



**МАТЕРИАЛЫ XII МЕЖДУНАРОДНОЙ ЗАОЧНОЙ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

# **ИННОВАЦИИ В НАУКЕ**

**Часть I**

Новосибирск, 2012 г.

УДК 08  
ББК 94  
И66

**И66 «Инновации в науке»:** материалы XII международной заочной научно-практической конференции. Часть I. (17 сентября 2012 г.); [под ред. Я. А. Полонского]. Новосибирск: Изд. «Сибирская ассоциация консультантов», 2012. — 106 с.

ISBN 978-5-4379-0128-1

Сборник трудов XII международной заочной научно-практической конференции «Инновации в науке» отражает результаты научных исследований, проведенных представителями различных школ и направлений современной науки.

Данное издание будет полезно аспирантам, студентам, специалистам в области инноваций и всем интересующимся актуальным состоянием и тенденциями развития современной науки.

ББК 94

ISBN 978-5-4379-0128-1

Редакционная коллегия:

Председатель редколлегии:

- канд. техн. наук Полонский Яков Аркадьевич.

Члены редколлегии:

- канд. юрид. наук Андреева Любовь Александровна;
- канд. филол. наук Бердникова Анна Геннадьевна;
- канд. мед. наук, д-р психол. наук Дмитриева Наталья Витальевна;
- канд. мед. наук Захаров Роман Иванович;
- канд. психол. наук Красовская Наталия Рудольфовна;
- канд. биол. наук Харченко Виктория Евгеньевна;
- канд. пед. наук Якушева Светлана Дмитриевна.

© НП «Сибирская ассоциация консультантов», 2012 г.

## **Оглавление**

<b>Секция 1. Химические науки</b>	<b>5</b>
ВЛИЯНИЕ СООТНОШЕНИЯ ИСХОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ И СТЕПЕНИ ДИСПЕРГИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ КОНТАКТА ФАЗ НА ПРОЦЕСС ОЧИСТКИ ТЕТРАЭТОКСИСИЛАНА ВОДНЫМ РАСТВОРОМ АММИАКА Беляев Евгений Александрович	5
<b>Секция 2. Биологические науки</b>	<b>12</b>
КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ FRAGARIAx ANANASSA DUCH. (ROSACEAE) НА ПРИМЕРЕ РЕМОНТАНТНЫХ СОРТОВ Навальнева Ирина Алексеевна Буковцова Ирина Сергеевна	12
<b>Секция 3. Технические науки</b>	<b>21</b>
ВНЕДРЕНИЕ СОПРОВОЖДЕНИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОДУКЦИИ КАК ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ Гоголина Любовь Сергеевна	21
ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНЕРАТОРА СЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ, РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПО НОРМАЛЬНОМУ ЗАКОНУ Захарикова Елена Борисовна	26
СОЦИОПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ — ИННОВАЦИОННЫЙ РЕЗЕРВ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕК (ЭБ) Кузьмина Кларисса Ивановна Сёмик Татьяна Михайловна Андон Татьяна Андреевна	31
СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ Кабалин Олег Николаевич	44

АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА БУРЕНИЯ С УЧЕТОМ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ УЗЛОВ УПРАВЛЕНИЯ Кульгинов Алтай Сейдилович Ахметов Сайранбек Махсутович Айтимов Аксерик Сарыевич	49
ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИСТЕМ КООРДИНАТ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ПРОЕКЦИЙ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ РОТАЦИЙ КАМЕР Лукоянов Сергей Владимирович Белов Сергей Валерьевич	62
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ Мокроусов Валерий Сергеевич	67
ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ ПЕШЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ УЛИЦАХ Симмель Мария Геннадьевна	74
ЕДИНАЯ БАЗА ГРАЖДАН И ЕЁ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ВЕДОМСТВЕННЫМИ БАЗАМИ Толстых Виктор Константинович	79
<b>Секция 4. Сельскохозяйственные науки</b>	<b>84</b>
АГРАРНЫЙ СЕКТОР В УСЛОВИЯХ ПРИСОЕДИНЕНИЯ РОССИИ К WTO Братишко Наталья Петровна Мельникова Елена Николаевна	84
<b>Секция 5. Гуманитарные науки</b>	<b>91</b>
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ СОЦИОКУЛЬТУРНЫХ РЕФОРМ В ОБЛАСТИ ВЫСШЕГО ИНОЯЗЫЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ Богатырева Марина Александровна	91

## СЕКЦИЯ 1.

### ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

#### ВЛИЯНИЕ СООТНОШЕНИЯ ИСХОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ И СТЕПЕНИ ДИСПЕРГИРОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ КОНТАКТА ФАЗ НА ПРОЦЕСС ОЧИСТКИ ТЕТРАЭТОКСИСИЛАНА ВОДНЫМ РАСТВОРОМ АММИАКА

*Беляев Евгений Александрович*

*аспирант, ФГУП «ИРЕА», г. Москва*

*E-mail: [belyaev.ea@gmail.com](mailto:belyaev.ea@gmail.com)*

#### INFLUENCE OF THE RATIO OF THE INITIAL COMPONENTS AND DEGREES OF PHASE CONTACT DISPERSION SURFACE ON THE PROCESS OF CLEANING TETRAETHOXYSILANE BY AQUEOUS AMMONIA SOLUTION

*Evgeny Belyaev*

*Postgraduate FGUP «IREA», Moscow*

#### АННОТАЦИЯ

Установлены оптимальные технологические параметры очистки (концентрация аммиака, время контакта фаз, температура и т. д.) применительно к периодическому и непрерывному процессу, обеспечивающие получение тетраэтоксисилана высокой степени чистоты с суммарным содержанием примесей  $5 \cdot 10^{-5}$ — $5 \cdot 10^{-6}$  % масс.

#### ABSTRACT

The optimal process parameters of cleaning (ammonia concentration, contact time of phases, temperature, etc.) been discovered for batch and continuous process for receiving tetraethoxysilane high purity with a total impurity content of  $5 \cdot 10^{-5}$ — $5 \cdot 10^{-6}$  %.

**Ключевые слова:** очистка; тетраэтоксисилан; дегидратация  
**Keywords:** cleaning; tetraetoxysilane; degydratation

В данной работе исследовано влияние концентрации водного раствора аммиака и скорость оборотов мешалки при проведении глубокой очистки тетраэтоксисилана (ТЭОС) водным раствором аммиака.

В качестве основного принципа исследования глубокой очистки тетраэтоксисилана использованы работы [2, 3], в которых описываются процессы жидкофазного гомогенного и гетерогенного гидролиза тетраэтоксисилана в присутствии концентрированного аммиака (10—25 % масс.), в результате которых образуется непосредственно двуокись кремния высокой дисперсности. Авторами показано влияние концентрации щелочного катализатора, каким является водный раствор аммиака, на развитие процессов поликонденсации образующейся поликремневой кислоты. При повышении этой концентрации до высоких значений, реакция поликонденсации продуктов идет настолько глубоко, что делается возможным получение двуокиси кремния в одну стадию. Это подтверждают наблюдения, сделанные в работе [1], о влиянии водных растворов аммиака на скорость гидролиза тетраэтоксисилана и характер продуктов реакции.

В гетерогенных системах (например, тетраэтоксисилан — вода) величина поверхности контакта фаз зависит от гидродинамических параметров процесса и, в частности, от эффективности перемешивания фаз. В связи с этим, параметры процесса снимались на установке, включающей реактор с перфорированной мешалкой и регулирующим устройством для изменения числа оборотов в диапазоне 50—200 об/мин., изготовленный из органического стекла и обладал конструкционными особенностями, обеспечивающими проведение процесса в герметичных условиях, исключающих неконтролируемые загрязнения на уровне  $10^{-5}$ — $10^{-6}$  % масс. В качестве постоянных параметров при исследовании влияния эффективности перемешивания применялось время контакта фаз (или время перемешивания), время расслаивания фаз, а также концентрации аммиачного раствора в водной фазе, которые принимались соответственно 20 мин., 45 мин. и 0,5 % масс., температура — комнатная. Последовательность операций была следующей. В реактор заливалась аммиачная вода, а затем тетраэтоксисилан в количестве, обеспечивающем возможность изменения соотношения от 2 до 15. Все последующие операции осуществлялись в соответствии с установленными значениями

технологических параметров. Экспериментально были найдены зависимости степени извлечения микропримесей от соотношения ТЭОС:NH<sub>4</sub>OH при различных скоростях перемешивания. В таблицах 1—4 представлены зависимости изменения концентрации микропримесей Fe, Al, Mg, Ti, вносящих основной вклад в суммарное содержание примесей. Содержание других контролируемых элементов ниже чувствительности метода анализа при любых параметрах процесса, в связи с чем их значения в работе опущены.

*Таблица 1.*

**Зависимость содержания железа в ТЭОС от соотношения  
ТЭОС:NH<sub>4</sub>OH ( $\alpha$ )**

Частота оборотов мешалки, об/мин	Содержание железа, %	Соотношение ТЭОС:NH <sub>4</sub> OH
50	$2 \cdot 10^{-3}$	1
	$6 \cdot 10^{-5}$	2
	$2 \cdot 10^{-5}$	5
	$2 \cdot 10^{-5}$	11
	$3 \cdot 10^{-5}$	14
100	$2 \cdot 10^{-3}$	1
	$2 \cdot 10^{-5}$	2
	$1 \cdot 10^{-5}$	5
	$5 \cdot 10^{-5}$	11
	$6 \cdot 10^{-5}$	14
150	$2 \cdot 10^{-3}$	1
	$3 \cdot 10^{-6}$	2
	$6 \cdot 10^{-6}$	5
	$9 \cdot 10^{-5}$	11
	$2 \cdot 10^{-4}$	14
200	$2 \cdot 10^{-3}$	1
	$1 \cdot 10^{-5}$	2
	$1 \cdot 10^{-5}$	5
	$3 \cdot 10^{-5}$	11
	$6 \cdot 10^{-5}$	14

*Таблица 2.*

**Зависимость содержания алюминия в ТЭОС от соотношения  
ТЭОС:NH<sub>4</sub>OH(α)**

<b>Частота оборотов мешалки, об/мин</b>	<b>Содержание алюминия, %</b>	<b>Соотношение ТЭОС:NH<sub>4</sub>OH</b>
50	5·10 <sup>-5</sup>	1
	9·10 <sup>-6</sup>	2
	2·10 <sup>-5</sup>	5
	5·10 <sup>-5</sup>	11
	3·10 <sup>-5</sup>	14
100	1·10 <sup>-4</sup>	1
	2·10 <sup>-5</sup>	2
	3·10 <sup>-5</sup>	5
	6·10 <sup>-5</sup>	11
	7·10 <sup>-5</sup>	14
150	1·10 <sup>-4</sup>	1
	2·10 <sup>-6</sup>	2
	3·10 <sup>-6</sup>	5
	2·10 <sup>-6</sup>	11
	4·10 <sup>-6</sup>	14
200	1·10 <sup>-4</sup>	1
	1·10 <sup>-5</sup>	2
	1·10 <sup>-5</sup>	5
	2·10 <sup>-5</sup>	11
	3·10 <sup>-5</sup>	14



Таблица 3.

Зависимость содержания магния в ТЭОС от соотношения  
ТЭОС:NH<sub>4</sub>OH( $\alpha$ )

Частота оборотов мешалки, об/мин	Содержание магния, %	Соотношение ТЭОС:NH <sub>4</sub> OH
50	2·10 <sup>-5</sup>	1
	1·10 <sup>-5</sup>	2
	1·10 <sup>-5</sup>	5
	3·10 <sup>-5</sup>	11
	5·10 <sup>-5</sup>	14
100	2·10 <sup>-5</sup>	1
	2·10 <sup>-5</sup>	2
	1·10 <sup>-5</sup>	5
	2·10 <sup>-5</sup>	11
150	2·10 <sup>-5</sup>	1
	2·10 <sup>-6</sup>	2
	3·10 <sup>-6</sup>	5
	6·10 <sup>-6</sup>	11
	9·10 <sup>-6</sup>	14

Таблица 4.

Зависимость содержания титана в ТЭОС от соотношения  
ТЭОС:NH<sub>4</sub>OH( $\alpha$ )

Частота оборотов мешалки, об/мин	Содержание титана, %	Соотношение ТЭОС:NH <sub>4</sub> OH
50	1·10 <sup>-5</sup>	1
	3·10 <sup>-6</sup>	2
	2·10 <sup>-6</sup>	5
	3·10 <sup>-6</sup>	11
	4·10 <sup>-6</sup>	14
200	2·10 <sup>-5</sup>	1
	8·10 <sup>-6</sup>	2
	8·10 <sup>-6</sup>	5
	8·10 <sup>-6</sup>	11
	5·10 <sup>-6</sup>	14

Основными параметрами, влияющими на степень очистки являются: гидродинамическая обстановка (скорость перемешивания); соотношение ТЭОС:вода; концентрация катализатора (аммиака).

Экспериментальные данные, приведенные в таблицах 1—4, описываются с помощью уравнений множественной регрессии вида:

$$C_{Me} = a_0 + a_1 \cdot n + a_2 \cdot \alpha + a_3 \cdot C_{NH_3} + a_4 \cdot n^2 + a_5 \cdot \alpha^2 + a_6 \cdot C_{NH_3}^2 + a_7 \cdot n \cdot \alpha + a_8 \cdot C_{NH_3} + a_9 \cdot n \cdot C_{NH_3} \quad (1)$$

Рассматривались четыре лимитирующие примеси Al, Fe, Mg, Ti.

После математической обработки по методу наименьших квадратов получены коэффициенты уравнения (1) для описания концентрации отдельных компонентов, а также суммарной концентрации.

Коэффициенты уравнений регрессии приведены в таблице 5. Также в таблице приведены среднеквадратичные отклонения расчетных и экспериментальных данных ( $\sigma$ ).

**Таблица 5.**

**Коэффициенты уравнений регрессии**

$C_{Me}$	$a_0 \cdot 10^4$	$a_1 \cdot 10^4$	$a_2 \cdot 10^4$	$a_3 \cdot 10^4$	$a_4 \cdot 10^4$	$a_5 \cdot 10^4$	$a_6 \cdot 10^4$	$a_7 \cdot 10^4$	$a_8 \cdot 10^4$	$a_9 \cdot 10^4$	$\sigma \%$
$C_{Ti}$	0,196	-0,171	-0,506	-0,276	0,345	0,254	0,114	0,138	0,181	-0,635	16,2
$C_{Al}$	-0,554	0,172	-13,8	2,11	2,07	-2,36	2,24	24,8	-1,62	40,2	12,7
$C_{Mg}$	-0,487	0,133	31,3	0,854	-2,08	-1,81	7,64	-20,2	-0,551	7,61	18,1
$C_{Fe}$	0,618	-0,671	11,9	-0,338	2,04	-2,83	-2,78	-4,37	0,165	20,6	15,6
$\Sigma C_{Me}$	-0,225	-0,536	28,9	2,34	1,18	-6,74	5,21	0,31	-1,82	67,7	15,8

Для определения оптимальных режимных параметров была составлена следующая система дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \delta C_{Me} / \delta n = a_1 + 2a_4 \cdot n + a_7 \cdot \alpha + a_9 \cdot C_{NH_3} = 0 \\ C_{Me} / \delta \alpha = a_2 + 2a_7 \cdot n + a_5 \cdot \alpha + a_8 \cdot C_{NH_3} = 0 \\ C_{Me} / \delta C_{NH_3} = a_3 + 2a_6 \cdot C_{NH_3} + a_8 \cdot \alpha + a_9 \cdot n = 0 \end{cases} \quad (2)$$

Полученные в результате решения системы уравнений (2) координаты точки оптимума ( $n$ ,  $\alpha$ ,  $C_{NH_3}$ ) лежат вне рабочей области.

Отсутствие оптимума в реальных интервалах варьирования параметров объясняется монотонной зависимостью степени очистки от концентрации катализатора. Нами выбирается в качестве рабочей концентрации катализатора  $C_{NH_3} = 0,5 \%$ . Дальнейшее повышение концентрации катализатора существенно не влияет на степень очистки. С учетом этого система уравнений (2) приводится к виду

$$\begin{cases} a_1 + 2a_4 \cdot n + a_7 \cdot \alpha + 0,5 \cdot a_9 = 0 \\ a_2 + 2a_5 \cdot \alpha + a_7 \cdot n + 0,5 \cdot a_8 = 0 \end{cases} \quad (3)$$

Отсюда, решив систему уравнений оптимальные параметры равны:  $n_{\text{опт}}=148$ ,  $\alpha_{\text{опт}}=5,83$ .

Из приведенных данных видно, что для достижения максимального эффекта очистки соотношение компонентов должно быть  $\alpha=6 \pm 4$ .

Лучшие результаты по степени очистки получены при  $n=150$  об/мин. Подобный характер изменения эффективности очистки от интенсивности перемешивания фаз (т. е. от числа оборотов мешалки) подтверждает предложенный механизм процесса. Увеличение числа оборотов мешалки приводит к большей диспергации частиц как жидких фаз, так и твердых частиц образующихся поликремневых кислот, а, следовательно, и к большей поверхности контакта. Последнее стимулирует экстракционные и хемосорбционные процессы в данной системе. Понижение степени извлечения примесей при дальнейшей интенсификации перемешивания (выше 150 об/мин мешалки) объясняется недостаточным временем отстоя твердой фазы, вследствие чего микрочастицы осадка, попадая в отбираемую на анализ пробу, увеличивают концентрации микропримеси в очищенном эфире.

### Список литературы:

1. Воронков В.Г., Жагата Л.А. Исследования в области алкоксисиланов. XVIII. Щелочной гидролиз триметилэтоксисилана и триметилэтоксиметана. — Ж. общ. Хим., 1967, т. 37, № 5, с. 1156—1160.
2. Воронков В.Г., Жагата Л.А. Сравнительная скорость гидролиза триметилэтоксипроизводных углерода, кремния, германия и олова. — Ж. общ. Хим., 1970, т. 7, с. 1549—1552.
3. Пашенко А.А. Кремнийорганические покрытия холодного отверждения. Киев: Вища школа, 1972. — 78 с.

## СЕКЦИЯ 2.

### БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

#### КЛОНАЛЬНОЕ МИКРОРАЗМНОЖЕНИЕ FRAGARIA× ANANASSA DUCH. (ROSACEAE) НА ПРИМЕРЕ РЕМОНТАНТНЫХ СОРТОВ

***Навальнева Ирина Алексеевна***

*заведующая лабораторией по клонированию декоративных деревьев,  
цветов и кустарников цеха по благоустройству и озеленению № 1  
Учебно-научного инновационного центра «Агротехнопарк»  
Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего профессионального образования  
«Белгородская государственная сельскохозяйственная академия  
имени В.Я. Горина», г. Белгород  
E-mail: [irinanavalneva@rambler.ru](mailto:irinanavalneva@rambler.ru)*

***Буковцова Ирина Сергеевна***

*научный сотрудник лаборатории по клонированию декоративных  
деревьев, цветов и кустарников цеха по благоустройству  
и озеленению № 1  
Учебно-научного инновационного центра «Агротехнопарк»  
Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего профессионального образования  
«Белгородская государственная сельскохозяйственная академия  
имени В.Я. Горина», г. Белгород  
E-mail: [sevatani@rambler.ru](mailto:sevatani@rambler.ru)*

# CLONAL MICROPROPAGATION FRAGARIA × ANANASSA DUCH. (ROSACEAE) AN EXAMPLE REMONTANT VARIETIES

*Navalneva Irina A.*

*Head of laboratory cloning of ornamental trees, flowers and shrubs plant for landscaping and gardening № 1 Teaching and Research Innovation Center "Agrotechnopark" Federal State Educational Institution of Higher Professional Education "Belgorod State Agricultural Academy VJ Gorin", Belgorod*

*Bukovtsova Irina*

*Researcher at the laboratory cloning of ornamental trees, flowers and shrubs plant for landscaping and gardening № 1 Teaching and Research Innovation Center "Agrotechnopark" Federal State Educational Institution of Higher Professional Education "Belgorod State Agricultural Academy VJ Gorin", Belgorod*

*Работа выполнена в рамках договора № 1-04 от 10 мая 2012 «Получение оздоровленного посадочного материала в условиях in vitro на примере земляники садовой», заключенного между департаментом АПК Белгородской области и исполнительной дирекции ОГУ «Фонд УНАК».*

## АННОТАЦИЯ

В статье представлена информация о наиболее востребованных сортах ремонтантной земляники, о способах стерилизации. Нами были подобраны составы питательных сред для выращивания, развития и ризогенеза клонов земляники садовой.

## ABSTRACT

The article provides information on the most popular varieties of strawberries remontant, methods of sterilization. We were picked up by the compositions of culture media for the cultivation, development and rhizogenesis clones strawberry.

**Ключевые слова:** *Fragaria*×*ananassa* Duch. (Rosaceae); земляника садовая; фитогормоны; эксплант; ремонтантность.

**Keywords:** *Fragaria* × *ananassa* Duch. (Rosaceae); strawberry garden; plant hormones; explants remontanant.

Интенсификация современного сельскохозяйственного производства требует широкого использования высокотехнологичных приемов. В частности, в садоводстве прослеживается четкая тенденция повышения требований к качеству посадочного материала и его сортименту. Это ставит задачи получения оздоровленного посадочного материала плодовых и ягодных растений, решение которых связано с необходимостью использования высоких технологий оздоровления и тестирования. С другой стороны, сокращение сроков создания новых генотипов с хозяйственно-ценными свойствами, ускорение их внедрения в производство, создание и содержание коллекций ценных форм также являются важными задачами сельскохозяйственной науки. [2, с. 5] Решению этих проблем может способствовать применение относительно новых биотехнологических приемов, которые до недавнего времени считались сугубо лабораторными [2, с. 6].

Для земляники садовой не отработаны приемы надежного получения растений-регенерантов в культуре пыльников, каллусов и других эксплантов типа листовых дисков.

Совершенствование техники культуры изолированных тканей и органов земляники садовой с учетом биологических особенностей и факторов культивирования, повышение их технологичности и эффективности, сочетание различных приемов оздоровления, клонального микроразмножения, хранения стерильных культур и тестирования, получение растений-регенерантов из различных тканей и органов существенно расширит возможности этих методов в системе производства оздоровленного посадочного материала и в селекционном процессе [6, с. 21].

Ремонтантная земляника для садоводов представляет особый интерес. Ее главной отличительной чертой является способность закладывать цветковые почки при высокой температуре и длительной протяженности светового дня. Отдача урожая продолжается до глубокой осени. Ягоды образуются не только на материнских, но и на молодых дочерних растениях, сформировавшихся в начале сезона [4, с. 4]. Сорты ремонтантной земляники, полученные отбором клонов неремонтантных сортов, имеют тенденцию ко второму плодоношению.

Целью нашей работы являлось внедрение техники клонального микроразмножения ремонтантных сортов *Fragaria* × *ananassa* Duch. (Rosaceae).

#### Объекты и методы исследования

Объектом исследования являлись стерильные верхушечные столоны (усы) *Fragaria* × *ananassa* Duch. (Rosaceae). Были выбраны одни из наиболее востребованных ремонтантных сортов в настоящее время — «Вима-Рина» и «Елизавета II». Сорта отличаются хорошей зимостойкостью, качеством ягод, ярко выраженной ремонтантностью, ранним плодоношением и хорошей транспортабельностью.

Исследования по культивированию в условиях *in vitro* проводили в соответствии с методическими указаниями по культуре ткани и органов в селекции растений [7, с. 7—17].

У земляники материал для введения в культуру *in vitro* брали в конце сентября. У испытуемых сортов после отделения от материнского растения оставляли отрезки стебля, которые подвергали стерилизации различными дезинфицирующими агентами (табл. 1) [1, с. 8].

**Таблица 1.**

#### Стерилизация исходного растительного материала

Стерилизующий агент	Концентрация, %	Время обработки, мин
Пергидроль	10—12	10—15
	20	
Деззфект	≈30	5
		15
		30
		60
хлоргексидин	0,1	15—20

При введении в культуру, микроразмножении и укоренении использовали как безгормональную модифицированную среду Мурасиге-Скуга (MS), так и обогащенную фитогормонами (табл. 2) [3, с. 15]. Культивирование эксплантов осуществляли в световой комнате при длине дня 16 часов, освещенности 1—6000 люкс, температуре 25—27<sup>0</sup>С в течение 3—4 недель. Перед высадкой в теплицу растения промывали в 1 %-ом растворе KMnO<sub>4</sub>. Растения высаживали в теплицу для адаптации: 100 % влажность, температура 35—45<sup>0</sup>С. Схема посадки — 6х6 см [5, с. 181].

**Таблица 2.**

**Модифицированная питательная среда Мурасиге-Скуга для культивирования апикальных меристем земляники, рН 5,8**

<b>Компоненты</b>	<b>Содержание, мг/л</b>	<b>Компоненты</b>	<b>Содержание, мг/л</b>
Минеральные элементы	По Мурасиге-Скугу	Никотиновая кислота	0,5
Хелат железа	5,0	Глюкоза	20.000
Аскорбиновая кислота	1,0	Агар-агар	7000
Тиамин	0,5	Пиридоксин	0,5

Обработка экспериментальных данных выполняли на основе методов математической статистики по Доспехову [3, с. 154].

**Результаты исследований и их обсуждение**

Проведенными исследованиями выявлено, что успех введения в культуру тканей определяется эффективностью стерилизации. Как показал сравнительный анализ действия различных стерилизующих агентов, использование хлорсодержащих веществ обеспечивало достаточную стерильность материала.

Среди изученных агентов пергидроль 10—12 % обладал наименьшим стерилизующим эффектом, в основном грибная инфицированность эксплантов составляла 98 %. Количество стерильных проростков не превышало 2 %.

Применение раствора пергидроля с концентрацией примерно 20 % обеспечивало больший стерилизующий эффект материала — 60 %.

30 %-й раствор дезфекта показывает лучший результат при стерилизации объектов в течение 30 минут — 35 %. После воздействия дезфекта в течение 60 минут экспланты имели обширные площади повреждения.

Высокий стерилизующий эффект наблюдался так же после обработки материала 0,1 %-ым раствором хлоргексидина — 90 %. При его применении общая зараженность растений составляла 10 %. Использование раствора оказывало положительное действие на жизнеспособность проростков.

Важным фактором, имеющим значение для успешного микроразмножения, является гормональный состав питательной среды и вид экспланта. Решающую роль в этом играют концентрации и сочетание фитогормонов.



Наблюдения показали, что асептические проростки земляники садовой через 7—10 дней после посадки на ростовые питательные среды начинали активно расти. На среде без гормонов растения были слаборазвитые, при этом формировался один развитый побег высотой 2,0—4,0 см, коэффициент размножения не превышал 1 (табл. 3).

*Таблица 3.*

**Влияние гормонального состава питательной среды на рост и развитие растений земляники**

№ среды	Состав среды (мг/л)	Развитие в баллах	Высота растения, см	Количество побегов на 1 растение (эксплант), шт	Коэффициент размножения
1	БАП, Гк, Кн по 0,1	3	2—5	1—2	2
2	БАП, Гк, Кн по 0,2	3	3—5	1—2	2
3	БАП 0,3 + НУК 0,1	4	2—6	1—2	3
4	БАП 0,4 + Гк 0,1	4	2—6	2—3	4
5	БАП 0,5 + ИМК 0,1	5	3—6	3—6	5
6	БАП 0,5 + ИУК 0,1	5	2—6	3—6	5
б/г (к)*	-	3	2—4	1	1

*\*б/г (к) — безгормональная среда (контроль)*

На средах № 1—4, дополненных БАП, гиббереллином, кинетином и НУК в различных сочетаниях и концентрациях наблюдался активный рост растений, их высота варьировала от 2 до 6 см. Количество побегов на 1 растение достигало трех, экспланты были сильно вытянутыми, поэтому коэффициент размножения был равен 2—4.

Отличительной особенностью было то, что на 4 среде с БАП и ГК растения характеризовались более высокой степенью развития, побеги были утолщенные, кустистые. Именно на этой среде коэффициент размножения равнялся 4.

На средах № 5, 6 содержащих БАП, ИМК/ИУК наблюдался интенсивный рост растений не только в высоту, но и хорошее развитие боковых побегов. При этом средняя высота растений составляла 2—6 см. Количество побегов на 1 растение составляло 3—6 штук, коэффициент размножения равнялся 5.

Следовательно, с одного введенного на питательную среду проростка можно получить до пяти хорошо развитых растений.

На основе полученных данных можно сделать вывод, что добавление в питательную среду БАП 0,5 мг/л и ИМК (ИУК) 0,1 мг/л обеспечивает наиболее высокий выход хорошо развитых растений с одного введенного экспланта. Соответственно наиболее продуктивно использовать среды № 5, 6 для ускоренного микроразмножения земляники в культуре *in vitro*.

Полученный и размноженный в культуре *in vitro* селекционный материал необходимо укоренить для дальнейшего его использования в селекционном процессе. Укоренение образовавшихся в культуре *in vitro* растений связано с индуцированием адвентивных корней, которое достигается изменением гормонального состава питательной среды.

Проведенные исследования на землянике показали, что стимулирующее влияние на корнеобразование оказывала нафтилукуская кислота в концентрации 0,5 мг/л. Количество укоренившихся эксплантов составляло 30 %. Среднее число корней было равно 1—2 штук, размер составлял 1—2 см. Высота растений колебалась от 2 до 4 см. Было отмечено, что увеличение концентрации НУК до 1,0 мг/л в питательной среде активизирует рост надземной части растений после образования корней, однако выход укоренившихся проростков равнялся 15 %. Максимальное образование корней (42 %) вызывала НУК в количестве 1,5 мг/л, среднее число корней было равно 2—3 штук, размер составлял 2—3 см. Высота растений колебалась от 3 до 5 см (табл. 4).

Таблица 4.

**Влияние физиологически активных веществ на ризогенез клонов земляники**

Ростовое вещество	Концентрация, мг/л	Количество введенных эксплантов, шт.	Количество укорененных эксплантов, %	Среднее количество и длина корня, шт; см	Высота растения, см	
НУК	0,5	30	30	1—2; 1—2	2—4	
	1,0		15			
	1,5		42	2—3; 2—3	3—5	
	2,0		2	1—2; 1—2	1—2	
ИУК	0,5		0	0	0	
	1,0		0			
НУК+ИУК	0,2+0,2		0	0	0	0
	0,5+0,5		0	0		
	1,0+1,0		0	0		
ИМК	1,0		0	0	0	0
б/г (к)*	0	0	0			

Примечание: \*б/г (к) — безгормональная среда (контроль)

Однако еще большее увеличение содержания гормона в среде (НУК 2,0 мг/л) оказывало негативное влияние на рост и развитие эксплантов, образования корней снизилось до 2 %. Добавление в питательную среду других гормонов и их сочетаний желаемых результатов не оказало. На контроле укорененных регенерантов не наблюдалось.

**Выводы:**

1. Оптимальным стерилизующим агентом для обеспечения стерильности и сохранения высокой жизнеспособности вводимого материала является раствор хлоргексидина в концентрации 0,1 %.
2. Добавление в питательную среду БАП 0,5 мг/л и ИМК (ИУК) 0,1 мг/л обеспечивает наиболее высокий выход хорошо развитых растений с одного введенного экспланта, что дает возможность использовать для ускоренного микроразмножения земляники в культуре *in vitro*.

3. Максимальное образование корней (42 %) вызывала НУК в количестве 1,5 мг/л, среднее число корней было равно 2—3 штук, размер составлял 2—3 см. Высота растений колебалась от 3 до 5 см.

В настоящее время оба ремонтантных сорта — «Вима-Рина» и «Елизавета II» выделены нами как наиболее перспективные сорта для дальнейшего клонального микроразмножения. Клоны, полученные от них, сейчас находятся на дорацивании на питательных средах и в дальнейшем будут использоваться как маточники для получения оздоровленного материала.

### **Список литературы:**

1. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе: учеб. Пособие. М.: ФБК-ПРЕСС, 199. 160 с.
2. Высоцкий В.А. Биотехнологические методы в системе производства оздоровленного посадочного материала и селекции плодовых и ягодных растений: дисс.... д. с.-х. наук. М: 1998. 321 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
4. Инновационные технологии возделывания земляники садовой: науч.-практ. изд. М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. 88 с.
5. Калинин Ф.Л., Кушнир Г.П., Сарнацкая В.В. Технология микрклонального размножения растений. Киев: Наукова думка, 1992. 232 с.
6. Катаева Н.В., Бутенко Р.Г. Клональное микроразмножение растений. М.: Наука, 1983. 95 с.
7. Основы биотехнологии растений. Культура клеток и тканей: Учебное пособие / Составители: Сорокина И.К., Старичкова Н.И., Решетникова Т.Б., Гринь Н.А. М.: 2002, 45 с.

## **СЕКЦИЯ 3.**

### **ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

#### **ВНЕДРЕНИЕ СОПРОВОЖДЕНИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПРОДУКЦИИ КАК ТЕХНОЛОГИИ РАЗВИТИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

*Гоголина Любовь Сергеевна*

*аспирант кафедры ИБМ-3 «Промышленная логистика»,  
Московский Государственный Технический Университет  
им. Н.Э. Баумана, г. Москва  
E-mail: [GogulinaLS@mail.ru](mailto:GogulinaLS@mail.ru)*

#### **INTRODUCTION OF SUPPORT OF LIFE CYCLE OF PRODUCTION AS TECHNOLOGIES OF DEVELOPMENT OF MACHINE-BUILDING ENTERPRISE**

*Lyubov S. Gogulina*

*post-graduate student of the Department of IBM-3 "Industrial logistics"  
Moscow State Technical University named after N.E. Bauman, Moscow*

#### **АННОТАЦИЯ**

Активное развитие компьютерных технологий дало возможность предприятиям не только контролировать процессы производства, но и повышать технологические возможности предприятия. Достоинством внедрения технологий сопровождения является простота использования информации о всем процессе производства (доступ к информации любого процесса с контролем в реальном времени, а также любой уровень детализации информации) и активная работа пользователей с полученными базами данных.

## ABSTRACT

Active development of computer technologies give enterprises the opportunity to not only control the production processes, but also to raise the technological capabilities of the enterprise. The dignity of the introduction of technologies of support of is the simplicity of use of information about the whole process of production (access to information of any process with the control in real time, as well as any level of detail of the information) and active work of the user with the database.

**Ключевые слова:** сопровождение ЖЦИ; контроль в реальном времени; консалтинг.

**Keywords:** the maintenance of the Life cycle; the control in real time; consulting.

Появление современных компьютеров и развитие программных обеспечений стали ключевыми моментами в технологиях машиностроения. Именно компьютерное сопровождение всего жизненного цикла производимой продукции, плавное внедрение возможных технологических новшеств позволяют предприятиям не только автоматизировать процессы конструирования изделий и некоторых технологических процессов, но и управлять всем предприятием.

В соответствии со стандартом ИСО 9004 жизненный цикл изделия (далее — ЖЦИ) определяется как совокупность процессов, выполняемых от момента выявления потребностей общества в определенной продукции до момента удовлетворения этих потребностей и утилизации продукции.

Каждый из данных этапов характеризуется определенными изменениями «формы» изделия от возникновения идеи до утилизации этого изделия [1, с. 49]. Так, на этапе возникновения изделия есть только идея о необходимости внедрения нового изделия и описываются требуемые характеристики, а к этапу утилизации «материальное» изделие уже не пригодно к использованию. На протяжении этих этапов к документам, описывающим конкретное изделие и процессы его выпуска, добавляются требования и ограничения. Данный процесс при внедрении компьютерных технологий стал более наглядным и простым в использовании. На рис. 1 отображены этапы сбора информации об изделии на протяжении всего жизненного цикла изделия.



***Рисунок 1. Жизненный цикл Электронной модели изделия.***

Электронная модель изделия (далее — ЭМИ) является ядром создания электронного прототипа всего предприятия. На основании данных о потребностях рынка в каком-либо изделии и его технических функций составляется схема изделия — функциональная структура. На основании нормативных документов, Гостов и других требований создается геометрическая структура изделия. Далее начинается разработка документации и проектирование ЭМИ. Для реализации изделия на производстве, к нему прилагаются техническое решение, вся рабочая документация, спецификации и необходимые технологические схемы. Далее для производства каждого изделия составляется программа производства либо представляющая собой базу создания новых модификаций изделий и сохраняемая в электронном виде, либо вводимая в станки с ЧПУ управляющая программа. На основании всех стадий программируется прототип управления производством конкретного изделия.

Внедрение на предприятии комплекса производства таких изделий позволяет создать единую информационную базу, внедрение которой существенно сократит как временные, так и человеческие факторы. Например, при ведении бумажной документации запрос полного комплекта документации может

занять от нескольких часов до нескольких дней, тогда как в электронной базе всю информацию о конкретном изделии и процессе можно найти в течении нескольких секунд.

Однако данная технология требует современного управления. Одним из методов управления таким предприятием является метод Инженерно-логистического консалтинга (далее — ИЛК). ИЛК — это метод управления и организации функционирования предприятия, направленный на оптимизацию производственного процесса с полным сопровождением ЖЦИ. ИЛК направлен на повышение эффективности производства, внедрение автоматизации и техническое перевооружение, на оптимизацию конфликтных ситуаций, постановку новых стратегий развития и др., основанных на реструктуризации предприятия с учетом требований и задач рынка.

Данный вид консалтинга входит в ранг процессного, т. е. анализ проблем предприятия и разработка рекомендаций по их устранению внешними консультантами проводится совместно со специалистами предприятия. Данная методология направлена на оптимизацию и сбалансированность работы предприятия в целом, но главными отличиями от традиционных методов организации производственных процессов является:

1. Оптимизация структуры предприятия и его управления.
2. Внесение изменений в работу предприятия не областями и участками, а приведение всего предприятия и его внешних связей к полностью сбалансированной работе.
3. Моделирование всех процессов производства и создание электронных моделей производства и изделия.
4. Единая информационная база всех производимых изделий и процессов с возможностью внесения корректировок.
5. Сопровождение и поддержка всего ЖЦИ, а также управление множеством связанных и периферийных процессов.
6. Возможность моделирования сопровождения ЖЦИ в динамике.
7. Оценка проектов в работе, при внедрении изменений и возможность исследования поведения предприятия как системы на любой стадии проекта.
8. Возможность внедрения системы, проводящей аналогию существующей документации к международным стандартам.
9. Внесение ограничений в моделируемую схему, например, внедрение новых гостей или нарушение сроков поставок.
10. Применение параллельного инжиниринга для оптимизации структуры предприятия и его управления, в т. ч. для поиска оптимального решения и распараллеливания работ.



11. Наиболее эффективная организация кадров.

12. Существенное сокращение времени выполнения заказов и др.

Стоит отметить, что ИЛК позволяет предприятию существенно сократить собственные расходы путем внедрения автоматизации и наладки координации внутри предприятия, решить кадровые и организационные проблемы предприятия и первыми вывести на рынок продукцию, необходимую потребителю. Иными словами, целью ИЛК является выстраивание системы управления и производства предприятия машиностроительной отрасли в зависимости от динамики развития рынка.

### **Список литературы:**

1. Ибрагимов И.М., Никифоров А.Д., Ковшов А.Н., Назаров Ю.Ф. Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения. Изд.: Academia, 2007, — 304 с.

# ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕНЕРАТОРА СЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ, РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПО НОРМАЛЬНОМУ ЗАКОНУ

*Захарикова Елена Борисовна*

*аспирант, Пензенский государственный университет, г. Пенза*

*E-mail: [rabbit7@live.ru](mailto:rabbit7@live.ru)*

## THE RESEARCH OF RANDOM NUMBER GENERATORS, DISTRIBUTED NORMALLY

*Elena Zakharikova*

*Postgraduate student of Penza State University, Penza*

### АННОТАЦИЯ

В данной работе проводится исследование разработанного автором генератора случайных чисел, распределенных по нормальному закону, с помощью критерия согласия « $\chi^2$ -квадрат».

### ABSTRACT

In this work the research of the random numbers distributed normally developed by the author with the goodness of fit « $\chi^2$ » is performed.

**Ключевые слова:** генераторы случайных чисел; закон распределения; имитационное моделирование; критерий согласия; достоверность; точность; относительная погрешность; выборка; генеральная совокупность.

**Keywords:** random number generators; the distribution; simulation; goodness of fit; the reliability; accuracy; relative error; sample; population.

Автором разработан пакет прикладных программ имитационного моделирования на языке C++, включающий программы для генерирования случайных величин с заданными законами распределения. Достоверность и точность результатов имитационного моделирования в значительной степени определяется качеством используемых в моделях программных генераторов псевдослучайных последовательностей.

Проверка генераторов распределенных псевдослучайных чисел предполагает формирование большой совокупности или представительной выборки случайных чисел и выполнение оценок соответствия по определенным критериям. Для статистической оценки

гипотезы о том, что совокупность выборочных данных незначительно отличается от той, которую можно ожидать при некотором теоретическом законе распределения, воспользуемся критерием согласия « $\chi^2$  - квадрат» [2, с. 153]. Этот критерий позволяет проверить гипотезу, удовлетворяет ли рассматриваемая случайная величина заданному закону распределения  $F(x)$ . При этом выполняются следующие этапы:

1. Определение выборки с помощью генератора для конкретных параметров.
2. Разбиение всего диапазона значений времени на равные интервалы (не менее 20).
3. Определение частоты попаданий значений случайной величины в каждый интервал.
4. Определение наблюдаемых вероятностей попаданий значений случайной величины в каждый интервал.
5. Вычисление ожидаемых вероятностей попаданий значений случайной величины в каждый интервал.
6. Вычисление величины  $\chi^2$  по следующей формуле:

$$\chi^2 = N \sum_i \frac{(P_i^{emp} - P_i^{H_0})^2}{P_i^{H_0}},$$

где:  $N$  — полный объем выборки,

$P_i^{emp}$  — наблюдаемая вероятность попадания значения в  $i$ -й интервал,

$P_i^{H_0}$  — ожидаемая вероятность попадания значения в  $i$ -й интервал.

Если  $\chi^2 = 0$ , то практические и теоретические значения частот совпадают. Если  $\chi^2 > 0$ , то полного совпадения нет, сравниваются расчетные значения  $\chi^2$  с табличными значениями. Значения статистики  $\chi^2$  табулированы для различных чисел степеней свободы и различных уровней доверительной вероятности  $\alpha$ . При практическом использовании этой статистики высказывается так называемая нулевая гипотеза  $H_0$  о том, что между практическим и теоретическим распределением с теми же параметрами нет значительных расхождений. Если при проверке этой гипотезы расчетная величина  $\chi^2$  оказывается больше критического табличного

значения (для данного уровня доверительной вероятности и соответствующего числа степеней свободы), то можно заключить, что при данном уровне доверительной вероятности наблюдаемые частоты значительно отличаются от ожидаемых, и гипотеза  $H_0$  отвергается.

В данной работе производится оценка функционирования разработанного генератора случайных чисел, распределенных по нормальному закону, по критерию согласия « $\chi$ -квадрат».

Параметры выборки: математическое ожидание случайной величины  $\mu = 3$ , среднеквадратическое отклонение  $\sigma = 1$ , время моделирования  $T = 1500$ . Рассматриваются значения случайной величины в интервале  $[0,6]$ .

**Таблица 1.**

**Вычисление ожидаемых вероятностей попаданий значений случайной величины в каждый интервал для нормального распределения**

№ п.п.	Нижняя граница интервала	Верхняя граница интервала	Вероятность попадания $P_{emp}$	$F(t_j)$	$F(t_{j+1})$	$F(t_{j+1}) - F(t_j)$
1	0	0.3	0.004	0.00135	0.0035	0.0021
2	0.3	0.6	0.006	0.0035	0.0082	0.0047
3	0.6	0.9	0.01	0.0082	0.018	0.0097
4	0.9	1.2	0.01	0.018	0.036	0.018
5	1.2	1.5	0.034	0.036	0.067	0.031
6	1.5	1.8	0.042	0.067	0.115	0.048
7	1.8	2.1	0.06	0.115	0.184	0.069
8	2.1	2.4	0.108	0.184	0.274	0.09
9	2.4	2.7	0.11	0.274	0.382	0.108
10	2.7	3	0.136	0.382	0.5	0.118
11	3	3.3	0.112	0.5	0.618	0.118
12	3.3	3.6	0.112	0.618	0.726	0.108
13	3.6	3.9	0.084	0.726	0.816	0.09
14	3.9	4.2	0.066	0.816	0.885	0.069
15	4.2	4.5	0.034	0.885	0.933	0.048
16	4.5	4.8	0.036	0.933	0.964	0.031
17	4.8	5.1	0.018	0.964	0.982	0.018
18	5.1	5.4	0.01	0.982	0.992	0.0097
19	5.4	5.7	0.004	0.992	0.997	0.0047
20	5.7	6	0.002	0.997	0.999	0.0021

$$\chi^2 = N \sum_i \frac{(P_i^{emp} - P_i^{H_0})^2}{P_i^{H_0}},$$

$$\chi^2 = 6.13.$$

Найдем критическое значение величины  $\chi^2$  из таблицы [1, с. 94].

Значения наблюдаемых частот для каждого интервала должны быть не менее пяти. В противном случае смежные интервалы объединяются.

Число степеней свободы задается выражением:

$$\nu = k - 1 - m,$$

где:  $k$  — число интервалов с учетом объединения ( $k = 17$ ),

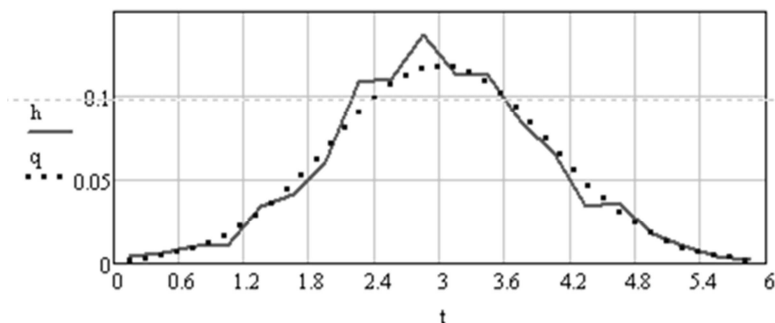
$m$  — число параметров, определяемых опытным путем или на основе выборочных данных ( $m = 2$ ).

Таким образом,  $\nu = 14$ .

Табличное значение  $\chi^2$  при доверительной вероятности  $\alpha = 0.95$  равно 6.6. Следовательно, гипотеза  $H_0$  принимается.

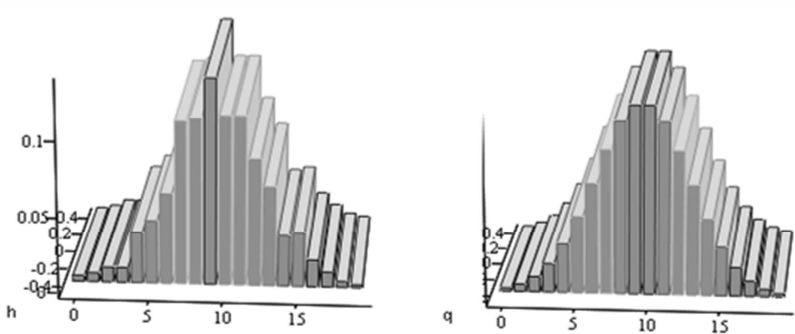
Таким образом, генератор нормально распределенных случайных величин функционирует корректно.

Графическая интерпретация функций плотности вероятностей эмпирического и теоретического нормального распределения (h и q соответственно) приведена на рисунке 1



**Рисунок 1. Графическая интерпретация функций плотности распределения вероятностей**

Соответствующие гистограммы представлены на рисунке 2.



*Рисунок 2. Гистограммы эмпирического и теоретического нормального распределения*

**Список литературы:**

1. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов. М.: Наука, 1980. — 976 с.
2. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем. — Искусство и наука. М.: Мир, 1978. — 418 с.

**СОЦИОПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ —  
ИННОВАЦИОННЫЙ РЕЗЕРВ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА  
ЭЛЕКТРОННЫХ БИБЛИОТЕК (ЭБ)**

***Кузьмина Кларисса Ивановна***

*д-р биол. наук, вед. науч. сотр., ИПС НАНУ, Украина, г. Киев*

*E-mail: [somik@isofts.kiev.ua](mailto:somik@isofts.kiev.ua)*

***Сёмик Татьяна Михайловна***

*канд. биол. наук, стар. науч. сотр., ИПС НАНУ, Украина, г. Киев*

*E-mail: [somik@isofts.kiev.ua](mailto:somik@isofts.kiev.ua)*

***Андон Татьяна Андреевна***

*аспирант, ИПС НАНУ, Украина, г. Киев*

*E-mail: [oopsgirl@mail.ru](mailto:oopsgirl@mail.ru)*

**SOCIOPSYCHOPHYSIOLOGICAL KNOWLEDGE  
AS AN INNOVATION RESERVE FOR IMPROVING  
OF DIGITAL LIBRARIES QUALITY**

***Klarissa Kuzmina***

*Doctor of Science, Head Scientist, Institute of Software systems National  
Academy of Sciences of Ukraine, Kiev*

***Tatyana Somik***

*Candidate of Science, Senior Scientist, Institute of Software systems  
National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev*

***Tatyana Andon***

*Graduate, Institute of Software systems National Academy of Sciences of  
Ukraine, Kiev*

## АННОТАЦИЯ

Рассмотрена возможность повышения качества информационных систем (в частности электронных библиотек) за счет интеллектуализации на базе социо-психо-физиологических знаний о динамической структуре личности пользователя и его индивидуальном адаптационно-информационном пространстве.

## ABSTRACT

The possibility of improving the quality of information systems (digital libraries especially) by means of intellectualization that is based on sociopsychophysiological knowledge of dynamic structure of the user's personality and his individual adaptive and informational space is considered.

**Ключевые слова:** электронная библиотека; качество ЭБ; пользовательский интерфейс; психофизиология.

**Keywords:** digital library; digital library quality; user interface; psychophysiology.

**Актуальность и постановка задачи.** В близкой перспективе XXI века намечается плодотворное сотрудничество фундаментального и прикладного в когнитивной науке [1]. Исследования в различных областях приобретают все более междисциплинарный характер, переходя на новый качественный этап, связанный с взаимной конвергенцией знаний.

Общепринятым обозначением таких процессов стала аббревиатура НБИК (нано-, био-, инфо-, когно-). Происходящие глобальные процессы объединяют раздробленный на изолированные фрагменты ландшафт научных знаний. Мощные информационные процессы начались с возникновением информационных технологий. С 1990 года лидируют **биотехнологии**, добавив к аббревиатуре НБИК букву "С" (социо-).

Обнажилась тенденция к появлению «социального человека», рефлексивных форм сознания, способности человека к самопознанию, связи социального и когнитивного с информационными процессами, то есть с **процессами коммуникации**, лежащими в основе жизнедеятельности любого социального организма. Важнейший момент в области этих исследований, ключевые требования — развитие когнитивных технологий, инструментов и процедур, улучшающих производительность труда, обучаемость и самочувствие человека.



Прогрессивным инструментом для реализации принципиально новых возможностей понимания механизмов индивидуальной адаптации пользователя, оценки его функциональной надежности и качества жизнедеятельности, в частности в ЧМ системах, являются компьютерные технологии. Последние увеличивают количество творческих компонентов исследовательской деятельности за счет уменьшения рутинных, расширяют диапазон решения проблемы в плане разноаспектности, системности, динамичности, междисциплинарности, формируя представления о целостном образе человека, его адаптационном социопсихологическом портрете [6].

В аспекте сказанного может рассматриваться необходимость **повышения качества информационных услуг пользователю** и возможность интеллектуализации такого инновационного информационного продукта как **электронная библиотека**. Тем более, что современные программные комплексы информационно-поисковых систем массового использования, каковыми являются ЭБ, характеризуются высокой функциональной интегрированностью, мультимедийной представленностью результатов, распределенностью, открытостью и включают широкий спектр свойств программных систем, таких как удобства при эксплуатации, защищенность, эффективность, безопасность, надежность.

Сегодня ЭБ — это вид информационных систем, в котором документы хранятся и могут использоваться в машиночитаемой (“электронной”) форме, причем программными средствами обеспечивается единый интерфейс доступа к электронным документам, содержащим тексты и изображения. В связи с чем интеллектуализация ЭБ, оптимизация человеко-компьютерного симбиоза на основе **биотехнологий**, в частности учета социопсихологических знаний о человеке, является **инновационным резервом** повышения качества ЭБ и эффективности ее использования.

По мнению [8] «в настоящее время нет какой-либо универсальной ЭБ, которая отвечала бы всем требованиям и ожиданиям пользователей», и есть необходимость дополнить ЭБ описаниями пользовательской и функциональной составляющих, которые находятся в зачаточной стадии разработки.

Разработку, реализацию и пользование электронной библиотекой можно отнести к области человеко-компьютерного взаимодействия (НСИ [human-computer interaction]), в которой особое место занимают биотехнологии создания пользовательских (дружественных) интерфейсов с позиций антропоцентрического подхода. В области ЭБ,

как и других информационных систем, оценка «качества» является проблематичной, хотя имеются методики оценки качества [3], используются некоторые знания о человеке для интеллектуализации интерфейсов за счет их персонализации и применения психофизиологического подхода. В частности, в оценку качества ЭБ весомый вклад вносит качество пользовательского (дружественного) интерфейса [7].

**Качество** — это совокупность характеристик объекта, которые касаются его возможности удовлетворить установленные и прогнозируемые потребности. Сегодня качество ЭБ оценивается довольно субъективно в расчете на среднестатистического человека, усовершенствования сводятся просто к добавлению удобств в работу. При этом в традиционных оценках производительности недостаточно учитываются воспринимаемые пользователем показатели (скорость отклика, согласованность, и т. д.) [9].

В психофизиологии термины «качество» и «надежность» скорее всего могут отражать «психофизиологическую стоимость» или «цену» человеко-компьютерного взаимодействия, особенности эффективности деятельности пользователя, профилактику перегрузок в динамике, сохранение профессионального долголетия. Наряду с этим такой компонент ЭБ, как пользовательский (дружественный) интерфейс, может выступать как высокоинтеллектуальный информационный продукт в борьбе с возможными негативными последствиями, относящимися, главным образом, к социально-психологическому аспекту компьютеризации: утрата способности к общению (аутизм), снижение сочувствия (эмпатии), выраженная специализация мышления, навязчивости, снижение зрения, нарушение опорно-двигательного аппарата и ряд других психосоматических расстройств.

Рассмотренное выше еще более актуализирует вопросы человека и современного человековедения как решающих источников экономического роста государства. ЭБ как **извечный накопитель знаний**, как высококачественный информационный продукт может уже сейчас быть полезным атрибутом помощи человеку в становлении принципиально новой методологии жизни общества и адекватного управления им.

**Цель настоящей работы:** рассмотреть ЭБ (в частности пользовательский интерфейс) как высокоинтеллектуальный, высококачественный биотехнологический продукт с компьютерной реализацией на базе представлений о биосоциальной культуре пользователя и его генетически обусловленном индивидуальном

адапционно-информационном пространстве (ИАИП) — комфортной среде, оптимизирующей ЧК взаимодействие.

Практически мы предлагаем в традиционно используемые компоненты оценки качества ЭБ добавить компоненты, которые будут определяться по психофизиологическим свойствам и функциональному состоянию пользователя.

**1. Что из современных знаний о человеке предлагается взять для разработки ЭБ и, в частности, пользовательского (дружественного) интерфейса на базе психофизиологического подхода.** К общепринятым компонентам интерфейса, в частности средствам *ввода информации* прибавляется возможность оценки индивидуальных социо-психо-физиологических свойств личности с помощью тестирования и датчиков; к средствам *вывода информации* — возможность динамической подстройки интерфейса к индивидуальным свойствам пользователя.

**а. Современные представления о структуре личности человека и его функциональном состоянии.** В настоящее время *структура личности* — это размытое множество эскизов, теорий, уходящих своими корнями в древние предположения Гиппократа (V век до н. э.), не систематизированных и слабо востребованных практикой.

Отсылая читателя к работам [5, 10], из эволюционных аспектов становления проблемы типологии личности и ее теорий в отечественной и зарубежной литературе кратко отметим следующее: в отечественной литературе исследования в области дифференциальной психофизиологии нашли отражение в трудах И.П. Павлова, Б.М. Теплова, П.В. Симонова. В 1935 году классификация темпераментов человека получила подлинное научное истолкование на основе учения И.П. Павлова о высшей нервной деятельности. Синтезирующими принципами, положенными в основу понимания индивидуальных различий, были вариации силы процессов возбуждения и торможения, их подвижность и уравновешенность. Было выделено четыре основных типа ВНД: *сангвиник* — сильный, уравновешенный, подвижный тип нервной системы; *холерик* — сильный, неуравновешенный, подвижный; *флегматик* — сильный, уравновешенный, инертный; *меланхолик* — слабый, неуравновешенный, инертный.

Особый интерес в плане дифференциации личностных свойств человека представляет свойство интроверсия — экстраверсия. *Интроверсия* отражает направленность интересов личности вовнутрь, в собственный мир переживаний и ощущений. Для интровертов характерны замкнутость, раздражительность, инертность в принятии

решений, скептицизм; общение дается ценой значительного эмоционального напряжения, о котором знают только они сами. Для *экстравертов* типичны — открытость, добросердечность, общительность, естественность, внимательность, эмоциональность, доверчивость, атрибуты лидера.

**б. Континуум функциональных состояний человека.** Вторым важным элементом адекватного отражения информации является функциональное состояние. В простом понимании, последнее — это фон, на котором развиваются поведенческие акты человека или реализуется конкретная деятельность.

Различают *легкий стресс*, субъективно переживаемый как состояние внутренней обеспокоенности, которая отражает мобилизационный режим, конструктивный стресс (эустресс — хороший стресс) и способствует работе организма. Такому уровню напряжения систем способствует некоторая интенсификация внутриклеточного метаболизма, улучшение процессов поступления и переработки информации, принятия решения и переключения внимания. Это режим оптимальной деятельности организма с высокой эффективностью и адекватностью ее отражения, малой психофизиологической стоимостью.

*Средний стресс* — состояние высокого напряжения функциональных систем организма с элементами снижения адекватности отражения информации, фрагментарным мышлением, дезорганизацией деятельности и, соответственно, значительным снижением ее эффективности, усилением анаболических (трофотропных) процессов. Поведенчески доминируют раздражительность, эмоциональная неустойчивость, агрессивность, упрямство, протестные реакции, страх, молчаливость.

*Сильный стресс* (дистресс — плохой стресс) — перенапряжение систем организма, существенное затруднение поступления и переработки информации, «энергетический голод» из-за временного отсутствия восстановительных процессов.

Поэтому ожидать высокой эффективности деятельности пользователя ЭБ, можно только в состоянии эустресса — «хорошего» стресса. В других состояниях необходима биотехнологическая подготовка контингента, которая снижает усталость, монотонию и пресыщение [6]. Регламентирование последнего, исходя из психофизиологической организации пользователя ЭБ, ориентирует на профессиональное долголетие.

**2. Некоторые реализации интеллектуализации компьютерных систем, которые можно использовать в ЭБ,** разработаны в ИПС НАНУ на основе *идеологии обратной связи* [6].

Социопсихофизиологические исследования обеспечиваются компьютерными системами: АСНИ, КОМФОРТ, ЦВЕТ, которые с помощью системы КОНСТРУКТОР могут использоваться в различных последовательностях, диапазонах и сочетаниях предъявлений.

Программное обеспечение реализовано в интегрированной среде Borland Delphi Version 6.0 для Windows. Системные требования: Microsoft Windows XP, ME; видеокарта и монитор с разрешающей способностью не меньше, чем VGA; Borland Database Engine (BDE). Базовое программное обеспечение может быть дополнено и переориентировано в зависимости от приоритетов проблемно-ориентированных АСУ, создаваемых для изучения индивидуальной адаптации человека в различных сферах жизнедеятельности (био-социальная культура человека, проблема становления профессионала и профессиональное долголетие, изучение здоровья и болезни как единого динамического процесса, здоровье здорового человека, индивидуализация обучения, организация сменной работы; медицинская, социальная и психологическая коррекция, криминалистика и юриспруденция).

• **Компьютерная система АСНИ** (автоматизированная система для научных исследований) выдает индивидуальный социопсихофизиологический портрет личности обследуемого, включающий индивидуально-типологические свойства (сила, подвижность, уравновешенность нервных процессов), тип реагирования (стенический, гиперстенический, гипостенический, астенический), позицию личности, уровень притязаний, эмоциональный фон; скоростные свойства анализаторных систем (зрительная, слуховая, сенсомоторная); особенности высших психических функций (восприятие, внимание, память, мышление, интеллект); поведение в стрессе, способы биологической защиты; вегетативное реагирование (симпатическое, парасимпатическое); направленность дезадаптации (невротический тип, психосоматический, поведенческий); тип оптимальной работоспособности, профориентации, психоклимата в коллективе; рекомендации по выбору режимов труда и отдыха, индивидуализации обучения, оптимизации межличностных отношений.

Последнее особенно важно при человеко-компьютерном взаимодействии, так как оно обусловлено теми же механизмами, что и

человеческое общение. Эффективность и комфортность улучшится, если у *меланхоликов* профилактировать раннее утомление, у *флегматиков* учитывать темп подачи информации и поддерживать достаточный уровень активации; *сангвиник* обеспечит очень высокую эффективность жизни, если активировать его мотивацию, профилактировать монотонию и быстрое пресыщение.

- Компьютерная **система «Комфорт»** для *психоэмоциональной разгрузки и релаксации пользователя ПК* может служить одним из современных технических средств для решения задачи, обеспечивая поддержание и восстановление работоспособности пользователя ПК в реальном масштабе времени, в течение рабочего дня, в непрофессиональной деятельности. Система основана на индивидуализации режимов релаксации и ее профессиональной специфики, цветодиагностике и цветокоррекции (экспресс-диагностические тесты Люшера и Айзенка); помогает (на базе социопсихофизиологических портретов) создать пользователю ПК оптимальный информационный климат экрана (в частности, цветовой) в зависимости от его функционального состояния, предлагает информацию по оптимизации зрения, мышечного тонуса, психостимуляции, психорелаксации и др.

Деятельность человека бывает связана с нарушением его биосоциального здоровья невротической, психосоматической и поведенческой направленности в связи типом дезадаптации личности. Функциональные возможности системы КОМФОРТ полезны в том числе и для своевременной профилактики этих негативных последствий компьютеризации.

- Система **«Цвет»** для индивидуализации цветового климата экрана компьютера и внешней среды на базе социопсихофизиологических знаний является примером интеллектуализации интерфейса программных средств с учётом информации о *психофизиологии цветового предпочтения*. Структура цветового восприятия позволяет определять индивидуальные особенности, функциональное состояние человека, прогноз успешности деятельности, состояние вегетативной нервной системы, функциональную асимметрию мозга, осознаваемые и неосознаваемые уровни системы отношений и др.

Цвет является мощным экзогенным фактором воздействия, способным действовать на человека на неосознаваемом уровне. В связи с общей компьютеризацией деятельности и быта человека данная система включает в себя идею манипулирования соотношением

воздействий на биообъект, персональный компьютер и среду функционирования. Как фоновый, обеспечивается режим подстройки цветового климата экрана к индивидуальным особенностям восприятия и переработки информации пользователем. Разработанная система «ЦВЕТ» является средством **цветовой индивидуализации взаимодействия человека и компьютера** путем управления состоянием пользователя, цветовым климатом компьютера и среды пребывания в зависимости от цели их функционирования. Одновременно с изменением цветового климата дисплея, в зависимости от задачи, возможно изменение цветового и звукового климата среды, а также реализация в определенных режимах динамического проектирования на стены, потолок и пол помещения семантически обусловленной информации — от простейших символов и ритмических рядов, фото- и аудиовидеопродукции до специально разрабатываемых схем воздействий.

- **Система КОНСТРУКТОР** — компьютерный инструмент для программных технологий социопсихофизиологических исследований, позволяющий самостоятельно конструировать и выполнять проекты исследования, мониторинга и управления функциональным состоянием пользователя и эффективностью системы человек—компьютер. Из множества готовых тестов и программ исследований, аудио- и видео- сопровождений, вариаций цветового климата экрана и среды пребывания, формы, размера и алгоритма предъявления информации конструируются конкретные относительно поставленной задачи социопсихофизиологические исследования. По сути — это компьютеризованное рабочее место исследователя.

Разработанные программные системы применимы в областях управления эффективностью и надежностью пользователя компьютера, снижения психофизиологической стоимости его деятельности, сохранения профессионального долголетия человека в информационных системах, в частности в области ЭБ.

**3. Подходы к разработке адаптационного информационного пространства пользователя ПК.** Индивидуализация цветового климата может быть расширена до понятия индивидуально-типологического адаптационного информационного пространства пользователя на базе тандема *«Типология личности — типология средового дизайна»*.

В частности, понятие «дизайн» сегодня — это не только умение «оформить» предметно-пространственное оснащение нашей жизни, но это искусство нового этапа развития цивилизации. Дизайн перерос

в общую категорию «проектную культуру» [2] и утверждается как новая профессия — дизайн среды (гармонизация формы, колористическая палитра, выразительность и смысловое содержание элементов и т. д.).

*Средовый дизайн* — единственный вид проектирования, который рассматривает всю совокупность условий и обстоятельств человеческого бытия. Если на фоне этих знаний рассмотреть знания о типах личности человека (холерик, флегматик, меланхолик, сангвиник), то вызреет принципиально новое направление знаний: **«Типология личности — типология дизайна»**. Это емкая сфера проектной деятельности, имеющая собственную типологию своей конечной продукции, свои методики и способы их проектирования.

*В тандеме с типологией личности человека, востребующего эту продукцию, эта платформа генетически адекватна и перспективна для создания полезных высокоинтеллектуальных биотехнологий, в частности дружественного интерфейса.*

Эти знания должны помочь разработчикам дружественного интерфейса построить индивидуальные модели для пользователей ПК с высоким уровнем комфортности и адекватности их глубинной организации с учетом особенностей нервной системы, высших психических функций, поведения в стрессе, способов биологической защиты и мн. др.

На основании этого для *интроверта* будет адекватной и комфортной гомогенная визуальная среда с доминированием ахроматических цветов в колористической палитре; ненасыщенные (пастельные) цвета рисунков и фона, слабая интенсивность видео- и аудио-сопровождения. Важна гармоничность композиции, разделение текстовой части и декоративного фона, эстетическое и смысловое решение. Большое разнообразие элементов (декоративные рамки, линейки, цветные планки) и их высокая динамичность исключаются.

Для *экстраверта* — наоборот: разнообразный иллюстрационный материал, динамичность агрессивной (активной) среды, достаточная дисгармония, эклектический (анархический) дизайн, главное — яркость и динамичность (высокий темп предьявления информации, мажорное музыкальное сопровождение). Такое *индивидуальное информационное пространство* оптимизирует, спасает от монотонии, повышает уровень активации головного мозга экстраверта, что субъективно воспринимается им как комфорт.

Учет свойств позволит профилировать пресыщение, привыкание и монотонию.



#### **4. Перспективы применения социопсихофизиологического подхода для повышения качества информационных систем (в частности ЭБ).**

Данная разработка рассматривается в аспекте оптимизации человеко-машинных (компьютерных) систем, которые в век информатизации выступают как новый объект научного исследования с акцентом на антропоцентрический подход. Современные знания о психофизиологическом обеспечении ЧК взаимодействия малочисленны и неглубоки, рассчитаны на среднестатистического пользователя. За компьютером же сидит реальный человек с индивидуальными личностными, скоростными, мыслительными свойствами, кроме того, находящийся в определенном функциональном состоянии. Учет этих факторов при разработке интерфейса позволит индивидуализировать взаимодействие пользователя с любым программным продуктом (в частности с ЭБ). И особенно важно определение психофизиологической стоимости, адаптации пользователя в ЧК системах, напрямую связанной с его профессиональным долголетием.

Учет социопсихофизиологических особенностей пользователя и его функционального состояния в структуре пользовательского (дружественного) интерфейса позволяет индивидуализировать и регулировать представления и алгоритмы подачи информации, тем самым повышая качество ЭБ. Разработанные авторами ряд технологий и компьютерных систем могут быть полезны в арсенале средств дружественного интерфейса, в частности для изменения цветового климата экрана и среды, а также построения социопсихофизиологического динамического портрета личности пользователя ПК, индивидуализации режимов труда и отдыха.

Индивидуальное информационно-адаптационное пространство (ИИАП) пользователя ПК, отражающее тандем «типология личности — типология средового дизайна» — инновационное понимание проектной культуры при разработке электронных библиотек, которое открывает для пользователя ПК путь для понимания себя, своих возможностей, сохранения своего здоровья в индивидуальной комфортной среде, снижая «цену» психофизиологической адаптации при человеко-компьютерном взаимодействии.

В поле рассмотрения 2 аспекта: *биосоциальная культура пользователя ЭБ и его индивидуально-информационное (адаптационное) пространство* [4, 6].

По сути — это становление новой информационной технологии оптимизации ЧК-взаимодействия на основе индивидуально-психофизиологического подхода с разработкой структурно-функциональных основ дружественного интерфейса ЭБ. Сегодня это мощный резерв развития информационных систем и здоровьесберегающих технологий.

Разработка электронных библиотек и дружественных интерфейсов с позиций междисциплинарных знаний о человеке, структуре его личности и особенностях индивидуального адаптационного реагирования, приведет не только к сервисно-интеллектуальному продукту ЭБ, но и существенно расширит спектр инновационного мировоззрения в различных сферах современного человековедения.

### Список литературы.

1. Величковский Б.М. Конвергенция сознания и технологический процесс // В мире науки. М.: МГУ им. Ломоносова. — 2012. — С. 13—14.
2. Дизайн. Иллюстрированный словарь-справочник / Г.Б. Минервин, В.Г. Шемко, А.В. Ефимов и др.: Под общей редакцией Г.Б. Минервина и В.Г. Шимко. М: «Архитектура — С», 2004. — 228 с.
3. Исмагилова А.Х. Электронные библиотеки. Электронные ресурсы. Оценка качества электронных библиотек // URL: [http://www.gpntb.ru/ntb/ntb/2010/5-2010/ntb\\_5\\_6\\_2010-%D0%B8%D1%81%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0.pdf](http://www.gpntb.ru/ntb/ntb/2010/5-2010/ntb_5_6_2010-%D0%B8%D1%81%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0.pdf) (дата обращения: 05.09.12).
4. Кузьмина К.И. Человек и его биосоциальная культура // Кибернетика и вычислительная техника. — Вып. 129. — 2000. — С. 66—77.
5. Кузьмина К.И. Психофизиологические механизмы индивидуальной адаптации организма при действии различных экзогенных факторов: Дис. ...докт. биол. наук. Киев, 1995. — 356 с.
6. Кузьмина К.И., Семик Т.М., Андон .А. Современные информационные технологии для изучения механизмов индивидуальной психофизиологической адаптации человека // Проблемы программирования. Киев: ИПС НАНУ, 2008. — № 2—3. — С. 695—702.
7. Кузьмина К.И., Семик Т.М., Андон Т.А., Селезнёва Н.В. Интеллектуализация дружественного интерфейса электронной библиотеки на основе психофизиологических знаний о человеке // Искусственный интеллект. — 2011. — № 3. — С. 307—317.

8. Резниченко В.А., Проскудина Г.Ю., Кудим К.А. Концептуальная модель электронной библиотеки // Труды 11ой Всероссийской научной конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции» — RCDL2009, Петрозаводск, Россия, 2009. — С. 23—31.
9. Сяо Фэнь Ли (Xiao-Feng Li) Количественная оценка и оптимизация взаимодействия пользователя с устройствами Android™ // URL: <http://software.intel.com/ru-ru/articles/quantify-and-optimize-the-user-interactions-with-android-devices/> (дата обращения: 05.09.12).
10. Хьелл Л., Зиглер Д. Теории личности. — 3-е изд. — СПб: Питер, 2007. — 607 с.

# СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

*Кабалин Олег Николаевич*

*аспирант, Сибирский государственный университет  
путей сообщения, г. Новосибирск,  
E-mail: [kabalinon@mail.ru](mailto:kabalinon@mail.ru)*

## INVENTION OF AN AUTOMATED MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM OF RECTIFICATION OF THE CONSEQUENCES OF EMERGENCY SITUATIONS ON RAILWAY TRANSPORT

*Oleg Kabalin*

*graduate, Siberian State University of Railway Transport, Novosibirsk,*

### АННОТАЦИЯ

Статья посвящена разработке автоматизированной информационно-управляющей системы, с помощью которой возможно моделировать варианты развития событий в чрезвычайной ситуации на железнодорожном транспорте.

### ABSTRACT

The article is aimed to the invention of a management information system which will be able to model variations of emergency situation case scenarios on railway transport.

**Ключевые слова:** чрезвычайная ситуация; опасные грузы; информационно-управляющая система; управленческое решение.

**Key words:** emergency situation; dangerous goods; management information system; managerial decision.

На сегодняшний день на железнодорожном транспорте объем перевозок опасных грузов составляет более 25 % от общего. Общеизвестно, что перевозка опасных грузов требует повышенного внимания и соответствующих мер безопасности.

Для всех сфер деятельности необходимы информационные системы, внедрение которых дает предприятию преимущества в рыночной среде. Существует ряд информационных систем, так или иначе связанных с перевозкой опасных грузов или ликвидацией чрезвычайных ситуаций (ЧС). Но в сфере железнодорожного транспорта недостаточно информационных систем поддержки в принятии управленческих решений в условиях ликвидации ЧС. Необходимо автоматизировать управление ликвидацией последствий ЧС.

Отличительной особенностью системы «Автоматизированная информационно-управляющая система ликвидации последствий чрезвычайной ситуации на железнодорожном транспорте» (АИУС ЖД ЧС) будет то, что она учитывает специфику железнодорожных перевозок. В данном случае: обеспечение оперативного принятия решений с использованием базы данных о дислокации средств пожаротушения, дислокации восстановительных поездов, аварийно-спасательных формирований, медицинских сил и средств, разработанных стандартных схем поведения в условиях ЧС, а также информации о перевозимых опасных грузах и необходимых средств, способных ликвидировать последствия ЧС. К тому же система АИУС ЖД ЧС должна учитывать сбои в расписании движения поездов.

В стрессовой ситуации, в условиях ЧС, необходимо быстрое принятие взвешенного решения, что порой непросто, учитывая человеческий фактор. От скорости и правильности принятого решения зависят жизни людей, а также величина материального ущерба и ущерба, нанесенного окружающей природной среде.

Создание ситуационных центров является одним из перспективных направлений исследований методов ликвидации ЧС. Целью ситуационных центров является оперативное принятие сложных стратегических решений. Рудычева отмечает, что «ситуационный центр дает возможность смоделировать варианты развития событий, продумать последствия тех или иных действий, не дожидаясь наступления кризисной ситуации» [2].

Отличительным свойством управления в условиях чрезвычайных ситуаций является ограниченность времени для принятия решений (обычно от нескольких десятков минут до нескольких дней). Важным ресурсом для принятия решения в условиях ЧС является оперативная информация, которой в условиях ЧС часто бывает недостаточно.

Создание АИУС ЖД ЧС позволит при помощи моделирования процессов ликвидации ЧС и опробования различных вариантов принимать управленческое решение.

По результатам анализа существующей методики ликвидации ЧС были сформулированы требования к информационной системе поддержки принятия решений. Задачи, которые должна выполнять информационная система:

- предоставление лицам, принимающим решения (ЛПР), информации, которая необходима для принятия решений;
- объективный контроль за ЧС и прогноз её развития;
- объективный контроль выполнения принятых решений;
- прогнозирование последствий управленческих решений.

В свою очередь, в информации, которая нужна для принятия решений, должно быть отражено следующее:

- визуальная схема участка железной дороги с указанием на карте места, где произошла ЧС;
- вывод нормативно-справочной информации по вопросам управления ликвидацией ЧС;
- вывод информации об ответственных лицах и организациях, причастных к ликвидации ЧС;
- определение плана эвакуации и размещения пострадавших в условиях ЧС;
- вывод информации о масштабе ЧС (количество вагонов и перечень грузов);
- вывод информации о времени задержки ближайших к месту ЧС поездов.

В программном продукте необходимо предусмотреть прогнозирование времени задержки поездов, это возможно благодаря расчету нормативов времени ликвидации ЧС. В свою очередь данные нормативы зависят от удаленности расположения сил и средств ликвидации последствий ЧС от места возникновения, а также от масштабов ЧС.

Логически реализацию программного продукта можно представить с помощью теории графов.

Взвешенный граф (Weighted graph) — граф (орграф), ребрам (дугам) которого приписаны веса. Иногда изображается в виде пары, где — весовая функция, определенная на множестве ребер графа и отображающая множество ребер в некоторую соответствующую ему область значений [4].

Граф, или неориентированный граф  $G$  — это упорядоченная пара  $G:=(V,E)$ , для которой выполнены следующие условия:

$V$  — это непустое множество вершин, или узлов;

$E$  — это множество пар (в случае неориентированного графа — неупорядоченных) вершин, называемых рёбрами [3].

В нашем случае узлом  $V$  является железнодорожная станция, а ребром  $E$  являются перегоны между станциями. Причем весовая функция  $W$  — это расстояние между станциями (длина графа).

Информационная поддержка управления по предупреждению и ликвидации ЧС связана с обработкой больших массивов пространственно-временных и предметно-ориентированных данных. С сегодняшним уровнем развития информационных технологий существуют большие возможности представление и обработку таких данных с помощью электронных карт. Именно такой способ представления данных явился основой для создания географических информационных систем (ГИС). В качестве основы для создания геоинформационной системы используются векторные и растровые электронные карты [1].

При запуске программы будет выводиться электронная геоинформационная карта железной дороги. На карте отражены станции в виде кнопок, при нажатии на которые из базы данных выводится вся необходимая информация. Перегоны отображаются в виде линий, которые соединяют соответствующие станции.

При возникновении чрезвычайной ситуации на пульт лица принимающего решение (ЛПР) поступает информация о месте ЧС и грузах, участвующих в ЧС. На карте железнодорожного участка ЧС обозначается в виде точки на перегоне, в месте, где произошла ЧС. Программа выводит всю информацию о ресурсах близлежащих станций (пожарные и восстановительные поезда), об ответственных за ликвидацию ЧС, о близлежащих формированиях МЧС, больницах, службы медицины катастроф. Также происходит анализ необходимых ресурсов для ликвидации конкретных грузов, участвующих в ЧС.

Также программно происходит расчет задержки близлежащих от места ЧС поездов, в зависимости от времени ликвидации последствий ЧС, эта информация выведется на экран.

Для эффективного принятия решения в условиях ЧС в АИУС ЖД ЧС возможно увидеть регламент действий работников при возникновении ЧС как в текстовом виде так и в графическом виде (бизнес-процессы).

Результатом работы системы будет оперативное управленческое решение о ликвидации последствий чрезвычайной ситуации, что позволит в кратчайшие сроки принять меры по оказанию помощи пострадавшим и ликвидации последствий ЧС.

В связи с повышением риска возникновения ЧС на железнодорожном транспорте возникает необходимость автоматизации некоторых элементов этапа ликвидации последствий,

в частности: обеспечения оперативного принятия решений, вопросов размещения пострадавших, разработка стандартных схем поведения при ЧС. Необходимо создание систем, позволяющих упростить и ускорить процесс принятия решения за счет получения достоверной оперативной информации, а также возможности моделирования вариантов последующего развития событий.

В заключение хотелось бы отметить, что данная разработка может использоваться в работе ситуационного центра в режиме ликвидации последствий чрезвычайной ситуации, а также являться составной частью учебных центров управления чрезвычайными ситуациями на железнодорожном транспорте.

### **Список литературы:**

1. Автоматизированная информационно- управляющая система единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс]. URL: <http://www.arspas.ru/mchs/spravochnik/2/aius.php> (дата обращения: 14.07.2012).
2. Рудычева Н. Ситуационные центры [Электронный ресурс]. URL: [http://www.cnews.ru/reviews/free/gov2009/articles/sc\\_gosupr.shtml](http://www.cnews.ru/reviews/free/gov2009/articles/sc_gosupr.shtml) (дата обращения: 28.05.2012).
3. Теория графов [Электронный ресурс]. URL: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Граф\\_\(математика\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Граф_(математика)) (дата обращения: 10.09.2012).
4. Электронный вики словарь по теории графов. Взвешенный граф. Дата обновления (26 ноября 2010). [Электронный ресурс]. URL: [http://transform.iis.nsk.su/WikiGrapp/index.php/Взвешенный\\_граф](http://transform.iis.nsk.su/WikiGrapp/index.php/Взвешенный_граф) (дата обращения: 10.09.2012).



**АЛГОРИТМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА БУРЕНИЯ  
С УЧЕТОМ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
МЕРОПРИЯТИЙ ПО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ  
УЗЛОВ УПРАВЛЕНИЯ**

***Кульгинов Алтай Сейдилович***

*заместитель акима Западно-Казахстанской области, г. Уральск*

*E-mail: [Axmetov\\_aing@mail.ru](mailto:Axmetov_aing@mail.ru)*

***Ахметов Сайранбек Махсутович***

*д-р техн. наук, профессор, ректор научно-образовательного  
комплекса «КазИИТУ», г. Уральск*

***Айтимов Аксерик Сарыевич***

*канд. техн. наук, профессор, председатель Западно-Казахстанского  
филиала Национальной инженерной академии Республики Казахстан,  
г. Уральск*

*E-mail: [ANDAS@mail.ru](mailto:ANDAS@mail.ru)*

**ALGORITHMS OF OPTIMIZATION OF PROCESS  
OF DRILLING TAKING INTO ACCOUNT TECHNICAL  
AND TECHNOLOGICAL ACTIONS ON IMPROVEMENT  
OF KNOTS OF MANAGEMENT**

***Kulginov Altai Seidirovich***

*Vice governor of the West Kazakhstan area, Uralsk*

***Akhmetov Sairanbek Makhsutovich***

*Rector of the scientific and educational complex «KazIITU», Doctor  
of Engineering, professor, Uralsk*

***Aitimov Akserik Saryevich***

*Chairman of the West Kazakhstan branch of the National engineering  
academies of the Republic of Kazakhstan, Candidate of Technical  
Sciences, professor, Uralsk*

## АННОТАЦИЯ

Приводится методика составления алгоритмов для решения оптимизационных задач при проектировании новых и совершенствовании действующих буровых установок.

## ABSTRACT

The technique of drawing up of algorithms for the solution of optimizing tasks is given at design new and improvement of operating drilling rigs.

**Ключевые слова:** буровая установка; агрегаты; оптимизация параметров; критерий оптимальности; алгоритм.

**Keywords:** drilling rig; units; optimization of parameters; criterion of an optimality; algorithm.

В целях сокращения сроков создания новых и для оптимизации режимов работы функционирующих буровых установок необходимо проводить исследования на моделях. Применением математических методов на различных стадиях исследования можно решать задачи по выбору типа агрегатов и устройств, подбору оптимальных условий их работы и всего комплекса в целом.

Математическая модель буровой установки представляет собой систему математических описаний, отраженных в технологических процессах бурения, которая с помощью определенного алгоритма позволяет прогнозировать поведение установки при изменении входных и управляющих параметров.

Если все выходные параметры процесса бурения обозначить через  $Y$ , а входные — соответственно через  $X, Z, U$  (режимные параметры, возмущения, управляющие воздействия), то процесс моделирования сводится к установлению вида математической зависимости между выходными и входными параметрами системы:  $Y = F(X, Z, U)$ . Вид этой функции определяется природой исследуемого процесса, зависит от вида доступной информации и от цели моделирования, например, моделирование с целью оптимизации параметров процесса бурения. При этом, в качестве критериев можно выбрать производительность установки, прибыль, скорость бурения, проходку и надежность работы долота, которых необходимо максимизировать. Техническое и технологическое время, которые затрачиваются на механическое бурение и на спуско-подъемные операции, а также на смену долота, приготовление бурового раствора, крепление скважины, ремонтно-восстановительные работы и

устранение неисправностей, возникающих в период бурения и крепления скважины относятся к критериям, которых надо минимизировать [1, 2].

В последнее время для решения задач оптимизации развиваются подходы, основанные на использовании локальной информации о свойствах оптимизируемого объекта или оптимизируемой функции и последовательном улучшении качества решений, а также на использовании качественной (нечеткой) информации, представляющей опыт, знаний и интуиции специалистов-экспертов, производственного персонала и руководителей производств. Такие интерактивные процедуры на базе теории возможностей образуют поисковые методы оптимизации и нечеткие методы оптимизации [4, 5].

Рассмотрим общую структуру оптимизационной задачи процесса бурения.

Пусть  $f_i(x)$ ,  $i=\overline{1,m}$  — критерии  $n$  — мерного векторного аргумента  $x=(x_1, \dots, x_n)$ , компоненты которого удовлетворяют набору неравенств  $\varphi_q(x) \geq b_q$ ,  $q=\overline{1,L}$  (системы ограничений).

Задача в общем виде, сводимая к оптимизации функции типа

$$\begin{aligned} & (\max, \min) \text{ opt } f_i(x), i=\overline{1,m}, \\ & x \in X, \\ & X = \{x: x \in \Omega; \varphi_q(x) \geq b_q, q=\overline{1,L}, \Omega = [x_r^{\min}, x_r^{\max}], r=1, n\} \end{aligned}$$

называется многомерной задачей оптимизации с ограничениями или задачей условной оптимизации.

Производственные и технологические процессы бурения, в которых выполняются различные процессы и участвует человек, относятся к сложным системам. В этих системах, с одной стороны, решаются задачи оптимизации технико-экономических показателей (основные критерии — прибыль, себестоимость процесса, производственные издержки, скорость бурения, технические и технологические время бурения и др.), а с другой — задачи обеспечения экологической безопасности производства (основные критерии — сохранение экологического равновесия, минимизация риска загрязнения окружающей среды, уменьшение экономического ущерба от загрязнений окружающей среды и др.).

При формализации и решении этих задач с целью эффективного ведения процесса и решения вопросов природоохранных мероприятий возникает ряд проблем, связанных с множеством критериев оптимизации и дефицитом исходной информации. Многокрите-

риальность этих процессов затрудняет разработку математического описания процессов и мероприятий, на основе которых осуществляется процедура оптимизации. Из-за ненадежности, недостатков или отсутствия необходимых средств сбора и обработки статистических данных, собранная информация для описания исследуемой системы может оказаться в значительной степени неполной. Проведение специальных экспериментов для возмещения недостающей информации, даже при возможности их проведения, часто оказывается экономически нецелесообразным. Основным источником информации в этих ситуациях является человек — (специалисты-эксперты, мастер, инженер по бурению), который дает нечеткое описание проблемы, т. е. возникает проблема нечеткости исходной информации.

При наличии неопределенности по ряду объективных причин (не выполнение основных аксиом теории вероятностей — неустойчивость систем оптимизации и др.) применение вероятностных методов для решения задач оптимизации не оправдано.

Рассмотрим предлагаемые подходы к формализации и решению задач оптимизации количественно трудно описываемых систем бурения при наличии рассмотренных выше проблем (многокритериальность и нечеткость исходной информации).

Проблему оптимизации технологических процессов бурения и объектов буровой установки при нечеткой исходной информации формализуем в виде задачи оптимизации в нечеткой среде. Оптимизация заключается в оценке возможных вариантов решений и выборе наилучшего из них по заданным критерием технико-экономической эффективности и экологической безопасности.

Под задачей *нечеткой оптимизации* (НО) понимаем задачу, содержащую целевую функцию или вектор целевых функций, которые надо оптимизировать и систему неравенств, описывающих условий — ограничения, причем, часть или все элементы задачи (критерии, ограничения, информация о их важности и др.) описываются нечетко.

Пусть  $f(x) = f_1(x), \dots, f_m(x)$  вектор критериев, оценивающий технико-экономическую эффективность и экологическую безопасность буровой установки. Например,  $f_1(x), f_2(x), \dots, f_{10}(x)$  — соответственно, скорость бурения, проходка на долото, время, затрачиваемое на механическое бурение, время на спуско-подъемные операции, время, затрачиваемые на смену долота, время на приготовление бурового раствора, время крепление скважины, время ремонтно-восстановительные работ, время на устранение неисправностей, возникающих в период бурения и крепления

скважины, время на ликвидацию осложнений, аварий и простое;  $f_{11}(x)$ ,  $f_{12}$ ,  $f_{13}(x)$  — качественные показатели процесса бурения: например, работоспособность и надежность работы основных агрегатов буровой установки, работа ленточно-колочного тормоза буровой лебедки;  $f_{14}(x)$ ,  $f_{15}(x)$ , ...,  $f_m(x)$  — критерии оценок экологической безопасности, например затраты на природоохранные мероприятия, ущерб от загрязнения окружающей среды производственной деятельности буровой установки, нефтью буровыми шламами. Каждый из  $m$  критериев зависит от вектора  $n$  параметров (управляющих воздействий, режимных параметров)  $x=(x_1, \dots, x_n)$ , например: температуры агрегатов и узлов, состава и свойства грунта, расхода реагентов и т. д. На практике всегда имеются различные ограничения (экономические, технологические, финансовые, экологические), которые можно описать некоторыми функциями — ограничениями  $\varphi_q \geq b_q$ ,  $q=\overline{1, L}$ . Режимные, управляющие параметры также имеют свои интервалы изменения, задаваемые технологическим регламентом установки, требованиями природоохранных мероприятий:  $x_j \in \Omega=[x_j^{\min}, x_j^{\max}]$  — нижний и верхний пределы изменения параметра  $x_j$ . Эти ограничения могут быть нечеткими ( $\widetilde{>}, \widetilde{<}, \widetilde{=}$ ).

Требуется выбрать наиболее эффективное решение — режим работы буровой установки, обеспечивающее экстремальное значение вектора критериев при выполнении заданных ограничений и учитывающее предпочтения ограничения ЛППР.

Сформулированную задачу можно записать в виде следующей задачи нечеткой оптимизации:

$$\max f_i(x), i=\overline{1, m}, \quad (1)$$

$$x \in X,$$

$$X=\{x \in \Omega, \varphi_q(x) \widetilde{>} b_q, q=\overline{1, L}, \}. \quad (2)$$

Решением задачи (1) и (2) является значение вектора режимных параметров  $x^*=(x_1^*, \dots, x_n^*)$ , обеспечивающее такие значения локальных критериев, которые обеспечивают их оптимальные значения и удовлетворяют ЛППР.

В существующих методах решения таких задач, нет гибкости в учете предпочтений ЛППР — инженера-буровика и, как правило, нечеткая задача на этапе постановок заменяется эквивалентной детерминированной, что приведет к потере части информации.

Во многих случаях качественные факторы (нечеткие высказывания и суждения) являются основными и привычными для человека. Преобразование качественного (нечеткого) описания в количественное не всегда удается или оказывается нецелесообразным. В связи с этим наиболее перспективен другой подход, основанный на разработке методов принятия решений, приспособленных к человеческому языку, к качественным факторам любого характера, к человеческим процедурам оптимизации и принятия решений.

Формализуем многокритериальные задачи в нечеткой среде, возникающие при оптимизации буровой установки с учетом экологических требований [4].

Пусть  $\mu_0(x) = (\mu_0^1(x), \dots, \mu_0^m(x))$  — нормализованный вектор критериев —  $(f_i(x), i = \overline{1, m})$ , оценивающий эффективность решения. Допустим, что для каждого ограничения  $\varphi_q(x) \gtrsim b_q, q = \overline{1, L}$  построена функция принадлежности его выполнения  $\mu_q(x), q = \overline{1, L}$ . Известен либо ряд приоритетов для локальных критериев  $I_k = \{1, \dots, m\}$  и ограничений  $I_r = \{1, \dots, L\}$  или весовой вектор  $\beta = (\beta_1, \dots, \beta_L)$ , описывающий важность ограничений.

Тогда на основе идеи метода главного критерия общую задачу нечеткой оптимизации с несколькими критериями и ограничениями [5]:

$$\text{opt } \mu_0^i(x), i = \overline{1, m}, x \in X,$$

$$X = \{x: \text{arg max } \mu_q(x), q = \overline{1, L}\}, x \in \Omega$$

можно записать в следующей постановке:

$$\begin{aligned} \text{opt } \mu_q^1(x), \\ x \in X \end{aligned} \quad (3)$$

$$X = \{x: x \in \Omega \wedge \text{arg}(\mu_0^i(x) \geq \mu_r^i) \wedge \text{arg max}(\beta_q \mu_q(x) \geq \mu_r^q) \wedge \sum_{q=1}^L \beta_q = 1,$$

$$i = \overline{2, m}, q = \overline{1, L}\} \quad (4)$$

где  $\wedge$  — логический знак «и», требующий, чтобы все связываемые им утверждения были истинны,  $\mu_r^1, \mu_r^q$  — соответственно, нормированные

в интервале  $[0,1]$  граничные значения для локальных критериев  $\mu_0^i(x)$ ,  $i=2, m$  и ограничений задаваемые ЛПР.

Меняя  $\mu_r^i$ ,  $\mu_r^q$  и вектор важности ограничений  $\beta=(\beta_1, \dots, \beta_L)$ , получаем семейство решений задачи (3)-(4) и  $x^*(\mu_r^i, \mu_r^q, \beta)$ . Выбор наилучшего решения можно осуществлять на основе диалога с ЛПР (инженер-буровик).

Для решения многокритериальной нечеткой задачи оптимизации (3) и (4) предлагаем следующий диалоговый алгоритм:

1. Задается ряд приоритета для локальных критериев  $I_k=\{1, \dots, m\}$  (главный критерий должен иметь приоритет 1) и вводится значение весового вектора ограничений  $\beta=(\beta_1, \dots, \beta_L)$ , учитывающее важность каждого ограничения.

2. ЛПР назначают нормированные граничные значения (ограничения) локальных критериев  $\mu_r^i$ ,  $i=2, m$  и ограничений  $\mu_r^q$ ,  $q=1, L$ .

3. Определяется терм-множество и строятся функции принадлежности выполнения ограничений  $\mu_q(x)$ ,  $q=1, L$ .

4. Оптимизируется главный критерий (3) на множестве  $X$  (4), определяются решения:  $x^*(\mu_r^i, \mu_r^q, \beta)$ ,  $\mu_0^1(x^*(\mu_r^i, \mu_r^q, \beta))$ ,  $\dots$ ,  $\mu_0^m(x^*(\mu_r^i, \mu_r^q, \beta))$ ;  $\mu_1(x^*(\mu_r^i, \mu_r^q, \beta))$ ,  $\dots$ ,  $\mu_L(x^*(\mu_r^i, \mu_r^q, \beta))$ ,  $i=2, m$ ,  $q=1, L$ .

5. Решения предъявляются ЛПР. Если текущие результаты не удовлетворяют ЛПР, то им назначаются новые значения  $\mu_r^i$ ,  $\mu_r^q$ ,  $i=2, m$ ,  $q=1, L$  и (или) корректируются значения  $\beta$ , и осуществляется возврат к пункту 3. Иначе, перейти к пункту 6.

6. Поиск решения прекращается, выводятся результаты окончательного выбора ЛПР: значения вектора управления  $x^*(\mu_r^i, \mu_r^q, \beta)$ ; значения локальных критериев  $\mu_0^1(x^*(\mu_r^i, \mu_r^q, \beta))$ ,  $\dots$ ,  $\mu_0^m(x^*(\mu_r^i, \mu_r^q, \beta))$  и степень выполнения ограничений  $\mu_1(x^*(\mu_r^i, \mu_r^q, \beta))$ ,  $\dots$ ,  $\mu_L(x^*(\mu_r^i, \mu_r^q, \beta))$ .

Условия (3) и (4) представляют собой конкретную постановку задачи оптимизации режимов работы экономико-экологических систем на примере буровой установки. Такая задача поставлена в виде многокритериальной задачи нечеткой оптимизации и на основе идеи компромиссных схем ПР предложен конкретный диалоговый алгоритм ее решения.

Таким образом, для решения задач оптимизации режимов работы и показателей буровой установки предварительно требуется построить математические модели, описывающие зависимость критериев качества от входных режимных параметров и технологические ограничения различного рода.

Такие модели относятся к оптимизационным моделям, используемые для поиска оптимальных условий протекания технологических и производственных процессов. В качестве оптимизационных могут использоваться информационные модели, дополненные блоком оценки результата на основе целевой функции (функции качества: критерии решения) с учетом налагаемых ограничений на изменение входных и выходных переменных, а также блоком оптимизации для поиска такого сочетания входных и управляющих переменных, при котором выходные переменные (критерии качества) достигают желаемых значений;

Так как некоторые показатели буровых установок в производственных условиях характеризуются неточностью и нечеткостью, при разработке математических моделей необходимо будет использовать, модифицировать или разработать соответствующие методы.

Детерминированные модели или составляющие моделей буровых колонн связывают входные — режимные параметры процесса  $x=(x_1, x_2, \dots, x_n)$  с выходными характеристиками  $y=(y_1, y_2, \dots, y_m)$ , в виде уравнения связи:

$$y=f(x), \quad (5)$$

где  $x, y$  — векторы входных и выходных параметров. Соотношение (5) является математической моделью процесса бурения, если доказано подобие натурального и моделирующего процессов (адекватность модели).

Недостатком детерминированных моделей является их большая сложность. Достаточно подобные и обладающие высокой точностью детерминированные модели технологических объектов требуют для своей реализации значительных ресурсов ЭВМ (памяти и времени счета), а построение таких моделей часто усложнено отсутствием необходимых данных (теоретических сведений). Это приводит к тому, что применение таких для оптимизации режимов работы производственными объектами, как правило, невозможно.

Если имеется необходимый объем статистической (количественной) информации, то разработку математических моделей узлов и агрегатов, а также буровой установки в целом, можно осуществлять на базе вероятностных методов и методов математической статистики [3].

При достаточном объеме достоверных данных можно получить следующую математическую модель процесса бурения, которая описывает зависимость скорости бурения ( $y$ ) от режимных параметров,



технических средств, параметров бурового раствора, экологической ситуации производительного и непроизводительного времени:

$$y=f(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9, x_{10}, x_{11}, x_{12}),$$

где:  $x_1$  — проходка на долото;

$x_3$  — время, затрачиваемое на механическое бурение;

$x_3$  — время, затрачиваемое на спуско-подъемные операции;

$x_4$  — время, затрачиваемые на смену долота;

$x_5$  — время приготовления бурового раствора;

$x_6$  — время крепления скважины;

$x_7$  — время на ремонтно-восстановительные работы;

$x_8$  — время, необходимое на устранение неисправностей, возникающих в период бурения;

$x_9$  — время крепления скважины

$x_{10}$  — время, затрачиваемое на ликвидацию осложнений,

$x_{11}$  — время на ликвидаций последствий аварий;

$x_{12}$  — время простои по организационно-техническим причинам.

Влияние режимных параметров, параметров буровых растворов, геологических факторов изучено достаточно. Недостаточно изучено влияние работоспособности технических средств на показатели процесса бурения.

Настоящий фактор напрямую оказывает влияние на непроизводительные затраты времени, что в конечном итоге сказывается на коммерческой скорости бурения.

В известных работах уделено внимание в основном вопросам работоспособности тормозной системы буровых лебедок. Выполнены теоретические и экспериментальные исследования тепловых процессов в трущихся элементах ленточного тормоза буровой лебедки.

Экспериментами установлены значения коэффициента теплопроводности при различных конструктивных параметрах. Естественно, конструктивные параметры необходимо выбирать таким, чтобы они, обеспечивая наибольшую теплопроводность, позволили бы увеличить также срок службы лебедок, что в свою очередь приведет к снижению непроизводительных затрат времени.

Результаты экспериментов позволяют при заданных количественных значениях входных переменных, выражающих конструктивные параметры, определить соответствующее максимальное значение коэффициента теплопроводности. Однако в условиях бурения скважин часто приходится прибегать к качественным характеристикам, т. к. точно, количественно оценить значения конструктивных параметров и коэффициента теплопроводности не всегда удается. В связи с этим нами

с использованием результатов экспериментальных исследований, а также соотношения параметров различных буровых лебедек составлены нечеткие лингвистические правила.

Для этого массив данных был подвергнут нечеткому кластер-анализу с разделением на три кластера (табл. 1).

Из этой таблицы сделаны выборки согласно значениям функций принадлежности. Данные выборки представляют собой соответствующие кластеры, которые сведены в таблицы (2...4).

Для каждого кластера составлены нечеткие лингвистические правила по принципу «если..., то...».

При этом кластер-анализ проводится по коэффициенту теплопроводности и устанавливается соответствие этому входных переменных на качественном (лингвистическом) уровне.

*Правило 1.* Если  $k_R$  — среднее и  $\xi$  — среднее,  $k_r$  — среднее, то  $\lambda_R$  — большое.

*Правило 2.* Если  $k_R$  — от малого до среднего и  $\xi$  — среднего до большого и  $k_r$  — от среднего до большого, то  $\lambda_R$  — среднее.

*Правило 3.* Если  $k_R$  — малое и  $\xi$  — среднее,  $k_r$  — малое, то  $\lambda_R$  — малое.

**Таблица 1.**

**Распределение массива данных по нечеткому кластер-анализу**

$k_R$	$\xi$	$k_r$	$\lambda_R$	m1	m2	m3
16,00	10,00	1,50	76,60	0,9947	0,0047	0,0007
8,00	5,00	2,50	40,30	0,0017	0,9628	0,0355
8,00	15,00	0,50	26,00	0	0	1
8,00	15,00	2,50	55,60	0,2155	0,7753	0,0093
24,00	5,00	0,50	67,00	1	0	0
24,00	5,00	2,50	41,30	0,001	0,9862	0,0128
24,00	15,00	0,50	48,00	0,0001	0,9999	0,0001
24,00	15,00	2,50	34,60	0,0021	0,16	0,8379
8,00	5,00	0,50	22,00	0,0001	0,0018	0,9981
25,72	10,00	1,50	60,60	0,9104	0,0866	0,003
6,28	10,00	1,50	45,30	0	1	0
16,00	16,07	1,50	48,60	0,0002	0,9996	0,0002
8,16	3,92	1,50	59,60	0,8275	0,1676	0,0049
16,00	10,00	2,71	72,30	0,9996	0,0004	0
16,00	10,00	0,30	74,00	0,9985	0,0014	0,0002

**Таблица 2.**

**Данные выборки согласно значениям функций принадлежности**

<b>I cluster</b>				
$k_R$	$\xi$	$k_r$	$\lambda_R$	$m1$
8,16	3,92	1,50	59,60	0,8275
25,72	10,00	1,50	60,60	0,9104
16,00	10,00	1,50	76,60	0,9947
16,00	10,00	0,30	74,00	0,9985
16,00	10,00	2,71	72,30	0,9996
24,00	5,00	0,50	67,00	1

**Таблица 3.**

**Данные выборки согласно значениям функций принадлежности**

<b>II cluster</b>				
$k_R$	$\xi$	$k_r$	$\lambda_R$	$m2$
8,00	15,00	2,50	55,60	0,7753
8,00	5,00	2,50	40,30	0,9628
24,00	5,00	2,50	41,30	0,9862
16,00	16,07	1,50	48,60	0,9996
24,00	15,00	0,50	48,00	0,9999
6,28	10,00	1,50	45,30	1

**Таблица 4.**

**Данные выборки согласно значениям функций принадлежности**

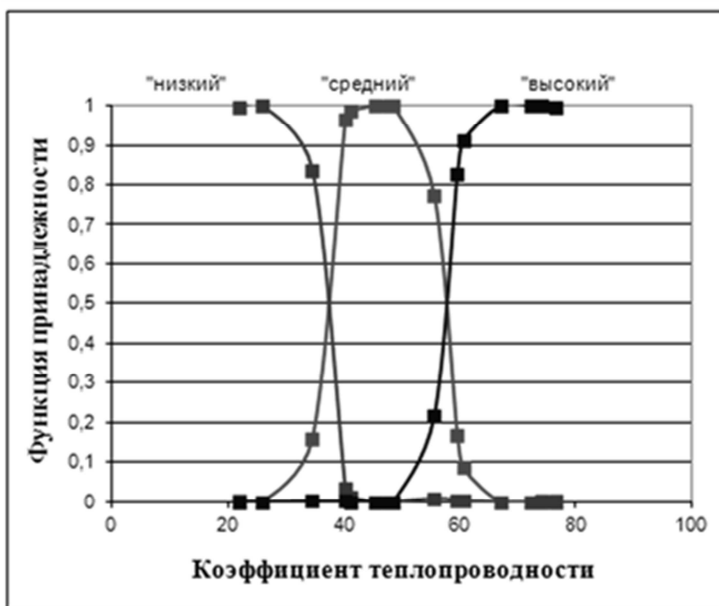
<b>III cluster</b>				
$k_R$	$\xi$	$k_r$	$\lambda_R$	$m3$
24,00	15,00	2,50	34,60	0,8379
8,00	5,00	0,50	22,00	0,9981
8,00	15,00	0,50	26,00	1

На рис. 1 показано изменение функций принадлежности для случаев уровня коэффициента теплопроводности: «низкий», «средний», «высокий».

Этим же значениям, естественно, соответствуют лингвистические значения времени на непроизводительные и производительные операции, т. е. «высокий», «средний», «низкий».

Количественное соответствие в данном случае установить невозможно. Для этого необходима постановка специальных исследований.

Таким образом, сформулированы нечеткие правила, позволяющие путем установления качественных значений конструктивных параметров тормозной системы буровых лебедок оценить их соответствие показателям бурения в целом.



**Рисунок 1. Функция принадлежности для лингвистической переменной «коэффициент теплопроводности»**

### **Список литературы:**

1. Ахметов Н.М. Моделирование процесса охлаждения тормоза буровой лебедки с целью оптимизации рабочих параметров // Известия НАН РК. — Серия: физико-математическая, 2007, № 6. — С. 34—37.
2. Ахметов С.М., Ахметов Н.М. Проблемы обеспечения надежности и работоспособности буровой техники и перспективные пути их совершенствования / Доклады Пярых международных научных Надировских чтений «Научно-технологическое развитие нефтегазового комплекса». Алматы-Актобе, 2007. — С. 30—37.
3. Дэниел К. Применение статистики в промышленном эксперименте / Перевод с английского. М: Мир, 1979. — 299 с.
4. Зайченко Ю.Н. Исследование операций: Нечеткая оптимизация. Киев: Высшая школа, 1991. — 278 с.
5. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем. М.: Высшая школа, 2001. — 320 с.

# **ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИСТЕМ КООРДИНАТ ПРИ ПОСТРОЕНИИ ПРОЕКЦИЙ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ РОТАЦИЙ КАМЕР**

*Лукоянов Сергей Владимирович*

*ассистент ФГБОУ ВПО АГТУ, г. Астрахань*

*E-mail: [lsv\\_x@mail.ru](mailto:lsv_x@mail.ru)*

*Белов Сергей Валерьевич*

*канд. техн. наук, доцент,*

*зав. кафедрой Автоматизированные системы обработки информации  
и управление, ФГБОУ ВПО АГТУ, г. Астрахань*

## **TRANSFORMATIONS OF COORDINATE SYSTEM IN THE CONSTRUCTION OF PROJECTION OF IMAGES FOR DIFFERENT CAMERA ROTATION**

*Sergej Lukoyanov*

*Assistant of State Educational Institution of Higher Professional Education  
Astrakhan State Technical University, Astrakhan*

*Sergej Belov*

*Candidate of technical science,*

*head of computerized system of information processing and management,  
State Educational Institution of Higher Professional Education Astrakhan  
State Technical University*

### **АННОТАЦИЯ**

В статье говорится о геометрических преобразованиях, основанные на оптических законах перспективы. Рассматриваются несколько степеней свободы движения камер, которые возможно учитывать при проектировании системы видеонаблюдения.

### **ABSTRACT**

The article deals with geometric transformations based on optical laws of perspective. Several degrees of free motions of cameras that may be considered by projection of video surveillance system are considered in this article.

**Ключевые слова:** преобразование систем координат; проецирование объектов; зоны обзора камер.

**Keywords:** transformation of coordinate systems; projection of objects; cameras' coverage areas .

При проектировании объектов высокой сложности особенно трудно определить оптимальное расположение камер и взаимодействие их технических возможностей. В настоящее время на рынке существует множество калькуляторов расчетов установки камер, однако они не решают проблему выбора мест их установки и не учитывают существующий опыт, выраженный в рекомендациях Министерства внутренних дел РФ. Для создания надежной системы охраны необходимо учитывать такие характеристики, как вероятность обнаружения объекта в поле зрения камер, особенности работы камеры в ночном режиме, возможность определять точное значение затенения объектов и многие другие важные нюансы проектирования качественной системы наблюдения. Именно поэтому остается актуальной разработка системы, способной самостоятельно, безучастия человека или с минимальным его участием, с учетом огромного множества факторов и требований к установке камер, различного рода рекомендаций, основанных на опыте большого числа экспертов, утвержденных в регламентах Министерства внутренних дел РФ, размещать на объекте защиты камеры видеонаблюдения [1, с. 39—47].

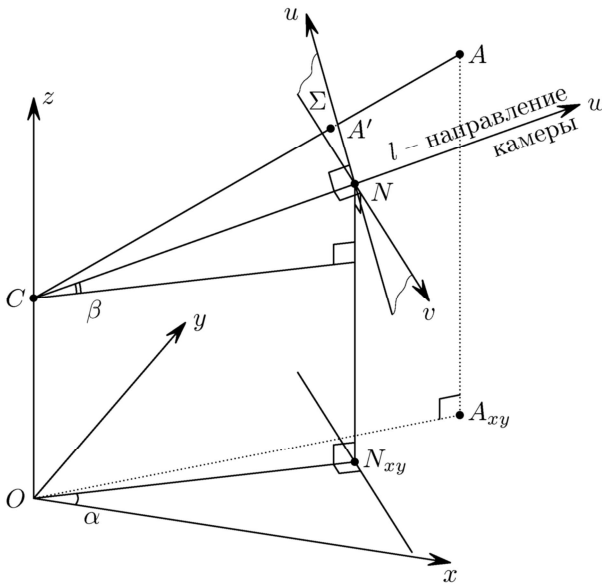
Установить камеру на объекте защиты возможно во многих местах и в различных положениях. Как правило, у камеры имеется несколько степеней свободы движения, которые необходимо учитывать при проектировании. Для работы данного алгоритма необходимо математически описать процедуру перехода в различные системы координат [2, с. 28—33]. Изображение, которое видно на экранах мониторов является проекция сектора обзора камеры на матрицу камеры. Для создания модели описывающей положение камеры в пространстве необходимо выполнить следующие этапы.

### **1. Построение центральной проекции объекта**

Для этого используются геометрические преобразования, основанные на оптических законах перспективы. Для анализа проекции объекта, как геометрической фигуры, вводится дополнительная двумерная система координат  $N_{uv}$ , связанной с проецирующей плоскостью  $\Sigma$ , перпендикулярной оси камеры. Однако, двумерная система координат, не позволяет решать задачи, связанные с взаимным расположением нескольких объектов, в частности, задачу о закрытии одного объекта (наблюдаемого)

другим (закрывающим). Для решения поставленных задач, дополнительно к осям  $N_u$  и  $N_v$ , добавляется ось  $N_w$ , перпендикулярная осям  $N_u$  и  $N_v$ , таким образом, чтобы оси  $u$ ,  $v$  и  $w$  образовывали правую систему координат. При таком построении ось  $w$  будет совпадать с прямой  $l$  — направлением оси камеры.

Направление оси камеры  $l$  зададим при помощи точки — расположения камеры и углов, задающих ротацию камеры. Координаты камеры и объектов будем задавать в глобальной пространственной системе координат  $O_{xyz}$ . Пусть  $(x_c, y_c, z_c)$  — координаты камеры наблюдения  $C$ ,  $\alpha$  — угол между проекцией направления камеры  $l$  на горизонтальную плоскость и осью  $O_x$ , а  $\beta$  — угол между  $l$  и горизонтальной плоскостью  $O_{xy}$  (рис. 1).



**Рисунок 1. Построение центральной проекции точки  $A$**



Пусть точка  $N$ , начало системы координат, связанной с проецирующей плоскостью  $\Sigma$ , расположена на прямой  $l$ . Произвольному расположению точки  $N$  на прямой  $l$  соответствует определенная плоскость  $\Sigma$  и проекция объекта. Для простоты расчетов положим  $|CN|=1$ . Центральная проекция  $A'$  отдельной точки  $A$  объекта на плоскость проецирования  $\Sigma$  определяется как точка пересечения проецирующей линии  $CA$  с указанной плоскостью:

$$A' = CA \cap \Sigma$$

Обозначим координаты точки  $A$  в исходной (глобальной) системе координат через  $(x_A, y_A, z_A)$ , а координаты той же точки в системе координат, связанной с проецирующей плоскостью  $\Sigma$  — через  $(u_A, v_A, w_A)$ .

## 2. Преобразования систем координат

Преобразование координат точек из глобальной системы координат  $(x, y, z)$  в локальную  $(u, v, w)$  может быть выполнено в три этапа:

1. Параллельный перенос начала координат в точку  $N$  — полученную первую вспомогательную систему координат обозначим  $(x', y', z')$ .

$$(x', y', z') = (x, y, z, 1) T_1$$

$$\text{где } T_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -x_N & -y_N & -z_N \end{pmatrix} \quad (1)$$

2. Вращение системы координат, полученной на первом этапе, вокруг оси  $z'$  на угол  $\alpha$  против часовой стрелки при наблюдении с конца оси  $z$  — полученную вторую вспомогательную систему координат обозначим  $(u', v', w')$ , причем оси  $z'$  и  $u'$  совпадают.

$$(u', v', w') = (x', y', z') T_2$$

$$\text{где } T_2 = \begin{pmatrix} 0 & \sin(\alpha) & \cos(\alpha) \\ 0 & -\cos(\alpha) & \sin(\alpha) \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad (2)$$

3. Вращение системы координат, полученной на втором этапе, вокруг оси  $v'$  на угол  $\beta$  против часовой стрелки при наблюдении с конца оси  $v'$ .

$$(u, v, w) = (u', v', w') T_3$$

$$\text{где: } T_3 = \begin{pmatrix} \cos(\beta) & 0 & \sin(\beta) \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin(\beta) & 0 & \cos(\beta) \end{pmatrix} \quad (3)$$

### 3. Построение матрицы преобразования

Матрица преобразования координат точек из глобальной системы координат  $(x, y, z)$  в локальную  $(u, v, w)$  может быть определена следующим образом:

$$(u, v, w) = (u', v', w') T_3 = ((x', y', z') T_2) T_3 = (((x, y, z, 1) T_1) T_2) T_3 \quad (4)$$

Используя свойство ассоциативности операции матричного умножения формула (4) может быть записана в виде:

$$(u, v, w) = (x, y, z, 1)(T_1 T_2 T_3)$$

Учитывая множество вариантов расстановки камеры и ее различные степени свободы, создающие определенные ротации камеры, необходимо иметь и использовать выше приведенное математическое описание переходов в различные системы координат, которые в свою очередь зависят от выбранного место положения и направления камеры. Данное преобразование позволяет в дальнейшем построить проекцию всего объекта, в нужном виде для алгоритма проектирования расстановки камеры на объекте защиты на матрицу камеры. В дальнейшем модель проецирующих объектов на камеры в возможных местах расстановки камеры и в определенном положении, ротациях, позволит рассчитать важнейшие критерии правильности выбора данного варианта расположения камер. В том числе и критерий достаточной видимости всего объекта или его важнейших составляющих.

### Список литературы:

1. Белов С.В. Попов Г.А. Оценка наблюдаемости ОЗ телекамерами на основе формирования полного набора показателей эффективности их функций. Датчики и системы № 5. М.: ООО «СепСиДат» 2009 С. 39—47.
2. Попов Г.А., О систематизации методов поиска оптимальных решений. Вестник АГТУ. Сб. науч.трудов. Телекоммуникации, новые информ. Технологии и связь. Астрахань: 2000. С. 28—33.

# МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

*Мокроусов Валерий Сергеевич*

*аспирант, ВлГУ, г. Владимир*

*E-mail: [valmok@mail.ru](mailto:valmok@mail.ru)*

## MATHEMATICAL MODEL OF OPTIMIZATION THERMAL ENERGY OF HEAT SUPPLY SYSTEM

*Valeriy Mokrousov*

*Post-graduate student, Vladimir State University, Vladimir*

### АННОТАЦИЯ

В связи с повышением требований к эффективности системы теплоснабжения, важной стала проблема разработки математической модели описывающей ее оптимизацию. Разработка математической модели произведена на основании применения методов целочисленного программирования. Описана схема теплового баланса промышленного предприятия, по результатам которой разработана математическая модель оптимизации тепловых потерь. Использование полученной модели направлено на повышение качества анализа мероприятий по энергосбережению.

### ABSTRACT

Due to the increasing demands for efficiency of heating system, a major problem was the development of mathematical models describing its optimization. Development of the mathematical model produced on the basis of application of integer programming. The scheme of the heat balance of the industrial enterprise was described, which resulted in the mathematical model of optimization of heat loss. The obtained results can be applied to improving the quality of analysis of energy conservation measures.

**Ключевые слова:** система теплоснабжения; математическая модель.

**Keywords:** heat supply system; mathematical model.

Постановка задачи оптимизации потребления тепловой энергии системы теплоснабжения определяется следующими положениями:

1. Объект оптимизации — система теплоснабжения промышленного предприятия (СТСПП); цель — максимальное сокращение потерь тепловой энергии путем проведения перечня организационно-технических мероприятий.

2. Ресурсы оптимизации — организационно-технические мероприятия, внедрение которых позволит снизить потери теплоэнергии или повысить энергоэффективность существующих установок.

3. Количественная оценка эффективности оптимизации выражена в количестве сэкономленной тепловой энергии в натуральном или стоимостном значении.

4. Ограничения при проведении процесса оптимизации — величина денежных средств, отпущенных на обеспечение работ по энергосбережению. При определении ограничений в ходе выполнения энергетического обследования предприятия с заказчиком дополнительно согласовываются максимальные сроки окупаемости внедряемых мероприятий.

Нахождение оптимального решения сокращения энергозатрат сводится к задачам целочисленного программирования. Результаты решения задачи оптимизации нерационального использования энергетических ресурсов могут быть представлены в виде некоторого списка организационно-технических мероприятий, выбранных тем или иным образом из общего их количества. Сами же эти мероприятия можно представить как объекты, не допускающие их дробление или декомпозицию на более мелкие части.

При поиске решения задачи оптимизации потерь энергоресурсов, необходимо учитывать наличие связей между элементами СТСПП. Это объясняется тем, что организационно-технические мероприятия, одинаковые по своему содержанию, но реализованные на различных элементах (уровнях) СТСПП, могут дать различный эффект по сокращению потерь.

Для оценки фактического состояния теплового хозяйства предприятия и разработки направлений повышения энергетической эффективности СТСПП на рисунке 1 представлен принцип распределения тепловых потоков на промышленном предприятии.

На основании представленной схемы (рис. 1) уравнение теплового баланса промышленного предприятия, имеет следующие формы записи:

$$\sum Q_{pm} = \sum Q_{авр.к} + \sum Q_{сн} + \sum Q_{ном_к} + \sum Q_{ном_сн}; \quad (1)$$

$$\sum Q_{pm} = \sum_i Q_i^{om} + \sum Q_{сн} + \sum Q_{ном_к} + \sum Q_{ном_сн} + \sum Q_{ном_нар} + \sum Q_{ном_вода}; \quad (2)$$

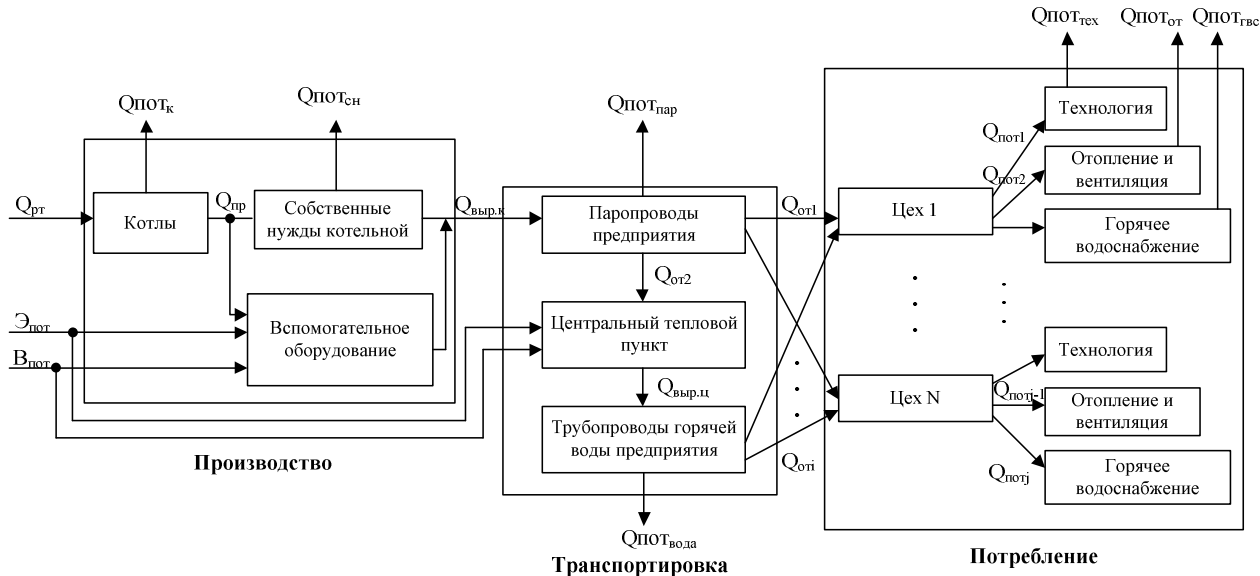
$$\begin{aligned} \sum Q_{pm} = & \sum_i Q_i^{om} + \sum Q_{сн} + \sum Q_{ном_к} + \sum Q_{ном_сн} + \sum Q_{ном_нар} + \\ & + \sum Q_{ном_вода} + \sum Q_{ном_мех} + \sum Q_{ном_от} + \sum Q_{ном_всг}; \end{aligned} \quad (3)$$

Выбор вида теплового баланса промышленного предприятия зависит от глубины и места определения потенциала энергосбережения и проработки перечня мероприятий по энергосбережению [2].

При анализе схемы теплового баланса следует обратить внимание на то, что тепловые потери присутствуют на каждой стадии, следовательно, снижение потребления тепловой энергии с помощью внедрения энергосберегающих мероприятий можно достичь при производстве, транспортировке и потреблении тепловой энергии [1].

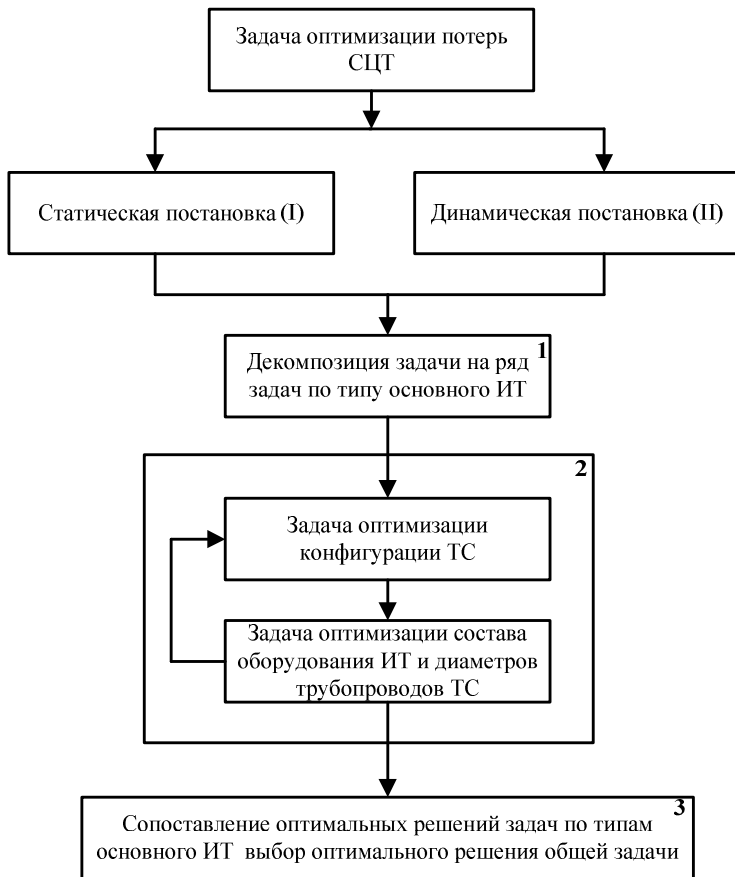
Представим постановку задачи оптимизации тепловых потерь промпредприятия с помощью комплекса взаимосвязанных математических моделей, предназначенных для решения отдельных задач (рис. 2).

По способу учета тепловой нагрузки постановку задачи оптимизации тепловых потерь системы теплоснабжения можно разделить на статическую (блок I) и динамическую (блок II). При статической постановке задачи расчетная тепловая нагрузка системы теплоснабжения задается на конечный уровень развития системы; при динамической — по годам расчетного периода.



**Рисунок 1. Схема теплового баланса промышленного предприятия**

$Q_{рт}$  — располагаемая теплота;  $\dot{E}_{пот}$ ,  $V_{пот}$  — потребляемая электрическая энергия и вода для производства и передачи тепловой энергии;  $Q_{пр}$ ,  $Q_{выр.}$ ,  $Q_{от}$ ,  $Q_{пот}$  — произведенная, выработанная, отпущенная и потребленная тепловая энергия;  $Q_{пот_к}$ ,  $Q_{пот_сн}$ ,  $Q_{пот_пар}$ ,  $Q_{пот_вода}$ ,  $Q_{пот_тех}$ ,  $Q_{пот_от}$ ,  $Q_{пот_гвс}$  — потери теплоты котлами, установками котельной, при передаче пара, теплофикационной воды, при технологическом процессе, в системе отопления и вентиляции, в системе ГВС.



**Рисунок 2. Схема решения задачи оптимизации тепловых потерь СТП**

Общий алгоритм поиска наилучшего решения как статической, так и динамической задачи оптимизации тепловых потерь системы теплоснабжения может быть представлен как итерационный процесс, состоящий из трех этапов: декомпозиции исходной задачи на ряд задач по числу альтернативных типов основных источников теплоснабжения (ИТ) (блок 1), далее решения каждой задачи отдельно (блок 2) с последующим сопоставлением оптимальных решений, полученных в задачах, и выбора оптимального решения задачи оптимизации структуры СЦТ (блок 3) [3].

В результате решения первой задачи определяются оптимальные трассировки транзитной и магистральной тепловой сети (ТС), места расположения и мощности ИТ; при этом используются укрупненные технико-экономические показатели ИТ. Результаты полученные в первой задаче, служат исходной информацией для второй задачи, при решении которой используются технико-экономические показатели ИТ с учетом состава их оборудования, а для ТС — диаметров трубопроводов. В результате решения второй задачи определяются оптимальные составы оборудования ИТ и диаметры трубопроводов ТС. В том случае, если технико-экономические показатели ИТ, полученные при решении второй задачи, отличаются от соответствующих укрупненных показателей первой задачи более чем на заданную величину, решение итеративно уточняется при корректированных показателях ИТ и ТС.

На третьем этапе происходит сопоставление вариантов структур СЦТ с альтернативными типами основных ИТ и выбор оптимального варианта по критерию минимума приведенных затрат в СЦТ.

Обозначим через  $D$  множество всех мероприятий по энергосбережению. Исходное множество мероприятий  $D$  разделим на три непересекающихся множества  $D_1, D_2$  и  $D_3$ . Множество  $D_1$  будет включать в себя те мероприятия, которые планируются к внедрению на теплоэнергетических установках цехов,  $D_2$  мероприятия в тепловых пунктах цехов,  $D_3$  мероприятия в тепловых сетях организации.

Каждое мероприятие, рассматриваемое в задаче оптимизации энергосбережения СЭСПП имеет свою стоимость и свой эффект от внедрения, определяемый величиной снижения потерь в денежном выражении. При переходе к множествам  $D_1, D_2$  и  $D_3$  предположим, что  $D_1$  содержит  $n$  мероприятий,  $D_2$  —  $m$  мероприятий, а  $D_3$  —  $k$  мероприятий. Тогда  $n$  — мерные вектора  $C_1(i)$  и  $E_1(i)$  содержат соответственно стоимости и эффекты мероприятий множества  $D_1$ , векторы  $C_2(i)$  и  $E_2(i)$  — стоимости и эффекты мероприятий из множества  $D_2$ , а векторы  $C_3(i)$  и  $E_3(i)$  — стоимости и эффекты мероприятий из множества  $D_3$ . Введем также три вектора  $X_1(i)$ ,  $X_2(i)$  и  $X_3(i)$ , элементы которых  $x_i=1$ , если мероприятие с номером  $i$  будет выбрано для внедрения, в противном случае (мероприятие не выбрано)  $x_i=0$ .

С учетом всех введенных обозначений математическая запись данной задачи имеет следующий вид:

$$\begin{cases} D = D_1 \cap D_2 \cap D_3 \\ F(x) = \sum_{i=1}^n E_1(i) \cdot x_1(i) + \sum_{i=1}^m E_2(i) \cdot x_2(i) + \sum_{i=1}^k E_3(i) \cdot x_3(i) \rightarrow \max. \\ \sum_{i=1}^n C_1(i) \cdot x_1(i) + \sum_{i=1}^m C_2(i) \cdot x_2(i) + \sum_{i=1}^k C_3(i) \cdot x_3(i) \leq K \end{cases} \quad (4)$$



Предложенная математическая модель задачи оптимизации энергосбережения в СТСПП содержит две подзадачи:

1. Отбор по тем или иным признакам ЛПП энергосберегающих мероприятий — в общем случае как из множества  $D_1$ , так и из множества  $D_2$  и  $D_3$  (одно или несколько из группы).

2. Решение задачи целочисленного линейного булева программирования — нахождение мероприятий, внедрение которых дает наибольший эффект.

Описанная математическая модель оптимизации тепловых потерь может быть также перенесена на модель электро- газо-, водоснабжения промышленного предприятия.

### Список литературы:

1. Данилов О.Л. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях: учебник для вузов. М.: Издательство МЭИ, 2011.— 424 с., ил.
2. Назмеев Ю.Г., Конозина И.А. Теплотехнические системы и энергобалансы промышленных предприятий: Учебное пособие для вузов. М.: Издательство МЭИ, 2002.— 407 с., ил.
3. Попырин Л.С. Математическое моделирование и оптимизация теплоэнергетических установок. М.: Энергия, 1978.— 416 с., ил.

# ОЦЕНКА ОПАСНОСТИ ПЕШЕХОДНЫХ ПЕРЕХОДОВ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ УЛИЦАХ

*Симуль Мария Геннадьевна*

*старший преподаватель кафедры «Организация и безопасность движения», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия ФГБОУ ВПО «СибАДИ», г. Омск  
E-mail: [simul79@yandex.ru](mailto:simul79@yandex.ru)*

## THE ESTIMATION OF THE DANGER OF PEDESTRIAN PASSAGES ON THE MAIN STREETS

*Maria Simul*

*the federal state budgetary educational establishment of the highest vocational education the Siberian state highway academy [FGBOU] [VPO] “[SibADI]”, g. Omsk, the senior instructor of department “Organization and safety of motion”*

### АННОТАЦИЯ

Приведены положения по оценке опасности пешеходных переходов на магистральных улицах для оценки эффективности мероприятий по организации движения. По результатам оценки опасности пешеходных переходов принимается решение о совершенствовании организации движения.

### ABSTRACT

Positions according to the estimation of the danger of pedestrian passages on the main streets for the estimation of effectiveness in the measures for the organization of motion are given. The solution about improvement of the organization of motion starts according to the results of evaluating the danger of pedestrian passages.

**Ключевые слова:** дорожно-транспортное происшествие; организация движения; магистральные улицы; транспортные средства; пешеходные переходы.

**Keywords:** road- transport incident; the organization of motion; main streets; transportation means; pedestrian passages (way).

В современных крупных и больших городах складывается напряженная обстановка на магистральных улицах, которая вызвана следующими причинами:

- несоответствием параметров улично-дорожной сети возросшей интенсивности движения;
- большим количеством объектов притяжения транспортных и пешеходных потоков;
- недостаточными навыками водителей, участвующих в дорожном движении;
- низкой дисциплиной участников дорожного движения (и водителей, и пешеходов).

Это приводит к росту числа ДТП с участием пешеходов, которые характеризуются большей тяжестью по сравнению с другими видами ДТП.

Для снижения аварийности внедряют мероприятия по организации движения, в частности для пешеходов: создают пешеходные зоны и улицы (отсутствует движение транспортных средств), устраивают внеуличные пешеходные переходы (надземные и подземные), оборудуют уличные пешеходные переходы, выделяя на проезжей части места для безопасного движения пешеходов. Однако, в последнее время на таких пешеходных переходах число ДТП увеличивается, что свидетельствует об актуальности рассматриваемой проблемы.

Идея работы заключается в том, что повысить безопасность движения на магистральных улицах можно за счет оценки опасности пешеходных переходов и разработки рекомендаций по их расположению. Существующие методики расположения пешеходных переходов основаны на СП 42.13330.2011 [4], в котором указаны расстояния между пешеходными переходами в зависимости от категории улиц и дорог. Между тем, неучтенными остаются дорожные условия и параметры транспортных и пешеходных потоков.

Экспериментальное исследование на пешеходных переходах магистральных улиц заключалось в определении параметров транспортных (интенсивность, состав потока, скорость) и пешеходных потоков (интенсивность), и количества возникающих конфликтов «транспортные средства-пешеходы». Под конфликтом понимается ситуация, при которой водители не предоставляют пешеходам преимущественного права на движение на пешеходных переходах, тем самым не выполняя требование п. 14.1 ПДД РФ [1].

На основе проведенного экспериментального исследования, результаты которого изложены в работах [2, 3] получены зависимости между количеством конфликтов на пешеходных переходах и

основными параметрами транспортных и пешеходных потоков, а также дорожных условий. Между количеством конфликтов и числом ДТП существует связь, что было подтверждено наложением результатов экспериментального исследования количества конфликтов на пешеходных переходах и аварийностью на них [2].

Количество конфликтов за час принято за критерий оценки эффективности мероприятий по организации движения пешеходов. Количество конфликтов можно определить по разработанным автором математическим моделям:

$$Y(X_{ij}) = \frac{1}{X_1^{\alpha_1} X_2^{\alpha_2} X_3^{\alpha_3} X_4^{\alpha_4}} \quad \text{— для регулируемых пешеходных}$$

переходов, (1)

$$Y(X_{ij}) = \frac{1}{X_5^{\alpha_5}} X_6^{\alpha_6} X_7^{\alpha_7} X_8^{\alpha_8} \quad \text{— для нерегулируемых пешеходных}$$

переходов, (2)

где:  $Y$  — значение целевого признака (число конфликтов) для  $j$ -го периода времени от  $X_i$ -го фактора;

$\alpha_1 - \alpha_8$  — весовые коэффициенты  $i$ -го фактора,

$j$  — период наблюдения (с 15:00 до 16:00 ч — период 1,  $j=1$ ;  
с 16:00 до 18:00 ч — период 2,  $j=2$ ).

Факторы, исследованные в работе, указаны в таблице 1.

**Таблица 1.**

**Наименование факторов, влияющих на количество конфликтов  
«транспортные средства — пешеходы»**

<b>Регулируемые переходы</b>	<b>Нерегулируемые переходы</b>
Протяженность пешеходных ограждений $X_1$	Ширина пешеходного перехода $X_5$
Ширина пешеходного перехода $X_2$	Ширина проезжей части $X_6$
Расстояние до ближайшего ООТ $X_3$	Интенсивность пешеходного потока $X_7$
Расстояние между расположенными друг за другом по магистрали пешеходными переходами $X_4$	Расстояние до подземного перехода $X_8$

Значения весовых коэффициентов для моделей (1) и (2) были получены на основе применения корреляционного анализа, который позволил установить тесноту связи между количеством конфликтов и перечисленными факторами.

Разработанный критерий оценки безопасности дорожного движения назван уровнем опасности ( $K_{оп}$ ), и представляет собой отношение среднесуточного числа конфликтов к среднегодовому числу ДТП на пешеходном переходе.

По величине этого коэффициента было выделено три уровня опасности пешеходных переходов:

$0 < K_{оп} < 1$  — «низкая» — пешеходные переходы не нуждаются в реконструкции и перемещении;

$1 \leq K_{оп} < 3$  — «средняя» — пешеходные переходы нуждаются в дооборудовании необходимыми техническими средствами организации движения, что позволит повысить безопасность движения за счет улучшения их оснащения;

$K_{оп} \geq 3$  — «высокая» — пешеходные переходы рекомендуется демонтировать или переместить на безопасный участок магистральной улицы.

Анализ результатов экспериментального исследования влияния параметров размещения и обустройства пешеходных переходов на количество конфликтов «транспортные средства-пешеходы», показал, что наибольшее влияние оказывают:

- на регулируемых переходах — ширина пешеходного перехода и протяженность ограждений;
- на нерегулируемых переходах — ширина проезжей части и интенсивность пешеходного потока.

На основании проведенного экспериментального исследования и анализа теоретических положений по размещению пешеходных переходов были сформулированы рекомендации по размещению пешеходных переходов с целью уменьшения количества конфликтных ситуаций и повышения безопасности движения. Они заключаются в следующем:

для магистральных улиц регулируемого движения:

- расстояние между следующими друг за другом регулируемыми пешеходными переходами необходимо устанавливать в диапазоне от 600 до 900 м;
- расстояние между наземным пешеходным переходом и расположенным следом за ним подземным переходом необходимо устанавливать в диапазоне 1000—1500 м (при интенсивности

пешеходного потока 600—800 чел./ч, расстоянии до остановочного пункта пассажирского транспорта до 130 м);

- для магистральных улиц районного значения и транспортно-пешеходных (с шириной проезжей части 7—14 м) — расстояние между ближайшим остановочным пунктом и наземным пешеходным переходом рекомендуется в диапазоне от 200 до 400 м.

Таким образом, на основе разработанного критерия появляется возможность оценивать опасность пешеходных переходов и принимать решения о мероприятиях по организации движения.

### **Список литературы:**

1. Правила дорожного движения Российской Федерации: (по состоянию на 01.03.2009). М.: ООО «ИДТР», 2009. — 48 с.
2. Рябоконт Ю.А., Симуль М.Г. Конфликтные ситуации и дорожная аварийность с участием пешеходов на городских магистралях / Ю.А. Рябоконт, М.Г. Симуль // Вестник СибАДИ — 2011 — 3 (21) — Омск, изд-во ГОУ СибАДИ, 2011. — С. 20 — 25.
3. Симуль М.Г. О соблюдении водителями правил проезда пешеходных переходов в городе/ М.Г. Симуль, Ю.А. Рябоконт// Автотранспортное предприятие. — 2011. — № 3. — С. 48—50.
4. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений: Актуализированная редакция СНиП 2.07.01 -89\*/ Дата введения 20.05.2011 г. /

# ЕДИНАЯ БАЗА ГРАЖДАН И ЕЁ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ВЕДОМСТВЕННЫМИ БАЗАМИ

*Толстых Виктор Константинович*

*д-р физ.-мат. наук, проф. кафедры компьютерных технологий,  
доцент Донецкого национального университета, г. Донецк  
E-mail: [mail@tolstykh.com](mailto:mail@tolstykh.com)*

## GENERAL DATABASE OF CITIZENS AND ITS INTERACTION WITH DEPARTMENTAL

*Victor Tolstykh*

*Prof. of Computer technologies department, Doctor of Physical and  
Mathematical Sciences, assistant professor of Donetsk National University,  
Donetsk*

### АННОТАЦИЯ

Обсуждается технология создания единой регистрационной базы данных (ЕРБД) в Internet для поддержки актуальных данных о гражданах (они могут контролировать свои данные) и автоматизированного потребления. Ведомственные базы могут синхронизировать свои базы с ЕРБД. ЕРБД позволит проводить статистические и социологические исследования, автоматизировать перепись населения, избирательные компании, приёмные компании учебных заведений, повысить качество государственного планирования и многое другое.

### ABSTRACT

Discusses the technology of creating a general registration database (GRDB) in the Internet to support real-time data about citizens (they can control their data) and automated use. Departmental databases can be synchronized with GRDB. GRDB will enable statistical and sociological studies, will automate the census, election campaigns, and enrollment of students in universities, will improve the quality of state planning and more.

**Ключевые слова:** база данных; Web, электронное правительство; сетевой город.

**Keywords:** database; Web, e-government; net-city.

**Введение.** Работу современных предприятий, учреждений невозможно представить без автоматизированной обработки электронной информации, связанной с базой данных о персонале, клиентах, учениках, пациентах и т. п. К сожалению, далеко не все организации являются современными, а современные организации создают закрытые собственные базы данных контингента. Базы разных организаций не взаимодействуют друг с другом. При этом организации тратят значительные финансовые и человеческие ресурсы на создание и поддержание данных об одних и тех же людях.

Например, дети приходят в школу, их регистрируют, на них заводят личные дела. Эти дети обращаются в медицинские и др. учреждения, там повторяется то же самое. Заметим, что зачастую всё это до сих пор делается в бумажном виде. В это трудно поверить, но миллионы юных граждан страны могут существовать только в бумажном информационном пространстве, что в принципе не позволяет автоматизировать работу детских, образовательных, медицинских и других социальных учреждений. В конце концов, дети оканчивают школу и обращаются в центры тестирования знаний, в колледжи и т. п. Далее — вузы, предприятия... и везде повторяется та же самая регистрация.

Очевидно, что такая процедура многократных повторяющихся регистраций и формирования однотипных закрытых баз организаций не только не рациональна, но и не разумна.

Ведомственные, корпоративные базы регистрационных данных граждан, не взаимодействующие друг с другом и с гражданами, — это «тупик» для автоматизации государственных процессов в целом.

**Единая регистрационная база данных (ЕРБД).** Создание ЕРБД в Internet-пространстве (см. демоверсию <http://webperson.com.ua>) с использованием сервис-ориентированных архитектур позволит заинтересованным организациям хранить, модифицировать и автоматизировано потреблять в реальном времени готовые актуальные регистрационные данные [1—5]. При этом сами граждане смогут через Internet контролировать и дополнять свои данные, оставляя для организаций только функции проверки и подтверждения регистрационных данных. Сразу же отметим, что информационная система организации может получить доступ к данным личности ЕРБД только после обращения гражданина в эту организацию и открытия им доступа посредством личного пароля.



В работе [4] показано, что суммарные временные затраты заинтересованных организаций при работе с ЕРБД на порядок ниже традиционных. Это — существенная экономия человеческих и временных ресурсов.

ЕРБД откроет принципиально новые возможности автоматизации управления в различных сферах деятельности всего государства, позволит быстро и с минимальными затратами проводить статистические и социологические исследования. Позволит автоматизировать перепись населения, избирательные компании, приёмные компании учебных заведений, развивать системы контроля успеваемости школьников и студентов, работу центров тестирования, налоговых служб, пенсионных фондов, повысить качество государственного планирования, организовать массовое адресное информирование граждан и многое другое.

**Взаимодействие ЕРБД с ведомственными базами.** Естественно, ЕРБД не должна заменять ведомственные базы, в которых содержится специализированная информация о гражданах (медицинская, коммерческая...), она должна быть их ядром [3], через которое ведомства, как и все другие организации, могут пополнять и синхронизировать основные данные своих баз. При этом ведомства могут отказаться от хранения дублирующей информации.

ЕРБД:	<b>Основные данные:</b> ФИО, паспорт, ИН...	<b>Контактные данные:</b> тел., E-mail, почт. адр...	<b>Дополнительные данные</b>
Ведомственная БД:	<b>Основные данные:</b> ФИО, паспорт, ИН...	<b>Контактные данные:</b> тел., E-mail, почт. адр...	<b>Ведомственные данные</b>

**Рисунок 1. Общая структура ЕРБД и ведомственных БД**

В соответствии со структурой ЕРБД и ведомственных БД (см. рис. 1) можно выделить три уровня интеграции ведомственных (корпоративных) баз с ЕРБД:

1. Низкий уровень интеграции. Ведомства (организации) в своих БД заполняют «Основные» и «Контактные» данные контингента копированием этих данных из ЕРБД.
2. Средний уровень интеграции. Ведомства (организации) заполняют только «Основные» данные контингента в своих БД через ЕРБД. «Контактные» данные получают автоматически в on-line режиме посредством вызова Web-сервиса ЕРБД из своих ИСО по мере необходимости.

3. Высокий уровень интеграции. Организации копируют в свои БД только идентификаторы ID (и м. б. ФИО) личностей ЕРБД. Все необходимые данные получают из ЕРБД («Основные», «Контактные», «Дополнительные») в on-line режиме из своих ИСО при обращении к личным делам контингента посредством вызова Web-сервисов ЕРБД.

ЕРБД — это неизбежная основа е-государства (электронного государства) в условиях быстро развивающихся информационных технологий. Рано или поздно каждое государство столкнётся с этой проблемой и открывающимися возможностями и, рано или поздно, создаст свою ЕРБД граждан.

**ЕРБД в регионах.** Представляется целесообразным начинать внедрение ЕРБД с региональных масштабов. После успешных региональных внедрений такие базы могут отъединиться на основе GRID-технологий в виртуальное облако граждан государства к которому могут подключаться все ведомства и организации.

ЕРБД становится ядром для ведомственных, корпоративных баз, она образует единое информационное пространство для существования и развития информационных технологий каждого региона. Без создания ЕРБД невозможно создавать региональные информационные системы (ИС). Любые ИС останутся локальными в организациях и ведомствах. Такие ИС не смогут взаимодействовать ни друг с другом, ни с социальной составляющей региона.

Внедрение ЕРБД должно начинаться с регионального школьного образования. Именно здесь сегодня создаются первые массовые личные дела детей региона. К сожалению, как уже говорилось ранее, как правило, — только в бумажном виде. ЕРБД школьников позволит «убить двух зайцев» — перевести школьное образование на современные информационные технологии и, собственно, создать основу ЕРБД для всех учебных, медицинских и др. учреждений и организаций региона.

**Финансирование региональных ЕРБД.** Любые разработки и внедрения новых технологий требуют финансовых затрат. Не исключением является и создание, поддержка ЕРБД. Очевидно, что данная инновационная информационная технология, в первую очередь, в социальной сфере образования, не сможет обойтись без регионального бюджетного финансирования. С другой стороны всем известно, государственные бюджеты всегда недостаточны для решения всех социальных проблем.

Выход один — снижать расходы на поддержку старых технологий производства, управления и т. п. и направлять высвободившиеся ресурсы на новые технологии. Как показывают

расчёты, внедрение и сопровождение ЕРБД для школ в масштабах региона может обходиться относительно дёшево, всего несколько сот гривен в год с каждой школы. При этом школы смогут отказаться от «старого» бумажного производства и начать внедрение современных информационных технологий, например: автоматизированный учёт и on-line контроль успеваемости учащихся; электронная библиотека; бюджет школы, отделов и управления образования; зарплата учителей и сотрудников; электронное делопроизводство и многое другое.

Остаётся надеяться, что региональные власти, управление образования проникнутся актуальностью проблемы, её перспективностью и доступностью реализации.

### **Список литературы:**

1. Патент 60436 Україна, МПК G06Q 90/00, G06F 17/40, G06F 17/30. Спосіб формування єдиної реєстраційної бази даних громадян / Толстих В.К., Кисельова Л.Н.; заявники та власники Донецький національний ун-т, Толстих В.К., Кисельова Л.Н. — № u201011884; заявл. 07.10.2010; опубл. 25.06.2011, Бюл. № 12/2011.
2. Патент 60435 Україна, МПК G06Q 90/00, G06F 17/40. Спосіб контролю та споживання даних єдиної реєстраційної бази даних громадян / Толстих В.К., Кисельова Л.Н.; заявники та власники Донецький національний ун-т, Толстих В.К., Кисельова Л.Н. — № u201011883; заявл. 07.10.2010; опубл. 25.06.2011, Бюл. № 12/2011.
3. Толстих В.К. О единой регистрационной базе данных граждан // Системы обработки информации, № 3, Т. 2, 2012. С. 120—123 .
4. Толстих В.К., Киселёва Л.Н. О единой регистрационной базе граждан и структуре данных личности в этой базе // Реєстрація, зберігання і обробка даних, № 3, Т. 13, 2011. С. 81—91.
5. Толстих В.К., Киселёва Л.Н. Концепция единой регистрационной базы данных граждан // Наука и инновации, № 4, Т. 8, 2012. С. 67—74.

## СЕКЦИЯ 4.

### СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

#### АГРАРНЫЙ СЕКТОР В УСЛОВИЯХ ПРИСОЕДИНЕНИЯ РОССИИ К ВТО

***Братишко Наталья Петровна***

*канд. экон. наук,  
доцент кафедры «Бухгалтерский учет и финансы»,  
Филиал ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет  
технологий и управления имени К.Г. Разумовского» в г. Мелеузе  
(Республика Башкортостан)  
E-mail: [bratishko\\_np@mail.ru](mailto:bratishko_np@mail.ru)*

***Мельникова Елена Николаевна***

*канд. экон. наук, доцент,  
зав.кафедрой «Бухгалтерский учет и финансы»,  
Филиал ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет  
технологий и управления имени К.Г. Разумовского» в г. Мелеузе  
(Республика Башкортостан)  
E-mail: [kon-mel@mail.ru](mailto:kon-mel@mail.ru)*

#### AGRICULTURAL SECTOR IN RUSSIA'S WTO ACCESSION

***Natalya Bratishko***

*Ph.D., assistant professor of "Accounting and Finance"  
Branch FGBOU VPO "Moscow State University of Technology and  
Management named KG Razumovsky "in Meleuz (Republic of  
Bashkortostan)*

***Elena Melnikova***

*Head of the department "Accounting and Finance", Associate Professor  
Branch FGBOU VPO "Moscow State University of Technology and  
Management named KG Razumovsky "in Meleuz (Republic of  
Bashkortostan)*

## АННОТАЦИЯ

Вступление России во Всемирную торговую организацию — вопрос общегосударственного масштаба, так как он затрагивает самые основы функционирования экономики. Решение этого вопроса в той или иной форме существенно влияет на текущую политику государства и перспективы дальнейшего развития России. Ключевой для России вопрос в свете вступления в ВТО касается конкурентоспособность агропромышленного комплекса.

## ABSTRACT

Russia's entry into the World Trade Organization — the question of national scale, because it goes to the heart of the economy. The solution of this question in one form or another affects the current policy of the state and prospects of further development of Russia. A key question for Russia in the light of WTO accession for the competitiveness of agriculture.

**Ключевые слова:** Всемирная торговая организация; агропромышленный комплекс; конкурентоспособность.

**Keywords:** World Trade Organization; agriculture; competitiveness.

Происходящие в мире события создают иное экономическое пространство для агропромышленного комплекса (АПК), и для предотвращения угроз национальным производителям необходимо к новым условиям адаптироваться. Внедрение передовых технологий, разработанных в индустриально развитых странах, значительно повысило технический уровень и уровень конкурентоспособности российских предприятий. В силу экономических и финансовых возможностей не всем предприятиям удалось это сделать, и вступление России в различные международные организации ставит перед агропромышленным комплексом задачу усилить работу по реальной модернизации сельского хозяйства.

С 1 января текущего года начало действовать Единое экономическое пространство (ЕЭП), которое объединило Россию, Казахстан и Белоруссию и призвано способствовать росту экономик трех стран и благосостоянию граждан. Также начала функционировать Коллегия Евразийской экономической комиссии, руководящая интеграционными процессами в форматах Таможенного союза и Единого экономического пространства. По прогнозам экспертов, российская экономика за пять лет в ЕЭП прибавит 16,8 %, Казахстана — на 14,7 %, Белоруссии — на 16,1 %.

Прошлый год в сельском хозяйстве закончился хорошими результатами, были преодолены последствия засухи 2010 г., что создало надежную сырьевую базу для пищевой промышленности.

Россия 22 августа 2012 г. официально стала полноправным членом Всемирной торговой организации (ВТО). Для адаптации работы промышленности к правилам ВТО Правительство РФ предусмотрело для национальных производителей переходный период. В предстоящий период предприятиям придется работать в условиях высокой конкурентной среды и вполне понятно, что часть из них не выживут. Вступление России в ВТО и связанное с ним снижение импортных пошлин может сделать российский агросектор непривлекательным для иностранных инвестиций, а его продукцию — неконкурентоспособной.

Ратификация договора о вступлении России в ВТО и принятые обязательства по упрощению доступа на российский агропродовольственный рынок иностранных компаний приведут к изменениям ценовой конъюнктуры и соотношениям товарных потоков российских и иностранных производителей.

При вступлении в ВТО фактический уровень господдержки аграрного сектора, по мнению ученых, не сократится. В ходе переговоров Россия зарезервировала сверхвысокий показатель агрегированного уровня поддержки. Например, до 2020 г. сохраняется режим поддержки агропромышленного комплекса в виде так называемой «оранжевой корзины». Этот механизм сохраняет все существующие сегодня меры господдержки (льготные субсидированные кредиты, разовые субсидии, льготное налогообложение и т. д.) и позволяет поднять её размер с нынешних 4,5 млрд. долл. до 9 млрд. долл. Но только до 2017 г., после этого срока он должен быть снова снижен до 4,5 млрд. долл. Однако, по мнению консультанта Всемирного банка Дэвида Тарра, это можно компенсировать увеличением так называемых «зелёных выплат». К ним относятся субсидии на исследования и разработки, борьбу с вредителями, на страхование урожая в случае стихийных бедствий и т. д. Их размер не ограничен. Больше получит тот, кто ведет более интенсивное хозяйство и лучше работает в неблагоприятном регионе

Принципиально новую методику предоставления субсидий сельхозпроизводителям в области растениеводства озвучил на закрытом совещании 11 сентября замминистра сельского хозяйства Дмитрий Юрьев. Предполагается, что с 2013 года при распределении субсидий будут учитываться три главных параметра: размер посевных площадей, объем производства продукции растениеводства и

биоклиматический потенциал региона. Эксперты считают, что таких параметров должно быть больше.

В июле Минсельхоз сообщил о необходимости обозначить новые правила господдержки сельхозпроизводителей в связи с вступлением России в ВТО. Тогда же были определены размеры субсидий для растениеводов — в 2013 году они составят более 20 млрд. рублей, в том числе из федерального бюджета — 15,2 млрд. рублей.

По новой методике основными получателями субсидий должны стать наиболее эффективные сельхозпроизводители. Поэтому было необходимо определить, по каким параметрам формировать список претендентов на господдержку и кто может претендовать на большие деньги. Больше получают те, кто производит больший объем продукции (при этом учитывается энергетическая ценность выращиваемой культуры), засеивает большую площадь и работает в худших биоклиматических условиях. Последний параметр определяется по данным многолетних исследований и учитывает большое количество факторов — качество почвы, параметры температуры и влажности и т. п.

В ближайшее время в Минсельхозе пройдет обсуждение методики предоставления льгот животноводам, а в пятницу, 14 сентября, депутаты Госдумы рассмотрели во втором чтении поправки в Налоговый кодекс, пролонгирующие нулевую ставку налога на прибыль для сельхозпроизводителей еще на четыре года — до 2016 года. Кроме того, после вступления России в ВТО для отдельных категорий продукции будут отменены льготы по налогу на добавленную стоимость. Данная мера может реально снизить конкурентоспособность отечественных производителей и негативно отразиться на потребителях. Так, в настоящее время действует пониженная, 10 %-ная, ставка НДС на реализацию продовольственных товаров, как ввозимых, так и производимых на территории России.

По оценки экономистов аграрного сектора, взятые Россией обязательства по сельскому хозяйству при вступлении в ВТО приведут к снижению средней ставки импортных пошлин с нынешних 13,2 до 10,8 %. Также Россия должна изменить порядок обложения сборами продукцию, подпадающую под квотирование, а именно мясо говядины, свинины и птицы. Является ли это опасным для данного рынка, судить рано, но безусловно, что аграриям необходимо повсеместно создавать модернизированную базу производства, которая будет основана на инновациях. Решив эту ключевую задачу, появляется возможность производить конкурентоспособную продукцию, а это основной принцип работы в условиях ВТО.

По мнению вице-президента Россельхозакадемии, директора Всероссийского НИИ экономики сельского хозяйства, именно государственная программа развития сельского хозяйства на 2013—2020 гг. должна стать основным инструментом по адаптации отечественного АПК к функционированию в условиях Всемирной торговой организации.

Вступление России в ВТО осложнило ситуацию в вопросе обеспечения продовольственной безопасности страны. Зарубежные и российские ученые, эксперты дают прогноз, что в ближайшие 40 лет проблема нехватки продовольствия выйдет на первое место в мире. Этот прогноз основан на, прежде всего на том, что темпы роста населения опережают темпы роста производства продовольствия. Всемирный Совет по продовольствию ООН определяет продовольственную безопасность как политику, которая позволяет государству достичь наиболее оптимального уровня самообеспечения продуктами питания в результате деятельности направленной на увеличение их производства необходимых, улучшения системы снабжения и потребления, а также на борьбу с голодом.

Существуют прогнозы возникновения целого ряда проблем, касающихся эффективного обеспечения населения качественным продовольствием. Насколько позитивными будут результаты, зависит от конкурентоспособности экономики России. Для решения этой проблемы потребуется целенаправленная государственная политика, работа всех органов государственного и местного управления. Важнейшими задачами в современных сложных условиях остаются: поддержание гарантированной экономической и физической доступности продуктов питания для всего населения России в соответствии установленными рациональными нормами потребления; обеспечение государственными органами гарантии качества и безопасности производимых и потребляемых продуктов питания; создание системы по предотвращению внутренних и внешних угроз нарушения продовольственной безопасности.

Аналитики отмечают, что действующая торговая инфраструктура АПК не способствует развитию сельскохозяйственного производства. Ежегодно производители сельскохозяйственных продуктов теряют до 30 % своих доходов. Сельхоз предприятия сталкиваются с серьезными трудностями в процессе сбыта произведенной продукции из-за высокой стоимости торговых мест на рынках, запутанной и отнюдь непрозрачной системы хозяйственных связей с торговыми сетями. В результате произведенная качественная



продукция не в полной мере поступает на прилавки рынков и сетевых магазинов и, естественно, не всегда доходит до потребителя.

Одновременно с положительными моментами вступления в ВТО, усиливается угроза продовольственной безопасности России. Эксперты прогнозируют, что негативное влияние на производство сельскохозяйственной продукции окажут обязательства России перед ВТО. На продовольственную безопасность окажут также негативное воздействие: отмена субсидий ГСМ, что повлечет за собой увеличение издержек в среднем на 40 млрд. рублей в год; запрет на удержание цены на минеральные удобрения, издержки увеличатся в среднем 16 млрд. рублей в год; отмена субсидий на отечественную сельскохозяйственную технику. Эти отмены могут повлечь за собой, прежде всего, рост издержек производства, снижение доходов сельскохозяйственных предприятий и в результате их банкротство.

По оценкам ученых, специализирующихся в области сельского хозяйства, при достигнутых условиях расширения сферы применения норм ВТО по тарифным квотам и тарифной защите ввоз импортного продовольствия, возможно, вырастет выше 60 %, а это может поставить России в зависимость от зарубежного продовольствия. Это будет означать потерю части суверенитета. Аналитики высказывают серьезную озабоченность в связи с возрастающей активностью иностранных организаций по установлению контроля над основными отраслями сельскохозяйственного производства на территории Российской Федерации.

После вступления России в ВТО могут возникнуть следующие негативные последствия: ослабленная государственная поддержка и защита производителей сельского хозяйства; понижения уровня жизни части населения; недостаточно развитая инфраструктура; слабое функционирование системы оптовой торговли. Специалисты предлагают спланировать и провести следующие мероприятия направленные на снижение негативных последствий: совершенствование таможенно-тарифной политики; введение нетарифных методов государственного регулирования направленной на поддержку экспорта продовольствия и защиты от неэффективного импорта; совершенствование законодательной и нормативной базы; проведение мероприятий по поддержке слабозащищенных и низкооплачиваемых категорий населения; оказание помощи малому бизнесу; целенаправленная реализация государственной целевой программы развития инфраструктуры продовольственного рынка; формирование эффективной системы оптовой торговли продовольственными товарами на основе новейших достижений. На решение данных задач направлена Государственная Программа

развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья, продовольствия на 2013—2020 годы, утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 года.

### **Список литературы:**

1. Серегин С.Н., Каширина О.Н. Переход к новой модели экономического роста — ключ к успеху работы пищевой промышленности в условиях ТС и ВТО // Пищевая промышленность. 2012. № 5. С. 8—16
2. Шайкин В. ВТО и Россия: «Что же будет с Родиной и с нами?» // Новое сельское хозяйство. 2012. № 1. С. 30—36.

## СЕКЦИЯ 5.

### ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

#### ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ СОЦИОКУЛЬТУРНЫХ РЕФОРМ В ОБЛАСТИ ВЫСШЕГО ИНОЯЗЫЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Богатырева Марина Александровна*

*доцент, канд. пед. наук,  
кафедра профессиональных иностранных языков,  
профессор Академии труда и социальных отношений, г. Москва  
E-mail: [bogatyreova@mail.ru](mailto:bogatyreova@mail.ru)*

#### ECONOMIC ASPECT OF SOCIOCULTURAL REFORMS IN THE SPHERE OF HIGHER FOREIGN LANGUAGE EDUCATION

*Marina Bogatyreova*

*Assistant-Professor, Candidate of Education, Professional Foreign  
Languages Department, Professor of Academy of Labour and Social  
Relations, Moscow*

#### АННОТАЦИЯ

Капитализация ставит перед высшим образованием задачу сохранения баланса между его экономическими функциями и гуманистическими идеалами. Фундаментом созидательной силы общества становится человеческий капитал — сам специалист со знанием иностранного языка, его опыт и воля к самореализации в различных речетворческих продуктах в ходе информационного обмена, опосредованного знаково-символической деятельностью, путем согласования личностных смыслов и ценностей (в том числе, своих экономических потребностей) с социокультурной действительностью. Основные стадии формирования человеческого капитала показывают, что его обладатель, выстраивая личную траекторию движения, должен самостоятельно проектировать накопление знаний и доходов в перспективе.

## ABSTRACT

In the epoch of capitalization, higher education is faced with the problem of drawing a balance between its economic functions and humanistic ideas. The basics of societal creative potential are created by human capital — rather a specialist who has mastered one or two foreign languages, possesses experience, will-power and ability for self-realization in different language-created products in the course of informational interactivity, by means of tailoring individual meanings and values (including financial demands) to real life conditions. The major stages of human capital formation show that its owner, while building up his / her life trajectory, is supposed to autonomously regulate accumulation of will-be knowledge and revenues.

**Ключевые слова:** речетворческие продукты; самореализация; воспроизводство человеческого капитала.

**Keywords:** language-created products; self-realization; reproduction of human capital.

На современном этапе экономического развития общества возрастание социальных и субъективных потребностей в изучении иностранного языка (ИЯ) становится знаковым явлением, отражающим глобальные процессы, происходящие в сфере высшего профессионального образования (ВПО), в массовом сознании нации.

Сегодня внимание исследователей и коллективов научных сотрудников обращено к образовательным приоритетам в перспективе «Болонского перевооружения — 2020», сопровождающим переход от знаниевой к компетентностной модели профессионала. Речь идет а) о «повышении конкурентоспособности качества специалиста» (В.К. Поспелов, Н.Н. Комисарова, Ю.Б. Рубин), построении педагогической методологии, исходя из «антропологической модели специалиста», и оценки конечных результатов учебной деятельности выпускника вуза (В.И. Байденко, А.И. Чучалин, А.А. Кришова, Т.А. Хагуров); б) о «воспитании российской гражданской идентичности, направленной на усвоение опыта, накопленного человечеством» (Л.С. Гребнев, Л.В. Михалева); в) о реформе как «социальном благе, призванном обеспечить сопоставимость ВПО с гуманистическими идеалами европейского академического сообщества» (В.И. Байденко); г) о «степени соответствия экономическим потребностям общества, при котором на качество ВПО оказывают влияние не только фундаментальность и научность, но и такие внутренние традиции, как, например, духовность,

которая является мерой его истинного качества, но не имеет адекватного стоимостного выражения» (В.С. Сенашенко, Г.Ф. Ткач).

Совершенно очевидно, что в своей оценке рыночных рамок развития ВПО представители российского академического сообщества сходятся в главном. Это идея важности осознания внутренней принадлежности социокультурных преобразований природе человека, их неотделимости от экономической составляющей жизнедеятельности индивида. Тем самым перед современной методической наукой стоит целый ряд неотложных задач: каким образом усилить гуманистическую актуализацию ВПО, повысить качество обучения и в то же время сохранить баланс между экономическими функциями ВПО и его широкой социальной миссией, чтобы обеспечить равенство и доступность по отношению к массовому студенту.

Как известно, образование антиномично по своей природе, и эта противоречивость в полной мере проявляется в условиях рынка, когда ценности социальной справедливости перемещаются на второй план, уступая место экономическим интересам. Являясь инструментом для производства товара-специалиста, качественная подготовка которого требует привлечение значительных интеллектуальных и материальных ресурсов, ВПО само по себе является товаром, производство которого диктует минимизацию затрат, поскольку здесь, как применительно к любому товару, вступают в силу такие параметры, как себестоимость, спрос, сбыт, норма прибыли. Как следствие, утрачиваются общекультурная составляющая, фундаментальность и качество образования. Получается нечто вроде замкнутого круга, когда непоследовательность стратегий экономического развития, перемещение стимулов от производственной деятельности к спекулятивной влекут за собой резкое снижение в обществе интереса *к созданию ресурсов для целостного воспроизводства человека и человеческого капитала.*

Задача преодоления этой несовместимости видится в деликатном сбалансировании отношений между рынком труда и ВПО. Чтобы общество имело возможность поддерживать образование государственным финансированием, его экономика должна быть конкурентоспособной, а для этого знания должны стать производительной силой общества. ВПО не случайно рассматривается в наши дни как сфера стратегических инвестиций в человеческий, научный, интеллектуальный и культурный потенциал общества. Данный подход призван способствовать развитию устойчивых творческих и интеллектуальных качеств профессиональных (в том числе языковых) личностей, формирующих созидательный ресурс общества.

В те времена, когда разворачиваются крупные революционные изменения, становятся очевидными процессы модернизации образования через культуру. Именно культура является «катализатором» воспитания личности, способной к саморазвитию и самореализации, с планетарным сознанием, основанным на индивидуальной ответственности за свои поступки и судьбы цивилизации. В ряде работ российских ученых раскрывается аксиологическая сущность иноязычного образования (А.Г. Асмолов, Н.Д. Гальскова, Л.Н. Талалова, Е.Г. Тарева и др.), выступающего в наши дни как способ консолидации современного мирового сообщества с его проблемами и конфликтами. Растет заинтересованность в аксиологическом компоненте, акцентирующем внимание педагога на человеке — субъекте собственного развития с опорой на его эмоционально-потребностную сферу, нацеленном на введение студента в мир ценностей и оказание помощи в выборе личностно-значимой системы жизненных ориентиров, личностных смыслов.

В этой связи непреходящее значение для науки имеет аналитическое переосмысление исторического пути развития методики — не только как динамики развития различных методов обучения ИЯ [1, с. 2—11], но и как динамики лингвообразовательных ценностей [11, с. 231—246], которое подтверждает мысль о том, что богатством государства и общества является сам специалист со знанием ИЯ и его социокультурный потенциал. Эти ценности рассматриваются сегодня как *человеческий капитал*, выступающий в качестве основного стратегического фактора экономического и социального прогресса.

Примечательно, что целостность образования как формы социального наследования удерживается культурными рамками парадигмального подхода (Г.И. Герасимов). По мнению представителей лингводидактической науки, аксиологический подход логично выстраивается в структуре антропоцентрической парадигмы (пришедшей на смену коммуникативно-прагматической парадигме), которая была подготовлена самим ходом развития научной мысли и получила окончательное научно-методологическое обоснование в вышеуказанной работе Н.Д. Гальсковой.

Однако, несмотря на достаточно устойчивый интерес ученых к вопросам о качестве, воспроизводимости и экономической эффективности современного языкового образования, они остаются практически нерешенными, в частности, применительно к высшей школе. Поэтому выявление социокультурного контекста любых

реформ в сфере языкового образования как *средство идентификации его качества* требует более пристального внимания к категориям «знание» и «образование» с учетом философско-экономических и лингводидактических воззрений на данную проблематику.

В науке существуют различные трактовки понятия «образование». Выделяя четыре основных аспекта содержательной трактовки категории «образование» как *ценности, процесса, результата и системы*, Б.С. Гершунский подчеркивал, что аспектное разделение данного понятия не означает нарушения его целостности [4, с. 38]. С учетом этого обстоятельства нам представляется возможным сопоставить разные акценты и точки зрения на эту проблематику.

1. Традиционно акцент ставится на взаимообусловленную целостность основных элементов этого социального института. В целом, под образовательной системой принято понимать «*управляемую сеть, результат взаимодействия отдельных звеньев инфраструктуры в достижении определенным образом сформированных целей образования, сеть, наполненную содержательной образовательной деятельностью, <...> регламентируемой программами, носителями содержания образования, организацией, мотивацией кадров учителей и участников процесса, их взаимодействиями*» [6, с. 7]. При всей плодотворности предложенного Е.Б. Куркиной определения в рамках настоящей статьи вряд ли будет оправданным останавливаться подробно на рассмотрении каждого из звеньев этой сети.

2. В ходе образовательной революции постиндустриального общества на первый план выходит концепция образовательного процесса, которая активизирует идею многомерности культуры, положенной в его основу и выступающей мощным орудием решения познавательных, практических и личностных проблем выпускника ВШ. Именно этот вектор научного поиска избрал Г.И. Герасимов, опираясь на понимание образования как *процесса и результата такого вхождения личности в определенное состояние культуры, которое позволяет установить ее оптимальные взаимоотношения с познаваемым и преобразуемым миром на основе самопознания, самоопределения и самореализации* [3, с. 8—26].

3. В эпоху транснационализации ИЯ, как известно, становится ценным и незаменимым строительным материалом в контексте обеспечения равноправия и диалога культур, в то время как стержневой частью ВПО — *иноязычное межкультурное образование* (Н.Д. Гальскова, Е.Г. Тарева), которое выступает фактором

воспроизводства интеллектуального капитала, ценностно-смысловых взаимодействий, равно как и социально-профессиональной структуры общества. Утверждая приоритет ценностей межкультурного образования, призванного воплотить в жизнь постулаты антропоцентрического подхода к подготовке конкурентоспособных выпускников отечественных вузов, лингводидакты относят их к разряду *социальных феноменов, проявляющих себя в диалектическом субъект-объектном отношении и представляющих собой связующее звено между личностью обучающегося, его внутренним миром и средой межкультурного образования* [2, с. 4].

В немалой степени, через межкультурную лингвообразовательную деятельность закладываются личностные основы гражданина, гуманистически действующего, обладающего развитым планетарным и информационным мышлением и осознающего меру своей ответственности перед обществом. В то время как креативность понимается как высшая форма профессиональной деятельности, человеческой жизни в целом, самоотдача и творчество специалиста приносят ему высшую награду — уважение и самоуважение, чувство собственного достоинства, экономическую свободу, возможность занять в обществе более престижную позицию.

Анализ лингводидактических исследований, теоретических работ философов и экономистов, методологическую основу которых составляет идея реализации личностных амбиций и потребностей специалиста, позволяет нам остановиться на рассмотрении категории «знания».

Так, например, эксперты и экономисты Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) выделяют основные концепция знания: 1) как ресурс развития экономики; как продукт (производство знаний является наиболее важным и определяющим «лицо» современной экономики); 2) как фактор развития информационного общества (знания базируются на развитии и изменении информационных и коммуникационных технологий); 3) кодифицированность знания как продукта (кодифицированные знания становятся важнейшей компонентой экономических отношений) [5, с. 156].

Заметим, что *профессиональные знания, способности и умения выпускника вуза, его интересы, ценностные критерии, жизненная позиция и воля, связанные с осмыслением пройденного опыта*, расцениваются сегодня как человеческий капитал, выступающий фундаментом существования общества, стремящегося к поддержанию



высоких конкурентных позиций в мире. Поэтому представленные выше концепции знаний будут трактоваться автором именно с позиции воспроизводства человеческого капитала. Опираясь на положения философской антропологии о сущностных основаниях жизнедеятельности человека, И.В Грузков и В.Н. Грузков утверждают, что именно от диалектического соответствия между «мерой человека» и «мерой общества» принципиально зависит процесс качественного воспроизводства человеческого капитала и, в конечном итоге, направленность и содержание общественного прогресса [там же]. В этом отношении *в первой концепции* получает развитие идея создания «общества знаний».

Современная тенденция к повышению качества национальной инновационной системы проявляется в создании новых организационных форм международного взаимодействия (слияния и поглощения предприятий, стратегические альянсы), которые являются крайне перспективным направлением повышения их рыночной капитализации и продвижения отечественной продукции на зарубежные рынки. Успех и устойчивость отечественной экономики, развитие интеллектуализации международного бизнеса в значительной степени являются результатом активизации инновационной образовательной деятельности путем формирования у выпускников российских вузов *профессиональных иноязычных компетенций*. Здесь уместно подчеркнуть, что языковая компетентность не только предполагает наличие прицельной знаниевой структуры, но еще имеет деятельностную природу и проявляется как технология действий — в конкретных ситуациях «здесь и сейчас». Способствуя установлению тесной взаимосвязи науки, образования и практики, профессиональная иноязычная компетенция выступает важным звеном инновационной цепочки «образование — исследование — венчурные проекты — массовое освоение инноваций».

Соответственно, речемыслительная деятельность профессионала со знанием ИЯ, востребованного в сфере международного сотрудничества, *материализуется в приоритетный вид экономической деятельности* и превращается в главный инструментальный воспроизводства человеческого капитала во всех аспектах — организационном, методическом, прикладном. Отсюда следует, что гарантия благополучия и высокого качества жизни граждан России должна обеспечиваться не столько за счет сырьевых источников, сколько *интеллектуальными ресурсами: инновационной экономикой, создающей уникальные знания, экспортом новейших технологий, экспортом продуктов инновационной деятельности.*

Согласно *второй концепции знаний*, в век информационных технологий и обострившейся конкуренции управленческие задачи быстро устаревают или нуждаются в диверсификации. Объясняется это тем, что решающим фактором в обеспечении конкурентоспособности государств и коалиций становится информация. «Война» за обладание информацией, знаниями приобретает мировые масштабы. Направление и цель этой войны подчинены «выкачиванию» интеллектуальных ресурсов транснациональными компаниями [5, с. 153]. Поэтому сегодня было бы неверно оценивать выпускника вуза лишь как социального агента, исполняющего набор заданных социальных ролей на ИЯ. Расширение информационного поля международного экономического сотрудничества порождает у будущего специалиста иные *методы рефлексивного восприятия мира*, т.е. осмысления и обоснования интеллектуальных стратегий при организации межкультурного профессионального иноязычного взаимодействия. Тем же обстоятельством продиктованы такие интеллектуальные качества выпускника вуза неязыкового профиля, как увлечение новыми идеями, логичность, развитое воображение, смекалка, раскрепощенность высказывания взглядов.

К наиболее существенным моментам отнесем тот факт, что в условиях лавинообразного нарастания информационных потоков и необходимости восприятия информации на неродном языке возрастает необходимость компенсировать неполноту усвоения возросших знаний. Особую значимость приобретает активное участие студентов в социальных сетях, специально предназначенных для научного и профессионального общения. Заметим, что коммуникационная сеть перестала быть лишь средой передачи информации, транспортным каналом доставки знаний. Она стала местом, где обучающиеся пользуются социальными сервисами, она захватывает все более значительную часть профессиональной среды современного специалиста практически во всех сферах деятельности. Это способствует *созданию сетевого образа мира и его интерпретаций, развитию контекстного полифонического мышления* [2, с. 125—127] и, в конечном счете, формированию *информационной культуры* профессиональной языковой личности, которая выступает одним из способов проявления индивидуального в социуме и расценивается как готовность практиковать сложность и многообразие в социуме.

Согласно *третьей концепции*, культура выступает как ценностно-отобранный опыт жизнедеятельности людей и предстает в виде знаково-символической системы. По справедливому замечанию Н.В. Смирновой, знаково-символическая деятельность содержит в себе

все атрибутивные характеристики коммуникационного процесса, ибо ее предметом является информация, объективирующаяся в образовательных текстах [10, с. 85—87]. Соответственно, образовательный процесс можно считать *одной из форм знаково-символической деятельности*, где знаки выполняют роль медиаторов между миром и сознанием человека (репрезентантов множества возможных моментов содержания), а символы — устойчивых образцов отчасти понятийной, отчасти наглядной природы, обуславливающие единство потока сознания. «В информационном обществе, в котором возникают трансцендентальные символические и виртуальные миры, именно сознание человека является непосредственным творцом этих миров, а мышление, понимание и самопонимание человека являются способом жизни» [7].

Н.В. Смирнова полагает, что символизация и упорядочивание элементов совокупного социального опыта приводят к становлению социального механизма, влияющего на саму возможность воспроизводить в каждом последующем поколении базовые для данной культуры и/или потребные находящимся у власти социальным группам знаково-символические структуры. Знаково-символическая деятельность представляет собой сущность образовательного процесса, и все ее характеристики в полной мере присущи и лингвообразовательному процессу, в котором воспроизводятся не просто знания о мире, но и способы интерпретации мира. Последние в совокупности со способами его преобразования, сформированными на основе индивидуального опыта, непосредственно влияют на воспроизводство всей сферы социокультурных взаимодействий.

Фактически передача совокупного опыта из поколения в поколение, упорядочивание социокультурных реалий, создание индивидом новой жизненной философии — все это приводит к изменению «кодов культуры». В понятие кодов культуры входят: а) ценностно-окрашенная концептуальная картина мира (под концептуальной картиной мира принято понимать духовные ценности нации, упорядоченное структурированное знание о мире, которое является достоянием человеческого сознания); б) способы ее интерпретации; в) программы поведения и формы мышления, которые, воплощаясь в личные качества и действия индивида, творят самих индивидов и формы организации людей, обеспечивающие жизнь общества.

По мнению исследователя, методологической основой совместной деятельности ученика и учителя является *трансляция*,

*раскодирование и освоение* (т. е. перекодирование и присвоение личностью) имеющихся кодов культуры в их многообразии и социокультурной динамике, выход в форме интеллектуального моделирования на уровень изменения этих кодов, создания социальных репертуаров смыслов и ценностных ориентиров, преобразующих глобальный мир [10, с. 107]. Феномен речетворчества воплощается в новых культурных смыслах, мотивах, формах речемыслительной деятельности коммуниканта, говорящего на ИЯ, и актуализируется в уже существующих. В целом иноязычное образование есть живое бытие культуры в ее целостности и может расцениваться как актуальное единство речетворческой деятельности субъекта культуры, ресурс развития социума и экономики одновременно. Тем самым, воспроизводство лингводидактических ценностей связано с *самореализацией в различных культуротворческих продуктах*.

Таким образом, каждая из представленных концепций знаний имеет серьезные базовые основания, является укорененной в культуре, образовании и обществе. В результате приведенных рассуждений, касающихся трех концепций образовательных знаний, можно предложить промежуточное определение образовательного процесса как *разновидности социального взаимодействия, содержанием которого является информационный обмен, осуществляемый в целях воспроизводства системы социокультурных связей общества и создания речетворческих продуктов, опосредованный знаково-символической деятельностью, с помощью которой коды культуры, личностные смыслы и значения согласуются с социальной реальностью*.

4. И, наконец, существуют междисциплинарные и межпарадигмальные подходы, согласно которым методология современного образования получает более расширительное толкование. В недрах российской науки (П. Бурдые, Б. Бернштейн, В.С. Собкин, П.С. Писарский, Г.А. Чередниченко, В.Н. Шубкин и др.) достигнуто *понимание образования как процесса воспроизводства базовых схем социального реагирования, оценивания, поведения, адаптации и самореализации на государственном, социальном и личностном уровнях*.

Воспроизводство новых схем социального реагирования предполагает привнесение в них новых контекстноиндивидуальных смыслов на основе «отобранного, ценностно-окрашенного и семиотически-выраженного позитивного опыта жизнедеятельности множества людей» с учетом новой жизненной философии и

*экономических потребностей* личности. В экономической науке была разработана модель воспроизводства человеческого капитала, уровни которой представляют собой стадии накопления социокультурного потенциала [5, с. 95—96]. Как уже отмечалось, содержание и структура личного опыта во многом определяют интенсивность, направленность и содержание процесса развития у индивида глобального мышления, информационной культуры, способности к организации межкультурного иноязычного взаимодействия, *которые могут быть им использованы в экономических отношениях, т. е. превратиться в человеческий капитал.*

Следует заметить, что социокультурный потенциал образования раскрывается через «диалектическое единство образовательной системы и личности, которой эта система дает возможность развивать дарования» (Г.И. Герасимов), изменять коды культуры, согласовывая при этом свои экономические потребности с действительностью. Опираясь на данную модель и учитывая новое «экономическое» понимание роли и значения категорий «информационное общество знаний», «иноязычное образование через всю жизнь», «сетевой образ мира», «знаково-символическая иноязычная деятельность», «самопрезентация», представляется возможным дать описание образовательного процесса через призму *основных стадий формирования человеческого капитала.*

На *1-й стадии* младший школьник получает «начальное развивающее иноязычное образование» (формальное и неформальное) в семье, школе, в различных коллективах, группах. Это процесс коммуникативно-когнитивного развития и саморазвития ученика, с помощью которого происходит формирование его нравственных ценностей, необходимых для установления позитивных связей с окружающим миром, эмоционально-волевой сферы и становления иноязычной речевой деятельности как нового средства взаимодействия с окружающим многоязычным и поликультурным миром [7, с. 13]. Данный период характеризуется высокой скоростью накопления человеческого капитала.

*2-я стадия* представляет собой общее накопление знаний с последующей профессионализацией в виде общего образования и профессиональной подготовки по ИЯ. Здесь имеется в виду обретение индивидом коммуникативного, социокультурного и когнитивного тождества в лингвообразовательном процессе. «Речевая адаптация в ходе овладения неродным языком достигается с помощью системы приемов обучения, которая служит для преодоления психологических, языковых барьеров общения в иноязычной среде, способствует

активизации языковых умений, включает обучение слухопроизносительным особенностям коммуникации, речевым и поведенческим стереотипам, обеспечивается интенсивной речевой практикой» [8] и особенно успешна в условиях межкультурной среды, стимулирующей рефлексивную и коммуникативную интенцию.

*3-я стадия* характеризуется использованием полученных знаний. *Знания, сформировавшиеся в иноязычные коммуникативные компетенции*, могут быть использованы в виде услуг труда и задействованы в различных отраслях национального хозяйства. Центральным направлением в решении проблемы социокультурной адаптации выпускника вуза становится соответствие уровня его компетенций требованиям динамично изменяющейся социокультурной ситуации и собственного выбора таких коммуникативных стратегий, которые соответствуют реальной сложности внешнего мира культуры и социальных связей. На этой стадии накопленный потенциальный *человеческий капитал реализуется, приобретая стоимость*.

На *4-й стадии* важным является рост или поддержание на должном уровне эффективности использования человеческого капитала в различных видах деятельности, в том числе, способности языковой личности структурировать, именовать и тем самым в определенной мере изменять мир, создавая опосредованную своими мотивами *профессиональную концептуальную картину этого мира*. Именно на этом этапе воспроизводятся структурированные знания о мире и способы преобразования этого мира, происходит «выход в форме интеллектуального моделирования на уровень изменения существующих кодов культуры» (Н.В. Смирнова), придание социальному строителю более устремленную личностно-гуманистическую ориентацию в обществе.

*5-я стадия выражается в росте доходов* как для обладателя человеческого капитала, так и для тех организаций и структур, где он реализует свои способности к труду.

*6-я стадия* тесно связана с предыдущей фазой. Под влиянием развития технологических возможностей общества, сопряженных с современными средствами коммуникации, и, в не меньшей степени, на основе индивидуального опыта, формируются конструктивные идеи специалиста, происходит обновление профессионально значимых продуктов его творческой деятельности. Так, например, на базе стратегий речевого поведения международного менеджера складывается особая система ценностей — определенная *технология межкультурного профессионального взаимодействия с представи-*

*телями иных лингвосоциумов. Повышение уровня жизни субъекта труда (как и нации в целом) означает, что качество воспроизводства человеческого капитала находится в прямой зависимости от повышения доходов.*

7-я стадия характеризуется не исполнением директивных указаний государства, а проявлением заинтересованности в инвестировании как со стороны обладателя человеческого капитала, так и со стороны получателя услуг человеческого капитала. Человек может продолжать совершенствовать иноязычные профессиональные компетенции в неформальной форме, накапливая средства для последующей стадии самовоспроизводства. Субъект — обладатель человеческого капитала — должен быть удовлетворен изменениями в результате роста накопленных знаний и дохода. Тогда вклады в человеческий капитал окупаются в той или иной форме для всех участников производственного процесса.

Переосмысление стадий накопления человеком капитала приводит нас к пониманию того, что выпускник вуза с помощью оптимальной интеллектуальной стратегии присваивает социокультурный потенциал иноязычного образования и, тем самым, получает экономическую свободу, возможность стать хозяином своей судьбы, соотносить реальность с пространством будущего, изменять действительность и себя в ней через проекты собственного развития.

Таким образом, анализ экономических оснований проводимых в России социокультурных реформ иноязычного образования показывает, что ВПО в области ИЯ — это целенаправленный и регулируемый инфокоммуникационный процесс воспроизводства человеческого капитала, опосредованный знаково-символической деятельностью. Этот процесс а) способствует интеграции действий общества по формированию социально значимых качеств и моделей поведения личности, в совокупности обеспечивающих целостное воспроизводство жизнедеятельности человека и общества; б) позволяет субъекту выстраивать личную траекторию движения, предопределять собственную жизненную программу, проектировать накопление знаний и доходов в перспективе; в) дает возможность реализовать свою творческую способность, готовность к организации межкультурного иноязычного взаимодействия; г) служит целям самопрезентации речетворческих продуктов и интеллектуальных стратегий, с помощью которых субъект статует свое индивидуальное бытие в инокультурной среде и накапливает средства для последующего самовоспроизводства; д) содействует включению общества, науки, бизнеса в единый процесс формирования структуры

экономики знаний; е) выступает в качестве уникального социокультурного механизма преобразования общества и построения экономики инновационного типа — экономики знаний.

### **Список литературы:**

1. Гальскова Н.Д. Основные парадигмальные черты современной методической науки // Иностранные языки в школе. 2011. № 7. С. 2—11.
2. Гальскова Н.Д., Тарева Е.Г. Ценности современного мира глобализации и межкультурное образование как ценность // Иностранные языки в школе. 2011. № 7. С. 3—11.
3. Герасимов Г.И. Парадигмальные основания типизации образования // Теория и практика общественного развития, 2010. № 1. С. 8—26. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://teoria-practica.ru/-1-2010/philosophy/gerasimov.pdf>. (дата обращения 20.08.2012)
4. Гершунский Б.С. Философия образования для XXI века: (В поисках практико-ориентированных образовательных концепций). М.: Интер-Диалект, 1997. 697 с.
5. Грузков И.В., Грузков В.Н. Воспроизводство человеческого капитала: философско-экономический анализ: Монография / Под ред. проф. Л.Л. Редько. Ставрополь: Изд-во СГПИ, 2010. 180 с.
6. Куркина Е.Б. Управление образованием в условиях рынка / Е.Б. Куркина. М.: Новая школа, 1997. 144 с.
7. Минюшев Ф.И. Социальная антропология (курс лекций). М.: Международный Университет Бизнеса и Управления, 1997. 192 с.
8. Никитенко З.Н. Теория и технология развивающего иноязычного образования в начальной школе. — Автореф. дис. ...докт. пед. наук. Нижний Новгород, 2011. 45 с.
9. Розин В.М. Контекстное полифоническое мышление и перспектива XXI века // Общественные науки и современность. 1996. № 5. С. 125—127.
10. Смирнова Н.В. Общее (среднее) образование как процесс социокультурного воспроизводства: Дис. Д-ра социол. наук. М., 2001. 353 с.
11. Тарева Е.Г. Динамика ценностных смыслов лингводидактики / Лингвистика и аксиология: этносемиотрия ценностных смыслов: коллективная монография. М.: ТЕЗАУРУС, 2011. С. 231—246.
12. Щукин А.Н. Лингводидактический энциклопедический словарь. М.: Астрель, 2006. 750 с.



*ДЛЯ ЗАМЕТОК*

# «ИННОВАЦИИ В НАУКЕ»

## Часть I

Материалы XII международной заочной научно-практической  
конференции

17 сентября 2012 г.

Под редакцией канд. техн. наук Якова Аркадьевича Полонского

Подписано в печать 24.09.12. Формат бумаги 60x84/16.  
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 6,625. Тираж 550 экз.

Издательство «Сибирская ассоциация консультантов»  
630075, г. Новосибирск, Залесского 5/1, оф. 605  
E-mail: mail@sibac.info

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного  
оригинал-макета в типографии «Allprint»  
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 3