранной точности при работе, и в мире существует множество способов снижения точности работы БПЛА, начиная от простых "глушилок" и заканчивая перехватом управления над БПЛА. Также ПО должно обеспечивать высокую точность работы, ведь причиной утечки в нефтегазопроводе порой, может быть, дырка размером в несколько миллиметров.

**Инфраструктура для использования БПЛА.** Для обслуживания БПЛА необходимо составить развитую инфраструктуру. Так одним из основных направлений в развитии инфраструктуры станут мобильные заправочные станции. Они будут работать на подобию заправок для автомобилей Tesla, но с тем отличием, что они будут полностью автоматизированы. БПЛА будет заряжаться самостоятельно, с помощью беспроводной передачи электричества. БПЛА будет садиться на платформу, которая при контакте с БПЛА начнёт передавать ему электрический ток, такие технологии уже разработаны и широко применяются в мобильных телефонах. При разработке данных станций главной задачей станет усиление потока передаваемой энергии от платформы к БПЛА для снижения времени необходимого для полной зарядки. Данный тип зарядки исключит вмешательство человека, что позволит размещать такие станции в любых отдаленных местах, где может приземлиться БПЛА.

Следующим направлением для развития являются взлётные площадки для размещения и запуска БПЛА. Предлагается расположить небольшие площадки для размещения БПЛА в больницах и у подножия небоскрёбов. Совмещение зарядных станций и взлётных площадок позволит уменьшить территорию, занимаемую беспилотниками, что крайне необходимо в крупных городах. А для работы в Арктике предлагается создать корабли средних размеров класса вертолетоносцев. БПЛА не таких больших размеров как вертолёты, что положительно скажется на размере кораблей и позволит сделать их более маневренными. К тому же летать до станции на земле слишком долго, а наличие корабля в самом эпицентре аварии позволит быстро производить зарядку и в случае чего необходимый ремонт БПЛА.

**Заключение.** Использование БПЛА, для выполнения задач рассмотренных в данной статье, не только облегчит работу, но и значительно уменьшит денежные затраты. Освещенные направления для развития беспилотников будут актуальны уже в ближайшем будущем. Некоторые компании уже используют в своей работе мониторинговые БПЛА, увеличивающееся с каждым годом строительство высотных зданий обеспечит потребность в обслуживающих беспилотниках. А скорое освоение Арктики потребует технических решений для облегчения разведки и добычи энергоресурсов. И таким техническим решение и являются беспилотные летательные аппараты.

## Литература

1. Ким А. Г. Необходимость применения и развития беспилотных летательных аппаратов [Электронный ресурс] // Статья из журнала SCI-ARTICLE.RU – 2013 – URL: [http://sci-article.ru/~letatelnyh\\_apparatom](http://sci-article.ru/~letatelnyh_apparatom) (дата обращения 19.03.2015).
2. Ross Rubin. DRONES: Quickly Navigating Toward Commercial Application, Starting With E-Commerce and Retail [Электронный ресурс] // Business Insider – 2014 – URL: <http://www.businessinsider.com/drones-navigating-toward-commercial-applications-2-2014-1> (дата обращения 20.03.2015).
3. Strategic Defence Intelligence. The Global UAV Market 2013-2023 - Market Size and Drivers: Market Profile [Электронный ресурс] // Research and markets – 2013 – URL: [http://www.researchandmarkets.com/~\\_20132023\\_market\\_size\\_and](http://www.researchandmarkets.com/~_20132023_market_size_and) (дата обращения 20.03.2015).

## Авторы

Седов Егор Андреевич, бакалавр 4-го курса Московского Института Электроники и Математики Национально Исследовательского Университета «Высшая Школа Экономики», г. Москва, Россия. E-mail: Sedov1993@yandex.ru

---

*Сиваков Юрий Николаевич,  
Туищев Алексей Иванович,  
Гранкин Александр Александрович,  
Карахождаев Андрей Галимжанович*

## Анализ и проектирование сетей VPN на основе технологии MPLS

Тольяттинский государственный университет  
г. Тольятти, Россия

При разработке современных магистральных сетей крупнейших операторов необходимо решать ряд задач, сложность и характер которых зависит от требований к функциональному назначению сети. Основная масса постоянно обновляющихся требований, предъявляемых, в настоящее время, к технологиям глобальных (магистральных) сетей операторов связи, исходит от растущего спроса клиентов на дополнительные услуги. При разработке современных магистральных сетей, отвечающих таким требованиям, выбираются такие технологии и стандарты, которые позволяют в конечном итоге получить сеть, отвечающую требованиям и характеристикам «мультисервисной» сети. Мультисервисная сеть - это сеть, которая образует единую информационно-телекоммуникационную структуру, которая поддерживает все виды трафика (данные, голос, видео) и предоставляет все виды услуг (традиционные и новые, базовые и дополнительные) в любой точке, в любое время, в любом наборе и объеме, с дифференцированным гарантированным качеством и по стоимости, удовлетворяющей различные категории пользователей [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Требования предъявляемые к мультисервисной сети можно условно разделить на две части — базовые требования (которые учитываются при разработке сети практически всегда) и дополнительные требования (требования, которые учитываются при наличии достаточного спроса на них со стороны про-

вайдеров или пользователей). В соответствии с требованиями определяют также и услуги, которые должен предоставлять оператор.

К базовым услугам мультисервисной сети относятся традиционные услуги передачи и доступа:

- передача трафика данных сети Интернет;
- передача традиционного телефонного трафика;
- передача видеотрафика;
- передача трафика мобильных сетей.

К дополнительным услугам относятся следующие:

- передача голосового трафика IP-телефонии;
- доступ в сеть Интернет с заданием следующих параметров: гарантируемой минимальной и возможной максимальной полосы пропускания, допустимой максимальной задержки, допустимых пределов вариации задержки;
- организации виртуальных частных сетей, корпоративных пользователей;
- различные услуги контент-провайдеров;
- услуги по обеспечению гарантированного уровня обслуживания.

Одной из самых важных предоставляемых услуг является услуга организации виртуальных частных сетей корпоративных пользователей. Характерным свойством большинства корпоративных сетей на сегодняшний день является их территориально распределенная структура, вследствие чего, возникает задача объединения территориально распределенных филиалов предприятия и компьютеров удаленных сотрудников в одну сеть. Кроме того, существуют проблемы защиты информации, аутентификации и авторизации пользователей, предоставления доступа к ресурсам, обеспечение независимости адресных пространств.

Изначально, эти задачи решались путем организации собственной частной сети, что подразумевало прокладку выделенных каналов связи, установку маршрутизаторов и устройств доступа. Преимущества частных сетей неоспоримы, это и независимость адресного пространства, и независимый выбор сетевой технологии, и высокий уровень безопасности. Но также неоспорим и тот факт, что с экономической точки зрения такую сеть может себе позволить далеко не каждое предприятие.

Под термином VPN понимают круг технологий, обеспечивающих безопасную и качественную связь в пределах контролируемой группы пользователей по открытой глобальной сети [2]. Цель создания VPN сводится к максимальной степени обособления потоков данных одного предприятия от потоков данных всех других пользователей сети. Такое разделение должно быть обеспечено в отношении параметров пропускной способности потоков, а также, в отношении конфиденциальности передаваемых данных [3].

В свете все более возрастающего интереса к технологии, уже сегодня провайдеры предоставляют планы предоставления услуг с добавленной ценностью поверх своих транспортных сетей VPN, расширяется рынок VPN-продуктов.

На основе вышеизложенных данных была разработана функциональная модель этапов исследования и проектирования предполагаемой сети VPN, изображенная на рисунке 1.

На рисунке 2 представлена декомпозиция первого уровня, чтобы развернуто представить себе процесс исследования и этапы разработки топологии сети.

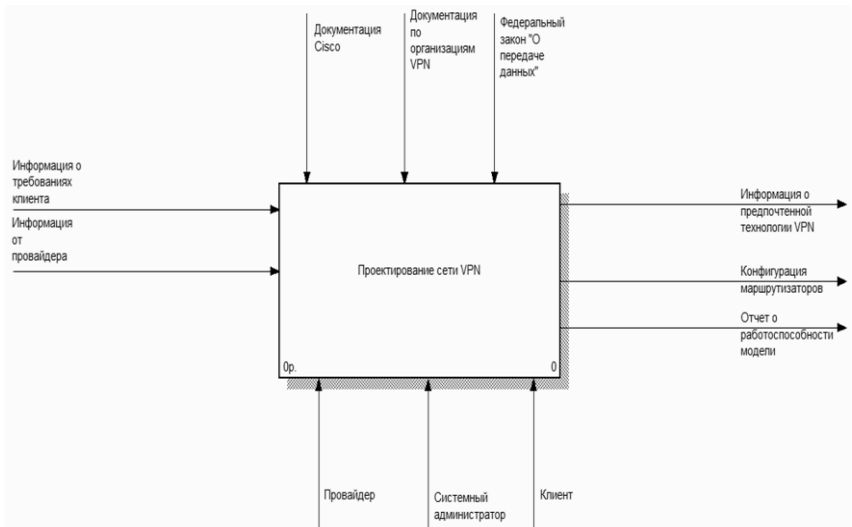


Рис. 1. Контекстная диаграмма «Построение сети VPN» в нотации IDEF0

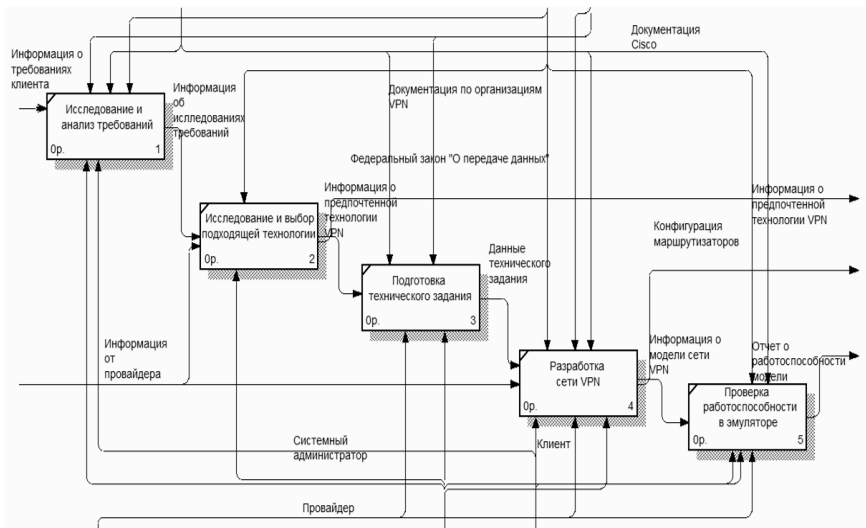


Рис. 2. Диаграмма декомпозиции процесса «Проектирование сети VPN»

Из диаграмм наглядно видно, как происходит исследование и проектирование сети VPN под каждый конкретный случай.

Относительно технологий магистральной сети, то для решения возникающих задач разрабатывалось множество архитектур, но в настоящее время все более распространяется архитектура MPLS, которая обеспечивает построение магистральных сетей, имеющих практически неограниченные возможности масштабирования, повышенную скорость обработки трафика и беспрецедентную гибкость с точки зрения организации дополнительных сервисов. Кроме того, технология MPLS позволяет интегрировать сети IP и ATM, за счет чего поставщики услуг смогут не только сохранить средства, инвестированные в оборудование асинхронной передачи, но и извлечь дополнительную выгоду из совместного использования этих протоколов.

В архитектуре MPLS собраны наиболее удачные элементы всех предыдущих разработок, и она уже значительное время назад превратилась в стандарт, благодаря усилиям рабочей группы IETF, отвечающей за развитие MPLS, и компаний, заинтересованных в скорейшем продвижении данной технологии на рынок.

Провайдеры, предлагающие своим клиентам IP-услуги по магистралям MPLS могут поддерживать качество обслуживания (QoS), что позволяет администраторам контролировать такие параметры передачи трафика, как задержка, колебания задержки и потери пакетов в сети. Одним из основных преимуществ QoS является возможность поддерживать разные виды трафика, такие как данные, голос и видео, что позволяет подписывать с заказчиками соглашения о гарантированном качестве услуг.

Учитывая вышесказанное, можно говорить о том, что у технологии VPN MPLS, несомненно, есть будущее и рассмотрение организации и механизма работы такой сети довольно актуальный вопрос.

### **Литература**

1. CISCO Internetworking Technology Overview/ пер. В. Плешакова. URL: <http://lib.mexmat.ru/books/85359>.
2. Бехингер М. Безопасность MPLS VPN. – Индианаполис: Cisco Press, 2005. – 312 с.
3. Гейн Л. Основы MPLS. – Индианаполис: Cisco Press, 2007. – 651 с.

### **Авторы**

Сиваков Юрий Николаевич, магистрант 2-го курса Тольяттинского государственного университета, г. Тольятти, Россия. E-mail: blacklanser@mail.ru

Туищев Алексей Иванович, доктор тех. наук, профессор Тольяттинского государственного университета, г. Тольятти, Россия (научный руководитель). Тел. (8482)486842.

Гранкин Александр Александрович, магистрант 2-го курса Тольяттинского государственного университета, г. Тольятти, Россия. E-mail: tlt888tlt@yandex.ru

Караходжаев Андрей Галимжанович, магистрант 2-го курса Тольяттинского государственного университета, г. Тольятти, Россия. E-mail: blacklanser@mail.ru

## **Сравнение действия антисептиков на долговечность древесины**

Череповецкий государственный университет  
г. Череповец, Россия

Древесина – уникальный строительный материал.

Недостатками древесины являются легкая возгораемость при пожаре и гниение, происходящее под влиянием грибковых поражений.

Для борьбы с гниением применяют пропитку дерева антисептиками, огнестойкость повышают, применяя антипирены [3].

Защиту от загнивания древесины осуществляют прежде всего конструктивными способами. Если они не могут быть достаточными, то прибегают к химическим способам защиты - антисептированию.

Антисептики - препараты для покрытия пиленых и строганных деревянных поверхностей снаружи и внутри помещений. Они защищают древесину от гниения, плесени, грибков, древесной синевы, разрушения древесными насекомыми, предохраняют от влаги и ультрафиолетового излучения в процессе эксплуатации.

Жидкие антисептики (пропитки для дерева) наиболее удобны для применения, так как обладают высокой проникающей способностью.

В настоящее время все средства для обработки древесины делятся на:

Водорастворимые препараты

Препараты на основе органики

Водорастворимые антисептики используют в качестве профилактических средств обработки. Обычно ими обрабатывают участки, которые не будут контактировать с водой. После обработки дерево можно красить, покрывать лаком и т. д.

Препараты на основе органики после нанесения на древесину образуют особую пленку, обладающую особыми адгезионными свойствами. Средства для обработки древесины не пахнут, и хорошо защищают дерево от повреждений. Для получения необходимых результатов обработки антисептик наносят в несколько слоев [1].

Грибные поражения древесины — это группа пороков древесины, возникающая с участием грибов.

На отмирающей древесине при медленном подсыхании образуется так называемая прелость вследствие поражения складскими грибами: плесень, цветной налет в 1...2 мм глубиной, цветная заболонь, синева, коричневая или желтая окраска (в виде лимонно-желтых пятен и полос за отличие от химической окраски), коричневая окраска; эти окраски развиваются за счет содержимого отмирающих клеток и мало затрагивают клеточные стенки, поэтому физико-механические свойства древесины ухудшаются незначительно.

Таким образом, актуальной является проблема борьбы с гниением древесины и изделий из нее, во избежание появления плесневых грибов проводится антисептирование.

Целью данной работы является оценить влияние ряда антисептиков, широко продаваемых в розничной сети, на биологические свойства древесины. В исследованиях использовали древесину ели.

Ель применяют в строительстве наравне с сосной. Имеет спелую древесину белого цвета с желтым оттенком, менее смолистую и более легкую, чем у сосны (плотность ели 440 – 500 кг/м<sup>3</sup>). По своим характеристикам древесина ели

схожа с древесиной сосны, но менее применима по той причине, что ее прочностные характеристики хуже, чем у сосны.

Для обработки образцов из ели были использованы следующие антисептики: KRONA Тонотекс с воском, БИОТЕКС «Универсал», NEOMID 400, NEOMID 430 ECO.

Антисептик KRONA с воском применяется для деревянных поверхностей, наружных и внутренних работ, обладает водоотталкивающими свойствами.

Антисептик БИОТЕКС предохраняет древесину от биопоражений. Не образует сплошной пленки после нанесения первого слоя, глубоко проникает в структуру древесины.

NEOMID 400 – деревозащитное средство на водной основе для внутренних работ. Способно как предотвращать биопоражение, так и останавливать уже начавшиеся процессы разрушения древесины биологическими агентами.

NEOMID 430 ECO – концентрирующий невымываемый антисептик для наружных и внутренних работ. Обеспечивает максимальную защиту древесины различных пород в тяжелых условиях эксплуатации, в том числе при длительном контакте с грунтом и влагой.

Для определения защитного действия антисептиков против деревоокрашивающих и плесневых грибов по ГОСТ 30028.4-93 [5], необходимо следующее оборудование: автоклав медицинский, игла бактериологическая, камера Горяева счетная, сусло ячменное неохмеленное, агар микробиологический по ГОСТ 17206 и т.д. В связи с отсутствием данного оборудования и материалов данное исследование провести было невозможно. Согласно статье [2] испытание можно заменить, закопав образцы в землю на шесть месяцев.

Оценка стадии развития грибов на образцах в баллах проводится по шестибальной шкале:

0 – абсолютно чистые образцы при визуальном осмотре и микроскопом;

1 – визуально чистые образцы; при осмотре под микроскопом видны мелкие очаги в виде пятен одного вида деревоокрашивающих или плесневых грибов; стадия спороношения отсутствует;

2 – поверхностное развитие мицелия отдельных видов деревоокрашивающих или плесневых грибов в виде пятен; стадия спороношения отсутствует;

3 – обильное разрастание мицелия отдельных видов деревоокрашивающих и плесневых грибов; начало стадии спороношения одного из видов грибов;

4 – отчетливо виден рост грибов при визуальном осмотре; различные стадии спороношения большинства видов деревоокрашивающих и плесневых грибов;

5 – глубокое поражение деревоокрашивающими и плесневыми грибами всей площади образца; интенсивное спороношение.

Обработка антисептиками проводилась при температуре не ниже 10 °С на открытом воздухе и в хорошо проветриваемом помещении. Перед нанесением антисептика поверхность образца очищалась от пыли, грязи, остатков краски и др. загрязнений.

Для I-II класс службы по ГОСТ 20022.2-80 образцы обрабатываются антисептиком путем погружения. Образцы древесины помещались в готовый раствор на 5-10 мин [4], затем были высушены при нормальных условиях.

Образцы ели были закопаны в землю в октябре месяце для проведения сравнительного анализа антисептиков в условиях приближенных к реальным. Закопанные образцы пяти видов подвергались замораживанию и оттаиванию. После извлечения был произведен визуальный анализ образцов (Рис 1).



Рис. 1. Визуальный анализ образцов

1 - KRONA Тонотекс с воском; 2 - Биотекс «Универсал»; 3 - NEOMID 430 ECO; 4 - NEOMID 400; 5 - Без антисептика.

Образцы без антисептирования подверглись наибольшему поражению и гниению, менее подверженными оказались образцы обработанные антисептическими составами: KRONA Тонотекс с воском, Биотекс «Универсал». Данные антисептики положительно влияют на долговечность древесины.

### Литература

1. Антисептик для древесины. Как выбрать? [Электронный ресурс]: Режим доступа - <http://drevo78.ru/poleznaya-informatsiya/92-technologii-rubki/218-antiseptik-dlya-drevesini-kak-vibrat>
2. Бычкова Е.В., Панова Л.Г., Сакунова А.А. Химическая промышленность. Модификация древесины для снижения ее пожарной опасности 2013, №9. с. 13-18.
3. Горчаков Г. И. Строительные материалы. Учебник для студентов вузов. – М.: Высшая школа, 1981. – 412 с. ил.
4. ГОСТ 23787.6-79 Антисептик - антипирен для защиты
5. ГОСТ 30028.4-93 Средства защитные для древесины

### Авторы

Сорокина Ирина Павловна, магистрант 1-го курса Череповецкого государственного университета, г. Череповец, Россия. E-mail: Irina021092@yandex.ru

Цветкова Юлия Владимировна, магистрант 1-го курса Череповецкого государственного университета, г. Череповец, Россия. E-mail: kudrova\_1993@mail.ru

## Сжатие изображений с использованием параллельного алгоритма JPEG

Винницкий национальный технический университет  
г. Винница, Украина

**Аннотация.** Разработан параллельный алгоритм сжатия изображений JPEG, который реализован в виде программного приложения. Вместе с параллельной версией алгоритма сжатия реализована и последовательная версия. Благодаря этому можно запускать программу также только на однопроцессорной системе. После завершения работы алгоритма сжатия есть возможность увидеть все необходимые результаты, а именно количество процессов, коэффициент сжатия, время выполнения и время передачи изображения. Разработанное программное приложение может быть использовано для решения практических задач, связанных с архивацией изображений, с целью обеспечения эффективной обработки изображения с высоким быстродействием.

**Введение.** В связи с широким распространением информации возникают проблемы, связанные с хранением и обработкой. Развитие современных информационных систем и сетей привело к широкому использованию цифровых изображений. В наше время многие отрасли техники, которые имеют отношение к получению, обработке, хранению и передаче информации, в значительной мере ориентируются на развитие систем, в которых информация представлена в виде цифровых изображений. Такие изображения при хранении занимают большие объемы памяти. Так, растровое изображение размером 1024 на 1024 пикселей с глубиной цвета 24 бита занимает 3 Мб. Понятно, что хранение и передача большого количества изображений в таком виде является достаточно трудоемкой задачей [1, с. 568; 2]. Сжатие изображений важно для повышения эффективности использования коммуникационных и информационно-вычислительных ресурсов различных систем. В данной работе акцент делается на такой характеристике процесса сжатия как быстродействие. Было проанализировано много алгоритмов сжатия изображений [3, с. 15]. На основе проанализированных данных, исходя из простоты вычислений и реализации, для дальнейшего исследования был выбран алгоритм JPEG [4, с. 4].

Объектом исследования является процесс обработки изображений, а предметом - методы сжатия информации.

**Актуальность.** В современном мире изображение является неотъемлемой составляющей мультимедийной информации, которая чаще всего создается, накапливается и сохраняется на цифровых носителях и передается по каналам связи. Компрессия соответствующих файлов позволяет пропорционально повысить скорость обмена информацией по сети и уменьшить объемы использования дискового пространства. Поэтому проблема повышения эффективности и быстродействия сжатия изображений не теряет своей актуальности на протяжении последних десятилетий и, вероятно, не потеряет в ближайшем будущем.

**Цель работы.** Целью данного исследования является повышение быстродействия процесса архивации изображений с помощью параллельного алгоритма сжатия JPEG.

**Задачи работы.** В данной работе ставятся такие задачи, как разработка параллельного алгоритма сжатия изображений JPEG, реализация разработанного алгоритма в виде программного продукта и реализация также последова-

тельного алгоритма сжатия с целью сравнения и оценки результатов сжатия исходного изображения для обоих алгоритмов.

**Решение задач.** Решение о распараллеливании вычислений было принято в результате анализа литературы по эффективности параллельных вычислений. Они позволяют существенно повысить быстродействие в задачах обработки изображений [5, с. 32]. Для решения поставленных задач сначала реализуется известный алгоритм сжатия JPEG.

Существуют стандартные этапы работы алгоритма JPEG приведены на рисунке 1.

Одним из ключевых этапов работы алгоритма является дискретное косинусное преобразование, с помощью которого реализуется переход в спектральное пространство.

Формулы дискретного косинусного преобразования (1) - (3) приведены ниже.

$$DCT(i, j) = \frac{1}{\sqrt{2N}} C(i)C(j) \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x, y) \cos\left[\frac{(2x+1)i\pi}{2N}\right] \cos\left[\frac{(2y+1)j\pi}{2N}\right], \quad (1)$$

$$f(x, y) = \frac{1}{\sqrt{2N}} \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{N-1} C(i)C(j) DCT(i, j) \cos\left[\frac{(2x+1)i\pi}{2N}\right] \cos\left[\frac{(2y+1)j\pi}{2N}\right], \quad (2)$$

$$C(x) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2}}, & x = 0, \\ 1, & x > 0. \end{cases} \quad (3)$$



Рис. 1. Схема этапов работы JPEG

Далее с целью улучшения быстродействия процесса сжатия выполняется распараллеливание вычислений.

Для организации параллельной обработки данных необходимо обеспечить передачу данных между узлами распределенной системы. Для того, чтобы параллельная программа могла работать в различных по конфигурациям сетях, а также и на параллельных компьютерах, необходим стандарт, который реализует конфигурационно-зависимые операции. В первую очередь имеются в виду операции передачи данных между узлами. С этой целью был использован стандарт MPI (Message Passing Interface) [6, с. 153].

При реализации алгоритма параллельного сжатия JPEG исходное изображение разбивается на строки высотой 16 пикселей и длиной, которая определяется шириной изображения. Количество таких строк определяется как высота изображения в пикселях.

16 пикселей. Общее количество строк делится между процессами для передачи соответственно с формулой (4):

$$kolSTROnProc(i) = \begin{cases} \frac{кол\_строк}{n} + 1, & \text{если } i \leq кол\_строк \% n; \\ \frac{кол\_строк}{n}, & \text{в остальных случаях,} \end{cases} \quad (4)$$

где  $kolSTROnProc(i)$  – количество строк, которые передаются процессу с номером  $i$  при общем количестве процессов  $n$ .

После определения количества строк, которые получит каждый процесс, происходит их передача сначала процессу 1 в количестве  $kolSTROnProc(1)$ , потом процессу 2 в количестве  $kolSTROnProc(2)$ , начиная со строки с номером  $kolSTROnProc(1) + 1$ , и так далее всем остальным процессам в соответствии с данным алгоритмом. Благодаря такой схеме распределения данных достигается равномерность распределения загрузки по процессам и полная их независимость относительно друг друга. Этим определяются высокие показатели быстродействия и эффективности вычислений.

Схема алгоритма работы программы наведена на рисунке 2.

Главный процесс осуществляет распределение данных по указанному выше алгоритму. При запуске на многопроцессорной системе создается указанное количество экземпляров программы. Каждый экземпляр определяет свой порядковый номер и в зависимости от этого номера и количества процессоров или процессов (в идеальном варианте на один процессор приходится 1 процесс) выполняет часть алгоритма. Процесс с номером 0 называется главным и отвечает за ввод / вывод информации, разбиение исходного изображения и рассылку его блоков другим процессам.

Каждый процесс получает блок данных, который представляет собой часть исходного изображения. Процесс рассматривает свой блок данных как отдельное изображение и применяет к нему алгоритм сжатия JPEG.

Отладка и тестирование параллельной программы осуществлялось с использованием программно-аппаратной платформы на базе процессора Intel Core i5-2400 с рабочей частотой 3.1 ГГц, который содержит в себе 4 вычислительных ядра с установленным пакетом MPICH 3.0. Также для проверки работы программы применялась программно-аппаратная платформа на базе процессора AMD Phenom II N870 с частотой 2,3 ГГц. В результате запуска программы

на второй платформе была получена зависимость времени выполнения от размера изображения, приведена на рисунке 3.

Для исследования использовались 5 точечных изображений разных размеров.

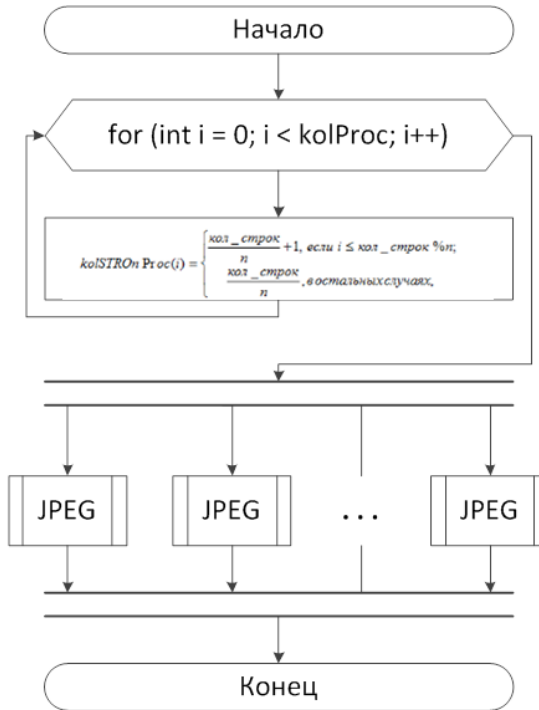


Рис. 2. Схема работы программы

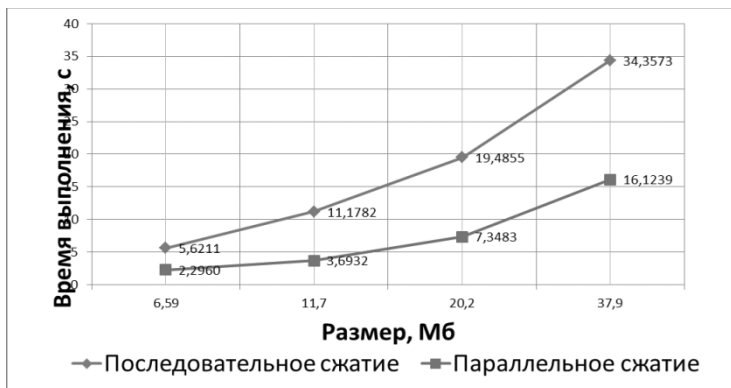


Рис. 3. Зависимость времени выполнения от размера изображения

Итак, как видно из графиков с увеличением размера изображения увеличивается время выполнения сжатия, однако при использовании параллельного алгоритма время выполнения программы для каждого из изображений примерно в 2,5 раза меньше, чем время выполнения при последовательном сжатии.

**Выводы.** В ходе выполнения работы разработан метод сжатия изображений на основе распараллеливания алгоритма JPEG. На основе созданного алгоритма разработано программное приложение для реализации параллельной обработки изображений. Реализована возможность использования программного продукта как на одной многопроцессорной машине, так и на многих ЭВМ, объединенных в кластер. Проведен сравнительный анализ, который доказывает эффективность применения параллельных вычислений для обработки цифровых изображений. Также заложен базис для модификации разработанного алгоритма путем повышения коэффициента сжатия и качества изображения применением определенных средств фильтрации и фрактального алгоритма сжатия.

### Литература

1. Претт У. Цифровая обработка изображений / Претт У. ; пер. с англ. Д. С. Лебедева – М. : Мир, 2002. – 792 с.
2. Двухэтапные методы и алгоритмы сжатия цифровых изображений на основе дискретных преобразований Уолша [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/dvukhetapnye-metody-i-algoritmy-szhatiya-tsifrovyykh-izobrazhenii-na-osnove-diskretnyykh-preob.> – Название с экрана.
3. Ватолин Д. С. Тенденции развития алгоритмов архивации графики / Д. С. Ватолин // Открытые системы. – 2010. – № 2. – С. 15-24.
4. John W. O'Brien. The JPEG Image Compression Algorithm / John W. O'Brien // APPM-3310 FINAL PROJECT. – 2005. - №4. – P. 4-7.
5. Антонов А. С. Введения в параллельные вычисления : [учебно-справочное издание] / Антонов А. С. – М. : Научно-исследовательский вычислительный центр, 2002. – 69 с.
6. Шпаковский Г. И. Программирование для многопроцессорных систем в стандарте MPI / Г. И. Шпаковский, Н. В. Серикова. — Мн. : БГУ, 2002. —323 с.

### Авторы

Софина Ольга Юрьевна, канд. техн. наук, доцент Винницкого национального технического университета, г. Винница, Украина. (Научный руководитель). E-mail: [olyasof@mail.ru](mailto:olyasof@mail.ru)

Лозун Алла Васильевна, магистрант Винницкого национального технического университета, г. Винница, Украина. E-mail: [alla170100@mail.ru](mailto:alla170100@mail.ru)

**Выбор системы электронного документооборота  
проектно-сметной документации для инжиниринговой компании  
на основе метода анализа иерархий Томаса Саати**

Санкт-Петербургский государственный экономический университет  
г. Санкт-Петербург, Россия

В современных экономических условиях, связанных с жесткой конкуренцией, компании должны налаживать эффективную работу, планируя и прогнозируя сроки, затраты и используемые ресурсы. Именно поэтому деятельность многих компаний осуществляется в проектной форме. Основная производственная деятельность инжиниринговых компаний также осуществляется в виде проектов, выполняемых по контрактам, заключаемым с Заказчиком. Условия контрактов становятся достаточно жесткими ограничениями при организации работ. И именно методы управления проектами обеспечивают необходимый высокий уровень управляемости и прозрачности, что позволяет реализовывать проекты в установленные контрактом сроки при ограниченных ресурсах. В этом случае, внедрение корпоративной системы управления проектами становится не только способом эффективной организации проектных работ, но и конкурентным преимуществом инжиниринговой компании [1].

Ключевой компонентой названной системы является корпоративная информационная система управления проектами (КИСУП), которая должна включать для инжиниринговой компании не только стандартные модули календарно-сетевого планирования и отчетности, но также различные системы автоматизации проектных работ, систем управления договорной деятельностью и пр. Необходимость включения в состав КИСУП инжиниринговой компании специализированных систем обусловлена тем, что, помимо решения стандартных задач планирования и контроля исполнения проектных работ, оценки доступности ресурсов и их потребности для текущих и будущих проектов, она должна обеспечивать решение достаточно большого объема дополнительных задач управления проектной деятельностью [2].

Основная деятельность инжиниринговой компании связана с разработкой проектно-сметной документации (ПСД). Важным условием обеспечения эффективной работы проектировщиков является организация единого информационного пространства для разработки, хранения и управления разработкой ПСД, ускорение работы и оптимизация внутренних бизнес-процессов. Таким образом, для инжиниринговой компании актуальной становится задача выбора системы электронного документооборота проектно-сметной документации (СЭД ПСД).

К основным задачам, решаемым СЭД ПСД, относятся: накопление информации о фактически разрабатываемых документах от момента начала их разработки до момента передачи в архив и далее отгрузки заказчику; отслеживание процесса согласования документов внутри компании; обеспечение долговременного и структурированного хранения содержательной части электронных документов (исходных данных от заказчика, чертежей, схем, спецификаций, ведомостей и прочих документов); обеспечение совместной (в том числе и параллельной) работы с разрабатываемой документацией. СЭД ПСД должна обеспечивать формирование аналитической отчетности: по загрузке проектировщиков, по фактическим объемам выпускаемой документации, по фактическим срокам и статусам выполнения работ и пр. СЭД ПСД должна обеспечивать

распределение прав доступа для пользователей в соответствии с их фактической ролью в выполнении проектных работ.

При выборе СЭД ПСД учитываются как критерии, которые позволяют оценить возможность решения указанных выше задач, так и понимание стратегии развития инжиниринговой компании и ожидаемого экономического эффекта от внедрения выбранного решения.

При выборе СЭД ПСД могут использоваться разные методы. В данной статье рассматривается принятие решения по выбору СЭД ПСД на основе метода анализа иерархий (МАИ) Томаса Саати, американского ученого. Метод описан в книге Томаса Саати «Принятие решений. Метод анализа иерархий» и является математическим инструментом системного подхода к сложным проблемам принятия решений [3, с. 1-278], [4].

**На первом шаге по МАИ Томаса Саати определяется цель:**

Выбор СЭД ПСД для инжиниринговой компании.

**На втором шаге определяются критерии выбора СЭД ПСД:**

Для инжиниринговой компании предлагаются следующие основные критерии выбора СЭД ПСД [4]:

1. Покупка, внедрение и сопровождение СЭД ПСД должно обеспечиваться минимальными стоимостными затратами заказчика – стоимость;

2. Покупка, внедрение и сопровождение СЭД ПСД должно обеспечиваться минимальными временными затратами заказчика – срок;

3. Внедрение и сопровождение СЭД ПСД должно обеспечиваться минимальными трудовыми затратами заказчика – трудозатраты;

4. СЭД ПСД и ее технология должна обладать приемлемой для заказчика архитектурой – архитектура;

5. СЭД ПСД должна обладать соответствующим функциональным требованиям заказчика – функциональность;

6. СЭД ПСД должна удовлетворять требованиям информационной безопасности – информационная безопасность;

7. СЭД ПСД должна обладать удобным, интуитивно-понятным для пользователей интерфейсом – дружелюбный интерфейс;

8. СЭД ПСД должна обладать возможностью дальнейшего развития силами заказчика (в данном случае – инжиниринговая компания: интеграция с другими программными продуктами и прочее) – развитие;

9. Компания, внедряющая СЭД ПСД должна обладать достаточным опытом, репутацией и эффективной методологией внедрения СЭД ПСД – опыт и методология внедрения.

**На третьем шаге определяются альтернативы (СЭД ПСД):**

Основные альтернативы (СЭД ПСД) для выбора инжиниринговой компании:

1. Technical Data Management System (TDMS);

2. Directum;

3. Documentum.

**На третьем шаге строится иерархическая структура выбора СЭД ПСД:**

МАИ Томаса Саати может быть реализован на таком программном продукте, как система поддержки принятия решений (СППР) «Выбор». Данный программный продукт опирается на МАИ Томаса Саати и является аналитической системой. Поэтому СППР «Выбор» поможет провести необходимые расчеты и сделать выбор СЭД ПСД для инжиниринговой компании, в результате - обосновать полученный результат [4].

Используя программу СППР «Выбор», предлагается иерархическая структура выбора СЭД ПСД, которая включает в себя цель, критерии выбора и альтернативы (СЭД ПСД):

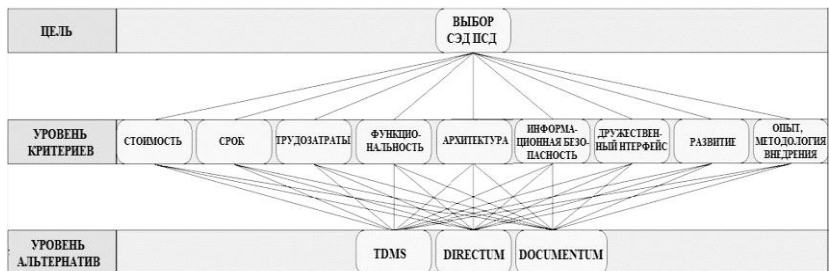


Рис. 1. Иерархическая структура выбора СЭД ПСД

**На четвертом шаге определяются приоритеты критериев (суждения):**  
 Значительное влияние на выбор СЭД ПСД оказывает текущая экономическая ситуация.

Основываясь на шкале субъективных суждений сравнения критериев, приведенной в таблице 1, определяются приоритеты критериев (суждения) [4]:

Таблица 1. Шкала субъективных суждений сравнения критериев

Значение	Определение
1	А и В одинаково важны
3	А незначительно важнее, чем В
5	А значительно важнее В
7	А явно важнее В
9	А по своей значительности абсолютно превосходит В
2, 4, 6, 8	Промежуточные значения

1. Стоимость и срок одинаково важны;
2. Трудозатраты, функциональность, архитектура и информационная безопасность одинаково важны;
3. Дружественный интерфейс и развитие одинаково важны;
4. Стоимость и срок незначительно важнее, чем трудозатраты, функциональность, архитектура и информационная безопасность;
5. Стоимость и срок незначительно важнее, чем дружественный интерфейс и развитие;
6. Стоимость и срок явно важнее опыта и методологии внедрения;
7. Трудозатраты, функциональность, архитектура и информационная безопасность незначительно важнее, чем дружественный интерфейс и развитие;
8. Трудозатраты, функциональность, архитектура и информационная безопасность по своей значительности абсолютно превосходит опыт и методологию внедрения;
9. Дружественный интерфейс и развитие явно важнее опыта и методологии внедрения.

**На пятом шаге строится матрица парных сравнений критериев:**

Основываясь на суждениях, определенных ранее, шкале согласованности случайных матриц, приведенной в таблице 2, и при помощи СППР «Выбор» получается матрица парных сравнений критериев, приведенная на рисунке 2 [4]:

Получение матрицы парных сравнений

Относительно фактора  
Цель: Выбор СЭД ПСД  
необходимо провести парное  
сравнение следующих факторов  
уровня  
Уровень критериев

№	Фактор	Вес
1	Стоимость	0,225
2	Срок	0,225
3	Трудозатраты	0,107
4	Архитектура	0,107
5	Функциональность	0,107
6	Информационная ...	0,107
7	Дружественный ин...	0,052
8	Развитие	0,052
9	Опыт и методологи...	0,015

Матрица парных сравнений:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	3	3	3	3	3	3	7
2	1	1	3	3	3	3	3	3	7
3	1/3	1/3	1	1	1	1	1	3	9
4	1/3	1/3	1	1	1	1	3	3	9
5	1/3	1/3	1	1	1	1	3	3	9
6	1/3	1/3	1	1	1	1	3	3	9
7	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1	1	7
8	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3	1	1	7
9	1/7	1/7	1/9	1/9	1/9	1/9	1/7	1/7	1

Какой из факторов предпочтительнее ?

Стоимость  
 Стоимость  
 Одинаково важны  
 Не могу сказать

Степень предпочтения:  
 Абсолютно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Значительно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Существенно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Умеренно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Одинаково важны

$\lambda = 9,573$   $ИС = 0,072$   $ОС = 0,049$

Рис. 2. Матрица парных сравнений критериев

В конце получаются следующие значения матрицы парных сравнений критериев:

1. Максимально-собственное значение матрицы ( $\lambda_{max}$ ) = 9,573;
  2. Индекс согласованности матрицы (ИС) = 0,072;
  3. Индекс согласованности случайных матриц (ИСслуч) = 1,45;
  4. Отношение согласованности матрицы (ОС) = 0,049.
- Значение ОС = 0,049 является допустимым.

Таблица 2 Шкала согласованности случайных матриц

Размер матрицы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИСслуч	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

**На заключительном шаге осуществляется оценка важности альтернатив (СЭД ПСД):**

На завершающем этапе осуществляется оценка важности альтернатив (СЭД ПСД) по определенным ранее критериям, методу парных сравнений и при помощи программы СППР «Выбор»:

Получение матрицы парных сравнений

Относительно фактора  
Уровень критериев. Стоимость  
необходимо провести парное  
сравнение следующих факторов  
уровня  
Уровень альтернатив

№	Фактор	Вес
1	TDMS	0,649
2	Directum	0,279
3	Documentum	0,072

Матрица парных сравнений:

	1	2	3
1	1	3	7
2	1/3	1	5
3	1/7	1/5	1

Какой из факторов предпочтительнее ?

TDMS  
 TDMS  
 Одинаково важны  
 Не могу сказать

Степень предпочтения:

Абсолютно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Значительно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Существенно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Умеренно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Одинаково важны

Рис. 3. Стоимость – критерий

Получение матрицы парных сравнений

Относительно фактора  
Уровень критериев. Срок  
необходимо провести парное  
сравнение следующих факторов  
уровня  
Уровень альтернатив

№	Фактор	Вес
1	TDMS	0,333
2	Directum	0,333
3	Documentum	0,333

Матрица парных сравнений:

	1	2	3
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1

Какой из факторов предпочтительнее ?

TDMS  
 TDMS  
 Одинаково важны  
 Не могу сказать

Степень предпочтения:

Абсолютно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Значительно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Существенно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Умеренно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Одинаково важны

Рис. 3. Срок – критерий

Получение матрицы парных сравнений

Относительно фактора  
Уровень критериев: Трудозатраты  
необходимо провести парное  
сравнение следующих факторов  
уровня  
Уровень альтернатив

№	Фактор	Вес
1	TDMS	0,584
2	Directum	0,281
3	Documentum	0,135

Матрица парных сравнений:

	1	2	3
1	1		
2	1/3	1	
3	1/3	1/3	1

Какой из факторов предпочтительнее ?

TDMS  
 TDMS  
 Одинаково важны  
 Не могу сказать

Степень предпочтения:

Абсолютно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Значительно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Существенно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Умеренно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Одинаково важны

$\lambda = 3,139$ 
 $IC = 0,069$ 
 $OC = 0,120$

Рис. 3. Трудозатраты – критерий

Получение матрицы парных сравнений

Относительно фактора  
Уровень критериев: Архитектура  
необходимо провести парное  
сравнение следующих факторов  
уровня  
Уровень альтернатив

№	Фактор	Вес
1	TDMS	0,333
2	Directum	0,333
3	Documentum	0,333

Матрица парных сравнений:

	1	2	3
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1

Какой из факторов предпочтительнее ?

TDMS  
 TDMS  
 Одинаково важны  
 Не могу сказать

Степень предпочтения:

Абсолютно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Значительно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Существенно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Умеренно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Одинаково важны

$\lambda = 3,000$ 
 $IC = 0,000$ 
 $OC = 0,000$

Рис. 4. Архитектура – критерий

Получение матрицы парных сравнений

Относительно фактора  
Уровень критериев: Функциональность  
необходимо провести парное  
сравнение следующих факторов  
уровня  
Уровень альтернатив

№	Фактор	Вес
1	TDMS	0.429
2	Directum	0.429
3	Documentum	0.143

Матрица парных сравнений:

	1	2	3
1	1	1	3
2	1	1	3
3	1/3	1/3	1

Какой из факторов предпочтительнее?

TDMS  
 TDMS  
 Одинаково важны  
 Не могу сказать

Степень предпочтения:

Абсолютно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Значительно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Существенно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Умеренно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Одинаково важны

Рис. 5. Функциональность – критерий

Получение матрицы парных сравнений

Относительно фактора  
Уровень критериев: Информационная безопасность  
необходимо провести парное  
сравнение следующих факторов  
уровня  
Уровень альтернатив

№	Фактор	Вес
1	TDMS	0.333
2	Directum	0.333
3	Documentum	0.333

Матрица парных сравнений:

	1	2	3
1	1	1	1
2	1	1	1
3	1	1	1

Какой из факторов предпочтительнее ?

TDMS  
 TDMS  
 Одинаково важны  
 Не могу сказать

Степень предпочтения:

Абсолютно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Значительно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Существенно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Умеренно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Одинаково важны

Рис. 6. Информационная безопасность – критерий

Получение матрицы парных сравнений

Относительно фактора  
Уровень критериев Дружественный интерфейс  
необходимо провести парное  
сравнение следующих факторов  
уровня  
Уровень альтернатив

№	Фактор	Вес
1	TDMS	0,637
2	Directum	0,258
3	Documentum	0,105

Матрица парных сравнений:

	1	2	3
1	1		
2	1/3	1	
3	1/5	1/3	1

Какой из факторов предпочтительнее ?

TDMS  
 TDMS  
 Одинаково важны  
 Не могу сказать

Степень предпочтения:

Абсолютно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Значительно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Существенно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Умеренно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Одинаково важны

$\lambda = 3,037$   $ИС = 0,018$   $ОС = 0,032$

Рис. 7. Дружественный интерфейс – критерий

Получение матрицы парных сравнений

Относительно фактора  
Уровень критериев Развитие  
необходимо провести парное  
сравнение следующих факторов  
уровня  
Уровень альтернатив

№	Фактор	Вес
1	TDMS	0,584
2	Directum	0,281
3	Documentum	0,135

Матрица парных сравнений:

	1	2	3
1	1		
2	1/3	1	
3	1/3	1/3	1

Какой из факторов предпочтительнее ?

TDMS  
 TDMS  
 Одинаково важны  
 Не могу сказать

Степень предпочтения:

Абсолютно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Значительно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Существенно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Умеренно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Одинаково важны

$\lambda = 3,139$   $ИС = 0,069$   $ОС = 0,120$

Рис. 9. Развитие – критерий

Получение матрицы парных сравнений

Относительно фактора  
Уровень критериев Опыт и методология внедрения  
необходимо провести парное  
сравнение следующих факторов  
уровня  
Уровень альтернатив

№	Фактор	Вес
1	TDMS	0,135
2	Directum	0,584
3	Documentum	0,281

Матрица парных сравнений:

	1	2	3
1	1	1/3	1/3
2	3	1	3
3	3	1/3	1

Какой из факторов предпочтительнее ?

TDMS  
 TDMS  
 Одинаково важны  
 Не могу сказать

Степень предпочтения:

Абсолютно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Значительно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Существенно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Умеренно превосходит  
 Промежуточное значение  
 Одинаково важны

Просмотр проекта  $\lambda = 3,139$  ИС = 0,069 ОС = 0,120

Рис. 10. Опыт и методология внедрения – критерий

В итоге, выполняется автоматический расчет, а полученный следом результат вычислений МАИ Томаса Саати показывает какая из сравниваемых альтернатив (СЭД ПСД) наиболее предпочтительна с учетом всех приведенных ранее критериев для инжиниринговой компании [4]:

Иерархия:

Иерархия1

Общий индекс согласованности:

0,045

Рис. 11. Результат вычислений МАИ Томаса Саати

Комбинированный весовой коэффициент для каждой альтернативы (СЭД ПСД) отображается на диаграмме как результат вычислений МАИ Томаса Саати:

Для инжиниринговой компании, руководствующейся своей стратегией развития и ожидаемым экономическим эффектом от внедрения выбранной СЭД, наиболее подходящей СЭД ПСД, полученной МАИ Томаса Саати, является Technical Data Management System (TDMS) с комбинированным весовым коэффициентом равным 0,468.

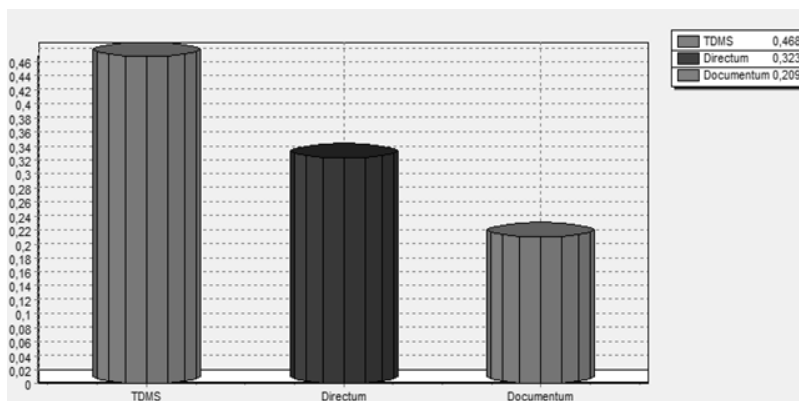


Рис. 12. Диаграмма результата вычислений МАИ Томаса Саати

### Литература

1. Карпова В. С., Мельникова Е. Ф. Создание корпоративной информационной системы управления проектами в холдинговой компании // Информационные технологии в бизнесе. Сборник 8-й международной научной конференции. 19–20 июня 2013 г. Санкт-Петербург. Conference of St.-Petersburg State University of Economics and Finance. Information Technology in Business / Под ред. проф. В. В. Трофимова, В. Ф. Минакова. – 2013. – С 75 - 79. ISBN 978-5-94652-426-4 (дата обращения: 23.03.15)
2. Карпова В. С., Мельникова Е. Ф. Планирование и контроль ресурсов в проектах инжиниринговой компании средствами Oracle Primavera // Информационные технологии в бизнесе. Сборник 8-й международной научной конференции. 19–20 июня 2013 г. Санкт-Петербург. Conference of St.-Petersburg State University of Economics and Finance. Information Technology in Business / Под ред. проф. В. В. Трофимова, В. Ф. Минакова. – 2013. – С 68 - 74. ISBN 978-5-94652-426-4 (дата обращения: 23.03.15)
3. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь. – 1993. 278 с.
4. Трифонова О.Н., Бордюг В.Л., Панченко Е.Г. Выбор методологии внедрения автоматизированной и информационно-аналитической системы электронного документооборота проектно-сметной документации для инжиниринговой компании на основе метода анализа иерархий Томаса Саати // Nauka-rastudent.ru. – 2015. – No. 02 (14-2015) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: <http://nauka-rastudent.ru/14/2415/> (дата обращения: 23.03.15)

### Авторы

Трифопова Оксана Николаевна, магистрант 1-го курса Санкт-Петербургского Государственного Экономического Университета, г. Санкт-Петербург, Россия. E-mail: [chilloutsgirl@rambler.ru](mailto:chilloutsgirl@rambler.ru)

Карпова Виктория Станиславовна, РМР, доцент кафедры Информатики Санкт-Петербургского Государственного Экономического Университета, г. Санкт-Петербург, Россия. (Научный руководитель). E-mail: [k\\_vst@mail.ru](mailto:k_vst@mail.ru)

*Туева Татьяна Викторовна,  
Цветкова Юлия Владимировна,  
Сорокина Ирина Павловна*

## **Влияние суперпластификатора MC-PowerFlow 2695 на свойства бетонных смесей с использованием мелкого заполнителя разного качества**

Череповецкий государственный университет  
г. Череповец, Россия

Бетон — один из самых «популярных» строительных материалов. В соответствии с целями и условиями строительства, многие характеристики бетона можно изменить. Достигается это при помощи добавления различных добавок в бетон. Одним из самых распространенных видов добавок в бетон являются суперпластификаторы.

Суперпластификаторы – это добавки, регулирующие свойства бетона и бетонных смесей. Они уменьшают содержание воды в смеси, придают ей пластичность, повышают прочность, водонепроницаемость и морозостойкость бетона. Применение суперпластификаторов дает возможность экономить цемент в бетонах и растворах [2, с.267].

До недавнего времени суперпластификаторы было принято делить на четыре группы:

- продукты конденсации сульфированного нафталина с формальдегидом (С-3, Дофен, СМФ),
- меламинасульфокислоты с формальдегидом (МФ-АР),
- модифицированные лигносульфонаты (ЛСТ)
- и другие вещества, включая эфиры сульфокислот, углеводов и т. д.

Однако наиболее эффективные до недавнего времени из них были первые две группы, выпускаемые в виде натриевых солей соответствующих сульфокислот.

В настоящее время появились новые суперпластификаторы 5 поколения на основе эфиров поликарбоксилатов, так называемые гиперпластификаторы, которые рекомендуется использовать в бетонах класса от В20 и выше.

Преимущества гиперпластификатора:

- За счёт высокой водоредуцирующей способности позволяет значительно (до 25%) сократить расход цемента с выходом на марочную прочность;
- Снижает или полностью исключает водоотделение и расслоение на высокоподвижных смесях;
- При использовании пластифицирующего эффекта - снижает время вибрирования изделий, облегчает уплотнение бетона. В комплексе с дополнительными мероприятиями позволяет существенно повысить качество поверхности;
- Повышает водонепроницаемость и морозостойкость бетона.

MC-PowerFlow 2695 – высокоэффективный суперпластификатор на основе новейшей технологии эфиров поликарбоксилатов MC. Добавка позволяет получать бетоны с низким водоцементным отношением и отличной удобоукладываемостью.

Применение MC-PowerFlow 2695 [3] позволяет достичь высокую пластификацию, длительную жизнеспособность бетонных смесей, обеспечивает хорошую стабилизацию при высоких дозировках.

Технические характеристики, используемой в работе добавки представлены в табл. 1.

Рекомендуемая дозировка по данным производителя добавки в бетонах составляет 2 – 50 г на килограмм цемента.

Оптимальное количество добавки устанавливается в каждом конкретном случае в зависимости от требуемых свойств бетона и на основании предварительных испытаний, в связи с этим был проведен ряд испытаний бетонной смеси с использованием MC-PowerFlow 2695 по ГОСТ 30459.

Таблица 1. Технические данные добавки MC-PowerFlow 2695

Вид добавки	Суперпластифицирующая
Цвет и форма поставки	Коричневый, пластиковые бочки 200 кг
Плотность ,г/см <sup>3</sup>	1,07 кг/дм <sup>3</sup>
Содержание хлоридов, % от массы	< 0,1
Содержание щелочи, % от массы	< 1,0
Температура хранения	Не ниже 0 °С

Добавка MC-PowerFlow 2695 была исследована на пластифицирующие и водоредуцирующие свойства. Для изготовления контрольного и основного составов использовались следующие материалы: портландцемент класса по прочности 42,5; гранитный щебень, чистый песок с модулем крупности 1,7. Дополнительно исследовали влияние MC-PowerFlow 2695 на пластифицирующие и водоредуцирующие свойства бетонов с некачественным мелким заполнителем (песок с модулем крупности 2, сильно загрязненный глинистыми примесями).

Эффективность действия пластифицирующих добавок оценивают по увеличению подвижности смеси и по прочности бетона при одинаковом водоцементном отношении контрольного и основных составов [1, с.5].

Эффективность действия водоредуцирующих добавок оценивают по уменьшению водопотребности смеси основных составов по сравнению с контрольным при условии изготовления смесей с одинаковой подвижностью [1, с.6]. Экспериментальные данные приведены в табл. 2, 3.

Таблица 2. Свойства бетонных смесей при испытании добавки на пластифицирующие свойства

Свойства бетонной смеси и бетона	Бетон на чистом песке		Бетон на загрязненном песке	
	контрольный	с добавкой 5 г	контрольный	с добавкой 25 г
Осадка конуса(ОК), см	4	17,5	2	18
Марка по подвижности	П1	П4	П1	П4
Распływ конуса, см	-	46	-	40
В/Ц	0,555	0,555	0,586	0,586
ΔR3 сж, %	-	41,6	-	0,85
ΔR7 сж, %	-	32,2	-	23,2
ΔR28 сж, %	-	39,5	-	7

Таблица 3. Свойства бетонных смесей при испытании добавки на водоредуцирующие свойства

Свойства бетонной смеси	Бетон на чистом песке		Бетон на загрязненном песке	
	контрольный	с добавкой 5 г	контрольный	с добавкой 25 г
Осадка конуса (ОК), см	4	4,5	2	2
Марка по подвижности	П1	П1	П1	П1
В/Ц	0,555	0,465	0,586	0,477
Водоредуцирующий эффект, %	-	17,0	-	18,4

Испытание добавки MC-PowerFlow 2695 показали следующие результаты: Введение добавки позволяет увеличить подвижность бетонной смеси с П1 до П4, однако применение загрязненного песка требует увеличение расхода добавки в пять раз для достижения такого же эффекта. Водоцементное отношение у бетонных смесей с загрязненным песком увеличивается на 5,6%. Рост прочности бетонов на чистом песке при использовании добавки MC-PowerFlow 2695 идет более интенсивно, прирост прочности на 28 сутки составил 39,5% (на загрязненном песке – 7%). Водоредуцирующий эффект в бетонных смесях на разных песках существенно не отличается (17 – 18%).

### Литература

1. ГОСТ 30459-2008. Добавки для бетонов и строительных растворов. Определение и оценка эффективности. – М.: МНТКС по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве, 2010г. – С. 20.
2. Добавки в бетон: Справ. пособие / В.С.Рамачандран, Р.Ф.Фельдман, М.Коллепарди и др.; Под ред. В.С.Рамачандрана; Пер с англ. Т.И.Розенберг и С.А.Болдырева; Под ред. А.С.Болдырева и В.Б.Ратинова. - М.: Стройиздат, 1988. - 575 с.
3. «MC-PowerFlow 2695» Суперпластифицирующая добавка для бетона. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www,mc-bauchemie.ru> – Название с титульного экрана.

### Авторы

Туева Татьяна Викторовна, старший преподаватель Череповецкого государственного университета, г. Череповец, Россия. (Научный руководитель). E-mail: tuevatatjana@yandex.ru

Цветкова Юлия Владимировна, магистрант 1-го курса Череповецкого государственного университета, г. Череповец, Россия. E-mail: kudrova\_1993@mail.ru

Сорокина Ирина Павловна, магистрант 1-го курса Череповецкого государственного университета, г. Череповец, Россия. E-mail: irina021092@yandex.ru

**Моделирование действия релейной защиты в фидерах контактной сети с использованием программных комплексов MATLAB и SimPowerSystems**

Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта  
г. Ташкент, Узбекистан

При исследовании режимов работы фидеров контактной сети возникает необходимость в анализе работы каждого из компонентов довольно сложных схем автоматики и релейной защиты. Физическое моделирование каждого из типов этих цепей связано с большими затратами времени и высокой стоимостью компонентов, поэтому становится актуальным компьютерное моделирование работы цепей защиты и автоматики электрических сетей. Кроме того, моделирование позволяет изучить работу определенного устройства релейной защиты или автоматики поэтапно, анализируя роль и функциональное предназначение каждого из компонентов (измерительные и промежуточные реле, выключатели, и т.п.), в том числе с замедлением работы для более тщательного изучения его функционирования в устройстве.

Рассмотрим методику моделирования отдельных узлов системы электропитания во временной области, например – моделирование работы определенных видов релейной защиты с использованием программных комплексов MATLAB и SimPowerSystems [1]. Для имитации работы релейной защиты контактной сети необходимо, чтобы выключатели фидеров моделей тяговых подстанций и постов секционирования моделей имитировали работу реальных быстродействующих выключателей с уставками токов срабатывания и выдержек времени срабатывания, обеспечивающих работу модели в реальном времени и при необходимости – селективность.

Схема модели блока имитации нормальной работы и работы максимальной токовой защиты от коротких замыканий фидера показана на рис.1. На модели источник переменного тока имитирует питающее напряжение фидера, контактная сеть моделируется П-образной схемой замещения, а нагрузка (электровоз) имитируется параллельной RL ветвью.

Рассмотрим работу модели при имитации действия релейной защиты в случае короткого замыкания фидера. Момент короткого замыкания задается блоком Step в виде промежутка времени, по истечении которого на его выходе появляется сигнал логической единицы. Этот сигнал инициализирует работу имитатора короткого замыкания и происходит замыкание нагрузки (электровоза). На выходе измерителя тока появляется сигнал, равный мгновенному значению тока короткого замыкания в момент короткого замыкания. Этот сигнал подается на блок сравнения сигналов Relational Operator, туда же подается и значение тока уставки срабатывания выключателя.

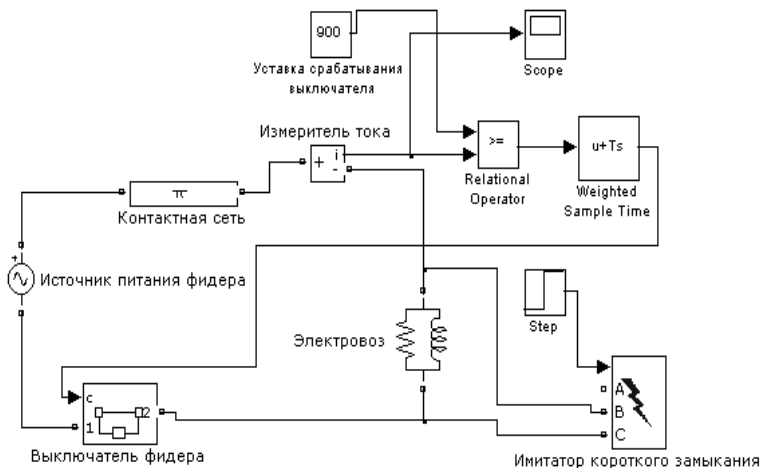


Рис. 1. Модель максимальной токовой защиты участка контактной сети

В случае, если ток короткого замыкания равен или больше тока уставки срабатывания выключателя, на выходе блока Relational Operator появляется сигнал логической единицы. Он подается на блок задержки времени Weighted Sample Time, на выходе из которого логическая единица появится по истечении временного промежутка, задаваемого этим блоком. Этот временной промежуток может имитировать как время размыкания контактов выключателя фидера, так и выдержку времени, задаваемую релейной защитой для обеспечения селективности ее срабатывания.

Логическая единица появляется на порте С выключателя фидера и он отключает источник питания. Осциллограф Scope позволяет наблюдать все описанные процессы во времени. Для имитации действия реальной защиты на каком-либо участке тяговой сети необходимо создание описанной выше модели блока для каждого выключателя фидера с уставками срабатывания и выдержками времени, рассчитанными по методике, изложенной в [2].

На рис. 2 приведена осциллограмма мгновенных токов для вторичной обмотки модели тягового трансформатора при коротком замыкании в фидерной зоне, где видны все параметры тока в цепи при включении нагрузки, возникновении короткого замыкания и процесса его отключения.

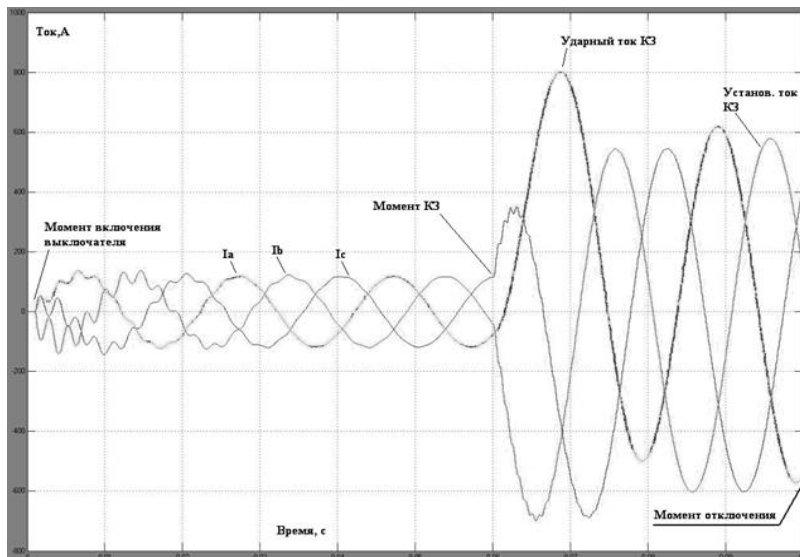


Рис. 2. Осциллограмма мгновенных токов во вторичной обмотке трансформатора тяговой подстанции

Пользуясь масштабной шкалой, можно измерить все параметры переходного процесса, происходящего во время включения нагрузки и отключения участка сети, где произошло короткое замыкание. Таким образом, предложенная модель полностью имитирует участок контактной сети и может быть использована для изучения режимов короткого замыкания в фидере и для расчета параметров цепей релейной защиты.

### Литература

1. Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink . М.: ДМК Пресс, 2008 – 288 с.
2. Фигурнов Е.П. Релейная защита устройств электроснабжения железных дорог. Учебник для вузов ж.-д. транспорта. М., «Транспорт», 1981, 2003 – 216с.

### Автор

Умаров Убайдулла Абдулла оглы, магистрант 2-го курса Ташкентского института инженеров железнодорожного транспорта, г. Ташкент, Узбекистан. E-mail: umarovub@mail.ru

Бедрицкий Иван Михайлович, канд. техн. наук, доцент Ташкентского института инженеров железнодорожного транспорта, г. Ташкент, Узбекистан. (Научный руководитель). E-mail: kaktus00@list.ru

Ильиных Нина Иосифовна,  
Волгарев Евгений Алексеевич,  
Малкова Ирина Андреевна

## Термодинамическое моделирование расплавов $A^{III}B^V$

Уральский технический институт связи и информатики (филиал)  
Сибирский государственный университет  
телекоммуникаций и информатики  
г. Екатеринбург, Россия

Современная электронная техника развивается таким образом, что в сфере активного использования вовлекаются все более сложные полупроводниковые материалы. Наибольший научный и практический интерес представляют бинарные соединения типа  $A^{III}B^V$ ,  $A^{IV}B^{VI}$ ,  $A^{IV}B^{IV}$ , которые в настоящее время являются важнейшими материалами полупроводниковой электроники. В настоящее время трудно представить разработку и исследование процессов получения полупроводниковых полифункциональных структур сложного состава и строения без предварительного термодинамического рассмотрения. Термодинамические исследования являются основой технологии управляемого синтеза полупроводниковых и других материалов электронной техники для создания на их базе электронных структур. Таким образом, проведение термодинамических исследований является **актуальной** задачей. Наряду с задачей получения материалов для микроэлектроники и изучения их характеристик **актуальной** является также задача исследования поведения этих материалов в экстремальных условиях, в частности, в агрессивных средах, при высоких или, наоборот, криогенных температурах, повышенных давлениях и т.д. Поэтому **целью** настоящей работы является исследование равновесного состава и термодинамических характеристик бинарных расплавов Ga-Sb, Al-Sb, In-Sb в широком интервале температур и составов.

Исследование выполнено с использованием методов термодинамического моделирования (ТМ), программного комплекса TERRA, модели идеальных растворов (ИР) и модели идеальных растворов продуктов взаимодействия (ИРПВ) [1 - 3] в исходной среде аргона при общем давлении  $10^5$  Па. Исследовалась область температур и составов, соответствующая жидкому состоянию согласно [4]: система AlSb:  $T = 1300 - 1700$  К, системы Ga-Sb, In-Sb:  $T = 1000 - 1600$  К,  $0 \leq x_{Ga(In, Al)} \leq 1$ , где  $x_{Ga(In, Al)}$  - исходное содержание галлия (индия, алюминия) в расплаве (мол. доли). При моделировании учитывались термодинамические функции следующих элементов и соединений: газообразных Ga, Sb, In, Al, Sb<sub>2</sub>, Sb<sub>3</sub>, Sb<sub>4</sub>, In, Al, Al<sub>2</sub>, Ar\*, Ga\*, In\*, Al\* и конденсированных Ga, Sb, Al, In, InSb, AlSb и GaSb.

Построены концентрационные зависимости содержания компонентов расплавов, активностей компонентов при различных температурах. Установлено, что во всех исследованных расплавах наблюдаются отрицательные отклонения от закона Рауля, что обусловлено наличием ассоциатов. Максимальные концентрации ассоциатов в расплавах наблюдаются при эквимольных соотношениях элементов, характерных для образования соединений в соответствии с диаграммами состояния [4]. На рис. 1-а представлены концентрационные зависимости содержания компонентов расплавов Ga-Sb при различных температурах. Аналогичные зависимости наблюдаются для расплавов Al-Sb и In-Sb. На рис. 1-б представлены концентрационные зависимости активностей компонентов (*a*) расплавов Ga-Sb по результатам настоящей работы и авторов [5 - 8]. Сравнение

значений  $a_i$ , полученных в настоящей работе, с литературными данными показывает, что для системы Ga-Sb существует достаточно хорошее согласование  $a_{Sb}$  в области концентраций галлия 0-0.5,  $a_{Ga}$  - в области концентраций 0.5-1.0 [5, 6] и удовлетворительное согласование с данными авторов [7, 8]. Для системы Al-Sb наблюдается очень хорошее согласование  $a_{Sb}$  с литературными данными [10-15] в области концентраций алюминия 0 - 0.5,  $a_{Al}$  - в области концентраций 0.5 - 1.0. Для активностей компонентов расплавов In-Sb наблюдается хорошее согласование  $a_{Sb}$  с литературными данными [5, 18 - 21] в области концентраций алюминия 0-0.5,  $a_{In}$  - в области концентраций 0.5-1.0.

Рассчитаны концентрационные зависимости избыточных интегральных энтропий, энтальпий и энтепий Гиббса расплавов Ga-Sb, Al-Sb, In-Sb при различных температурах. Установлено, что все эти зависимости являются немонотонными с экстремумами при эквимольном содержании компонентов расплавов.

На рис. 2 в качестве примера представлены зависимости интегральных характеристик для расплава Ga-Sb. Как видно из рис. 2, значения  $\Delta H_{int}$ , полученные в настоящей работе, достаточно хорошо согласуются с литературными данными [6, 9]. Что же касается  $\Delta G_{int}$ , имеется наших результатов с литературными данными. Возможно, это связано с особенностями проведения экспериментов и расчетов различными авторами.

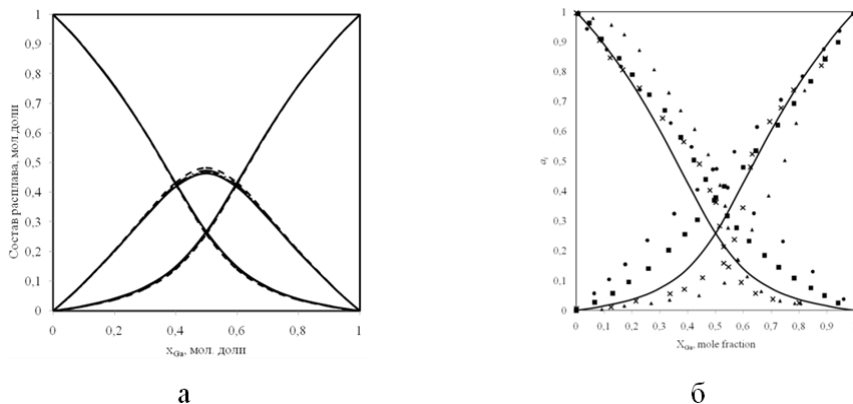


Рис. 1. Концентрационные зависимости содержания компонентов и активностей компонентов расплавов Ga-Sb при различных температурах:

а) — — — наши расчеты при  $T = 1000$  К; - · - - - наши расчеты при  $T = 1200$  К; - - - - наши расчеты при  $T = 1400$  К; — — — наши расчеты при  $T = 1600$  К.

б) ■ — данные работы [5] при  $T = 1003$  К; ● — данные работы [6] при  $T = 1003$  К; × — данные работы [7] при  $T = 988$  К; ▲ — данные работы [8] при  $T = 1023$  К; сплошная линия — наши расчеты при  $T = 1000$  К.

Сравнение результатов, полученных в настоящей работе, с литературными данными показывает, что наблюдается достаточно хорошее согласование значений  $\Delta H_{int}$  для расплавов Al-Sb с данными [13, 16] и удовлетворительное — с данными [10, 15, 16]; для расплавов In-Sb наблюдается качественное согласование с данными [5, 21 - 22]. Значения  $\Delta G_{int}$  для расплавов Al-Sb качественно согласуются с литературными данными [10, 13-15], для расплавов In-Sb — с данными [5]. Следует отметить, что численные значения  $\Delta G_{int}$ , рассчитанные в настоящей работе и представленные различными авторами, отличаются.

Таким образом, можно сделать **вывод**, что модель идеальных растворов продуктов взаимодействия адекватно описывает термодинамические характеристики расплавов Ga-Sb, Al-Sb, In-Sb.

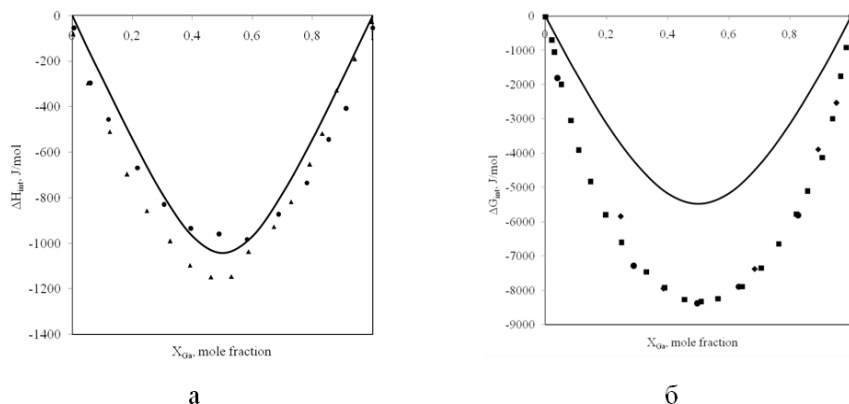


Рис. 2. Концентрационные зависимости избыточных характеристик расплавов Ga-Sb.

а) Избыточные интегральные энтальпии: ● – данные работы [6]; ▲ – данные работы [9]; сплошная линия – наши расчеты при T = 1000 K.

б) Избыточные интегральные энергии Гиббса: ■ – данные работы [5] при T = 1003 K; ● – данные работы [5] при T = 1003 K; ◆ – данные работы [5] при T = 1003 K; сплошная линия – наши расчеты при T = 1000 K;

Сравнение результатов термодинамического моделирования с известными экспериментальными и теоретическими данными показывает, что наблюдается хорошее качественное и количественное согласование значений активностей компонентов и некие расхождения в результатах для избыточных интегральных характеристик расплавов. Возможно, это связано с особенностями проведения экспериментов и расчетов различными авторами.

Полученная информация позволяет прогнозировать свойства изделий из различных материалов, открывает дополнительные возможности для управления процессом получения и формирования продукта с определенными качественными показателями.

## Литература

1. Сиярев Г.Б., Ватолин Н.А., Трусов Б.Г., Моисеев Г.К. Применение ЭВМ для термодинамических расчетов металлургических процессов. - М.: Наука, 1983. - 263 с.
2. Ватолин Н.А., Моисеев Г.К., Трусов Б.Г. Термодинамическое моделирование в высокотемпературных неорганических системах. - М.: Металлургия, 1994. - 353 с.
3. Трусов Б.Г. Программная система моделирования фазовых и химических равновесий при высоких температурах // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. Приборостроение, 2012. С.240-249.
4. Massalski T.B. Binary Alloy Phase Diagrams. - American Society for Metals. Metals Park, Ohio, 1986, V. 1, 1987. V.2. - 2224 p.

5. T. J. Anderson. Thermodynamics of solid and liquid group III-V ALLOYS. Ph. D. thesis, Lawrence Berkeley Laboratory, 1980, 292 p.
6. A. Yazawa, T. Kawashima, and K. Itagaki. Measurements of Heats of Mixing in Liquid Antimony Binary Alloys // J. Japan Inst. Metals, Vol. 32, No. 12, 1968, p. 1288-1293
7. Яценко С.П., Данилин В.Н. К вопросу о связи термодинамических свойств и вязкости жидких сплавов /В сб.: Теплофизические свойства жидкостей. М.: Наука, 1970, с.120-124.
8. L.N. Gerasimenko, I.V. Kirichenko, L.N. Lozhkin, and A.G. Morachevskii, Zashchitn. Metal. i Oksidnye Pokrytia, Korrozyz Metal. i Issled. v Obl. Elektrokhim., Akad. Nauk SSSR, Otd. Obshch. i Tekhn. Khim., Sb. Statei (1965) p. 236.
9. B. Predel and D.W. Stein. Beitrag zur kenntnis der thermodynamischen Eigenschaften des systems Gallium-Antimon // Less-Common Metals, Vol. 24, Is. 4, 1971, p. 391- 403.
10. M. Paliwal. Thermodynamic modeling of the Mg-Al-Bi and Mg-Al-Sb systems, 2009, 106 p.
11. B. Predel and U. Schallner. Thermodynamische untersuchung der systeme aluminium-antimon und aluminium-gold // Materials Science and Engineering Vol. 5, Is. 4, 1970, p. 210-219
12. A. Zajaczkowski, and J. Botor. Thermodynamics of the Al-Sb System Determined by Vapour Pressure Measurements // Z. Metallkd., Vol. 86, Is. 9, 1995, p. 590-596.
13. C.A. Coughanowr, U.R. Kattner and T.J. Anderson. Assessment of the Al-Sb system // Calphad Vol. 14, Is. 2, 1990, p. 193-202.
14. K. Yamaguchi, M. Yoshizawa, Y. Takeda, K. Kameda and K. Itagaki. Measurement of Thermodynamic Properties of Al-Sb System by Calorimeters // Mater. Trans. JIM Vol. 36 No. 3, 1995, p. 432 - 437.
15. T. Balakumar and M. Medraj, Thermodynamic modeling of the Mg-Al-Sb system // Calphad Vol. 29, Is. 1, 2005, p. 24-36.
16. C. Girard, J.M. Miane, J. Riou, R. Baret and J.P. Bros. Enthalpy of formation of Al-Sb and Al-Ga-Sb liquid alloys // Less-Common Met. Vol. 128, 1987, p. 101–115.
17. C. Klančnik, J. Medved. Thermodynamic investigation of the Al-Sb-Zn system // Materials and technology, Vol. 45, No. 4, 2011, p. 317-323.
18. Terpilowski J., Zaleska E., Gawel W. Charakterystyka termodynamiczna ukladu stalego tal-tellur. // Roczniki Chemii. 1965. V.39. p.1367-1375.
19. H. Hoshino, Y. Nakamura, M. Shimoji, and K. Niwa. Thermo dynamic Properties of Indium-Antimony and Indium-Bismuth Liquid Alloys // Berichte der Bunsengesellschaft für physikalische Chemie, Vol. 69, Is. 2, 1965, p. 114-118.
20. D. Chatterji and J. V. Smith. The Activity of In in Liquid In-Sb Alloys // Journal of The Electrochemical Society Vol. 120 No. 6, 1973, p.770.
21. D. Chatterji and R. W. Vest. Thermodynamic Properties Of The System Indium-Oxygen // Journal of the American Ceramic Society, Vol. 55, Is. 11, 1972, p. 575-578.
22. A.A. Vecher, E.I. Voronova, L.A. Mechkovskii, and A.S. Skoropanov. Determination of the enthalpy of mixing in the Ga-In-Sb and Bi-Sn-Sb systems by differential thermal analysis //Russ. Phys. Chem., 48, 584 (1974).
23. Wittig F.E., Gehring E. Die Mischungswärmen des Antimons mit B-Metallen: II. Die Systeme mit Indium und Thallium // Berichte der Bunsengesellschaft für physikalische Chemie, Vol. 71, Is. 1, 1967, p. 29-34.

## Авторы

Ильиных Нина Иосифовна, к.ф.-м.н., доцент Уральского технического института связи и информатики (филиал) федерального государственного образовательного бюджетного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге, Россия. (Научный руководитель). E-mail: ninail@bk.ru

Волгарев Евгений Алексеевич, аспирант 2-го курса Уральского технического института связи и информатики (филиал) федерального государственного образовательного бюджетного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге, Россия. E-mail: fs4ugin@gmail.com

Малкова Ирина Андреевна, аспирант 1-го курса Уральского технического института связи и информатики (филиал) федерального государственного образовательного бюджетного учреждения высшего профессионального образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики» в г. Екатеринбурге, Россия. E-mail: eireenfox@gmail.ru

---

*Клочков Владислав Олегович,  
Бабайцева Наталья Сергеевна*

### **Изучение закономерностей влияния отличной учебы на здоровье и самочувствие школьников**

Волгоградский государственный медицинский университет  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
г. Волгоград, Россия

**Введение.** Работа посвящена изучению факторов негативно влияющих на физическое и психическое здоровье отлично успевающих школьников в ходе учебного процесса. **Отличник** (согласно *Малому академическому словарю*) — обучающийся, получивший отличные оценки по всем основным предметам, а также тот, кто отлично выполняет свою работу. Согласно данным Министерства здравоохранения у 60% российских отличников отмечаются хронические заболевания. Общая заболеваемость детей школьного возраста за последние 10 лет выросла на 9,3% [2]. Основной причиной возникновения хронических заболеваний является – гиподинамия, которая связана с большой учебной нагрузкой (выполнение домашнего задания, посещение факультативных занятий, загруженность уроками). В связи со сложившимися условиями у школьника не остается времени на прогулку, общение со своими сверстниками, на участие в подвижных играх. В результате нарушается естественное, нормальное развитие детского организма. Так же желая объять необъятное, школьник может переоценить свои возможности, и в результате – здоровье его окажется подорванным [3].

**Актуальность темы предопределена тем,** что именно в школьном возрасте закладываются основы здоровьесберегающего мышления и поведения личности.

**Цель.** Установить закономерности влияния отличной учебы на здоровье и самочувствие школьников.

**Задачи.** Оценить физическое и психическое состояние отличника в учебном процессе, его учебную нагрузку; выявить факторы, воздействующие негативно на эмоционально – психическую сферу школьника; провести мониторинг основных заболеваний, которыми страдают отлично успевающие школьники (с привлечением базы данных медицинского кабинета); выработать рекомендации по формированию здорового образа жизни, как основы профилактики хронических заболеваний школьников.

**Объект.** Отлично успевающие школьники МОУ СОШ №83 г. Волгограда.

**Методы и материалы исследования.** Всего было обследовано 13 отлично успевающих школьников (5-11 класс) Муниципального образовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 83 г. Волгограда.

При помощи Опросника EPQ (методика Г.Айзенка) была произведена оценка нервной и психической системы отличника (по шкале: эмоциональная стабильность – нестабильность).

С целью определения чувств, эмоций, психического состояния (общая неудовлетворенность, нервно-психическое напряжение, тревожность), возникающих в процессе образовательного момента, предложен тест "Определение типового состояния" Э.Э.Эйдемиллера, В.В.Юстицкого.

Определение наличия выраженной функциональной асимметрии мозговых полушарий осуществлялось по методу И.П. Павлова.

Для оценки уровня гармоничности физического развития обучающихся проведено антропометрическое исследование (с вычислением индекса Кетле по следующей формуле: Индекс Кетле =  $m/p$ , где  $m$  – масса тела (кг),  $p$  – рост (м<sup>2</sup>)).

С целью выявления действия активного учебного процесса на изменение показателей АД и ЧСС были произведены замеры соответствующих показателей в начале, середине и по окончании учебного дня (в течение 6 учебных дней).

При помощи медицинских карт обучающихся образовательного учреждения был произведен анализ и обобщение хронических заболеваний обучающихся, распределение их по группам здоровья.

В течение всего исследования производился анализ недельной нагрузки обучающихся и ее соответствие нормам СанПиН.

#### **Результаты исследования.**

В ходе оценки нервной системы по методике EPQ были выявлены эмоционально устойчивые (77%) и эмоционально неустойчивые (23%) личности; выведены показатели темперамента личности обучающихся по классификации Павлова; количество детей склонных к неврастении (5 человек из 13 обследуемых).

На втором этапе с помощью опросника "Определение типового состояния" был проведен анализ функционального психоземotionalного состояния обучающихся в ходе образовательного процесса. В итоге было выявлено наиболее типичное состояние обучающихся на учебном занятии: нервно-психическое напряжение (62%). 23% - ощущали общую неудовлетворительность, 15% - тревожность.

Диагностические данные о функциональном доминировании полушарий головного мозга обучающихся по И.П. Павлову дают информацию о возможном возникновении процессов возбуждения и торможения (табл.1). Так же на основе научной литературы [1] выработаны рекомендации по использованию диагностических данных о доминировании полушарий головного мозга обучающихся в практической работе учителей – предметников.

Таблица. 1. Итоги медицинского исследования отличников

ИТОГИ МЕДИЦИНСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ОТЛИЧНИКОВ											
Муниципального образовательного учреждения средней общеобразовательной школы №83											
№ п/п	Ф.И. обучающегося	Класс	Возраст	Контрольные цифры АД		Контрольные цифры ЧСС		Рост, см	Вес, кг	Уточненные диагнозы (DS)	Функциональное доминирование полушарий мозга
				начало дня:	конец дня:	начало дня:	конец дня:				
1	Исследуемая 1	5 «А»	11	103/84	92/72	91	90	149	43,0	1. Снижение зрения; 2. Синдром вегетативных дисфункт.	Правополушарный
2	Исследуемая 2	5 «А»	10	105/90	112/85	101	90	136	39,7	1. Снижение зрения	Левополушарный
3	Исследуемая 3	5 «А»	11	96/80	112/89	84	98	150	31,4	1. Нарушение сердечного ритма; 2. Эндемический зоб	Левополушарный
4	Исследуемая 4	5 «Б»	10	89/67	101/88	84	93	157	47,2	1. Миопия слабой степени	Левополушарный
5	Исследуемая 5	5 «Б»	12	92/74	110/89	74	89	159	58,2	1. Ожирение; 2. Синдром вегетативных дисфункт.	Левополушарный
6	Исследуемая 6	6 «А»	12	98/74	115/90	82	94	151	60,5	1. Ожирение; 2. Сколиоз I степени; 3. Головные боли	Левополушарный
7	Исследуемый 7	7 «А»	14	98/65	106/86	82	94	169	52,2	1. Дефицит веса	Правополушарный
8	Исследуемая 8	8 «А»	15	94/73	100/82	76	84	160	50,8	1. Миопия слабой степени	Равнополушарный
9	Исследуемая 9	8 «А»	14	116/66	110/60	84	78	166	61,0	1. Миопия слабой степени	Левополушарный
10	Исследуемый 10	8 «А»	15	103/65	100/70	70	87	178	64,2	1. Миопия слабой степени; 2. Выраженная асимметрия осанки; 3. Плоскостопие	Правополушарный
11	Исследуемая 11	9 «А»	15	108/62	123/85	89	85	166	52,8	Здорова	Левополушарный
12	Исследуемая 12	11 «А»	18	110/90	125/96	72	86	157	51,8	1. Миопия средней степени; 2. Нарушение осанки; 3. Эндемический зоб; 4. Невротический синдром; 5. Мигрень	Правополушарный
13	Исследуемый 13	11 «А»	17	115/90	123/87	69	80	179	76,5	1. Остеохондроз позвоночника; 2. Сколиоз III степени; 3. Межпозвоночные грыжи дисков L5-S1; 4. Многочисленные межпозвоночные грыжи Шморля	Равнополушарный

В ходе антропометрического исследования были выявлены обучающиеся с дефицитом и избытком массы тела (табл.1). Так же выявлено несоответствие между физическим развитием отлично успевающих и среднеуспевающих школьников.

По результатам анализа деятельности сердечно-сосудистой системы (измерение уровня АД, ЧСС до начала, в середине и по окончании учебного дня) сформулирован вывод о том, что активная учебная деятельность влияет на организм школьника, в частности на уровень АД, ЧСС. У каждого исследуемого изменились уровни искомым величин (ср.АД, ср.ЧСС за 6 дней исследования в табл.1).

По результатам анализа и обобщения хронических заболеваний: 54% школьников страдают заболеваниями зрительного анализатора, 36% имеют хронические неврологические заболевания, 58% - заболевания опорно-двигательной системы.

### Выводы.

1. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что отличная учеба действительно негативно сказывается на физическом, психическом здоровье и самочувствии отлично успевающего школьника.

2. В процессе обучения отличники испытывают значительную нагрузку в течение всей учебной недели. Достаточно много времени они отводят на дополнительное внешкольное образование, выполнение домашних заданий, что не соответствует предельно допустимой нагрузке в соответствии с нормами СанПиН. В ходе исследования доказано, что образовательное учреждение, на базе которого мы производили исследования, соблюдает СанПиН при составлении расписания занятий.

3. Чрезмерные нагрузки школьника могут вызвать у него специфическую ответную реакцию, которую в последнее время принято называть **«синдром отличника»**. Родители не всегда могут вовремя заметить нарушения в организме ребенка, поэтому подобное состояние усугубляется и может, перерасти в ряд серьезных заболеваний.

## Литература

1. Анастасова Л.П., Кучменко В.С., Цехмистренко Т.А. Формирование здорового образа жизни подростков на уроках биологии: Методическое пособие. 6-9 классы. – М.: Вентана-Граф, 2004. – 208 с.
2. Бабайцева Н.С., Краюшкин А.С. Влияние факторов школьной среды на здоровье обучающихся. // Молодежный Инновационный Вестник. Научно-практический журнал. Воронеж. – 2013. – С.140-141.
3. Безруких М.М. Здоровье детей и школьные факторы риска. – М.: СПб, 2004. – 94с.
4. Koleva M., Nacheva A., Boev M. Somatotype, nutrition, and obesity // Rev. Environ. Health. – 2000. – Vol. 15, № 4. – P. 389-398.

## Авторы

Клочков Владислав Олегович, студент 2-го курса Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования Волгоградский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Волгоград, Россия. E-mail: dr.vladislav95@yandex.ru

Бабайцева Наталья Сергеевна, к.м.н., старший преподаватель кафедры анатомии человека Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования Волгоградский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Волгоград, Россия. (Научный руководитель). E-mail: generalov2012@inbox.ru

---

*Кулемзина Татьяна Владимировна,  
Криволап Наталья Викторовна,  
Волошина Анна Анатольевна,  
Госман Дмитрий Александрович*

### **Возможности применения фитопрепаратов для лечения артериальной гипертензии**

Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького  
г. Донецк, Украина

**Актуальность.** Согласно данным специалистов ВОЗ, которые проанализировали данные о заболеваемости населения в 194 странах мира в 2012 году (World health statistics – 2012 г.), наиболее распространенным заболеваниями являются: на первом месте артериальная гипертензия (АГ) (каждый третий житель мира страдает повышением артериального давления), на втором – сахарный диабет и на третьем – ожирение.

Артериальная гипертензия (АГ) – это синдром стойкого повышения артериального давления (АД), в случае, когда систолическое давление выше 139 мм.рт.ст., а диастолическое – выше 89 мм.рт.ст. [4].

Таблица 1. Классификация артериальной гипертензии по уровню АД (по ВОЗ, 1999 г.)

Категория	Систолическое АД	Диастолическое АД
Оптимальное	<120	<80
Нормальное	<130	<85
Высокое нормальное	130-139	85-89
I стадия гипертонии (мягкая)	140-159	90-99
Подгруппа - пограничная	140-149	90-94

На 7-ом докладе Американского национального объединенного комитета (2003 г.) было введено понятие «прегипертензия» для уровня АД 120-139/80-89 мм.рт.ст. Пациенты с таким АД имеют повышенный риск возникновения сердечно-сосудистых осложнений в будущем, для них рекомендована обязательная коррекция образа жизни и немедикаментозные методы лечения. [7, 8] Эксперты считают необходимым изучить применение нетрадиционных методов лечения для снижения риска сердечно-сосудистых осложнений у лиц с высоким нормальным АД (прегипертензией) [8, 9, 10].

По данным специалистов ВОЗ, всего в мире насчитывается около 1 миллиарда лиц, которые болеют АГ. Последствия гипертонической болезни забирают больше человеческих жизней, чем рак, СПИД и туберкулез, вместе взятые. [2]. Д-р Маргарет Чен, генеральный директор ВОЗ, заявила: «В 2013 году около 17 млн. случаев смерти приходится на сердечно-сосудистые заболевания, из которых на долю АГ приходится не менее 45% случаев смерти и около 9,4 млн. случаев смерти от осложнений АГ». [1, 4]

**Цель работы** – оценить возможности фитотерапевтической коррекции состояний, которые сопровождаются синдромом прегипертензии у пациентов молодого возраста.

**Материал и методы исследования:** В исследовании приняли участие 32 студента 5-6 курсов медицинского ВУЗа в возрасте 20-25 лет с явлениями пре-гипертензии, проживающие в общежитии. Из них 18 лиц женского и 14 – мужского пола. Все участники исследования были распределены на основную и контрольную группы произвольно, группы сопоставимы по полу и возрасту.

Ко всем участникам исследования применялись:

- сбор семейного анамнеза;
- измерение пульса и артериального давления в динамике;
- анкетирование (опросник для выявления признаков вегетативных расстройств – Вейн А. М., 1998 г.);
- проведение функциональной пробы Мартине-Кушелевского (для определения реакции основных гемодинамических показателей на физическую нагрузку и выявления признаков гипертензии).

Методика одномоментной функциональной пробы Мартине-Кушелевского состояла в следующем:

Перед проведением пробы в положении сидя в течение 1-2 минут подсчитывают частоту сердечных сокращений (ЧСС) за 10 секунд до получения 3 одинаковых результатов подряд и после этого измеряют артериальное давление (АД).

После регистрации показателей ЧСС и АД в состоянии относительного спокойствия обследованный, не снимая манжеты, выполняет 20 глубоких приседаний за 30 секунд. После выполнения приседаний обследованный принимает сидячее положение и, в первые 10 секунд у него подсчитывают ЧСС. На протяжении последующих 40 секунд пациенту измеряют АД. Начиная с 50-й секунды после нагрузки, ЧСС подсчитывают каждые 10 секунд до ее возвращения к ис-

ходному уровню. После восстановления ЧСС измеряют АД. Если давление не возвращается к нормальным показателям, его измеряют каждые 2 минуты до возвращения к исходному уровню. Оценивают пробу по увеличению пульса (П) и пульсового давления (ПД), а также по характеру и времени восстановления. В норме прирост пульса и пульсового давления должен быть синхронным и составляет 25-80% (нормотонический тип реакции), время восстановления – не более 3 минут. Если прирост ПД более 80%, то такую реакцию считают гипертонической [5].

**Результаты исследования.** Психологическая и интеллектуальная нагрузка, которую испытывают студенты старших курсов медицинских ВУЗов, а также отсутствие либо несистемный характер физических нагрузок (в особенности динамической направленности), способствуют манифестации синдрома артериальной гипертензии у данной категории лиц при наличии генетической предрасположенности и семейных форм данного заболевания.

Жалобами, которые периодически беспокоили студентов с явлениями прегипертензии, были: слабость, головная боль, головокружение, тошнота, подъем АД, ощущение сердцебиения, нарушение сна (трудность засыпания, поверхностный сон, отсутствие чувства полноценного отдыха). Согласно опроснику Вейна А. М. у большинства исследуемых с симптомами прегипертензии преобладал симпатический тип вегетативного обеспечения деятельности.

По типу реакции, с учетом данных проведения функциональной пробы у пациентов с пограничными цифрами АД, лидирует гипертонический тип реакции гемодинамических показателей. Результаты проведенной пробы Мартине-Кушелевского приведены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты проведенной пробы Мартине-Кушелевского

Тип реакции	Группы пациентов	
	Контрольная группа (n=16)	Основная группа (n=16)
Нормотонический	4 (25%)	3 (18,8%)
Гипотонический	-	-
Гипертонический	9 (56,2%)	10 (62,4%)
Дистонический	3 (18,8%)	3 (18,8%)
Ступенчатый	-	-

При лечении артериальной гипертензии большое значение не обходимо уделять мерам профилактики ее прогрессирования: соблюдению режима труда и отдыха, достаточному сну (не менее 8 часов), диете (ограничение поваренной соли и жидкости), прогулкам на свежем воздухе, систематическим занятиям физическими упражнениями аэробной направленности средней интенсивности. Студентам, которые были отнесены к контрольной группе, рекомендовали соблюдение вышеперечисленных общепринятых мер профилактики. Пациентам основной группы, с их согласия, был предложен прием настойки боярышника по схеме: 20 капель настойки развести в половине стакана воды и принимать 2 раза в день на протяжении 1 месяца (такая лекарственная форма препарата удобна в применении, не требует дополнительных усилий для приготовления и широко представлена в аптечной сети, отличается доступной ценой) в дополнение к основным рекомендациям.

Боярышник был препаратом выбора, так как лекарственные вещества, представленные в нем, способствуют расширению просвета коронарных сосудов, насыщают миокард кислородом, нормализуют уровень артериального давления. Согласно данным литературы, влияние боярышника на коронарное кровообраще-

ние можно объяснить доказанным метаболическим действием, умеренно выраженным сосудорасширяющим и симпатолитическим эффектом [6]. Также, фитопрепарат действует как спазмолитическое средство, усиливающее кровоснабжение головного мозга, обладает седативным и слабым мочегонным действием [3].

Предложенные студентам обеих групп наблюдения меры профилактики не всегда были выполнимы, что связано с самостоятельным решением социально-бытовых вопросов в условиях общежития, проблемами, возникающими при подготовке к занятиям; иногда - отсутствием возможности полноценного отдыха.

После проведения курса фитотерапии у пациентов основной группы стабилизировались гемодинамические показатели, случаи повышения АД фиксировались у них реже (у 37,5 % пациентов основной и 62,5% контрольной группы).

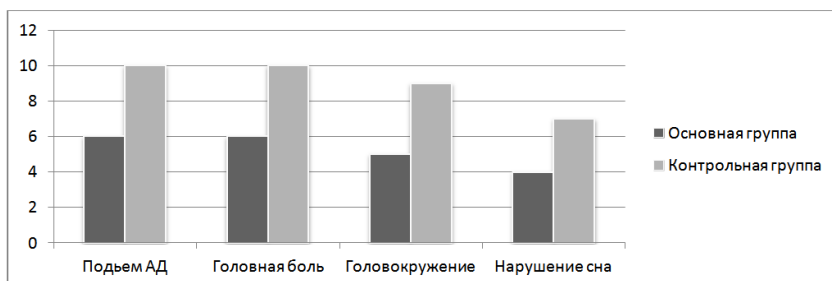


Рис. 1. Сравнительная характеристика субъективных проявлений прегипертензии у студентов основной и контрольной групп после курса фитокоррекции

У студентов обеих групп наблюдения улучшилось общее состояние, нормализовался сон, повысилась физическая активность. Следует отметить, что студентов основной группы на 25% реже беспокоили головная боль и головокружение.

Показатели соотношения типов реакции пульса и артериального давления на физическую нагрузку пробы Мартине-Кушелевского студентов основной и контрольной группы после курса коррекции представлена на рис. 2.

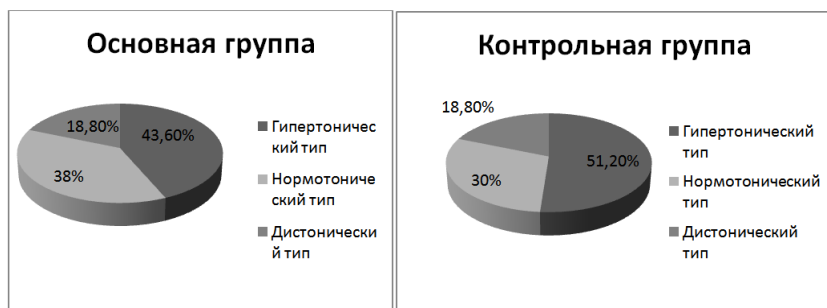


Рис. 2. Анализ реакции гемодинамики пациентов основной и контрольной групп на функциональную пробу Мартине-Кушелевского после курса коррекции

При анализе соотношения типов реакции гемодинамических показателей на физическую нагрузку выявлено, что у молодых людей, принимавших настойку боярышника в меньшем проценте случаев (43,6%) по сравнению с контрольной (51,2%) отмечен гипертонический тип реакции на нагрузку и чаще реакция была нормотонической (в 38% случаев по сравнению с 30% в контрольной). Таким образом, прием настойки боярышника способствует стабилизации вегетативных реакций и снижению тонуса симпатической нервной системы у молодых пациентов.

#### **Выводы :**

Представленная схема коррекции положительно влияет на состояние вегетативной нервной системы у молодых пациентов с прегипертензией и, в целом, на качество их жизни.

Фитопрепарат настойка боярышника является эффективным у пациентов с пограничными цифрами АД.

Целесообразно применение фитопрепаратов, содержащих боярышник в схемах превентивной реабилитации пациентов с прегипертензией.

Наглядно реализуется соотношение цена/доступность/эффективность.

### **Литература**

1. Апанасенко Г.Л. Профилактика в кардиологии: необходимость новой стратегии // Здоров'я України. – 2004. – №22 (107). – С.8-9.
2. Вейн А. М. Вегетативные расстройства: клиника, диагностика, лечение. — М.: Медицина, 2003 г. - 752 с.
3. Губергриц А. Я., Соломченко Н. И. Лекарственные растения Донбасса. – Донецк: Донбасс, 1992. – .
4. Жолондз М. Я. Новый взгляд на гипертонию: причины и лечение. — М.: Питер, 2011. — 345 с.
5. Круцевич Т.Ю. Методы исследования индивидуального здоровья детей и подростков в процессе физического воспитания. — К.: Олимпийская литература, 1999. — 232 с.
6. Корсун В.Ф., Пупыкина К.А., Дорсун Е.А. Руководство по клинической фитотерапии: лекарственные растения в гастроэнтерологии. – М.: Практическая медицина, 2008. – 464 с.
7. Новик А.А. Руководство по исследованию качества жизни в медицине / А.А. Новик, Т.А. Ионова. – СПб., 2002. – 320 с.
8. Смирнова Е.Л. Актуальные проблемы сохранения, укрепления и восстановления здоровья нации / Е.Л. Смирнова, В.В. Абрамов // Физическая и физиотерапевтическая реабилитация. Реабилитационные СПА – технологии. Материалы научно – практ. конф., 29 – 30 апреля 2009 г. – Севастополь, 2009. – С. 79.
9. Porush J.M., Faubert P.F. Hypertension, diabetes mellitus and nephropathy. Science Press / London, 2001. – P. 9 – 12.
10. Staessen JA, Wang JG, Thijs L. Cardiovascular prevention and blood pressure reduction. – J. Hypertens. – 2003. – V. 21. – 1055.

### **Авторы**

Кулемзина Татьяна Владимировна, д. мед. н., профессор курса нетрадиционной медицины Донецкого национального медицинского университета им. М. Горького, г. Донецк, Украина. (Научный руководитель). E-mail: tradsm@rambler.ru

Криволап Наталья Викторовна ассистент курса нетрадиционной медицины Донецкого национального медицинского университета им. М. Горького, г. Донецк, Украина. (Научный руководитель). E-mail: ulia\_lukum\_kus@mail.ru

Волошина Анна Анатольевна – студентка 5 курса Донецкого национального медицинского университета им. Горького, г. Донецк, Украина. E-mail: voloshinaaniaa@mail.ru

Госман Дмитрий Александрович - студент 5 курса Донецкого национального медицинского университета им. Горького, г. Донецк, Украина. E-mail: dima-dmitrow@rambler.ru

---

*Кулемзина Татьяна Владимировна,  
Красножон Светлана Владимировна,  
Стариченко Ирина Александровна*

### **Комплексность применения нетрадиционных методов с целью оздоровления и лечения**

Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького  
г. Донецк, Украина

**Постановка проблемы.** В конце XX в. значительно возросла заинтересованность в лечебных подходах, которые рассматривают человека как целостный феномен. Многие из таких лечебных систем долгое время воспринимались как нетрадиционные для официальной государственной медицины, но сейчас они все в большей степени вовлекаются в комплексное лечение больного и расцениваются как комплементарные – дополняющие и усиливающие [2, 7, 9]. Доказано, что эти методы позволяют повысить эффективность традиционного лечения и уменьшить количество его побочных влияний [5], а это особенно важно в нынешних условиях ухудшения общего экологического состояния, повышенной психоэмоциональной нагрузки, аллергии населения, роста уровня хронических неинфекционных заболеваний.

**Анализ исследований и публикаций.** Основными методами комплементарной медицины, которые уже заслужили признание специалистов и пациентов, являются различные виды рефлексотерапии, мануальная терапия, фитотерапия, гомеопатия, нутрициология, эфферентная и психосоматическая терапии.

Немедикаментозные методы являются также базисом в системе медицинской реабилитации, цель которой состоит в достижении восстановления нарушенных функций индивидуума в соответствующие сроки устойчивого, оптимального соответствия саногенетическим возможностям организма[2].

Рефлексотерапия – один из основных видов лечебного воздействия в восточной медицине. Метод основан на использовании биологически активных точек тела, каждая из которых связана с тем или иным органом и системой организма. Различные типы воздействия на них вызывают различные рефлекторные ответы. Это позволяет регулировать функции внутренних органов через поверхность тела, стимулируя их работу или, наоборот, устраняя гиперактивность. При лечении пациентов применяется комплексный подход к организму в целом, а не при отдельно взятой болезни. Рефлексотерапия – метод, позволяющий выполнять два основных закона медицины "Помоги природе" и "Не навреди!", озвученные еще Гиппократом [7].

Фитотерапия является одним из наиболее древних методов лечения, используемых человечеством. Несмотря на обширный арсенал современной фармакологии, применение лекарственных растений не утрачивает свою актуальность. И причин тому множество. К ним относится появление все новых штаммов микроорганизмов, устойчивых к современным противомикробным средствам, повышение активности тех из них, которые раньше считались сапрофитами, а также ослабление систем саморегуляции организма современного человека под воздействием неблагоприятных экологических условий. Мягкое воздействие фитопрепаратов, а также отсутствие у большинства из них тяжелых побочных эффектов, дает возможность излечивать с их помощью многие острые заболевания, протекающие в легкой форме, и значимо – при хронических заболеваниях, когда пациенты вынуждены принимать тот или иной препарат годами [4,5].

Однако перед фитотерапевтом всегда стоит проблема выбора из обширного спектра доступных трав с похожим действием именно тех, которые эффективно и в кратчайшие сроки помогут пациенту. В то же время, известно, что разные лекарственные формы одной и той же травы могут иметь как различную эффективность, так и даже различное воздействие на организм больного[8].

Остаться здоровым и использовать природные ресурсы достаточно просто, особенно в нашем регионе. Лечение травами овеяно легендами, имеет ореол таинства, чуда. Травы любимы народом, рассматриваются как добрые друзья, способные помочь, не причинив ни малейшего вреда. У нас растет огромное множество лекарственных растений: шиповник, боярышник, пижма, лен, мать-и-мачеха, бук, можжевельник, ромашка и т.д. Организм человека лучше воспринимает продукты, которые растут в его среде обитания, т. к. это является генетической информацией. Лучше действуют растения родного края, потому что к ним адаптирован организм [4].

Интересной представляется взаимосвязь основных положений западной и восточной медицины. Китайская медицина использует учение У-Син для классификации внутренних органов и внешних структур человеческого тела, объяснения происходящих в нем различных физиологических и патологических взаимодействий в целях клинической диагностики и лечения. Каждый из внутренних органов соответствует одному из Пяти элементов. Свойства Пяти элементов служат для объяснения физиологических функций пяти цзан-органов. Каждый из элементов символизирует свои явления природы, анатомические структуры, ткани, психоэмоциональное состояние, вкусовые пристрастия, цвет кожи, жидкости организма. Растительный мир, как вода, земля, огонь и металл, необходим для всех живых существ; воздействуя на меридианы (каналы), он регулирует циркуляцию жизненной энергии ци [1,9].

Каждый вкус соответствует «своему» меридиану, а значит и каждое растение имеет отношение к определенному меридиану (органу), к которому свое действие проявляет максимально. В понятие «орган» (помимо самого анатомического органа в понимании западной медицины), включены его специфические физиологические функции и соответствующие каждому органу психические функции (согласно учению цзан-фу) [8].

Фитотерапия – один из методов лечения, который приводит к восстановлению общего баланса энергии и исчезновению симптомов патологического процесса. Согласно концепции прикладной кинезиологии (ПК) организм человека также представляется как функциональная цепь взаимосвязей и взаимозависимостей между различными структурами и системами организма, а заболевание – как нарушение этой функциональной цепи [6,8].

**Цель работы** - изучить возможность применения фитопрепаратов при разной патологии в соответствии с принципами древневосточной медицины.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В ходе работы лекарственных растения были разделены на группы в зависимости от вкусовых свойств, цвета и используемой части растения. Затем выделена функциональная система, на которую преимущественно действует данное растение или его часть. Изучались травы, произрастающие на территории Донецкого региона.

В современной медицине не принято так детально классифицировать растения и их действие. С помощью нашего исследования мы хотим показать, что вкус и цвет растения являются одними из важнейших характеристик в фитотерапии. Исследование заключается в сопоставлении свойств и качественных характеристик лекарственных растений с принципами теории пяти элементов (У-СИН) (табл. 1).

Таблица 1. Свойства и качественные характеристики лекарственных растений в соответствии с теорией У–СИН

Вкус	Система	Растение	Используемая часть
Соленый	Мочевыделительная система	Фукус пузырчатый	водоросли
Соленый	Мочевыделительная система	Ламинария	водоросли
Кисло-Соленый	Мочевыделительная система	Лимонник китайский	Семена, плоды
Кислый	Желчный пузырь, печень	Лимон	Плоды
Кислый	Желчный пузырь, печень	Малина	Листья
Кислый	Желчный пузырь, печень	Боярышник	Плоды
Кислый	Желчный пузырь, печень	Шиповник	Плоды
Кислый	Желчный пузырь, печень	Щавель обыкновенный	Плоды
Горький	Желудочно-кишечный тракт	Аир болотный	Корень
Горький	Желудочно-кишечный тракт	Одуванчик лекарственный	Корень
Горький	Желудочно-кишечный тракт	Пижма обыкновенная	Соцветия
Горький	Желудочно-кишечный тракт	Ревень	Корень
Горький	Желудочно-кишечный тракт	Тысячелистник	Цветки
Горький	Желудочно-кишечный тракт	Алоэ	Листья
Горький	Желудочно-кишечный тракт	Василек синий	Цветки
Горький	Желудочно-кишечный тракт	Барбарис	Корни
Сладкий	Желудочно-кишечный тракт	Бук восточный	Плоды
Сладкий	желудочно-кишечный тракт	Миндаль	Ядра
Сладкий	Желудочно-кишечный тракт	Папоротник мужской	Корень
Сладкий	Желудочно-кишечный тракт	Лен обыкновенный	Семена
Сладкий	Желудочно-кишечный тракт	Солодка голая	Корень
Сладкий	Желудочно-кишечный тракт	Алтей	Корень
Сладкий	Желудочно-кишечный тракт	Гибискус	Цветки
Сладкий	Желудочно-кишечный тракт	Ильм	Кора
Острый	Дыхательная система	Базилик	Трава
Острый	Дыхательная система	Гвоздика	Цветы
Острый	Дыхательная система	Валериана	Корень
Острый	Дыхательная система	Девясил	Корень
Острый	Дыхательная система	Мак снотворный	Семена
Острый	Дыхательная система	Мята	Трава

### **Выводы:**

1. Фитотерапия, как метод лечебного воздействия, может сочетаться с рефлексотерапией.
2. Определяющим фактором в данном случае является сопоставления характеристик органов вкуса, присущим растениям и их используемым частям.
3. Применение лекарственных средств с учетом принципов восточной медицины (учет не только физико-химических свойств, но и вкусовых свойств растений) является синтезом многовекового опыта, накопленного медицинской наукой по рефлексотерапии и фитотерапии и современных медицинских технологий, что позволит сделать лечение указанными методиками более эффективным.
4. В силу исторических и природных условий фитотерапия для славянских народов национальный, культурный метод, поэтому, учитывая опыт прошлого, обогащенный новыми знаниями, и на основе квалифицированной интерпретации прошлого, настоящего и прогнозируемого будущего, создаются алгоритмы более эффективного лечения и профилактики патологии разных систем организма. Использование природного фармакологического потенциала для разработки рационального алгоритма использования фитосредств будет способствовать ощутимому повышению продолжительности и качества жизни пациентов.

### **Литература**

1. Васант Лад, Давид Фроули. Травы и специи. Пер. с англ., 6-е изд. – М.: Саттва, 2006 г. – 320 с.
2. Ибрагимова В. Китайская медицина. Методы диагностики и лечения. Лекарственные средства. Чжень-дзю терапия. – М.: АНТАРЕС, 1994. – 637 с.
3. Корсун В.Ф., Корсун Е.В. Фитотерапия: традиции российского травничества. – М.: ЭКСМО, 2010. – 880 с.
4. Кукес В.Г. Фитотерапия с основами клинической фармакологии. – М.: Медицина, 1999 г. – 192 с.
5. Мазнев Н. Энциклопедия лекарственных растений. 3-е изд., испр. и доп. – М.: Мартин, 2004 г. – 496 с.
6. Шноренбергер К. Учебник китайской медицины для западных врачей. – М.: Valbe, 2003 г. – 560 с.
7. Турищев С. Н. Современная фитотерапия: учебное пособие для студентов медицинских вузов / М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 446 с.
8. У Вей Синь. Большая энциклопедия китайской медицины. – М.: ЗАО ОЛМА Медиа Групп, 2011. – 576 с.

### **Авторы**

Кулемзина Татьяна Владимировна, д. мед. н., профессор курса нетрадиционной медицины Донецкого национального медицинского университета им. М. Горького, г. Донецк, Украина. (Научный руководитель). E-mail: tradsm@rambler.ru

Красножон Светлана Владимировна, ассистент курса нетрадиционной медицины Донецкого национального медицинского университета им. М. Горького, г. Донецк, Украина. (Научный руководитель). E-mail: svetlana-krasnozhon@rambler.ru

Стариченко Ирина Александровна, студентка 6 курса Донецкого национального медицинского университета им. М. Горького, Донецк, Украина. E-mail: i.starychenko@gmail.com

## Синтезирование поверхностных наноматериалов методом молекулярного наслаивания

Тольяттинский государственный университет  
г. Тольятти, Россия

### Введение

Все способы создания наноматериалов можно разделить на две основные части: технологии «снизу – вверх» и «сверху – вниз». Первая часть создаёт наносистемы из атомов и молекул на поверхности носителей. Вторая часть – это методы воздействия на макрообъекты с разрушением их до наночастиц: механическое разрушение, ультразвуковое диспергирование, лазерные и др. Наибольшей перспективой имеют технологии «снизу – вверх», так как они позволяют создавать наноструктуры на поверхности твердых тел, стабилизируя их состояние за счет образования прочных химических связей с матрицей, а также придают необходимые функциональные свойства конечной системе. То есть твердое тело (вплоть до наноразмерного) с химически связанными на поверхности наноструктурами (в виде функциональных групп, кластеров, пленок) представляет собой новое поверхностно модифицированное вещество с необходимыми атрибутами – заданным составом, строением и свойствами. Особое место в создании поверхностно модифицированных материалов (ПММ) занимает метод молекулярного наслаивания (МН), известный за рубежом как atomic layer epitaxy (ALE) или atomic layer deposition (ALD).

### Механизм метода МН

Суть метода МН состоит в последовательном чередовании операций наращивании монослоев определенных химических структурных единиц (прекурсоров) на поверхности твердого тела за счет реакции хемосорбции и операций очистки поверхности от ненужного количества более слабо связанного за счет физической адсорбции как прекурсора, так и продуктов реакции. Очистка поверхности проводится после каждой стадии хемосорбции ради того, чтобы на поверхности остался только один вновь созданный мономолекулярный слой. Очистку проводят вакуумированием или продувкой инертным газом - в случае газообразных прекурсоров, либо промывкой растворителем - при проведении МН в жидкой фазе. На рисунке 1 показана типичная последовательность стадий одного цикла МН, приводящего к формированию мономолекулярного слоя.

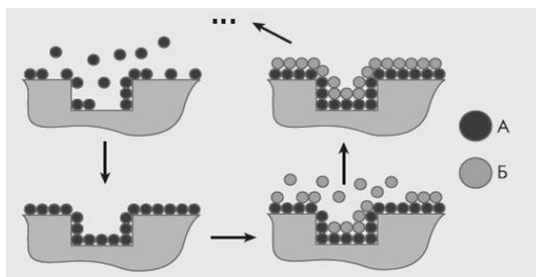


Рис. 1. Стадии одного цикла МН:

- 1 – адсорбция первого прекурсора на поверхности матрицы, 2 – очистка от продуктов реакции и избытка прекурсора, 3 – адсорбция второго прекурсора, 4 – очистка от продуктов реакции и избытка прекурсора [4]

Таким образом, один цикл МН состоит из 4-х стадий:

- 1) Реакция первого прекурсора с поверхностью подложки;
- 2) Очистка поверхности;
- 3) Реакция второго прекурсора с поверхностью подложки;
- 4) Очистка поверхности.

Методом МН можно не только формировать на поверхности подложки наноструктур разного химического состава (монослой, полислои, рис. 2 в), но и совершать химическую сборку поверхностных нано-, микро- и макроструктур путем многократного чередования химических реакций по заданной программе (рис. 2 а, б). Для создания наноструктур с чередующимися слоями заданной химической природы на разных циклах МН необходимо использовать различные прекурсы. При этом выбор и последовательность подачи прекурсоров определяются свойствами синтезированных в предыдущем цикле МН новых функциональных групп на поверхности твердотельной матрицы. Метод МН гарантирует создание нанослоев на поверхности подложки с точностью до одного молекулярного слоя. При этом толщина нанослоя задается не временем пропускания прекурсоров, а числом циклов молекулярного наслаивания, включающим набор определенных химических реакций.

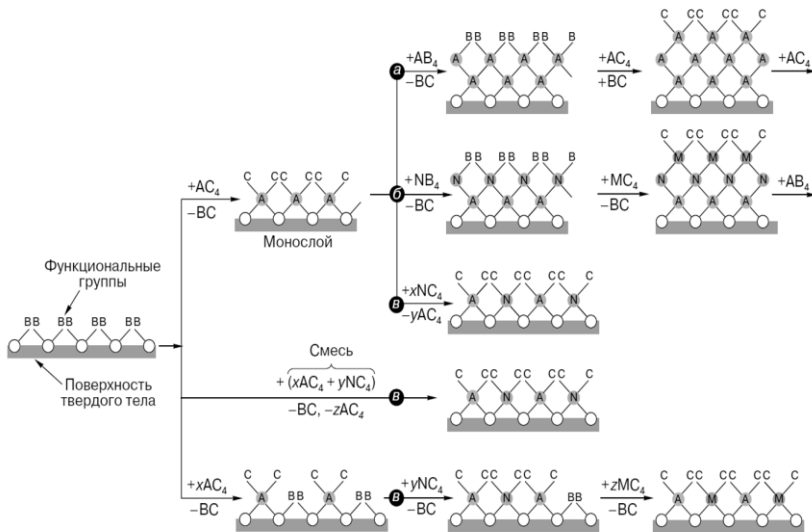


Рис. 2. Химическая сборка поверхности твердых тел методом МН [4]

Ниже представлены основные типы реакций химического модифицирования поверхности твердых тел ( $S$  – носитель;  $X, Y$  – модификаторы;  $X_s, Y_s$  – поверхностно – привитые группы):

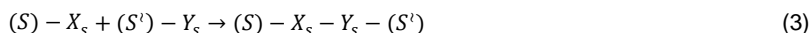
Реакция иммобилизации



Реакция поверхностной сборки



Реакция между привитыми молекулами



Несмотря на большое разнообразие ПММ, в их строении всегда можно выделить общие составляющие элементы (рис.3):

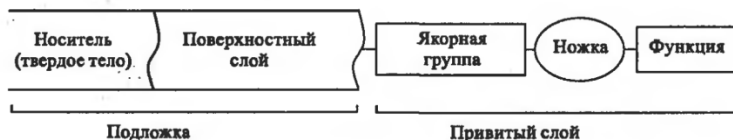


Рис. 3. Общая схема ПММ [3]

Большинство работ по МН совершалось на полупроводниковых материалах в качестве подложки (Si, Ge, GaAs, ITO, ATO, ZnS и др.), на кристаллах кварца, SiC, MgO, металлах (Al, Ni, Ti, Mo, Ta, Au, Ag и др.), графите, полимерных материалах, пористых материалах (силикагель, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). Функцию модификатора могут выполнять: кислоты и основания, фуллерены и нанотрубки, свободные радикалы, природные полимеры, такие как ДНК, белки, ферменты, вирусы, клетки.

#### Моделирование метода МН

Для описания метода МН достаточно только рассматривать реакций прекурсов с подложкой, т.е. явление хемосорбции. Чтобы описать хемосорбцию необходимо создать адекватную квантово – химическую модель, в качестве которой использовать модель молекулярного кластера. Кластер состоит из пластины подложки толщиной 4 слоя и некоторого количества молекул прекурсора. Хемосорбция имеет локальный характер. Основным фактором, определяющим ее энергию активации, является перекрывания между орбиталями прекурсора и поверхности.

Для наглядного представления локальных химических взаимодействий в твердом теле часто используют разложение плотности состояния ПС на вклады отдельных орбиталей или определенных связей между соседними атомами. Подобное разложение называют плотность заселенности перекрывания (ПЗП), которую находят суммированием  $2c_{\mu}c_{\nu}S_{\mu\nu}$  в рамках одной кристаллической орбитали для всех атомов, одинаково расположенных по отношению друг другу (рис. 4). Положительные области кривых на ПЗП связывание, а отрицательные – антисвязывающие в твердом теле. Амплитуда этих кривых зависит от числа орбиталей в энергетическом интервале ПС и от интеграла перекрывания ( $S_{\mu\nu}$ ), от коэффициентов  $c_{\mu}c_{\nu}$  в кристаллических орбиталях.

Следует подчеркнуть, что подобные графики имеют не только иллюстративное значение, но и действительно нужны для анализа взаимодействий поверхность – прекурсор: предпочтительные типы адсорбции, какие орбитали молекулы и кристаллические орбитали поверхности отвечают за образования адсорбата на поверхности подложки.

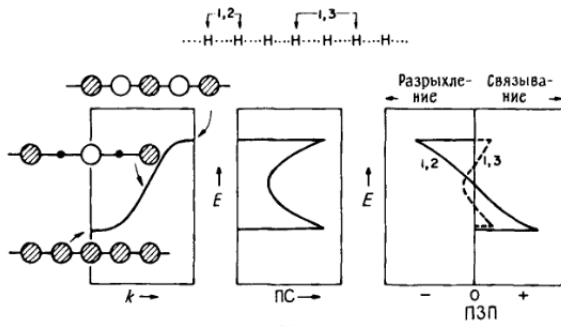


Рис.4. Соотношение  $E(k)$ , ПС и ПЗП [2]

### Заключение

Метод МН является универсальной и перспективной технологией получения разнообразных поверхностных наноматериалов:

оксидные, карбидные, сульфидные и металлические моно- и полислои толщиной порядка  $\text{\AA}$  элементов 2-7 групп Периодической системы на матрицах различной геометрической формы – дисперсные частицы, волокна, пластины, заготовки и изделия сложной конфигурации – и хим.состава;

в перспективе, методом МН возможно создавать любые твердые соединения как регулярного, так и неперiodического строения, наслаивая структурные единицы и группируя их по заданной программе.

### Литература

1. Ибрагимов, И.М. Основы компьютерного моделирования наносистем. – СПб.: Лань, 2010. – 500 с.
2. Хофман, Р. Строение твердых тел и поверхностей. - М.: Мир, 1990. – 216 с.
3. Лисичкина, Г.В. Химия привитых поверхностных соединений. – М.:ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 596 с.
4. Малыгин А.А. От химических реакций на поверхности твердых тел к нанотехнологии молекулярного наслаивания. // Известия СПбГТИ (ТУ). — 2007. — № 1(27). — С. 14–24.

### Авторы

Скотников Алексей Игоревич, магистр 2-го курса Тольяттинского государственного университета, г. Тольятти, Россия. E-mail: skotnikov92@mail.ru

## **Формирование экологической культуры в обществе**

Бакинский государственный университет  
г. Баку, Азербайджан

Человек с момента своего возникновения был неотъемлемым элементом природы. Его существование обуславливалось активным и постоянным ее использованием, приведшее к возникновению барьеров на пути развития цивилизации, которые из локальных превратились в мировые, глобальные. Сегодня в масштабе земного шара усиливается "парниковый эффект", растет озоновая дыра, возрастает степень загрязнения морей и океанов, идут кислотные дожди, повсеместный глобальный характер приобретает дефицит водных ресурсов и т.д. Рост масштабов хозяйственной деятельности человека, бурное развитие научно-технической революции усилили отрицательное воздействие человека на природу, привели к нарушению экологического равновесия на планете [1, с.44-45]. В сфере материального производства возросло потребление природных ресурсов. За 40 лет после второй мировой войны было использовано столько минерального сырья, сколько за всю предыдущую историю человечества. Но запасы угля, нефти, газа, меди, железа и других важных для людей богатств природы невозобновимы и, как рассчитали учёные, будут исчерпаны через несколько десятилетий .

Выработка природных ресурсов настолько велика, что встал вопрос об их использовании в будущем. Загрязнение природной среды выражается в увеличивающемся смоге, мертвых озерах, воде, которую нельзя пить, смертоносной радиации и вымирании биологических видов.

Современная экологическая ситуация остро поставила вопрос о воспитании чувства личной ответственности за сохранение и приумножение природных богатств и бережного отношению к ним. Необходима предельная концентрация человеческой воли и осознание возможностей регулирования эффектов глобализация для предотвращения вполне возможного экологического Апокалипсиса. Требуется принятие необходимых мер предотвращения глобальной экологической катастрофы. Незыблемые принципы гуманизма должны соотноситься не только с человеком, но и с природой и взаимодействием человека с природой. Именно поэтому формирование экологической культуры выступает направлением современной экологической политики. Концепция устойчивого развития впервые была предложена в 1987 году в докладе Международной Комиссии ООН. В разработке этого направления участвовало более 200 государств. На конференции по окружающей среде и развитию прошедшей в Рио-де-Жанейро в 1992 году это концепция была утверждена для всех стран планеты в качестве плана деятельности [2, с.296-297]

Экологическая культура – это уровень восприятия людьми природы, окружающего мира и оценка своего положения во вселенной, отношении человека к миру. Здесь необходимо сразу прояснить, что имеется в виду не отношение человека и мира, что предполагает ещё и обратную связь, а только отношение его самого к миру, к живой природе. Понятие "экологическая культура" принято рассматривать как специфическую жизнедеятельность человека, которая отражает характер взаимоотношения между обществом, человеком и природы процессы освоения материальных и духовных ценностей. Если в целом культура отражает меру преодоления человеком природного начала путем его познания и освоения, то экологическая культура обуславливает соответствие социальной деятельности и законов природной целостности. Таким образом, экологическая культура может рассматриваться с разных сторон. Во-первых, она есть резуль-

тат деятельности человека по преобразованию природной среды направлении соответствующем физиологическим и социальным потребностям человека. Во-вторых, экологическая культура характеризует уровень развития экологического сознания у социальных субъектов, начиная от индивида и кончая человечеством в целом. В-третьих, экологическая культура - это творческая деятельность людей по экологическому освоению природной среды, в процессе которой производятся, сохраняются, распределяются и потребляются экологические ценности. Название черты экологической культуры позволяют определить ее как творческую деятельность людей по освоению и сохранению жизненно-необходимых ценностей природной среды. В течении XX века развитие человеческой цивилизации все в большей степени выявляло антагонистическое противоречия между ростом населения и удовлетворением его растущих потребностей в материальных ресурсах, с одной стороны, - и возможностями экосистем, с другой. Метод проб и ошибок в вопросах природопользования должен быть полностью заменен научным методом, основой которого является научно-обоснованная стратегия взаимоотношения человека с биосферой [3].

Современная эпоха поставила перед обществом новые проблемы - так называемые глобальные проблемы. Само название этих проблем произошло от французского слова *global* - всеобщий и от латинского *globus (terrae)* - земной шар. Оно означает совокупность насущных проблем человечества, от решения которых зависит социальный прогресс и сохранение цивилизации. Этот термин ("глобальные проблемы") стал широко использоваться с 60-х годов для обозначения целого комплекса наиболее острых общечеловеческих проблем, рассматриваемых в планетарном масштабе. К их числу в первую очередь относят: предотвращение мировой термоядерной войны и обеспечение мирных условий для развития всех народов; преодоление возрастающего контраста в экономическом уровне и доходах на душу населения между развитыми и развивающимися странами путем ликвидации отсталости последних, а также устранение голода, нищеты и неграмотности на земном шаре; прекращение стремительного роста населения (демографического взрыва в развивающихся странах) и устранение опасности депопуляции в развитых странах; предотвращение катастрофического антропогенного загрязнения окружающей среды, в том числе атмосферы, Мирового океана и т.д. [4, с.585-590]

Такую важную экологическую проблему современности как загрязнение окружающей среды отходами промышленности, бытовыми отходами и т.д. в различных странах решают по-разному.

Например, раньше в Германии, как и сейчас в Азербайджане, все сваливали в кучу и несли в серую бочку. Потом стали делить отходы: стекло к стеклу, бумагу к бумаге. В серую бочку теперь несут только остаточный мусор, старые газеты, журналы и картонные коробки. В желтую бочку выбрасывают банки, бутылки, полимерную и бумажную, а также частично металлическую упаковку, на которой стоит «зеленая точка». Зеленая бочка предназначена для биоразлагаемых пищевых отходов, которые перерабатываются в компост.

В Японии с середины 80-х годов в условиях роста масштабов и темпов развития экономики и потребительской активности произошло резкое увеличение выбросов мусора (почти до 450 млн. тонн ежегодно). В 1992 г. в стране начал действовать закон «О стимулировании использования вторичного сырья». Вторая программа - закон «О стимулировании сортировки при сборе и повторном использовании тары и упаковочных материалов», который вступил в действие в апреле 1997 г. Он должен способствовать эффективному использованию отходов за счет разграничения сфер ответственности. Потребители будут выбрасывать сортированный мусор, местные власти организуют сортировку при его сборе, а на предпринимателей ляжет ответственность за повторное использование тары и упаковочных материалов.

В Азербайджане, к сожалению, до этого еще далеко. К сегрегации мусора население совершенно не готово и нужно проводить большую воспитательную и образовательную работу по этому вопросу, в первую очередь, среди учащихся школ и студентов. И конечно, такие вопросы должны решаться на уровне государства. Что толку разделать мусор, если его все равно свалят в общую кучу и сожгут. Большой сдвиг в этом направлении произошел с открытием Балаханского мусоросжигающего завода в Баку, где мусор утилизируют цивилизованно, а не сжигают на свалках. Улучшения произошли и с ситуацией вывоза мусора в Баку: мусор теперь вывозят регулярно, по несколько раз в день, и все ящики заменены на новые.

Вообще нужно отметить, что в последнее время в нашей Республике большое внимание уделяется вопросам охраны окружающей среды. По последним данным, территория особо охраняемых территорий в нашей Республике составляет 13,1%. В документе "Индекс результатов экологической деятельности" (Environmental Performance Index), который был подготовлен Йельским и Колумбийским университетами США, Азербайджан находится на втором месте в мире за деятельность последних десяти лет в сфере охраны окружающей среды.

В качестве примера отношения к проблеме защиты окружающей среды на государственном уровне можно привести тот факт, что 2010 год по приказу президента Азербайджанской Республики Ильхама Алиева был объявлен в Азербайджане годом экологии. С этой целью были проведены различные мероприятия по улучшению Бакинской бухты, очищению почв от нефтезагрязнений, было высажено множество деревьев, разбиты новые парки. В этом же году был открыт факультет экологии и почвоведения в Бакинском Государственном Университете, что является очень важным событием в плане подготовки квалифицированных кадров в области экологии, почвоведения, земельного кадастра, охраны окружающей среды и др.

Формирование экологической культуры и этики очень важно. В нашем обществе есть множество людей, которые задумываются об экологических проблемах, особенно среди молодежи. Для того, чтобы убедиться в этом, мной был проведен опрос среди молодежи в возрасте от 18 до 25 лет, всего было опрошено 120 человек. В анкете были следующие вопросы: "Что такое экология?", "Развита ли экология в Азербайджане?", "Что такое экокультура или экзотика?", "Как мы воздействуем на окружающую среду?". Выяснилось, что многие из опрошенных (около 60%) экологию понимают как окружающую среду, где живет, творит, созидает человек и в тоже время уничтожает ее в процессе своей деятельности. Почти все участники опроса экокультуру и экзотику понимают как нормы, правила поведения человека по отношению к окружающей среде. Они думают, что человек должен сохранить и защитить свое жилище. 80% опрошенных сказали, что в Азербайджане экология не развита. Они думают, что это связано с непониманием среди обычных людей экокультуры и экзотики. Были даже такие идеи, что тех, кто не соблюдает правила экокультуры, нужно штрафовать на огромные суммы и строго наказывать. "Как мы воздействуем на окружающую среду?" - на этот вопрос почти все ответили, что отрицательно, мы просто используем природу, а не защищаем ее. Поэтому формирование экологической культуры в обществе, особенно среди подрастающего поколения, представляет важнейшую задачу, от которой зависит наше общее будущее.

## Литература

1. Михеев А.В, Галушин В.М и др. Охрана природы. М.: Просвещение. – 1981. – 270 с.
2. Мамедов Г.Ш. Экзотические проблемы Азербайджана. Баку: Элм. – 2004. - 380 с. (на азерб. языке).

3. М.Шум. Экологическая культура – это что? [Электронный ресурс] //Eco-boom.com. – 2013.
4. Мамедов Г.Ш. Экология окружающей среды и человек. Баку: Элм. – 2006. – 608 с. (на азерб. языке).

### Автор

Алиев Ниджат Алекбер оглу, студент 3-го курса Бакинского государственного университета, г.Баку, Азербайджан. E-mail: nicat16ser@mail.ru

Холина Татьяна Александровна, канд.биол.наук, преподаватель Бакинского государственного университета, г. Баку, Азербайджан. (Научный руководитель). E-mail: tatyana\_xolina@mail.ru

---

*Бергман Никита Юрьевич,  
Свеколкина Анна Васильевна*

### **О развитии молодежного парламентаризма в системе молодежного самоуправления в России**

Кубанский государственный университет  
г. Краснодар, Россия

Молодежное самоуправление – это форма управления, предполагающая активное участие молодежи в подготовке, принятии и реализации управленческих решений, касающихся ее жизнедеятельности, защите прав и интересов молодых людей.

Исходя из приведенного определения можно констатировать, что молодежное самоуправление – это проявления свободы молодых людей в проявлении инициативы, принятии решений и их реализации. Молодежное самоуправление следует рассматривать не как вседозволенность, а как участие молодежи в управлении собственными процессами. Молодежное самоуправление - является частью воспитательного процесса, развиваемая и управляемая взрослыми на основе социальных, правовых и этических принципов.

Молодежное самоуправление реализуется путем создания соответствующих органов, через которые молодежь может активно привлекаться к работе органов государственной власти и местного самоуправления для участия в решении всего комплекса социальных проблем, так или иначе затрагивающих интересы молодежи. Молодежные парламенты, правительства, палаты, советы – это формы самоуправления, т.е. структуры, дающие возможность молодым гражданам самостоятельно выработать, принять и реализовать решения, касающиеся их собственных интересов в обществе. Зачастую данные структуры обобщенно называют молодежными парламентами, однако следует помнить, что не всегда они являются таковыми по названию и принципу формирования. В связи с этим, использование такого термина как орган молодежного самоуправления для определения подобных структур является наиболее обоснованным [1].

Орган молодежного самоуправления - это структура, создаваемая при органах государственной или муниципальной власти территории или руководстве учебного заведения, позволяющая молодежи участвовать в выработке решений руководства соответствующего уровня.

Цель развития молодежного самоуправления – привлечение молодежи к активному участию в жизнедеятельности процессов государства, разработке и реализации им эффективной молодежной политики путем представления за-

конных интересов молодых граждан и общественно значимых идей в различных молодежных общественных консультативно-совещательных структурах [2].

Среди задач развития молодежного самоуправления можно выделить следующие:

- формирование эффективного механизма представительства и защиты законных интересов молодежи в органах государственной власти и местного самоуправления;

- обеспечение эффективного сотрудничества представителей молодежи, молодежных и детских общественных объединений с органами государственной власти и местного самоуправления;

- создание системы молодежных органов самоуправления и других представительских общественных молодежных институтов в Российской Федерации, которые позволяют формировать активную гражданскую позицию молодежи и налаживать ее диалог с государством и обществом на основе партнерских отношений;

- создание условия для консолидации молодежи (на уровне Российской Федерации, субъектов Российской Федерации) для участия в реализации государственной молодежной политики;

- создание условий для системного выявления социально активных молодых людей, потенциальных и уже состоявшихся лидеров, обеспечения их дальнейшего становления, роста и интегрирования в органы реализующие молодежную политику;

- создание системы подготовки кадров молодежных парламентов и иных молодежных общественных консультативно-совещательных структур, направленной на формирование кадрового потенциала органов законодательной и исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления [3].

Молодежные парламенты создают с целью организации взаимодействия органов местного самоуправления с общественными молодежными объединениями в целях эффективного осуществления молодежной политики на территориях муниципальных районов, привлечения молодежи к разработке проектов нормативных правовых актов, реализации социальных инициатив, консолидации и укрепления общественного молодежного движения.

Основными задачами Парламентов являются:

- информирование представительного и исполнительного органа местного самоуправления о проблемах молодежи государственные органы;

- организация взаимодействия молодежных организаций с представительным органом местного самоуправления;

- участие в разработке проектов муниципальных правовых актов по вопросам молодежной политики и вопросам местного значения;

- подготовка предложений для органов местного самоуправления по решению вопросов, затрагивающих интересы молодежи;

- взаимодействие и сотрудничество с органами местного самоуправления, общественными объединениями и организациями, деятельность которых направлена на разрешение проблем в области молодежной политики;

- содействие повышению социальной активности молодежи, молодежных и детских общественных объединений, обеспечение участия молодежи в общественно-политической жизни

Работа Парламентов строится, исходя из основных целей его деятельности, и подразделяется на следующие направления:

- изучение и анализ действующего законодательства в области молодежной политики;

- подготовка проектов нормативных правовых актов, улучшающих положение молодых людей;

- разработка положений о совершенствовании законодательства, затрагивающего права и законные интересы молодежи;
- организация и проведение социально значимых мероприятий;
- развитие молодежного парламентаризма на территории района;
- взаимодействие с органами местного самоуправления и общественными организациями [4].

Огромный творческий и физический потенциал, заложенный в молодежи, является одним из основных источников нынешних и будущих преобразований. Именно молодым строить новую Россию. Поэтому обязательно надо стремиться к тому, чтобы нашей сегодняшней молодежи были близки и понятны такие нравственные категории, как патриотизм, почитание духовных и культурных традиций предков, национальная гордость, уважение к другим народам.

Любое цивилизованное общество, осознавая это, стремится использовать концептуальный подход в формировании и осуществлении молодежной политики через государственные управленческие и общественные структуры, систему научных учреждений и информационных центров.

Сохранение и передача из поколения в поколение сложившихся молодежных традиций не ностальгия по прошлому, а требование будущего, для того, чтобы в третьем тысячелетии Россия снова стала передовой державой [5].

### Литература

1. Письмо Минобразования РФ от 02.10.2002 N 15-52-468/15-01-21. О развитии студенческого самоуправления в Российской Федерации//BestPravo – 06.2011 – URL: <http://www.bestpravo.ru/rossijskoje/pt-akty/t1n.htm> (Дата обращения: 21.03.2015)
2. Гукова И. Н. Роль молодежного парламентаризма в развитии общественно-политической активности современной российской молодежи//Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: История. Политология. Экономика. Информатика. Выпуск № 1 (172) / том 29 / 2014.
3. Селиверстова Татьяна. Молодежь и государственная молодежная политика. Правовая основа становления молодежной политики в России//Minute of Russian business – 2011 – URL: <http://www.mrbpress.ru/%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%B6%D0%BD%D0%B0%D1%8F-%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0.php> (Дата обращения: 20.03.2015)
4. Сергеева О. И. Молодежное самоуправление как элемент гражданского общества//Международная-Академия Развития-Образования - 19.11.2012 – URL: <http://u4eba.net/sbornikidei/molodezhnoe-samoupravlenie-kak-element-grazhdanskogo-obshhestva.html> (Дата обращения: 20.03.2015)
5. Барсукова Е.С., Кузьменко И.В. МОЛОДЕЖНОЕ САМОУПРАВЛЕНИЯ// Тезисы докладов VI Международной студенческой электронной научной конференции "Студенческий научный форум 2014" – 2014. – URL: <http://www.scienceforum.ru/2014/507/5492> (Дата обращения: 20.03.2015)

### Авторы

Бергман Никита Юрьевич, студент 2 курса факультета управления и психологии, Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия. E-mail: [nbergman@inbox.ru](mailto:nbergman@inbox.ru)

Свеколкина Анна Васильевна, студентка 2 курса факультета управления и психологии, Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия.

## **Этапы становления электронного правительства в Эстонии**

Санкт-Петербургский государственный университет  
г. Санкт-Петербург, Россия

Внедрение информационно-коммуникативных технологий в повседневную жизнь набирает все большие обороты, особенно в сферах взаимоотношения органов государственной власти с обществом. Использование электронных ресурсов позволяет сократить затраты времени на повседневные процедуры, такие как оплата коммунальных услуг, заполнение деклараций, получение рецептов, справок и т.д. Для эффективного регулирования данных процессов нужна отлаженная система, которую принято называть электронным правительством.

Термин электронное правительство появился в русском языке в результате прямого перевода с английского языка - *electronic government*, где понятие «government» обозначает не только правительство как орган исполнительной власти, но и государство в целом. Таким образом, термин электронное правительство (*electronic government*) относится скорее к формам и методам деятельности органов государственной власти, чем к правительству как субъекту этой деятельности. Мы опираемся именно на это толкование, и приравнивание электронного правительства к электронному управлению в целом.

Одним из лучших примеров использования электронных ресурсов в системе государственного управления является Эстонская Республика, поскольку за 15-летний период она смогла перейти от стандартных способов коммуникации государства с обществом к электронным, практически во всех сферах жизни деятельности: здравоохранение, образование, государственное управление и т.д. В Эстонии 78% населения в возрасте от 16 до 74 лет являются пользователями Интернета [1, с.23]. В Латвии и Литве этот процент значительно ниже, – 69% и 59% [2, с.37]. Так же по всей территории Эстонии расположено более 1100 зон беспроводного доступа к Интернету, большая часть из них являются бесплатными [3].

Становление электронного правительства в Эстонской Республике началось с президентства Леннарта Мери. В 1996 году президент Леннарт Мери инициировал и поддержал программу «Прыжок тигра». Цель данной программы заключалась в том, чтобы познакомить школьников с возможностями компьютеров и Интернета. Благодаря «Прыжку тигра» каждая школа была обеспечена компьютерным классом и стала готовить ИТ-образованных выпускников, что дало толчок общему развитию информационных технологий в стране. Программа «Прыжок тигра» продолжается и по сей день, что позволяет как ученикам, так и учителям бесплатно овладеть компьютерными навыками и расширить свои знания в области интернет-технологий [4, с.48].

В мае 1998 года Парламент Эстонии разработал и утвердил основные принципы построения электронного пространства. Данное решение стало основой для формирования информационного общества и выделило приоритеты в дальнейшей политике страны.

Одним из ключевых этапов является переход на электронную систему заседаний Правительства, которая была введена с 2000 года. Система представляет собой специальное программное обеспечение, серверы, аудио и видео оборудование, что позволяет хранить всю документацию в электронном виде. Организация по подготовке заседаний, протоколы, повестки, решения полностью перевели в электронный формат, что позволяет министрам без труда ознакомиться с любым документом еще до начала заседания. Система элек-

тронных заседаний не только помогает сократить время по принятию решений, но и позволяет отказаться от бумажного делопроизводства совсем.

С внедрением компьютерных технологий в органы государственного управления была создана единая база данных, которая помогала различным ветвям власти обмениваться информацией. В 2001 году была запущена информационная система X-tee (рус. перекресток), архитектура которой представлена на рис. 1.

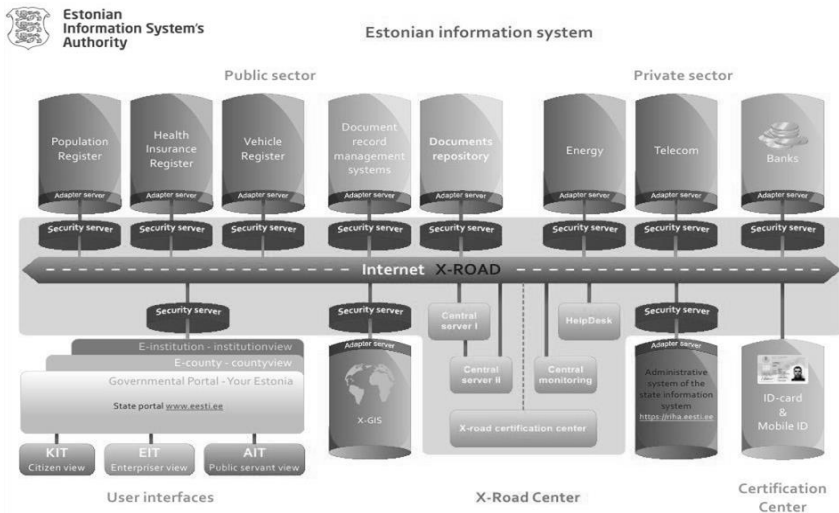


Рис. 1. Информационная система X-tee

Но вскоре оказалось, что такой обмен данными настолько удобен, что его можно применить и в других сферах. Главной задачей при организации данной системы было предотвращение моноцентричности данных. Эстония смогла избежать это путем создания технологии позволяющей перекрестное использование нескольких баз данных различных учреждений через один портал. Эта модель достаточно эффективна, так как сбой в одной базе не влияет на остальные. На сегодняшний день каждая новая государственная информационная система должна быть совместима с X-tee.

Следующий этап заключается в создании государственного портала (eesti.ee), который объединил все электронные услуги. С 2007 года портал стал работать в таком виде, в каком мы можем наблюдать его сегодня.

Нельзя не отметить, что ключевым элементом всех инноваций в Эстонской Республике является ID-карта. ID-карта – официальный документ, удостоверяющий личность, приравненный к паспорту и водительским правам.

ID-карта признается всеми странами Европейского Союза и является обязательным документом для граждан Эстонии. Она является основным механизмом при электронном общении государства с обществом, ведь с помощью ID-карты можно воспользоваться всеми e-услугами. ID-карта обладает высокой степенью защиты. Внутри самой карты находится микросистема, содержащая информацию не только о владельце, но и о двух сертификатах. Один сертификат отвечает за идентичность карточки, второй содержит дигитальную (цифровую) подпись владельца. Также для ее использования необходимо знание PIN-

кодов. Первым PIN-кодом является код, полученный вместе с ID-картой, второй PIN-код – подпись владельца.

К последнему этапу перехода на электронную систему коммуникации относится появление системы электронного голосования. Голосование через Интернет является самостоятельной формой гражданского участия в политике и управлении. С октября 2005 года у жителей Эстонской Республики появилась такая возможность.

Первыми электронными выборами стали выборы органов местного самоуправления 2005 года. Если свои голоса в 2005 году отдали 1,9% населения, то уже через 4 года, на следующих местных выборах этот процент составил 15,8% от общего числа проголосовавших. А в 2011 году на парламентских выборах с помощью системы интернет голосования, проголосовало 24,3% населения. Электронные выборы позволили также проголосовать гражданам, находящимся за границей [5].

Обобщая все вышесказанное и опираясь на проделанную работу можно сделать вывод, что становление эффективного электронного правительства происходит поэтапно и требуются годы, чтобы система интегрировалась и дала положительный результат.

### **Литература**

1. Kes, kus ja miks internetti kasutab?:Eesti Statistika Kvaralikiiri 1/2013. – Eesti:Tallinn, 2013. -108lk.
2. Kaia Prillop E-Eesti 2000-2012 välismeedia ja eksperdide võrdluses -Tartu, 2012. -109lk.
3. Estonian Information System's Authority: Facts about e-Estonia [Электронный ресурс]. –Режим доступа.- <https://www.ria.ee/facts-about-e-estonia/>- Загл. с экрана (дата обращения: 01.05.2014)
4. Швайковский Олег, Кильп Ааре, Вимберг Индрек. E-Эстония. Страна, где живет интернет. [Электронный ресурс].-Режим доступа. - [www.itl.ee/?dl=53](http://www.itl.ee/?dl=53)- Загл. с экрана (дата обращения: 12.04.2014)
5. Vabariigi Valimiskomisjon Arhiv: Kohaliku omavalitsuse volikogu valimised 16. oktoober 2005 [Электронный ресурс].-Режим доступа.- <http://www.vvk.ee/varasemad/?v=k05/>- Загл. с экрана (дата обращения: 15.05.2014).

### **Автор**

Косуцкая Ксения Дмитриевна, студентка 4 курса Санкт-Петербургского государственного университета, г. Санкт-Петербург, Россия.  
E-mail: ksenia.kossutskaja@gmail.com

## **Особенности создания политической рекламы**

Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина  
г. Рязань, Россия

В действующем Федеральном законе от 13.03.2006 г. «О рекламе» определение «политическая реклама» отсутствует. Единственное определение было дано в постановлении центральной избирательной комиссии 1996 года, согласно которому политическая реклама – это распространяемая участником избирательного процесса через СМИ информация о кандидате на должность президента РФ, с целью формирования общественного мнения [8, ст. 3].

В наше время существует множество определений политической рекламы. Одно из самых обобщенных: политическая реклама – это распространение любым способом в любой форме и с использованием любых средств, адресованная неопределенному кругу лиц информация, которая направлена на привлечение внимания к политическому субъекту, а так же формирование и поддержание интересов к нему и его продвижению на различных уровнях, государственной и муниципальной власти [2, с.23].

Субъектом политической рекламы является рекламодатель. Это может быть политическая организация или отдельный деятель. Объектом рекламы - участники политического процесса, которым предстоит сделать тот или иной выбор, определить для себя ту или иную политическую ориентацию. В каждом конкретном случае эти участники составляют конкретную целевую группу.

Цель политической рекламы заключается в том, чтобы побудить людей к участию в каких-либо политических процессах, в частности, в делегировании тех или иных полномочий каким-то деятелям: иначе говоря, – побудить людей к тому или иному типу политического поведения, в том числе электорального [7, с.24-25].

Методы рекламной деятельности относятся к числу коммуникативных методов, ориентированных на управление массовым поведением посредством воздействия на сознание людей. Реклама, в том числе политическая пользуется как рациональными, так и эмоциональными способами воздействия на аудиторию. Эмоционально поданная информация усваивается быстрее. К тому же сами реакции людей зачастую иррациональны, непоследовательны, основаны на эмоциях. Реклама в данном случае выступает как вид коммуникации, в результате которого оказывается определенное воздействие на электорат. Причем осуществляется оно, как правило, в доступной и интересной форме, что способствует достижению цели – эффективно донести информацию до избирателя и подвигнуть его на принятие нужного выбора.

Создание политической рекламы невозможно без учета знаний политологии, философии, социологии, психологии, маркетинга. Кроме того, поскольку политическая реклама ставит себе целью влиять на массовое сознание, поэтому она тесно связана с теорией массовой коммуникации, социальной психологией.

Одним из основных понятий политической рекламы является имидж, образ кандидата. Его признаками являются упрощенность в сравнении с прообразом, показ уникальности, отличительных черт описываемого объекта, конкретность, трансформируемость, соответствие рекламируемому объекту. Политическая реклама учитывает характеристики кандидата, его положительные и негативные качества, внешнюю и внутреннюю среду предвыборного маркетинга,

рынок кандидатов, их конкурентоспособность, спрос, предложение и «стоимость» кандидата, позиционирование.

Необходимо учитывать, что политическая реклама – составная часть набора средств политического маркетинга, наряду с целенаправленным формированием общественного мнения, пропагандой, «личной продажей», «стимулированием сбыта», работающая на основе взаимодополняемости вместе со всеми указанными средствами [4, с. 321]. Особенности политической рекламы – четкая определенность предмета и задач, а также активный, иногда агрессивный характер воздействия в процессе коммуникации.

Политическая реклама оказывает значительное воздействие на электорат, тем самым влияя на предвыборную ситуацию. Она объединяет в себе силу влияния разнообразных факторов, определяющих поведение избирателей, организует эти факторы с целью приведения их в соответствие с избирательной стратегией определенной политической силы. Политическая реклама воздействует на электорат, учитывая все возможные поведенческие реакции избирателей, и задает направление, способное положительно повлиять на исход выборов. При разработке политической рекламы учитываются прежде всего потребности электората [6, с.7].

Совокупность факторов, определяющих политический выбор, хотя и сложная, но довольно гибкая. Политтехнолог, управляя указанными факторами как по отдельности, так и в системе, используя различные комбинации, может управлять как общим направлением выбора, так и его составляющими [3, с. 158]. Именно эту задачу решают разнообразные способы воздействия рекламы. Для того чтобы политическая реклама была действительно эффективной, необходимы тщательные исследования так называемого политического пространства. Сюда относятся экономическая, политическая, демографическая ситуация, законодательные реалии, система власти, статус-кво на политических подмостках. Все это во многом определяет характер поведения электората. Достижению эффективности политической рекламы способствует изучение общественного мнения, предпочтений, мотиваций и потребностей электората [5, с. 79]. Немаловажно правильно определить целевые аудитории и маркетинговые коммуникации.

В части наглядной агитации на избирателя воздействует не только текстовая информация, но и правильно выбранная визуальная форма материала, который должен восприниматься с минимумом усилий. Успех избирательной кампании будет зависеть от качества созданной политической рекламы. Тексты должны легко, без напряжения читаться, фотографии должны быть качественными. Все материалы должны соответствовать создаваемому образу кандидата, выполняться в едином фирменном стиле.

Наружная политическая реклама обеспечивает воздействие кандидата на избирателей на улицах и площадях города или другого населенного пункта. Основная функция наружной рекламы состоит в том, чтобы обеспечить символическое давление на избирателей в общественных местах. Ее цель создать видимость актуального присутствия кандидата везде, во всех уголках избирательного округа. Кандидат как бы оккупирует социальное пространство, утверждая тем самым свое доминирование по отношению к соперникам. Вместе с тем она "поднимает" индивида до общественного уровня. "Потребление" наружной рекламы - это общественный процесс, в отличие от "потребления" листовок, которое является индивидуальным. Наружная реклама производится совершенно иным способом, чем листовки или другие формы воздействия на избирателя. Эти особенности и должны учитывать технологии наружной политической агитации. Для планирования наружной рекламы нужно в первую очередь обра-

ботать информацию о том, какое количество людей смогут увидеть данную рекламу в том или ином месте города [1, с. 78].

Для окраин, промышленных районов, а также загородных шоссе, можно использовать дешевый, но тоже неплохой метод наглядной агитации – написание на стенах, заборах, эстакадах с помощью краскопульты: «название партии», «фамилия Кандидата», «краткий призыв». Этот метод хорош тем, что воспринимается большим количеством населения как проявления народной воли, а не заказным делом, каким оно на самом деле и является. Только при данном «творчестве» нужно внимательно выбирать объект рисования, чтобы не вызывать раздражения у населения.

Политическая реклама необходима в нашем обществе. Она связана не только с выборами. Она обеспечивает создание и закрепление имиджа политических сил, их программ и лозунгов, переводит скучные тексты на язык эмоций, лозунгов, девизов, призывов, символов и впечатляющих зрительных образов.

### **Литература**

1. Бардышев С.Н. Эффективная наружная реклама. М., 2010.-132с
2. Богацкая С.Г. Правовое регулирование рекламной деятельности. М.: Университетская книга, 2007. — 368 с.
3. Забурдаева Е.В. Политическая кампания. Стратегии и технологии. М., 2012. – 343 с.
4. Котлер Ф. Основы маркетинга. М., 1990. - 736с.
5. Кузнецов П.А.. Политическая реклама. М., 2010. - 127с.
6. Лисовский С.Ф. Политическая реклама. М.: ИЦВ «Маркетинг», 2000.-256 с.
7. Шестопал Е.Б. Очерки политической психологии. М., 1990. - 448с.
8. Федеральный Закон РФ «О рекламе» с изм. внесенными Федеральным законом от 21.11.2011 N 327-ФЗ).

### **Автор**

Плеханова Ольга Владимировна, канд. ист. наук, доцент Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина, г. Рязань, Россия. (Научный руководитель). E-mail: o.plehanova@rsu.edu.ru

Князева Ирина Романовна, студентка 5-го курса Рязанского государственного университета имени С.А. Есенина, г. Рязань, Россия. E-mail: vip.kr.2014@mail.ru

---

*Аюшеева Наталья Гармаевна,  
Содномова Татьяна Геннадьевна*

### **Традиционная символика Китая в классических китайских романах**

Бурятский Государственный Университет  
г. Улан- Удэ, Россия

В китайской литературе символика имеет огромное значение. Символизм онтологически тесно связан с религией, магией, древними верованиями, сложившимися идеологическими системами. Для понимания первых и лучших

классических романов, созданных в эпоху Мин и Цин, необходимо рассмотрение основных символических образов традиционной китайской литературы и выявление их связи с содержанием романов, сути их вплетения в полотно произведения.

Объектом исследования являются классические китайские романы эпох Мин и Цин: «Троецарствие» Ло Гуаньчжуна, «Речные заводи» Ши Найяня, «Путешествие на Запад» У Чэнъэня и «Сон в красном тереме» Цао Сюэциня.

Предметом исследования являются символические образы традиционной китайской литературы и содержание четырех древних классических романов.

Целью данной работы является раскрытие традиционной символики Китая и искусства ее использования в романах, влияние символики и менталитета на классическую литературу Китая.

Для достижения цели были определены следующие задачи:

Рассмотреть основные символы и символические образы традиционной китайской литературы.

Выявить связь традиционной китайской символики с содержанием классических романов.

Для решения поставленных задач использовался комплекс взаимодополняющих методов исследования: методы теоретического анализа литературы по исследуемой проблеме; методы обобщения и сравнения рассматриваемых произведений.

Слово «символ» происходит от греческого слова *symbolon*, что означает условный язык. Символ – предмет или слово, условно выражающее суть какого-либо явления. Он заключает в себе переносное значение, этим он близок метафоре. Символ значительно сложнее по своей структуре и смыслу. Смысл символа неоднозначен и его трудно, чаще невозможно раскрыть до конца. Через символ автор передает скрытую мысль, именно символ проходит сквозь всю сюжетную линию произведения – от завязки до развязки. Поняв значение символа, можно предугадать финал произведения, изначально зная, что тот или иной символ обозначает.

В Китае своей символикой обладают цвета, числа, предметы, также большое значение имеют религиозные символы, которые подчеркивают понятия добра и зла, чести и бесчестия. За вуалью казалось бы безоблачных событий, происходящих в романе, можно увидеть страшные для героев предзнаменования, которые обещают горе и беды в будущем.

Цветовая символика имеет очень древнее происхождение, она возникла в те времена, когда люди научились добывать и использовать природные краски. С момента возникновения цветовой символизм был тесно связан с религией и магией. Цвет рассматривался как атрибут магических, сакральных, божественных сил, а в определенных случаях и как само божество.

Китайская цветовая символика сводится к пяти основным цветам, которые образуют нормативную для китайской культуры хроматическую гамму - "пять цветов" (五色), имеющую однозначную космологическую семантику. В нее входят: желтый (黄), сине-зеленый (青), красный (红), белый (白) и черный (黑), цвета, соотносящиеся соответственно с Центром, Востоком, Югом, Западом и Севером.

Помимо их космологической символики, каждый родовой и вспомогательный, по отношению к нему, цвет имеет, как правило, несколько различных и, порою, взаимоисключающих значений, которые происходят от тех или иных древних верований и оформленных идеологических систем.

Желтый цвет – символ государственности, имперской власти, в даосизме – это цвет самого Лао-цзы. Желтые одеяния носили буддийские аскеты, а в поз-

зии в желтом цвете увядала жизнь. Красный – цвет свежей крови, является признаком принадлежности к знатному роду, цвет мужского начала. Также является цветом небожителей, часто присутствует в описаниях обрядов и торжеств. В классических романах красный и желтый цвета, а также их оттенки используются при описании богов, высших существ, правителей, чиновников и благородных воинов. Убранство дворцов и домов изобилует золотыми, желтыми, багровыми, красными тонами. Например, герою романа «Троецарствие» Люй Бу дарят коня по имени Красный Заяц: «необыкновенный конь, который за день пробегает тысячу ли, скачет через реки и горы, словно по ровному месту. Зовут его – Красный заяц » [Ло Гуаньчжун. Троецарствие. Тт. 1-2. М.,1954.]. В романе «Речные заводы» Момах Лу Чжи-шэнь после схватки в монастыре зашел в лес, в котором у деревьев были красные стволы, символизирующие свежую кровь, не зря герой почувствовал, что лес зловещий, а после совершил убийство. В названии романа Цао Сюэциня «Сон в красном тереме» отчетливо видна цветовая символика, главный герой Баоюй родился в знатной семье, в богатом дворце, отсюда и красный цвет в названии.

Сине-зеленый – цвет молодости, свежести, неувядающей красоты. Роман «Троецарствие» начинается со встречи со стариком, у которого бирюзовые глаза – показатель молодости души.

Белый цвет – цвет смерти, в даосской традиции, напротив, это цвет чистоты и наивности. Так, «Основатель Ханьской династии Гао-цзу, поднявшись на борьбу за справедливость, отрубил голову Белой змее и объединил всю Поднебесную» [Ло Гуаньчжун. Троецарствие. Тт. 1-2. М.,1954.]. Белая змея сулила смерть, но, отрубив ей голову, Гао-цзу возвысился над смертью и вершил великие дела. Яшма, которая находилась при рождении героя романа « Сон в красном тереме» Баоюя во рту, была размером с воробьиное яйцо и отличалась своей белизной и радужным сиянием, в этом случае белый цвет – это символ чистоты, непорочности. В тот момент, когда владелец камня погряз в грехах, яшма уже не была столь бела и прекрасна, она покрылась слоем пудры и потускнела.

Черный цвет, в соответствии с символикой Севера, ассоциируется с ученостью и образованием, став в результате принятым цветом костюмов ученого-книжника, наставника и учащихся. В романах в описании ученых людей и мудрецов использовался черный цвет.

Для древнекитайской мифопоэтической традиции особенно характерна классификационная функция чисел. Возникла особая философия чисел, утверждающая, что следование числа даёт знание вещей и их начал, что числа и вещи неотделимы друг от друга и образуют континуум без начала и конца («числа управляют миром»).

В Китае — нечетные числа отождествлялись с принципом «ян» — небесным, неизменным (непреложным) и благоприятным: четные — с принципом «инь» — земным, изменчивым и зачастую неблагоприятным. В основе занятий оккультными науками лежала нумерология, опирающаяся на учение о Ян и Инь — двух антагонистических и взаимодополняющих силах — о тройственном единстве неба, земли и человека, о квадрате, пяти стихиях и восьми триграммах.

К числовым искусствам относятся астрология и составление календаря. Китайская астрология, с учетом предсказаний которой правили китайские императоры, строится на системе, включающей в себя: 10 небесных столбов (стволов), 12 земных ветвей, 28 созвездий, разделённых на 4 группы по семь созвездий, 5 планет, Солнце и Луну, 72 неблагоприятные земные и 36 благоприятных небесных звезды — общее их количество составляет священное число 108, которое часто встречается в культуре Азии, например 108 лампад в 12 рядах с

фитилями, окрашенными в цвета пяти стихий. В романе «Путешествие на Запад» духовный учитель Сунь У-куна Сабуто говорил, что есть 2 способа избежать бедствий: 1- способ созвездия ковша Большой Медведицы, включающий в себя 36 превращений, этот способ был сложным, но овладев им, можно было стать практически непобедимым, 2- способ звезды Земного исхода, он состоял из 72 превращений. В романе «Речные заводи» мать одного из героев говорит, что из любой трудной ситуации есть 36 выходов. А чиновник Хун Синь выпустил на землю 36 духов созвездий Большой Медведицы и 72 злых духа, а в общем 108 повелителей злых духов. В романе Цао Сюэ-циня «Сон в красном тереме» появляется образ двенадцати шпилек, которые олицетворяют двенадцать девушек, живущих во дворцах Жунго и Нинго. Число двенадцать - это двенадцать земных ветвей, количество знаков зодиака, основа календаря.

Каждое число несло за собой свой особенный смысл. Например, девять 九 – «девять небесных дворцов», «девять небес», четыре основных стороны света, четыре промежуточных и центр. Девять является числом Великого предела, канона, ритуала и государственной власти. Это число могущества, что видно на примере классических романов. В романе «Путешествие на Запад» бодисатва Гуанинь принесла монаху Сюаньцзану в дар от Будды посох с девятью кольцами вокруг него, небесный дворец охраняло девять духов планет. В романе «Речные заводи» у героя Ши-циня было девять татуировок дракона. Число девять - это число защиты, татуировки и посох служили как талисманы, охраняющие своих владельцев.

Два 二. Двоице соответствуют две противоположности: инь и ян. Этимологически инь — это темная сторона холма, ян — светлая сторона холма. Во многих китайских текстах встречается идея единства противоположностей. Причем они взаимно дополняют и взаимно поддерживают друг друга, одно невозможно без другого, избыток одной противоположности так же плох, как и недостаток другой. Так, героя романа «Путешествие на Запад» Сунь У-куна, каменную обезьяну, называли порождением неба и земли, что означало особенную судьбу для персонажа, его предназначение и особенные черты характера. Изначально читатель понимает, что Сунь У-куна ждут особенные испытания, в которых он должен достичь баланса двух противоположностей в своей душе и найти спокойствие.

Очень важную роль играет религиозная символика, так как она объясняет и оправдывает действия героев, помогает определить, где добро и где зло. В романах «Троецарствие» и «Речные заводи» герои обладали сверхъестественной силой управлять стихиями, могли вызывать грозы, ветры и бури. Правление плохого императора сопровождалось природными катаклизмами: засухой, наводнением или нападением саранчи. Герои романов чтити духов рек, озер и гор, приносили жертвы в их честь. Описаны различные ритуалы призыва высших сил, показана борьба со злыми духами и демонами. Общество «Троецарствия» живет по конфуцианским традициям. Когда правителю округа Лю Бэю нужен был ночлег, охотник приютил его у себя дома, был голод, ради своего повелителя он убил свою жену и накормил гостя мясом с ее руки. По конфуцианским традициям повелитель - это отец, а его надо почитать, за такой поступок охотник был щедро вознагражден.

Даосизм нашел свое отражение в сюжетах классических романов Китая, даосские принципы влияют не только на личные решения каждого из героев, но и на ход событий в целом. Сюжет романов «Троецарствие», «Речные заводи» и «Сон в красном тереме» начинается со встреч именно с даосскими монахами, который предсказывает все события, которые могут произойти.

Мир романа « Путешествие на Запад» населен буддистскими божествами и духами, герои живут по закону Дхармы, за добрые деяния они бывают вознагра-

граждены, а за злые наказаны. В романе « Сон в красном тереме» также можно встретить буддийские мотивы. В начале сюжета волшебную яшму нашли даосский монах и буддистский, они предсказали камню судьбу, и в конце романа, главный герой Бао Юй ушел в монахи, вернулся в круг перевоплощения.

Именно через религиозную символику в строках произведений можно прочесть скрытые поучения, наставления автора. В произведениях много предметных символов. Символ-предмет может быть намеком или предсказанием, через предмет можно пожелать человеку добро или несчастье. Персиковое дерево называли в Древнем Китае символом бессмертия. В даосизме персик — Древо Жизни в раю, Куньлунь, дающее бессмертие и служащее пищей даосским святым или бессмертным [Алексеев, 43]. Три героя романа «Троецарствие» Лю Бэй, Гуань Юй и Чжан Фэй скрепили свою дружбу в персиковом саду, это означает, что их союз вечен и непобедим. Сосна - символ непобедимости, силы, автор романа «Путешествие на Запад» не зря изображает Сунь Укуна сосной, намекая на его будущее, в котором бессмертной тщеславной обезьяне придется пережить еще одно изгнание, познать одиночество, но так и не потерять силу духа.

Таким образом, символика имеет огромное влияние на литературное произведение, на ее основе развивается сюжет, раскрываются особенности тех или иных образов. Символика является средством выражения авторами идейного содержания произведения. Для современников понимание классических романов эпохи Мин через символы раскрывает духовный мир, духовное наследие китайского народа, его ментальность, культуру. Литература дает возможность лучше понять, лучше прочувствовать традиционный уклад и внутреннюю душевную организацию народа. Изучение традиционной китайской символики очень актуально, так как в современном мире люди не менее часто сталкиваются с загадочными символами и описаниями в литературных произведениях нашего времени.

### Литература

1. Алексеев, В. М. Китайская народная картина [Текст] / В. М. Алексеев. – М.: Изд-во Наука, 1996. – 260 с.
2. Воскресенский, Д. Н. «Сага о “большой семье”. Предисловие. Цао Сюэцинь «Сон в красном тереме» [Текст] / Д. Н. Воскресенский. – М. – 1995. – 583 с.
3. Дагданов, Г. Б. История литературы Китая средних веков и нового времени [Текст] / Г. Б. Дагданов, Б.В. Жанчибон. – Улан-Удэ.: Изд-во БГУ, 2000.
4. Лин-Лин, О. Новые герои в романе Цао Сюэциня «Сон в красном тереме» XVIII в. [автореферат] / О. Лин-Лин. – М., 1972.
5. Ло Гуаньчжун, Троецарствие [Текст] / Ло Гуаньчжун. – М. – 1954. – Тт. 1-2. – 449 с.
6. У Чэньэнь. Путешествие на Запад. – М., – 1959. – Тт. 1-4.
7. Цао Сюэцинь, Сонь в Красном тереме [Текст] / Сюэцинь Цао. – М.: Ладомир, 1995, Т1 – 227 с., Т2 – 389 с., Т3 – 347 с.
8. Ши Най-Ань, Речные заводы [Текст] / Най-Ань Ши. – М.: Полярис, - 1992.

### Авторы

Аюшеева Наталья Гармаевна , старший преподаватель кафедры филологии стран дальнего востока ВИ БГУ ( научный руководитель), e-mail: ayoush@mail.ru

Содномова Татьяна Геннадьевна, студентка 3-го курса Бурятского Государственного Университета, г. Улан-Удэ, e-mail: brilliantik46@mail.ru

## **Особенности предметно-пространственной среды в дизайне и ее структура**

Государственный университет — УНПК  
г. Орел, Россия

Понимание термина «среда» как единства материально – пространственных условий осуществления какого – либо процесса, явления, события и особенностей самого этого явления сформировалось в 1960-е годы, вместе с появлением средового подхода, декларирующего комплексность, взаимодействие существования и развития человека и его окружения, создаваемого человеком в результате его деятельности.

А. Раппопорт [2] считает, что задачи проектирования объединяют в настоящее время художников, архитекторов, градостроителей, географов, психологов, биологов, социологов, инженеров, экономистов, философов, которые интегрируют или консолидируют свои усилия, инициативы, средства разных областей профессиональной деятельности. Ясно, что механическая сумма профессиональных средств и методов недостаточна, поэтому в области средовой проблематики наблюдаются попытки согласовать различные взгляды и представления. В этих дискуссиях складываются контуры «средового подхода».

Смена научных, философских, культурных парадигм, естественно, приводит к смене парадигм проектных. Как замечает И.А. Розенсон [3], дизайнер предметно-пространственной среды несколько иначе воспринимает подлежащую его профессиональному воздействию окружающую реальность, он по-другому видит внутренний мир своего адресата, собственные задачи, акцентирует внимание на несколько иных проблемах. Автор указывает на то, что в его творческом воображении возникает не столько идеально спроектированная вещь или комплекс вещей, сколько некое «средовое состояние», та атмосфера, которую ему следует создать, используя свои профессиональные средства. В провоцировании такого состояния, в созидании атмосферы задействуются не только материальные объекты, имеющие форму, цвет, фактуру и т. п., но и такие средоформирующие компоненты, как, например, температура и освещение, соположение в пространстве объемов различной конфигурации, включаются закодированные в объектах и формах символические значения, влияющие на их восприятие, и пр. Но и такого расширения палитры проектировщику предметно-пространственной среды еще недостаточно. Среда не мыслится без осваивающей деятельности «средового субъекта». Следовательно, в этом случае продукт дизайна обязан быть не только адресным и востребованным своим адресатом (как и при традиционном проектировании отдельных вещей), но он должен изначально включать в себя этого «субъекта» со всем его внутренним миром и природными склонностями в качестве неотъемлемой части объекта проектирования. Это означает, что в своей работе дизайнер должен учитывать и прогнозировать не только сознательные и бессознательные ожидания адресата, но и его будущую активную осваивающую и преобразовательную деятельность в проектируемой среде. Таким образом, структурной единицей проектирования становится не материальная и выделенная в пространстве вещь, а поведенческая ситуация, в которой задействованы и люди, и вещи, и их взаимодействие, и настроения, эмоции этих людей, уже не имеющие ни строгой локализации в физическом пространстве, ни физически ощутимых параметров [1].

И.А. Розенсон [3] отмечает, что цель дизайнера, следующего «средовому» подходу, – всеми доступными средствами обеспечить практическую возможность и эмоциональный комфорт органичного человеку поведения в среде определенного назначения. Он должен создать здесь эмоциональный климат, все условия для деятельности.

Поскольку, по мнению И.А. Розенсон, структурной единицей проектирования становится поведенческая ситуация, то проектирование имеет дело с совсем иным отношением к категории времени. Если в традиционном проектном подходе время выступало, прежде всего, условием физического старения или морального устаревания дизайн-продукта, то при средосозидании оно становится «четвертым измерением» среды, поскольку любая ситуация есть процесс, развивающийся во времени, и вне пространственно-временного контекста просто немислима. «Средовое время» – это уже не простая равномерная длительность, оно качественно неоднородно.

Одновременно с изменением роли и характера времени происходит и перемена в отношении к связанному с его протеканием пространству. Оно уже не мыслится как потенциальная возможность размещения дискретных материальных объектов, а полностью включено в ткань предметно-пространственной среды. Обе эти фундаментальные категории пребывают здесь в нерасторжимом единстве, образуя так называемый пространственно-временной континуум, главное свойство которого – неразрывность, слитность, диффузность.

Поскольку средовой субъект, определяющий качества проектируемой среды, становится неотделимой частью объекта проектирования, дизайнер уже не может оставаться на внешней, отстраненной позиции наблюдателя. Чтобы примирить в своем творческом сознании этот кажущийся парадокс, ему приходится максимально идентифицироваться с воображаемым средовым субъектом, войти с ним в эмоциональный контакт. Тактика средового проектирования основана на погружении дизайнера внутрь рассматриваемого объекта со всеми его сложными переплетениями [1].

И.А. Розенсон [3] подробно описывает структуру предметно-пространственной среды. Согласно ее мнению, предметно-пространственная среда имеет радиальную структуру, полюсно распространяющуюся от центра.

Центром среды, ее средоточием и средообразующим фактором является человек, осваивающий свое предметное окружение. Этот человек является средовым субъектом (или субъектом среды). Конкретная среда с определенными свойствами может существовать, только будучи освоенной его деятельностью, сознанием, эмоциями. Если в том же физическом пространстве находится другой человек, наделенный другим характером восприятия, другими ожиданиями, то параметры его среды будут отличными от параметров среды первого человека. С другой стороны, на месте каждого из них может оказаться и множество людей, объединенных на данный момент общими вкусами и предпочтениями. Тогда такое множество людей становится совокупным средовым субъектом, и среда для всех для них будет одной и той же. Восприятие и возможное описание среды глубоко субъективны – и это составляет одно из ее родовых свойств.

Вокруг средового субъекта (в том числе и совокупного субъекта, если субъектов множество) концентрируется зона его непосредственных контактов с окружением, средовое ядро. Это – внешнее по отношению к его телу, но полностью освоенное пространство, пребывание в котором доведено им до полного автоматизма. «Ядерная» структура среды практически перестает замечаться человеком. Поэтому, хотя это и зона его ближайшего взаимодействия с миром, те предметы, которые являются инструментами утилитарной деятельности и на которых – что важно! – в данный момент концентрируется его внимание, выпа-

дают из средового контекста. Для занятого практической деятельностью человека среду создает все то, что воспринимается им «по касательной», – именно оно представляет для него источник средовой атмосферы, средового комфорта. Если же все эти объекты переместить в разряд незадействованного человеком фона, то тогда вся среда целиком станет представлять для него средовой контекст существования. Но как только его внимание из этой «размытой» в ощущение среды вновь выхватит какой-либо определенный, дискретно воспринимаемый объект и сфокусируется на нем, тот начинает переживаться им внеконтекстуально, средой же останется все остальное освоенное фоновое окружение. То, что для субъекта практически важно, оценивается слишком рационально, но то, что его сознание игнорирует, что «отдается на откуп» эмоции, рефлексии, ощущению, то и составляет ткань его предметно-пространственной среды.

По мере все большего удаления и отчуждения от средового субъекта располагаются ее периферийные слои. Средовая «периферия» продолжается до тех пор, пока уже не перестает быть средою данного субъекта, а плавно перетекает в неосвоенное им предметное окружение. Окончательная граница среды определяется средовым субъектом по ощущению, как граница данного «места».

Итак, структура предметно-пространственной среды выстраивается концентрическими кругами, плавно переходящими друг в друга и меняющими свои свойства по мере не только пространственного, но и эмоционального удаления от освоившего среду человека: средовой субъект (в том числе совокупный), средовое ядро, средовая периферия, граница «места», неосвоенное предметное окружение.

### Литература

1. Бакалдина Г.В. Проектирование в дизайне среды. Основы теории и методологии проектирования //Орел: Изд-во ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», 2011. – 139 с.
2. Розенсон И.А. Основы теории дизайна: учебник для вузов. – СПб.:Питер, 2006. – 219 с.
3. Раппапорт А.Г., Сомов Г.Ю. Форма в архитектуре: Проблемы теории и методологии // ВНИИ теории архитектуры и градостроительства. – М.:Стройиздат, 1990. – 344 с.

### Авторы

Васькина Светлана Николаевна, студентка 3-го курса ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», г.Орел Россия. E-mail: Svet3899@yandex.ru

Бакалдина Галина Витальевна, кан. пед. наук, доцент кафедры «Дизайн» ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», г. Орел, Россия. (Научный руководитель).

## **Понятия предметная среда и пространственная среда в дизайне**

Госуниверситет — УНПК  
г. Орел, Россия

В дизайне «среда» распадается на ряд взаимосвязанных структур, обладающих собственными законами построения и проектирования, своими сферами проектно-творческой и профессиональной деятельности. Синтезу данных структур в единое целое и посвящен дизайн среды. Речь идет о таких структурных элементах среды, как предметное наполнение и пространство. Рассмотрим взаимосвязь и взаимовлияние названных структурных элементов.

В среде пространство неотделимо от специфического для данного процесса «дизайнерского» оснащения – предметного наполнения, среда – всегда пространственное образование, предназначенное для некоего житейского или производственного процесса, причем неважно, осуществляется он в «нормальном» интерьере (внутри здания или сооружения) или на открытом воздухе, в интерьере «городском». В словаре справочнике современного дизайна [2] предметная среда определяется как «совокупность окружающих человека вещей, изделий, элементов оборудования и декоративного убранства средового образования, состоящая из отдельных предметов и устройств и из их комплексов (серий, взаимоувязанных систем, например, информационных комплексов, торгового оборудования)». Предметная среда (или предметное наполнение среды) решает, как прямые, утилитарно-функциональные задачи данного средового объекта (организация процессов жизнедеятельности, технологическое обеспечение производства, создание необходимых идейно-художественных эффектов и настроений), так и сопутствующие им (повышение комфортности среды, корреляция эмоционально-психологического климата и пр.), и составляет важнейшую часть зрительного ряда (визуальной среды) средового образования.

В то же время, проведенный терминологический анализ позволил разграничить термины «пространство» и «пространственная среда». Пространство предстает как фрагмент реальности, существующий объективно, в котором в астрономическом времени протекает жизнедеятельность субъектов. Оно безлично, анонимно, безмерно. Пространственная же среда творится и обустроивается субъектом, структурируется им в зависимости от степени освоенности. Она наполнена некими предметами, вещами, смыслами, значениями, результатами деятельности субъекта [1].

Атрибутами пространственной среды выступают вещи, предметы, жилища, поселение, которые выполняют определенные функции, имеют утилитарное предназначение, но одновременно наделяются некоторыми выходящими за рамки практического использования ценностными значениями. Поэтому из всего многообразия структур, организующих пространство, выделяются в первую очередь предметно-пространственная и социокультурная структуры.

Если предметно-пространственная структура опирается на взаимодействие материальных объектов, наполняющих пространственную среду, их утилитарное назначение, способствующее выполнению функций, то социокультурная структура - на результаты семантического, культурного освоения ее субъектами и выражается иерархией ценностных значений, придаваемых субъектами той или иной дифференцированной части пространственной среды. Эта иерар-

хия ценностных значений не совпадает с предметно-пространственной структурой, в результате чего пространственная среда всегда внутренне конфликтна.

Пространство и среда связаны между собой, но это не равнозначные понятия. В отличие от пространства, среда всегда конкретна, не существует вне человека, является продуктом его деятельности и обозначает некое «здесь-и-теперь», в котором мы существуем (О. Генисаретский). В результате анализа эволюции этих дефиниций, построенном на выявлении смысловых отличий, искусственно созданная среда предстаёт как антитеза природному пространству.

Понятия «пространство», «пространственная среда» в XX веке в результате смены парадигмы познания человека, общества и культуры претерпели значительные изменения. Признание правомерности идеи многообразия типов реальности в социальной практике позволило отбросить старые представления о пространстве как пустомместилище тел и предметов и сформировать новое представление, базирующееся на структурной сложности пространственной среды, ее относительности в зависимости от степени освоенности субъектами, функциональности.

И.А. Розенсон [4] указывает, что основной характеристикой пространственной среды выступает средовая целостность. Она достигается дифференциацией и интеграцией составных частей пространственной среды, развитием средовых коммуникаций. Средовая целостность, по мнению автора, это идеальное состояние, к которому пространственная среда стремится, проходя через многочисленные кризисы и дисбалансы. В реальности же средовая целостность труднодостижима в силу внутренней противоречивости пространственной среды, высокой динамики ее развития, неравномерности ее освоения субъектами, использованием разных подходов к ее организации.

И.А. Розенсон отмечает взаимосвязь, которая прослеживается между пространственной средой и средовым сознанием субъекта. Проживание в условиях определенной пространственной среды накладывает отпечаток на субъект, в частности, формирует средовое сознание. Средовое сознание вырабатывается у общностей, проживающих на одной территории, и заключается в осознании ими своей принадлежности к данной территории и территориальной общности, в наделении идентичными ценностными значениями объектов, находящихся на данной территории, в проявлении чувства гордости, патриотизма по отношению к своей «малой родине», в идентичности эталонов оценки, следование которым является необходимым условием включения субъектов в ту или иную социальную общность. Вариантов средового сознания много, они раскладываются по вертикали – в исторической последовательности их формирования и доминирования и по горизонтали – из-за активизации миграционных процессов и динамики самой пространственной среды. В результате, средовое сознание внутренне противоречиво, содержит рассогласование предписаний должного способа действий. Но возможность воздействия на среду извне для формирования соответствующего средового сознания с целью приближения к некоему эталонному инварианту признается сегодня утопичной. Средовое сознание, а также соответствующие ему средовое поведение и образ жизни, формируются на протяжении всей жизни индивида как результат освоения пространственной среды. Поскольку пространственная среда – внутренне сложна, то и ее освоение осуществляется разными методами, то есть выделяются разные виды освоения – социальное, информационное, утилитарное, семиотическое, культурное; каждый вид освоения по-своему структурирует пространственную среду, результаты структурирования переплетаются между собой, что осложняет процесс понимания и переживания среды субъектом.

Таким образом, структура пространственной среды выстраивается в некоторой иерархии, в соответствии с закономерностями восприятия и осмысления ее человеком. Но надделение некоторых фрагментов пространственной среды особым ценностным значением «ломает» сложившуюся материально-пространственную структуру, нарушает взаимоотношения центра и периферии, образуя места повышенной посещаемости и притягательности. Это усложняет процесс понимания пространственной среды, поскольку понимание невозможно без вживания в культурный материал, атмосферу эпохи, культурный контекст.

А. Раппапорт [3] считает, что в числе эстетических проблем, обсуждаемых в средовом подходе, проблема пространства занимает едва ли не ведущее место. Во многом судьбы самих категорий пространства и среды в проектировании близки. Пространство, как и среда, оказывается одной из универсальных категорий проектного мышления, объединяя множество самых разных представлений и методов проектирования, исследования и критики.

«Пространство» в художественно-проектном сознании намного раньше, чем «среда», выступает и как исходная категория, с помощью которой сама среда осмысливается художественным мышлением. В настоящее время в большинстве работ мы видим почти абсолютную слитность категории пространства и среды, что выражено термином «предметно-пространственная среда», принятым как рабочий для обсуждения художественной проблематики среды.

### **Литература**

1. Бакалдина Г.В. Генезис понятия «средовой подход» в дизайне. //Наука и современность – 2011: сборник материалов XI Международной научно-практической конференции. 24 мая 2011 г. / Под общ. ред. С.С. Чернова. – Новосибирск: Издательство НГТУ, 2011. – С. 45-51.
2. Дизайн. Иллюстрированный словарь-справочник //под общ. ред. Г.Б. Минервина и В.Т. Шимко. – М.:Архитектура-С, 2004. – 288 с.
3. Раппапорт А.Г., Сомов Г.Ю. Форма в архитектуре: Проблемы теории и методологии // ВНИИ теории архитектуры и градостроительства. – М.:Стройиздат, 1990. – 344 с.
4. Розенсон И.А. Основы теории дизайна: учебник для вузов. – СПб.:Питер, 2006. – 219 с.

### **Авторы**

Грищенко Анжелика Александровна, студентка 3-го курса ФГБОУ ВПО «Госунiversитет-УНПК», Россия. E-mail: immortal18ang@mail.ru

Бакалдина Галина Витальевна, кан. пед. наук, доцент кафедры «Дизайн» ФГБОУ ВПО «Госунiversитет-УНПК», г. Орел, Россия. (Научный руководитель).

*Зорина Алеся Андреевна,  
Прудникова Валерия Андреевна,  
Гриценко Алина Аксентьевна*

## **Анализ общественно-политических текстов как метод изучения иностранного языка. Методы чтения**

Московский государственный машиностроительный университет  
(МАМИ),  
Гуманитарно-экономический институт им. В.С. Черномырдина  
г. Москва, Россия

В процессе обучения иностранному языку чтение является одним из важнейших источников языковой и социокультурной информации. Использование средств массовой информации позволяет не только превратить процесс изучения иностранного языка в увлекательное занятие, но и помогает учащимся ознакомиться с современными реалиями страны изучаемого языка.

Читая текст, человек повторяет звуки, слова и грамматику иностранного языка, запоминает написание слов, значение словосочетаний и, таким образом, совершенствует свои знания. Поэтому чтение является и конечной целью, и средством достижения этой цели.

Пригодность текстов для речевой практики может определяться такими критериями:

1) яркой и занимательной фабулой текста; 2) эмоциональностью и образностью изложения; 3) актуальностью материала; 4) тематической близостью предмета изложения к жизненному опыту и интересам учащихся; 5) возможностью столкновения точек зрения и суждений, дающих повод для дискуссий; 6) воспитательная ценность. Отбирать текст необходимо с позиций того, какие нравственные проблемы поднимаются в них, как они решаются, близки ли они студентам.

Этим критериям отбора удовлетворяют общественно-политические тексты.

Одним из достаточно эффективных и интересных способов изучения языка является чтение газет. Они не только держат в курсе всех последних новостей и событий в мире, но и помогают расширить словарный запас, улучшить грамматику и письмо. Но самое главное, они способствуют развитию речевых навыков, созданию собственного стиля и манеры речи. Газеты имеют одно главное преимущество перед различными пособиями и учебниками – это «живой» язык, язык, используя который, вы не будете выглядеть смешно и нелепо в среде его носителей.

Кроме того, использование газет и журналов на занятиях – это очень увлекательный процесс. Газетная статья – это огромное количество самых интересных заданий.

Одним из самых творческих, является упражнение «Заголовок/Headline» [1], когда студентам лишь по заголовку необходимо догадаться, о чем идет речь в статье и попытаться рассказать ее. Таким образом, студенты расширяют словарный запас, совершенствуют навыки устной речи и развивают воображение, что также немаловажно в процессе обучения.

Грамматика также не останется в стороне. В зависимости от знания грамматического материала, можно выполнять задания различной сложности. Например, составить вопросительные предложения по данной теме или найти глаголы, после которых употребляется герундий/ инфинитив с to / без to.

Определившись с текстами для чтения, перед преподавателем возникает другой вопрос: как читать, чтобы данный процесс принес как можно больше пользы с точки зрения усвоения иностранного языка.

В зависимости от коммуникативных задач, которые поставлены перед читающим, и соответствующих им приемов чтение делится на **изучающее, ознакомительное, просмотровое, поисковое** [2].

*Изучающее* - это чтение со стопроцентным пониманием информации, детальное чтение, которое может сопровождаться выписками и рассчитано на использование в последующей деятельности информации, полученной из текста. *Ознакомительное* – это чтение с общим охватом содержания, т.к. читающий уделяет внимание только главной информации, пренебрегая второстепенными деталями. Это чтение без выписок, для удовольствия. *Просмотровое* – мы бегло просматриваем текст, отмечаем интересное/ неинтересное, ценное/ненужное. *Поисковое* – студент ищет определенную информацию в указанном тексте.

Чтение может быть **аналитическим** – при нем идет грамматический и стилистический анализ, элементы перевода; и **синтетическим** – без анализа.

При выборе текста для того или иного вида чтения играют важную роль его объём, логико-композиционная структура, сложность языкового материала.

Для того, чтобы доказать значимость использования общественно-политических текстов при изучении иностранного языка проведем анализ статьи из французской газеты «Le Figaro» [3] от 3 марта 2015 года, используя метод изучающего чтения.

Во время работы со статьей будем придерживаться следующего плана [4, с.255]:

Просмотр и ознакомление с содержанием текста

Поиск нужной информации

Детальное изучения языка и содержания

Письменный перевод

Просмотр и ознакомление с содержанием текста:

**Marine Le Pen accepte finalement de prendre un verre avec Madonna**

LE SCAN TÉLÉ - Après avoir hésité, la présidente du Front national a finalement annoncé qu'elle acceptait «avec plaisir» l'invitation de Madonna à «prendre un verre».

Lundi soir, Madonna était l'invitée exceptionnelle du «Grand Journal» d'Antoine de Caunes sur Canal+. L'occasion pour la star américaine de donner son avis sur l'actualité. L'occasion également pour elle de lancer une invitation assez incongrue: celle d'aller prendre un verre avec Marine Le Pen.

C'est au moment de s'exprimer sur les tendances des votes des prochaines élections départementales (et les 33% de Français qui choisiraient de voter en faveur du Front national) que Madonna a fait cette annonce plutôt surprenante. «Je pense que j'aimerais bien m'asseoir et prendre un verre avec Marine Le Pen, a confié la chanteuse américaine. J'aimerais bien comprendre d'où ça vient tout ça».

Поиск нужной информации: просмотрев статью, учащимся необходимо ознакомиться с событиями, на фоне которых написана статья, узнать о текущей политической ситуации во Франции. Также будет полезно найти информацию о тех, кому посвящена статья. Для того, чтобы убедиться в том, что учащимся понятна основная мысль статьи, преподаватель может задать общие вопросы.

Детальное изучения языка и содержания:

Задачей данного метода чтения является формирование у обучаемого умения самостоятельно преодолевать затруднения в понимании иностранного текста. Данный текст обладает познавательной ценностью и информативно-

стью. Он достаточно трудный с точки зрения грамматики и лексики. Это способствует укреплению грамматических знаний и пополнению словарного запаса.

Необходимо выписывать незнакомые слова и выражения и использовать их в дальнейшем обсуждении статьи.

Приведём примеры из текста: *prendre un verre*-выпить, «пропустить по стаканчику»; *donner son avis sur*- высказать своё мнение по поводу; *l'actualité*- **актуальность, действительность**, но в данном контексте оно имеет значение **текущие события**.

Для закрепления приобретенных знаний следует выполнить письменный перевод текста.

Письменный перевод:

**Марин Ле Пен, наконец, принимает предложение Мадонны «пропустить по стаканчику»**

Согласно «Le Scan Télé», после некоторых колебаний, лидер партии «Национальный фронт», наконец, объявила, что она с удовольствием приняла приглашение Мадонны «выпить».

В понедельник вечером Мадонна была приглашена в качестве специального гостя в «Grand Journal» Антуана де Кона на канале Canal+. Это стало возможностью для американской звезды дать свою оценку текущим событиям, а также сделать достаточно нелепое предложение Марин Ле Пен «пропустить по стаканчику».

Мадонна сделала свое неожиданное заявление именно в тот момент, когда идет обсуждение тенденции распределения голосов на ближайших департаментских выборах (33% французов собираются голосовать за «Национальный фронт»). «Я думаю, я хотела бы посидеть и выпить с Марин Ле Пен,- заверила американская певица,- Я бы хотела понять причины всего того, что происходит.»

Иностранный язык находится в ряду тех гуманитарных дисциплин, в которых постоянно существует острая необходимость в обновлении и усовершенствовании набора методов и приемов преподавания, где преподаватель может использовать широкий выбор средств, чтобы помочь учащимся в освоении языка. Чтение текстов на иностранном языке и дальнейшая работа с ними-это одна из самых эффективных методик обучения, которая охватывает сразу несколько языковых аспектов: фонетику, лексику, грамматику и лингвокультурологию. Правильно выбранный преподавателем текст и продуманный план работы с ним- вот залог успеха такого метода обучения.

## Литература

1. Байбородова М.А. Современные методы преподавания английского языка. — <http://www.study.ru/>
2. Кузьменко О.Д., Рогова.Г.В. Учебное чтение, его содержание и формы. Общая методика обучения иностранным языкам. Хрестоматия. – Москва: Просвещение, 1993.
3. [lefigaro.fr/le-scan-tele//Marine Le Pen accepte finalement de prendre un verre avec Madonna//03.03.2015](http://lefigaro.fr/le-scan-tele//Marine%20Le%20Pen%20accepte%20finale%20ment%20de%20prendre%20un%20verre%20avec%20Madonna//03.03.2015)
4. Фоломкина С. К. Обучение чтению на иностранном языке в неязыковом вузе. — Минск: Высшая школа, 2005. — 255 с. — ISBN 5-06-005417-9

## Авторы

Зорина Алеся Андреевна, старший преподаватель кафедры «Теория и практика межкультурной коммуникации» Московского государственного маши-

ностроительного университета (МАМИ), Гуманитарно-экономического института им. В.С. Черномырдина, г. Москва, Россия. (Научный руководитель)  
E-mail: alesinia85@mail.ru

Прудникова Валерия Андреевна, студентка 3-го курса Московского государственного машиностроительного университета (МАМИ), Гуманитарно-экономического института им. В.С. Черномырдина, г. Москва, Россия.  
E-mail: lera.prudnikova.1994@mail.ru

Гриценко Алина Аксентьевна, студентка 3-го курса Московского государственного машиностроительного университета (МАМИ), Гуманитарно-экономического института им. В.С. Черномырдина, г. Москва, Россия.  
E-mail: gritsenko.alina@bk.ru

---

*Прохорова Юлия Михайловна,  
Павлова Лариса Викторовна*

### **Церковный календарь в прозе А.П. Чехова 1883-1884 годов**

Смоленский государственный университет  
г. Смоленск, Россия

Проблема религиозности А.П. Чехова является одной из наиболее сложных при изучении творчества писателя. При её освещении неизбежны следующие вопросы: был ли Чехов верующим человеком, и каким образом религиозные мотивы нашли отражение в созданных им произведениях?

Вопрос о вере или безверии Чехова является дискуссионным, что даёт основание для полярных трактовок религиозности писателя. Данная проблема остро встала ещё перед современниками А.П. Чехова. Однако множественность точек зрения наблюдается до сих пор. То, что Чехов был верующим человеком (христианином), определённо утверждал священник М.Степанов, автор вышедшей в 1913 году книги «Религия А.П. Чехова». Однако существует и противоположная точка зрения. Многие из современников были убеждены в отсутствии у Чехова религиозного мировоззрения. Так, в марте 1897 года Л.Н. Толстой, навестивший тяжелобольного Чехова, находившегося на лечении в московской клинике профессора А. А. Остроумова, после разговора с ним о вере, заключил: «Видаю здесь Чехова, совершенно безбожника, но доброго...» [1, с. 505].

Следует отметить, что обе точки зрения допустимы: «Между "есть Бог" и "нет Бога" лежит целое громадное поле, которое проходит с большим трудом истинный мудрец. Русский же человек знает какую-либо одну из этих двух крайностей, середина же между ними не интересует его; и потому обыкновенно не знает ничего или очень мало» [2, с. 50]. В данном исследовании мы не разрешаем проблему личной религиозности А.П. Чехова. Мы учитываем данный аспект при анализе произведений, но не ставим перед собой цель непременно связать то, что сказано в тексте с фактами биографии писателя.

В качестве материала нашего исследования выступают 120 рассказов, написанных Чеховым в 1883-1884 годы и вошедшие во второй том Полного собрания его сочинений [3]. События в некоторых рассказах происходят накануне таких церковных праздников, как Пасха и Рождество. Писатель неслучайно, на наш взгляд, обращается именно к этим праздникам. Рождество и Пасха являются основными христианскими праздниками в церковном календаре. Рождество, по словам писателя, это «время, когда кажется, что сам Бог ездит на санях» [4, с. 102], а Пасха для Чехова имела особое значение: «Бывало, он собирал целые

компании и отправлялся с ними пешком на Каменный мост (в Москве) слушать пасхальный звон. Жадно выслушав его, он отправлялся затем бродить по церквям, из церкви в церковь, и с одеревеневшими от усталости ногами только к концу пасхальной ночи приходил домой» [5, с. 124], – вспоминает родной брат писателя М.П. Чехов.

Обратим внимание на то, что А.П. Чехов нередко обращался к формам популярных во второй половине XIX века святочных / рождественских и пасхальных рассказов, художественное время которых приурочено к церковному календарю. В их число входят следующие рассказы начала 1880-х годов: «Кривое зеркало», «Верб», «Вор», «Лист», «Закуска», «В рождественскую ночь» и «Страшная ночь». Попутно отметим, что в этих произведениях проблематика, стилистика, характер религиозной символики, свойственные названным формам, изменяются. Рассмотрим, с какой целью писатель отходит от жанровых штампов.

Отметим, что А.П. Чехов смешивает святочный и рождественский рассказ, хотя традиционно различают оба типа рассказа.

Спецификой рождественского / святочного рассказа является наличие какого-либо чуда, происходящего накануне праздника, именно поэтому повествование, как правило, имеет счастливый конец: «От святочного рассказа непременно требуется, чтобы он был приурочен к событиям святочного вечера – от Рождества до Крещения, чтобы он был сколько-нибудь фантастичен, имел какую-нибудь мораль, хоть вроде опровержения вредного предрассудка, и наконец – чтобы он оканчивался непременно весело» [6, с. 433]. Однако мотив чудесного отсутствует в рассмотренных нами ранних рассказах Чехова. Отсутствие значимой жанровой черты писатель как бы компенсирует, вводя в повествование мистический элемент. Так, например, в рассказе «Кривое зеркало» герой узнаёт волшебное свойство прабабушкиного зеркала, с которым женщина не расставалась до самой смерти:

«Однажды, стоя позади жены, я нечаянно поглядел в зеркало и — открыл страшную тайну. В зеркале я увидел женщину ослепительной красоты, какой я не встречал никогда в жизни. Это было чудо природы, гармония красоты, изящества и любви. Но в чем же дело? Что случилось? Отчего моя некрасивая, неуклюжая жена в зеркале казалась такую прекрасной? Отчего? А оттого, что кривое зеркало покривило некрасивое лицо моей жены во все стороны, и от такого перемещения его черт оно стало случайно прекрасным. Минус на минус дало плюс» [3, с. 7].

Ряд рассказов Чехова, действие которых происходит в дни христианских праздников, завершается трагическим финалом, несвойственным жанру рождественского и пасхального рассказа. В качестве примера приведем соответствующий фрагмент из рассказа А.П. Чехова «В рождественскую ночь»:

«— Едем назад! — сказал Литвинов, дернув дурачка за рукав.

Но дурачок не слышал. Стиснув зубы от боли и глядя с надеждою в даль, он работал своими длинными руками... Ему никто не кричал “воротись”, а боль в нерве, начавшаяся сызмальства, делалась всё острее и жгучей... Литвинов схватил его за руки и потянул их назад. Но руки были тверды, как камень, и не легко было оторвать их от весел. Да и поздно было. Навстречу лодке неслась громадная льдина. Эта льдина должна была избавить навсегда Петрушу от боли... » [3, с. 267].

Избавлением от страданий и тяжелой жизни становится смерть, а не чудо.

В ходе анализа мы установили, что мотивы, традиционно связанные с церковными праздниками, Чехов отводит на второй план. Главенствующая роль принадлежит описанию бытовой ситуации. В рождественских и пасхальных рассказах начала 1880-х годов Чехов сочетает высокое (духовное) и бытовое. По-

вестование практически лишено указания на то, что происходящие события и перемены в жизни героев имеют отношение к рождественской или пасхальной традиции. Писатель, как правило, дает либо соответствующие подзаголовки рассказам: «святочный рассказ», «кое-что пасхальное», либо указание на время действия описываемых событий: «был пасхальный канун», «в ночь под Рождество тысяча восемьсот восемьдесят третьего года», «первая Пасха здесь, в этом холоде». «Редуцирование» мотива церковного праздника проявляется и в описании природы, которое включает определенный набор составляющих: 1) ночь; 2) сырость; 3) холодный ветер; 4) дождь. В качестве примера приведем сравнение соответствующих фрагментов из рассказов «Вор» и «В рождественскую ночь»:

«Пробило двенадцать. Федор Степаныч накинул на себя шубу и вышел на двор. Его охватило сыростью ночи... Дул сырой, холодный ветер, с темного неба моросил мелкий дождь. Федор Степаныч перешагнул через полуразрушенный забор и тихо пошел вдоль по улице. А улица широкая, что твоя площадь; редки в Европейской России такие улицы. Ни освещения, ни тротуаров... даже намеков нет на эту роскошь» [3, с. 93].

«Через десять минут женщина была уже внизу, у самого моря. И здесь внизу была такая же тьма. Ветер здесь стал еще злее, чем наверху. Дождь лил и, казалось, конца ему не было» [3, с. 262].

Мрачные картины природы Чехов вводит не только в качестве поэтического элемента, но и с целью выразить душевную настроенность героев, их жизненные тяготы и думы. Описание природы передает ощущение неизбежности, поворота судьбы в жизни чеховских героев.

Однако в таких рассказах, как: «Вор», «Страшная ночь», «Закуска», «В рождественскую ночь» Чехов оставляет одну существенную деталь, которая указывает на то, что действие происходит накануне церковного праздника — колокольный звон: «От огоньков неся звон. Колокола-тенора заливались всевозможными голосами и быстро отбивали звуки, точно спешили куда-нибудь» [3, с. 94]. Колокольный звон был притягателен не только для чеховских героев, но и для самого писателя. Созвучное мнение мы нашли в воспоминаниях А.А. Вишневого: «На колокольные гудел звон. Антон Павлович сказал: «Лучше и красивее церковного звона ничего нет; так я его люблю» [7, с. 37].

А.П. Чехов отказывается от введения в повествование мотива добродетели и соблюдения христианских заповедей, традиционно свойственного рождественским и пасхальным рассказам второй половины XIX века и определяющего их сюжет. Чеховские герои не перерождаются, не спасают свою погибающую душу, а нарушают христианские заповеди. Так, действующие лица рассказа «Закуска» в пасхальный канун не только нарушают Великий пост, но и воруют у хозяина столовые приборы:

«— А долго еще ждать разговенья! — сказал Прекрасновкусов. — Теперь еще грешно, а то бы мы, Илюша, того... по единой... А что, господа, не пропустить ли нам по одной? Ведь водка постная! А? Давайте-ка!» [3, с. 104].

«В три часа гости взяли свои портфели и ушли в трактир, беспорядков искать. От закуски моей остались одни только ножи, вилки да две ложки. Остальные шесть ложек исчезли...» [3, с. 105].

Попутно отметим, что подобных песронажей, нарушающих христианские заповеди, автор не осуждает. Для А.П. Чехова нет идеальных людей: «Человеческая природа несовершенна, а потому странно было бы видеть на земле одних только праведников» [8, с. 136].

Обращает на себя внимание и юмористический тон большинства анализируемых рассказов: «Кривое зеркало», «Закуска», «Лист», «Страшная ночь», используемый, на наш взгляд, для создания катарсиса.

Рассмотрев все рассказы, в которых встречаются мотивы, связанные с основными событиями церковного календаря, мы обнаружили, что истину у Чехова обретает простой обыватель, будь то грешник или же праведник. Данное наблюдение согласуется с высказыванием самого А.П. Чехова: «Я верую в отдельных людей, я вижу спасение в отдельных личностях, разбросанных по всей России там и сям» [9, с. 108]. Следует обратить внимание на то, что писатель в рассматриваемых нами произведениях не решает вопроса, кто ближе к Богу. Чехов предоставляет человеку свободу выбора между двумя крайними полюсами: верой и безверием. Однако граница между жестко разделенными полюсами в рассказах Чехова начала 1880-х годов приобретает иной характер, а именно: становится проницаемой. Следует отметить, что чеховские персонажи сдержаны в вопросах веры, как и сам писатель: «Нужно веровать в Бога, а если веры нет, то не занимать её места шумихой, а искать, искать, искать одиноко, один на один со своей совестью...» [10, с. 142].

В ходе исследования нами было установлено, что церковный календарь у А.П. Чехова приобретает характер некой условности. Мотив христианского праздника отходит на задний план, является своеобразным фоном, на котором решаются трагические судьбы людей.

### Литература

1. Л. Н. Толстой о литературе: статьи, письма, дневники. — М.: Гослитиздат, 1955. — С. 505.
2. Чехов А.П. Полное собрание сочинений и писем в 30-ти т. Т. 17. — М.: Наука, 1987. — С. 50.
3. Чехов А.П. Собрание сочинений в 12-ти т. Т. 2. — М.: Художественная литература, 1954. — 504 с.
4. Чехов А.П. Полное собрание сочинений и писем в 30-ти т. Т. 3. — М.: Наука, 1974–1983. — С. 102.
5. Измайлов А.А. Чехов. Биография. — М.: Захаров, 2003. — С. 124.
6. Лесков Н.С. Собрание сочинений в 11-ти т. Т.7. — М.: Гослитиздат, 1958. — С. 433.
7. Чехов М.П. Антон Чехов. Театр, актеры и «Татьяна Репина». — Пг.: Изд. Автора, 1924. — С. 37.
8. Чехов А.П. Полное собрание сочинений и писем в 30-ти т. Т. 20. — М.: Наука, 1974–1983. — С. 136.
9. Чехов А.П. Полное собрание сочинений и писем в 30-ти т. Т. 26. — М.: Наука, 1974–1983. — С. 108.
10. Чехов А.П. Полное собрание сочинений и писем в 30-ти т. Т. 10. — М.: Наука, 1974–1983. — С. 142.

### Авторы

Прохорова Юлия Михайловна, студентка 4-го курса Смоленского государственного университета, г. Смоленск, Россия.  
E-mail: prohorova.iulya2012@yandex.ru

Павлова Лариса Викторовна, доктор филологических наук, доцент, профессор Смоленского государственного университета, г. Смоленск, Россия. (Научный руководитель).

## **Метаболистическая концепция как идейный источник постулатов архитектуры японского хай-тека**

Госуниверситет — УНПК  
г. Орел, Россия

Данная статья посвящена исследованию теоретических основ и конструктивных принципов архитектурно-проектировочных решений современной линии японского хай-тека, сформировавшейся под непосредственным влиянием метаболистической концепции. Анализируются стадии формирования рационалистического подхода, базирующегося на специфичности японского менталитета, рассмотрен феномен японского дизайнера, а также освещены основные тенденции японизированного хай-тека.

На сегодняшний день внешний архитектурный облик является отражением культурных и идеологических особенностей отдельной страны в зеркале современности. Основные тенденции техногенности и всеобщего конформизма стирают маркеры индивидуальности и превращают архитектуру в продукт масмаркета. Однако отсутствие уникальности не говорит о неполноценности современной архитектуры в целом, в данном случае стоит сказать о её глобализации, обусловленной поиском оптимально доступного и комфортного архитектурного решения, отвечающего сходным потребностям интернационального социума и его полноценности развития с вектором в будущее.

Современным ответом вышеперечисленным требованиям является идеология хай-тека. Хай-тек – это стиль, иллюстрирующий возможности современной техники и науки, он выступает как попытка создать будущее сегодня. Хай-тек создает нереальную, фантастичную атмосферу, которая интригует зрителя. Он рационален и стремится к универсальности. Однако, как показывает практика, универсальность архитектурных объектов определяется оригинальностью решения архитектора и зачастую не содержит четких признаков идентификации с определенной нацией или страной. Исключением является стилистическая интерпретация зданий хай-тека в Японии.

Основным решающим принципом отличия зданий японского хай-тека условно является специфичность менталитета японцев. Географическая обособленность – одновременно физическая и моральная граница между европейским и восточным миром, абсолютно антагонистичным и уникальным – своеобразная антитеза европейскому сознанию в каждой отдельно взятой сфере. Характерными чертами японского менталитета являются: чувство долга, дисциплинарность, пунктуальность, забота о единстве и здоровье нации, трудолюбие и самое важное – неприятие европейского эгоизма в отношении индивидуальности. Именно этот фактор объясняет возникновение феномена японского дизайнера.

Японский дизайн – двоякое явление, сформировавшееся посредством решения двух основных вопросов: Чем представить жизненно необходимый импорт в условиях отсутствия ресурсов? Какой должна быть конкурентно способная стратегия для продвижения импорта на европейском рынке? Решением первого вопроса было создание техники, обусловленное вышеуказанным дефицитом всех географических ресурсов, однако при наличии самого главного – интеллектуального ресурса – переосмыслить и довести до совершенства уже существующие европейские разработки. Решение второго вопроса растянулось

на долгие годы и ознаменовалось формированием интернационального японского дизайна.

Первые объединения японских дизайнеров появились в 50-х годах XX века, однако основными объектами их творчества стали мебель и интерьеры. На территории государства они осуществляли свою деятельность довольно успешно, не без непосредственного поощрительного финансирования правительства. Что касалось вопроса об освоении европейского рынка, то существенным барьером стала специфичность японского менталитета. В результате было принято решение об изучении и заимствовании европейски принципов дизайна. Стратегия заключалась в создании техники с технической точки более совершенной, чем ныне существующая, наряду с грамотным дизайном, позволяющим не только удовлетворить потребности западного потребителя, а так же создать свой европейско-японский оригинальный дизайн. Выбранный вектор развития оправдал себя и доказал свою состоятельность. Японская техника на сегодняшний день является эталоном грамотного эргономичного, функционального дизайна и толерантности к европейской традиции.

Идея оптимальной технологичности, удобства использования и эргономичности формы посредством аналитичности японского дизайна синергируется в теорию концептуальной японской архитектуры – метаболизм. Временными рамками данного явления принято считать 1960 г. – начало 1970 г.. Метаболизм возник как совершенно новое японское рационалистическое понимание архитектуры, сочетающее смелые амбиции молодежи, эклектичность брутализма и структурализма и претензию на футуристичность.

Идеологической основой было создание нового образа архитектуры, отличного от западных образцов, которое явилось бы квинтэссенцией буддийского мировоззрения и традиций Японии. В то же время, внешний облик зданий рознился с обликом уже существующих, традиционно японских построек. Влияние метаболизма было ощутимо, оно продолжало жить даже после распада, вылившись в основные принципы современных направлений, одним из которых является хай-тек.

Основателями меболистической линии в архитектуре Японии стала группа архитекторов: Кисе Курокава, Фомихико Маки, Масато Отака, Киенори Кикутаке, Нобуру Кавадзоэ (архитектурный критик). На Международном конгрессе дизайна 1960 г., данная группа выступила с манифестом «Метаболизм 1960 – положения нового урбанизма»: представления динамичности должны превалировать над понятиями формы и функции, необходимость создания варьированности и функциональности изменений. Для метаболистов не существует отдельно взятого здания, они апеллируют группой зданий в целом, представляя их в качестве специфического организма, способного, подобно живому, на развитие, рост и метаморфозы под влиянием определенных факторов – динамичная машина.

Метаболисты взяли за основу европейский модернизм, переосмыслили его и дополнили буддийской концепцией переходящего характера всех вещей. Следует отметить, что для японцев, начиная с древних типичных построек до явления «специфического японского дизайна», важна гармония человека и здания, его комфорт и его продолжение в технике. Архитектура становилась центром интеграции энергии города и посылая сигналы посредством транспортной и других инфраструктур. Наиболее характерными строениями для данного направления являются неосуществленный проект Кисе Курокавы: жилой комплекс с мобильными ячейками, размещенными в железобетонных капсулах (1962 г.) и олицетворение «капсульной архитектуры» – дом «Накагин» (Токио, 1972 г.) с основой в виде двух «ядер обслуживания» – квадратного сечения шахты-колонны высотой в 11 и 13 этажей, включающие коммуникации всех видов. Каждая из ячеек содержит 140 жилых капсул, полностью оснащенных все-

ми видами техники, но при этом минималистичны и практичны в исполнении. Кисе Курокава активно использует в своем творчестве понятие «серой зоны», существующее в японском жилом интерьере. «Серая зона» – это пространство, промежуточное между собственно интерьером и внешней средой. В традиционной японской архитектуре это были «энгава» – галереи-навесы вокруг дома (наподобие портиков в Античности и клуатров в Средневековье). «Серая зона» может быть внутренним или частью уличного пространства, порождающим иерархию основных и побочных элементов, создающих динамику и рациональный синтез конструкции - данный принцип очевидно превалирует в его архитектуре.

Киенори Кикутаке использует наиболее агрессивные метафоры в организации метаболистического пространства при создании проекта общественного центра Мияконодзе в Кюсю (1965-1966 г.г.). Данное архитектурное творение – синтез brutальных форм и механических громоздких конструкций. Веер стальных рам располагается над каркасным железобетонным основанием, создавая эффект динамичности, стабилизирующий в посредстве двух неподвижных капсул – амфитеатров. Не смотря на буквальную механизированность, прослеживается связь с человечность в «псевдонеуклюжести» здания.

Нетипичный, даже шокирующий облик новой японской архитектуры позволил преодолеть барьер сентиментальности и консерватизма: переосмысление коснулось материалов, идеологии и международных связей и интересов. Однако, не смотря на то, что метаболизм явился достаточно прогрессивным и амбициозным направлением, он не смог продолжить свое существование в целом, но он продолжил жить в базовых надстройках нового направления японской архитектуры – японский хай-тек. Традиционно хай-тек принято считать направлением сверхсовременным, изменяющимся под действием науки и техники, этот стиль всегда направлен вектором в будущее, поэтому на практике не имеет временных рамок. Что касается теории, в Японии данный стиль ведет отсчет своего становления с 1980-х годов.

После того как был сломлен интернациональный барьер, Япония была согласна на диалог с Западом, Запад в свою очередь так же был заинтересован в небезвыгодном сотрудничестве. Япония совершила толчок в сфере постиндустриализма, заложила прочный фундамент. В архитектуре – это был метаболизм, позволивший расставить приоритеты в том, что следует строить для человека, и как это строить в соответствии с его потребностями и интересами. Идея динамичности и трансформация пространства под действием различных факторов, постулируемая метаболистами спрогнозировала основные тенденции и принципы хай-тека, то, что было фантастичным в теории становится реальным, доступным и необходимым на практике. В Японии интегрированием идей метаболизма в архитектуру занимались архитекторы: Ицуко Хасегава, Кисе Курокава, Арата Исодзакэ и Широ Курамата.

Ицуко Хасегава - одна из немногих преуспевающих японских женщин-архитекторов. Её реализованный проект Музея Плодов в Яманashi является «геометрией трех оболочек», проанализированный с помощью объемных компьютерных построений. Каждая форма – результат вращения простых геометрических тел до получения сложных объемов. Комплекс занимает обширную площадь в 6,459 кв. м и включает в себя множество помещений - как наземных и подземных, интегрированных в пологий склон. Группа зданий подобно клеткам организма хаотично расположена и символизирует собой жизненную силу растений. Прозрачные сетчатые оболочки напоминают и японский бумажный веер, и скорлупу дикорастущих орехов, но, тем не менее, не обладают такой степенью легкости и воздушности, как музей Тойо Ито в Нагано, отделанный полированным металлом. Её ателье в Томигайа (1985 – 1986) представлено интерьерами-

капсулами, отгороженными от улицы глухими стенами. Свет во внутреннее пространство проникает через стену-мембрану, представляющую собой сочетание перфорированных и гладких алюминиевых листов, вырезанных и состыкованных волнистыми линиями. Так же её проектами являются в стиле хай-тек жилые дома в Нерима (1985) и Хигашиамагава (1987), культурный центр в Шонандаи (1991).

Так же свою деятельность в области хай-тека продлжает мэтр японской архитектуры метаболизма – Кисе Курокава. Среди главных его работ - Городской музей в Нагое, торговый центр Convention Center в Осаке, Японо-германский центр в Берлине, торговый центр Melbourne Central в Мельбурне, Китайско-японский молодежный центр в Пекине, Tour Pacifique в парижском районе Дефанс, новое здание Музея Ван Гога в Амстердаме, аэропорт в Куала-Лумпуре.

Архитектор является автором генеральных планов нескольких городов в Азии. Здания Курокавы отмечены множеством наград в Японии, Франции, США, Великобритании, Китае, его книги не раз получали литературные премии - например, «Философия симбиоза» (Philosophy of Symbiosis) удостоена Japan Grand Prix of Literature.

Таким образом, явление японского метаболизма стало определяющим законодателем «архитектурной моды», сломавшим стереотипы не только внутри своей страны, но деликатно влившимся в идеологию хай-тека и направляющим вектором развития европейского дизайна и архитектуры, образованного на принципе гуманизма и неиссякаемой самобытности.

## Литература

1. Васильев, Л. С. История религии Востока. – М.: Книжный дом «Университет», 2000. – 426 с.
2. Землянская, А. С. Архитектура и современные информационные технологии. [Электронный ресурс] – Режим доступа – URL: [http://www.marhi.ru/AMIT/2009/2kvart09/Zemlyanskaya/Article.php?phrase\\_id=1626313](http://www.marhi.ru/AMIT/2009/2kvart09/Zemlyanskaya/Article.php?phrase_id=1626313) (дата обращения 17.03.2015).
3. Иконников, А. В. Архитектура XX века. Утопии и реальность. – М.: «Прогресс-Традиция», 2002. – 672 с.
4. Орельская, О. В. Современная зарубежная архитектура. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 272 с.
5. Попкова, Н. А. Симбиоз природы и архитектуры в философии Кисе Курокава. [Электронный ресурс] - Режим доступа – URL: [http://archvuz.ru/2014\\_22/2](http://archvuz.ru/2014_22/2) (дата обращения 17.03.2015).

## Авторы

Сумченко Ирина Анатольевна, студентка 3 курса, кафедра «Дизайн», ФГОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК, г. Орел, Россия.  
E mail: [iriskasumchenko@mail.ru](mailto:iriskasumchenko@mail.ru).

Бакалдина Галина Витальевна, канд. пед. наук, доцент кафедры «Дизайн» ФГОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК, г. Орел, Россия. (Научный руководитель).

Научное издание

**Молодежь в науке: Новые аргументы**

II-я Международная молодежная научная конференция  
Россия, г. Липецк, 27 марта 2015 г.  
Сборник докладов. Часть I

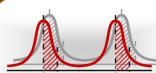
*Отв. редактор: Горбенко Антон Васильевич*

Полный текст издания доступен на сайте:  
[www.science-conf.ru](http://www.science-conf.ru)

Подписано в печать 22.04.2015 г.  
Формат 60x84 1/16. Объем – 9,5 п.л.  
Тираж 50 экз. Заказ №1507

Научное партнерство «Аргумент»  
Отпечатано на оборудовании ИП Горбенко А.В.  
Россия, 398046, г. Липецк, пр-кт 60 лет СССР, 2–190  
Тел.: +7 (4742) 39–79–73





Научное партнерство

«**АРГУМЕНТ**»