

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

### АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ЗОЛЫ В УГЛЕРОДНЫХ МАТЕРИАЛАХ

**Чеблакова Елена Геннадьевна**

кандидат техн. наук, с.н.с.

**Леонова Татьяна Васильевна**

инженер

**Юдина Татьяна Викторовна**

Научный сотрудник, г. Москва

#### ANALYSIS OF ASH CONTENT IN CARBON MATERIALS

*Cheblakova E. G., candidate of technical sciences, s.n.s.*

*LEONOVA T. V., engineer*

*Yudina T. V., researcher, Moscow*

#### АННОТАЦИЯ

Целью работы является обобщение данных накопленного в институте опыта за последние три десятилетия по анализу чистоты углеродных материалов, используемых для производства углерод - углеродных композиционных материалов (УУКМ).

Использовался метод озоления навески. Результаты исследования приведены в таблице 1.

В качестве вывода сделано предложение о создании качественной сырьевой базы.

*ABSTRACT the aim of the work is a compilation of data gathered in the Institute over the past three decades experience in analysis of purity carbon materials used in the production of carbon-carbon composite materials (UUKM). Ashing method was hanging. Results of the study are shown in table 1. As the withdrawal was proposed qualitative raw materials.*

*Ключевые слова – углеродные материалы, углерод-углеродные композиционные материалы, коксы.*

*Key words: carbon materials, carbon-carbon composite materials, koksy.*

В настоящей работе приведено сопоставление углеродных материалов (УМ) по их зольности. В печати существует достаточное количество работ посвященных вопросу чистоты углеродных материалов (УМ). Авторы ставили перед собой задачу ознакомить специалистов с качеством материалов, появившихся на рынке в последние десятилетия, и не претендуют на абсолютную полноту сведений по всем материалам, а лишь на тот объем, который прошел исследования в.

Одним из главных показателей углеграфитовых материалов (УГМ), сырья и наполнителей, промышленных марок графита и его опытных партий, полученных в условиях опытного производства служит зольность. По значениям зольности судят о чистоте данного материала. Графиты разных месторождений могут иметь не одинаковую зольность. Поэтому замена одного сорта другим не всегда возможна, а если и возможна, то требует корректировки производства, что порой экономически не эффективно.

В работе представлены сводные данные по содержанию золы в сырье, пековых и коксовых наполнителях, промышленных графитах и его опытных партиях, композициях на их основе.

В период 90-х годов особенно, да и в настоящее время, активизировались различные малые предприятия, которые пытаются выдать за качественное углеродное сырье всевозможные промышленные отходы при производстве углеродных материалов, пиролизе резиновых изделий, продуктах, полученных при гидроочистки нефти и

прочих производств. Институт часто сталкивается с исследованием таких материалов, а иногда выступает и в качестве независимой стороны в вопросах арбитража. Поставщики продукции или ее потребители нередко присылают образцы на анализ для перепроверки их на соответствия техническим условиям. В результате заказчик получает информацию задолго до того, как новый материал поступит в технологический процесс на заводе.

Цель настоящей работы - обобщение данных в результате накопленного в институте опыта за последние три десятилетия по анализу чистоты углеродных материалов, используемых для производства углерод - углеродных композиционных материалов (УУКМ).

Зольность УМ определяли классическим способом по ГОСТ17818.4-90 и ГОСТ 11022-95. Сущность метода заключалась в озолении навески испытуемого материала в муфельной печи марки СНОЛ 8.2/11-110 «Технотерм» и прокаливании зольного остатка до постоянной массы при температуре  $(850 \pm 50) ^\circ\text{C}$ . Вес измеряли на аналитических весах 2-го класса точности «Sartorius» LA-230S.

Окончательный результат содержания золы в УМ рассчитывали как среднее из трех параллельных измерений.

Зольность испытуемого материала (X) в процентах вычисляли по формуле:

$$X = \frac{m}{m} \cdot 100,$$

где,  $m$  – масса зольного остатка, г;  
 $m_1$  – масса навески, г.

В представленной ниже таблице собраны УМ, которые наиболее часто за последние годы анализировали на предмет содержание в них золы. Это лишь небольшая

часть от общего объема исследованных в институте материалов.

Данные по зольности углеродных тканей, волокон, нитей и жгутов в работе не приводятся, хотя они и имеются в наличии в достаточном объеме.

Таблица 1

**Данные измерений зольности УМ**

Вид УМ	Доля золы, мас.%, не более по ГОСТ, ТУ	Доля золы, мас.% Полученная в НИИГрафит
Пек ВУХИН		0,2
Пек ГосНИИЭП	0,3	0,13
В/т пек	ГОСТ 10200	0,1
С/т пек		0,08 – 0,1
Кокс пековый	0,3-0,5	0,3-0,4
Кокс КНПС*	ГОСТ 3213	0,4
Кокс игольчатый	0,15-0,3 ГОСТ 22692*	0,3
Кокс ПКД	0,25 – 0,3	0,5
Кокс АО «Мечел»	ГОСТ 3213	0,24
Естественный графит для производства УУКМ	2,0 - 0,5 ГОСТ 10274	1,7
Расширенный графит	ГОСТов не существует	0,1
Коллоидный графит марки В-1	ТУ 48-20-65-82	1,21
МППГ-6	0,02 ТУ1915-051-00200851-2005	0,15
МППГ-7	ТУ1915-028-00200851-2009	0,34 -0,54 (Вязьма)
МППГ-8	ТУ 48-20-136-87 (для МППГ-7,8. не регламентируется содержание)	0,10 – 0,13 (НИИГрафит)
МИГ-2	0,1	0,2
МИГ-4	ТУ 1915-029-00200851-2009	Следы
МИГ-13		Следы
МГ-1	0,04	0,07
ГИИ	1,0 ТУ 1916-109-071-2009	0,53
ГМЗ (ОСЧ)		0,19
ГМЗ -0	Для ОСЧ $1 \times 10^{-3}$ 0,04 ТУ 48-20-14-81	0,07
ГМЗ 9 (ЧЭЗ)		0,05
ГМЗ		0,24-0,05
ПРОГ-2400	не > 0,1 ТУ 48-20-63-82	0,02
ПГ-50	0,6 ТУ 48-20-63-82	0,3
ВППГ-ТГ	0,04	0,05
УГКМ (Производство ЗУКМ)	ТУ 1915-049-00200851-2012	0,05 – 0,18
АРВ-1		0,09
АРВ-2	0,01	0,35
АРВ-3	ТУ 48-20-10-83	0,06
Технический углерод (сажа)	0,15-0,5 ГОСТ 7885	13,04 – 26,0

\* Производство кокса КНПС приостановлено с 1994 г.

Анализируя полученные значения зольности УМ видно, что зольность графита марок ГИИ, МИГ-4, МИГ-13 полностью соответствует ГОСТ и ТУ. Зольность графитов марок ГМЗ, АРВ, МППГ-6, МИГ-2 и др. на практике оказалась выше, чем этого требуют нормативные документы.

Нами были проведены исследования состава примесей некоторых марок графита и кокса (табл. 2, 3). Примесный состав определяли эмиссионным спектральным методом на спектрографе типа ДФС-8 с плоской дифракционной решеткой.

Спектры регистрировали с помощью фотоэлектронной кассеты ФЭК-6/3648/БМЗ. Обработка результатов проводилась программой SM 2008г. Калибровочные графики для каждого элемента строили в координатах ( $I_{gl} - I_{gC}$ ) с использованием ГСО № 4519-4523-89, внесенные в ГОСРЕЕСТР стандартных образцов со сроком годности до 2048 года. Случайная погрешность результатов анализа характеризуется значением относительного стандартного отклонения 0,13 – 0,33.

Таблица 2

## Примесный состав графита ГМЗ ОСЧ

Образец	Al	B	Fe	Si	Mg	Ca	Co	Cr	Mo	Ti	Mn	Cu	Cd	Ni	Pb	V
Графит ОСЧ	3,8 10 <sup>-5</sup>	1,2 10 <sup>-5</sup>	1,3 10 <sup>-5</sup>	1,5 10 <sup>-4</sup>	1,8 10 <sup>-4</sup>	1,6 10 <sup>-4</sup>	<1 10 <sup>-5</sup>	2,0 10 <sup>-6</sup>	<1 10 <sup>-5</sup>	<1 10 <sup>-5</sup>	<1 10 <sup>-5</sup>	<1 10 <sup>-5</sup>				

Таблица 3

## Примесный состав кокса АО «Мечел». Температура обработки 1600 С °

Образец	Al	B	Fe	Si	Mg	Mn	Cu	Cd	Ca	Co	Ni	Pb	Ti	Cr	Mo	V
Кокс	8,0 10 <sup>-3</sup>	<1 10 <sup>-3</sup>	4,9 10 <sup>-2</sup>	1,9 10 <sup>-2</sup>	2,0 10 <sup>-3</sup>	<1 10 <sup>-3</sup>	<1 10 <sup>-3</sup>	<1 10 <sup>-3</sup>	6,0 10 <sup>-3</sup>	<1 10 <sup>-3</sup>	<1 10 <sup>-3</sup>	1 10 <sup>-3</sup>	<1 10 <sup>-3</sup>	<1 10 <sup>-3</sup>	<1 10 <sup>-3</sup>	<1 10 <sup>-3</sup>

Приведенный состав примесей для кокса и графита позволяет сделать вывод, что основное загрязнение материала происходит из-за несоблюдения требований по хранению исходного сырья (содержание Fe и Si в коксе явное тому доказательство) и на стадии технологических циклов получения конечной продукции.

**Выводы**

По результатам проведенных исследований установлено, что:

- Качество сырья в углеродной отрасли значительно ухудшилось за последние десятилетия.
- Содержание зольности по отдельным углеродным материалам увеличилось в несколько раз и превысило требования ГОСТов и ТУ.
- Показано, что УУКМ (на примере ПРОГ-2400 и ПГ-50) являются одними из чистых, их зольность не превышает 0,02 % и 0,3% соответственно.
- Проведенные в институте за последние 25 лет исследования подтвердили значительное снижение качества углеродного сырья по такому показателю как зольность, что должно явиться настораживающим фактором для предприятий-потребителей этого сырья.

Необходимо обратить внимание на создание качественной сырьевой базы для производства углерод - углеродных композиционных материалов, и предъявлять повышенные требования к контрагентам - поставщикам на соответствие нормативным документам качества поставляемой ими продукции.

**Литература:**

1. ГОСТ 17022-81. Графит. Типы, марки и общие технические требования
2. ГОСТ 17818.4-90. Графит. Метод определения зольности.
3. ГОСТ 22692-77. Материалы углеродные. Метод определения зольности.
4. Производство углеродной продукции, Ассоциация «Углеграфит», ОАО «Углеродпром», ОАО «Челябинский электродный завод», Ассоциация нефтепереработчиков и нефтехимиков, Минпромнауки РФ, Минэнерго РФ., М.: 2002. Выпуск.1- Сборник трудов.
5. Селезнев А.Н. Углеродистое сырье для электродной промышленности.-М.;Профиздат, 2000.-256 с.
6. Филалков А.С. Углеграфитовые материалы. – М.: Энергия, 1979, 320 с.

## КРИПТОСИСТЕМА С ДАЙДЖЕСТАМИ, ПОЛУЧАЕМЫМИ В ЗАДАЧЕ РАЗМЕЩЕНИЯ

**Димитриев Александр Петрович**

кандидат технических наук, доцент, Чувашский государственный университет  
им. И.Н.Ульянова, г. Чебоксары

CRYPTOSYSTEM WITH DIGESTS RECEIVED IN THE LOCATION PROBLEM

Dimitriev Alexander Petrovich, Candidate of Engineering Sciences, assistant professor of Chuvash State University  
n.a. I.N. Ulyanov, Cheboksary

**АННОТАЦИЯ**

Цель работы - разработка новой симметричной криптосистемы. Предложенные алгоритмы шифрования и дешифрования являются блочными. На каждом раунде шифрования для очередного блока создается дайджест на основе алгоритмов, применяемых для решения задачи размещения. Рассмотрены вопросы криптографической стойкости алгоритма. Разработана программа для ЭВМ, реализующая криптосистему. Программа применяет пользовательский пароль. Используемый метод шифрования относится к шифрам на основе аналитических преобразований.

**ABSTRACT**

The aim of this paper is development of a new symmetric cryptosystem. The proposed algorithms for encryption and decryption are blocky. At each encryption round for the next block generates a digest based on a algorithms used to solve a location problem. An issues of cryptographic stability of the algorithm were discussed. Developed the computer program

implementing the cryptosystem. The program implements a user-defined password. The encryption method used is one of ciphers based on analytical transformations.

Ключевые слова: шифрование; криптосистема; программа; алгоритм.

Keywords: encryption; cryptographic system; program; algorithm.

**Введение**

В связи с развитием информационных технологий и Интернета на передний план выходят вопросы защиты компьютерной информации. Шифрование является ключевым звеном в информационных системах, обеспечивающих конфиденциальность информации. По правилу Керкхоффа, при этом стойкость шифра должна определяться только секретностью ключа [4, с. 477]. Поэтому допускается, чтобы алгоритмы шифрования и дешифрования были известны.

В проекте 08-07-97003-р\_поволжье\_а «Разработка чувашско-русского автоматизированного переводчика на основе программно-концептуальной технологии создания переводчиков для неродственных языков», поддержанном Российским фондом фундаментальных исследований, использовалась база данных, для которой применен новый метод шифрования. Цель настоящей работы – на основе данного метода разработать криптосистему.

Актуальность работы подчеркивает то, что много современных публикаций посвящено новым алгоритмам шифрования. Так, запрос слова «шифрование» в одних только статьях, входящих в Российский индекс научного цитирования, возвращает свыше 600 результатов. Из них методы, несколько более близкие к настоящему, рассмотрены в [3, 5].

**Математическая модель**

Математическую модель шифрования представим в виде подстановочной последовательности  $P$ , размещае-

мой на поверхности параллелепипеда, над которой определены операции циклического сдвига  $C(o, w, s)$ , где  $o$  – номер координаты в трехмерном пространстве,  $w$  – значение  $o$ , для которого совершается сдвиг,  $s$  – количество сдвигов. На рис. 1 изображена исходная  $P$  и пример ее изменения при некоторых  $C(o, w, s)$ , обозначенных стрелками.  $P$  – это набор из 256 символов, каждый из которых соответствует своему символу из набора ASCII, используемый для замены исходных символов в зашифрованном тексте. Числа расположены на малых параллелепипедах, распределенных по поверхности общего параллелепипеда, размеры сторон которого  $4 \times 6 \times 15$ . Внутри чисел нет, так как иначе  $C(o, w, s)$  вызывали бы только такие изменения, которые не приводят к их выходу на поверхность. При этом разнообразие вариантов изначально ограничивалось бы. Другими вариантами размеров сторон могли бы быть  $2 \times 2 \times 64$ ,  $2 \times 4 \times 32$ ,  $2 \times 8 \times 16$ . Остальные варианты не формируют ровно 256 чисел на поверхности. Подобные модели для шифрования только букв алфавита рассмотрены в [2, с. 24].

$C(o, w, s)$  означает «поворот» перпендикулярно оси координат  $o$  части параллелепипеда, для которой значение  $o$  равно  $w$ . При этом малые параллелепипеды перемещаются на места соседних, и если достигают края, идут дальше перпендикулярно предыдущему направлению. Это производится  $s$  раз, на рис. 1 изображены  $C(1, 5, 2)$ ,  $C(2, 6, 1)$ ,  $C(3, 1, 3)$ . В разработанной криптосистеме сдвиги совершаются по всем значениям всех координат.

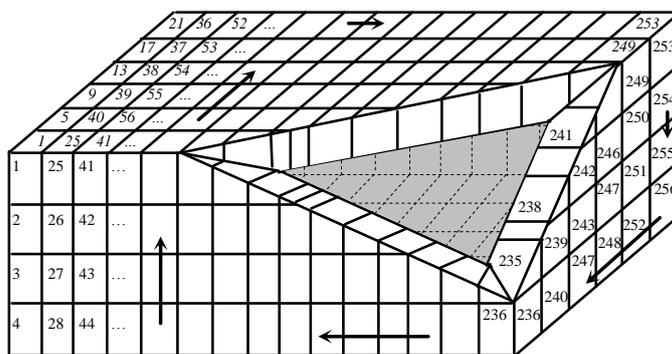


Рис. 1. Подстановочная последовательность и ее изменения (с разрезом)

**Алгоритмы криптосистемы**

Предлагаемые в криптосистеме алгоритмы шифрования и дешифрования используют один и тот же пароль для шифрования и дешифрования информации (исходного и зашифрованного сообщения). В своей работе алгоритмы разбивают сообщение на блоки равной длины. Полученный для очередного блока код служит источником псевдослучайных чисел для следующего блока на протяжении раунда шифрования. Для этого создается дайджест на основе детерминированных алгоритмов, применяемых для решения задачи размещения [1].

В криптосистеме реализована длина блока 24 символа. Из них формируются векторы значимостей и ширин

для 12 объектов, и выполняется размещение. Его результатом являются 12 байт, используемых в качестве дайджеста и служащих для формирования 24 циклических сдвигов на основе разделения байт пополам на старшие и младшие разряды. Последовательность реализации сдвигов по разным координатам определяется на основе функции от дайджеста. Это связано с тем, что выбор той или иной последовательности реализации сдвигов оказывает влияние на итоговое распределение чисел по  $P$ .

Алгоритм использует следующие промежуточные параметры, вычисляемые с помощью дайджестов от пароля и входных данных:

- номер алгоритма из [1];

- параметр общего начального циклического сдвига;
- вектор циклических сдвигов по каждой из трех координат;
- дополнение короткого пароля до длины блока.

Номер алгоритма как параметр определяется как фиксированная функция от дайджеста. Дополнение пароля до длины блока производится с помощью функции от пароля.

Формирование дайджестов является основной составляющей временной сложности алгоритма, равной  $O(n^2m^2)$ . Вторая составляющая менее существенна и формируется в результате применения дайджеста для серии циклических сдвигов и получения обратного отображения  $P$ . Ее временная сложность  $O(n \times s_{cp} \times l_{cp} + n(l_{cp}^3 + m))$ , где длина блока  $n=24$ , общее число символов  $m=256$ , среднее число циклического сдвига  $s_{cp}=8$ , средний размер грани параллелепипеда  $l_{cp}=(4+6+15)/3 \approx 8$ . Подставляя числа, получаем  $O(n(l_{cp}^3)) < O(n^2m^2)$ .

Рассмотрим вопрос о необходимости общего начального циклического сдвига, выполняемого для каждого

блока. Это означает простое добавление одинаковых чисел  $k$   $P$ , и если коды символов становятся больше 255, из них вычитается 256, т. е. берется остаток от деления нацело на 256. Если этого не делать, то при сравнении исходного и зашифрованного текстов изредка видна часть старых символов на своих местах, так как преобразования  $P$  не всегда затрагивают все символы. Теперь же «невооруженным глазом» становится труднее идентифицировать исходный и зашифрованный тексты.

Остаток файла, меньший чем размер блока, шифруется по ключу для предыдущего блока. Так как размер блока, даже взятый дважды, все еще недостаточен для проведения статистического анализа, стойкость алгоритма не снижается.

### Вопросы криптостойкости

Выходные сообщения имеют следующую особенность. Повторяющиеся последовательности символов исходного текста будут отображены на повторяющиеся же последовательности символов с другими кодами (рис. 2). Тогда легко найти местоположение в зашифрованном сообщении некоторых видов таблиц, где линии чертятся символами псевдографики, а пустые места заполняются пробелами.

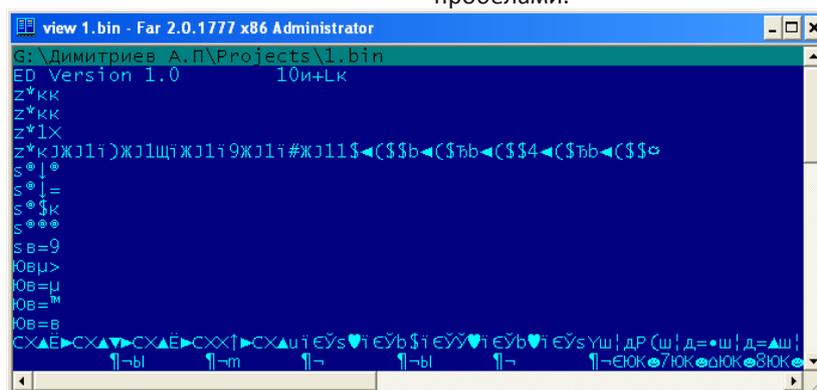


Рисунок 2. Содержимое файла после шифрования

Первая половина исходного текста содержала числа от 100 до 129, вторая – от 30 до 39, все числа начинались с новой строки. То есть, в первой половине повторялись последовательности символов с ASCII-кодами 13 (перевод строки), 10 (возврат каретки) и 49 (единица). Общее количество символов, хранимых для числа, в первой половине составляло 5. На рис. 2 в верхней половине видны повторения комбинаций из трех символов с периодом пять символов. Для нижней половины период равен 4. Исследуя зашифрованное сообщение, можно сделать вывод о каком-то повторении, узнать его период и расположение. Поэтому настоятельно рекомендуется сначала избавиться от повторений, например, архивируя файл.

Здесь следует рассмотреть вопрос о том, что если известен фрагмент исходного текста (заголовок архива), то не может ли он послужить ключом к расшифровке всего последующего за ним текста. Чтобы этого избежать, в качестве текущего ключа шифрования (для следующего блока) используются не просто фрагменты исходного текста, а над ними сначала выполняется операция «исключающее или» (XOR) с хэш-функцией от пароля. Тогда стой-

кость алгоритма определяется невозможностью получения пароля по известным исходным данным и шифру. Для первого блока ключ – это пароль. Второй блок злоумышленнику невозможно расшифровать, так как для этого ему нужен пароль, чтобы выполнить операцию XOR.

Пусть злоумышленнику каким-то образом стала известна даже большая часть исходного сообщения. Например, иногда в текстах встречаются длинные последовательности пробелов, символы псевдографики для таблиц, отточия в оглавлениях книг, характерные последовательности операторов для исходных текстов программ, длинные названия учреждений и т.д. По ним можно определить хэш от пароля и шифрование дальнейших фрагментов не будет иметь смысла. Поэтому очень важным является предварительное архивирование.

### Программный комплекс

Рассмотрим программную реализацию криптосистемы (см. рис. 3). Здесь видна часть содержимого вышеуказанного файла. Программа позволяет устанавливать в качестве входных и выходных любые файлы, указывая их названия в стандартных диалогах открытия и закрытия. Можно открывать и просматривать содержимое текстовых файлов и тут же их шифровать. Программа проверяет

версию зашифрованного файла при открытии для соответствия числу алгоритмов из [1]. К шифруемому файлу добавляется заголовок длиной, равной размеру блока (24 байта). Имеется краткая справка (пункт меню «Help»).

Имеется пункт «Set password» меню «Service», позволяющий использовать для шифрования любой пароль. При этом значащими являются первые 24 символа пароля с учетом регистра символов. Пароль при вводе не отображается, видно только число его символов.

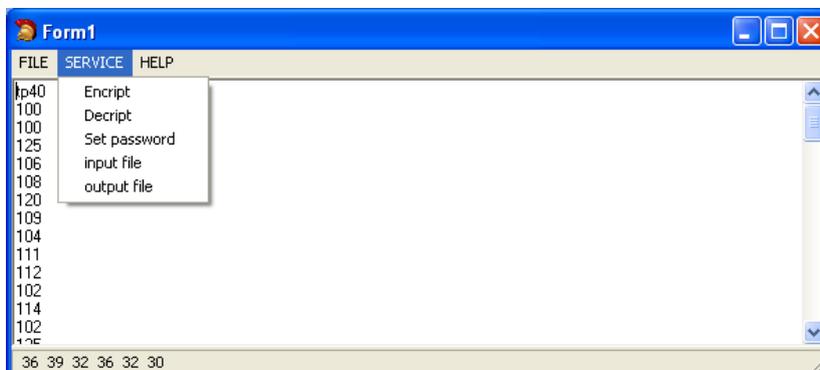


Рисунок 3. Экранная форма основного окна программы

При работе с программой сначала нужно указать имена входных и выходных файлов (пункты «Input file» и «Output file» меню «Service»). Если файл открыт для просмотра при помощи пункта «Open text» меню «File», дополнительно его указывать как входной нет необходимости.

Затем указывается пароль. Для шифрования нужно выбрать пункт «Encrypt» меню «Service», и ожидать завершения процедуры. О том, что программа не зависла, свидетельствует периодическое появление символов в строке состояния внизу окна. Для дешифрования выбирается пункт «Decrypt» меню «Service», и также нужно ожидать завершения процесса.

#### Заключение

В качестве примеров исходных данных брались тексты программ на *Object Pascal* и на ассемблере размерами 15 и 12 кбайт. Их средняя степень сжатия архиватором 7Zip – 26%. После шифрования средняя степень сжатия тем же архиватором составила 85,5%. Размер программы 522 кбайт. Требуемый объем оперативной памяти 4,9 Мбайт, используется операционная система Windows. Скорость обработки информации составляет около 2 кбайт/с на одном процессоре современных персональных ЭВМ.

По типу преобразований данный метод можно отнести к шифрам на основе аналитических преобразований. По типу использования ключей это симметричный

шифр, т.е. использующий один и тот же ключ как для шифрования, так и для расшифровывания. По размеру преобразуемого блока этот шифр является блочным.

#### Литература:

1. Димитриев А.П. Модели и алгоритмы в системах автоматизированного перевода текста // Прикладная информатика. – 2013. – № 6 (48). – С. 45 – 59.
2. Димитриев А.П. Модели и алгоритмы составления расписания учебных занятий: Часть II. Чебоксары, 2014. 160 с.
3. Морозенко В.В., Плешкова И.Ю. О применении генетического алгоритма для криптоанализа шифра Тритемия-Белазо-Виженера // Современные проблемы науки и образования. – № 2. – 2014. URL: <http://www.science-education.ru/116-12321> (дата обращения: 07.10.2014).
4. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сетевые операционные системы: [учебник для вузов]. СПб. и др.: Питер, 2009. – 669 с.
5. Тезик К.А. Шифрование текстов с помощью метода Виженера и генератора псевдослучайных чисел // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. – 2013. – № 2. – С. 55-59. URL: <http://elibrary.ru/download/79120156.pdf> (дата обращения: 07.10.2014).

## ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОЗКИ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ НА СУДАХ ТИПА ЛО-РО

**Дуженко Артур Юрьевич**

аспирант кафедры маневрирования и управления судном Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова, г. Санкт-Петербург

PECULIARITIES OF CARRIAGE OF DANGEROUS GOODS BY LO-RO SHIPS

Duzhenko Arthur, graduate student of department of maneuvering and control by the court of the Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping, Saint Petersburg

**АННОТАЦИЯ**

*В статье рассмотрены особенности перевозки опасных грузов на судах типа Ло-Ро.*

**ABSTRACT**

*Peculiarities of carriage of dangerous goods by LO-Ro ships are considered in this article.*

*Ключевые слова: транспортировка, опасные грузы, СОЛАС, Ло-Ро*

*Key words: Carriage, dangerous goods, SOLAS, Lo-Ro*

В настоящее время роль морского транспорта в объеме перевозок опасных грузов крайне значима. Высокая рентабельность и возможность безопасной доставки различных грузов сделали морские перевозки опасных грузов широко распространенным способом доставки. Сегодня на морских судах можно перевозить легковоспламеняющиеся и взрывчатые грузы по самым низким тарифам. Вместе с тем, для минимизации риска от перевозки опасных грузов необходимо четко следовать и выполнять все необходимые правила и соблюдать технические условия, предъявляемые к судам, перевозящим опасные грузы. Этим и объясняется актуальность исследования.

Целью данной научной работы является анализ соответствия судов типа Ло-Ро, перевозящих опасные грузы требованиям, предъявляемым к судам, перевозящим опасные грузы в соответствии с Правилами морской перевозки опасных грузов (МОПОГ) и Международным кодексом морской перевозки опасных грузов Международной морской организации (МК МПОГ).

Перевозка опасных грузов на судах смешанного типа погрузки производится строго с соблюдением требований следующих нормативных документов:

- Международный кодекс морских перевозок грузов (МК МПОГ) с добавлением (аварийной карты -АвК и РПМП) и поправками 28-96 и 29-98 к МК МПОГ.
- Международная Конвенция по охране человеческой жизни на море, 1974 г. (Консолидированный текст Конвенции СОЛАС-74, 1993). С поправками по состоянию на 6 июня 1996 г.;
- Международная Конвенция по предотвращению загрязнения с судов, 1973/78 (МАРПОЛ-73/78): книга 1 «современный текст положений» статей, протоколов и пяти приложений МАРПОЛ-73/78; книга — толкование правил Приложений к Конвенции, руководства и наставления;
- Рекомендации по безопасной транспортировке опасных грузов и связанной с этим деятельностью в портах, 1995 г. (ИМО);
- Кодекс безопасной практики перевозки твердых навалочных грузов, 1991 г. Поправки 1992 г. (Кодекс НГ);
- Кодекс безопасной перевозки отработавшего ядерного топлива плутония и высокорадиоактивных отходов в контейнерах на борту судна (Кодекс ОЯТ);
- Рекомендации ИМО по безопасному использованию пестицидов на судах;
- Рекомендации ООН по перевозке опасных грузов. Типовые правила (ST/SG/AC, 10/1/REV. 10);
- Конвенция о гражданской ответственности за ущерб, причиненный при перевозке опасных грузов автомобильным, железнодорожным и внутренним водным транспортом (КГПОГ);
- Правила морской перевозки опасных грузов (МОПОГ);

- Руководство по оказанию первой медицинской помощи (РПМП-МФАГ).

В целях их систематизации в соответствии с правилами опасные грузы классифицируются на классы [1,с.15].

Степень опасности и группу упаковки веществ каждого класса определяют критериями, установленным ГОСТом 19433-88.

В процессе подготовки опасных грузов к перевозке можно выделить три этапа упаковка груза, маркировка и оформление грузовых документов. Требования к таре и упаковке опасных грузов регламентированы в Международном морском судоходстве [4,с.45], а при экспортных и каботажных перевозках Правилами МОПОГ и ГОСТ 26319 [2,с.87].

К требованиям перевозки опасных грузов, в том числе на судах типа ЛО-РО относятся:

- упаковка опасных грузов должна быть качественной и находиться в хорошем состоянии;
- упаковка должна быть такого типа, чтобы внутренняя поверхность, с которой соприкасается или может соприкасаться упаковываемое вещество, не поддавалась бы воздействию этого вещества;
- тара должна противостоять обычному риску, связанному с обращением и перевозкой их по морю. Тара для перевозки опасных грузов должна изготавливаться из прочных влаго- и водонепроницаемых материалов. [3,с.97].

Кроме обычной маркировки, предусмотренной для генеральных грузов, опасные грузы должны иметь специальную маркировку (знаки опасности), которая указывает вид и степень опасности при помощи цветных ярлыков и символов. Эти ярлыки и знаки должны быть не менее 100x100 мм, за исключением упаковок малых размеров, для маркировки которых допускается использование ярлыков меньших размеров.

Кроме знаков опасности предусмотрена система предупредительных знаков, например «загрязнитель моря», «повышенная температура» и «предупреждение о фумигации».

Суда, предназначенные к перевозке опасных грузов, должны иметь следующие документы: [4,с.15].

- Свидетельство о соответствии конструкции и оборудования требованиям правил 54 главы Н-2 СОЛАС-74 (правило 54: Специальные требования для судов перевозящих опасные грузы).
- Технологический акт, устанавливающий степень приспособленности судна к перевозке опасного груза.

Каждое судно, перевозящее опасные грузы, должно иметь специальную опись опасных грузов или манифест с указанием, в соответствии с принятой классификацией, имеющихся на борту опасных грузов и места их расположения на судне.

В процессе перевозки и перегрузки опасных грузов необходимо строго выполнять весь комплекс требований Правил МОПОГ, предъявляемых к экипажу, оборудованию судна и его снабжению. Этот комплекс требований можно разделить на три группы: меры предупреждения возникновения опасности; действия экипажа в аварийной ситуации; ликвидация последствий аварийного происшествия.

Общие меры предупреждения возникновения пожаров с опасными грузами предусматривают:

- исключение возможности образования взрыве- и огнеопасных смесей перевозимого вещества с воздухом, окисляющими и другими веществами, которые способствуют возгоранию;
- обеспечение условий для быстрой ликвидации очагов загорания;
- хранения горючих материалов вдали от любых источников воспламенения и нагревания;
- немедленную передачу на берег груза в поврежденной таре, со следами утечки или рассыпания;
- предотвращение случайных повреждений упаковок;
- размещение опасных грузов таким образом, чтобы в случае пожара к ним можно было легко подойти и перенести их в безопасное место;

- категорическое запрещение курения в огнеопасных зонах;
- предотвращение возможности замыканий и искривлений электросети. Портовые рабочие и плавсостав, работающий с огнеопасными грузами, не должны иметь при себе спичек и зажигалок. Комингсы люков, пайолы под просветом люков и палубы в районах производства грузовых работ покрывают матами или обшивают досками, чтобы от трения тросов или оброчей не могли образоваться искры.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Андронов Л. П. Перевозка опасных грузов морем. М.: Транспорт, 1971.
2. Жуков Е. И., Писменный М. Н. Технология морских перевозок. М.: Транспорт, 1980.
3. Общие правила морской перевозки режимных грузов. Правила перевозки режимных грузов на вентилируемых судах. — В сб. правил перевозок и тарифов морского транспорта СССР, вып. № 92, М.: ЦРИА «Морфлот», 1982.
4. Седов Г.Г., Снопков В.И. Перевозка грузов на судах с горизонтальной погрузкой, М.: Транспорт, 1979.

## РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРИБЫЛИ И РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ТОРГОВОЙ КОМПАНИИ

**Фролов Павел Антонович**

аспирант, Московский Городской Педагогический Университет, г. Москва

**Ромашкова Оксана Николаевна**

доктор тех. наук, профессор, Московский Городской Педагогический Университет, г. Москва

### DEVELOPMENT OF DATABASE FOR AUTOMATED CALCULATION OF INCOME AND PROFITABILITY INDICATORS OF A TRADING COMPANY

Frolov Pavel, Postgraduate student of Moscow City Teacher Training University, Moscow

Romashkova Oksana, Doctor of Technical Sciences of Moscow City Teacher Training University, Moscow

#### АННОТАЦИЯ

Исследуется деятельность торговых организаций. С использованием инструментальных CASE-средств моделирования и анализа бизнес процессов строятся процессные модели их функционирования. С помощью инструментария создания моделей данных и генерации схем баз данных разрабатываются модели базы данных для расчета показателей рентабельности и прибыли торговой организации.

#### ABSTRACT

The activities of trading companies is explored. With the use of CASE-tools in modeling and analysis of business processes process models of activities of trade companies are constructed, database models for the calculation of profit and profitability indicators of trading company are created.

Ключевые слова: торговая организация, база данных, диаграмма потоков данных, CASE-средства, процессы и накопители данных.

Keywords: trading companies, database, diagram of dataflow, CASE-tools, processes and data storages.

Для уменьшения издержек при ведении торговой деятельности в современных организациях создаются и совершенствуются системы автоматизации. Важную роль в жизнедеятельности торговой компании выполняет си-

стема по автоматизации расчета показателей рентабельности и прибыли организации. Необходимость её разработки обусловлена тем, что в большинстве организаций используются данные, хранимые в форматах Excel, Access

и Word. Одним из основных недостатков таких программных продуктов является то, что в них не поддерживается структурная целостность данных. Хранимые данные могут содержать ошибки, пропуски, противоречия, аномальные значения. Эти данные порой дублируются, в связи с чем порой невозможно произвести финансовый анализ без перепроверки данных бухгалтерского учета, что занимает большое количество времени. Система автоматизации

расчета показателей рентабельности и прибыли позволяет упорядочить данные, произвести автоматизированный расчет показателей рентабельности и прибыли и вывести по ним необходимые диаграммы [1, с. 172].

На рисунке 1 представлена разработанная модель деятельности торговой компании на примере ЗАО «Барнсли Импорт», построенная с использованием CASE-средства CA ERWin Process Modeler в нотации IDEF0 [2, с. 35].

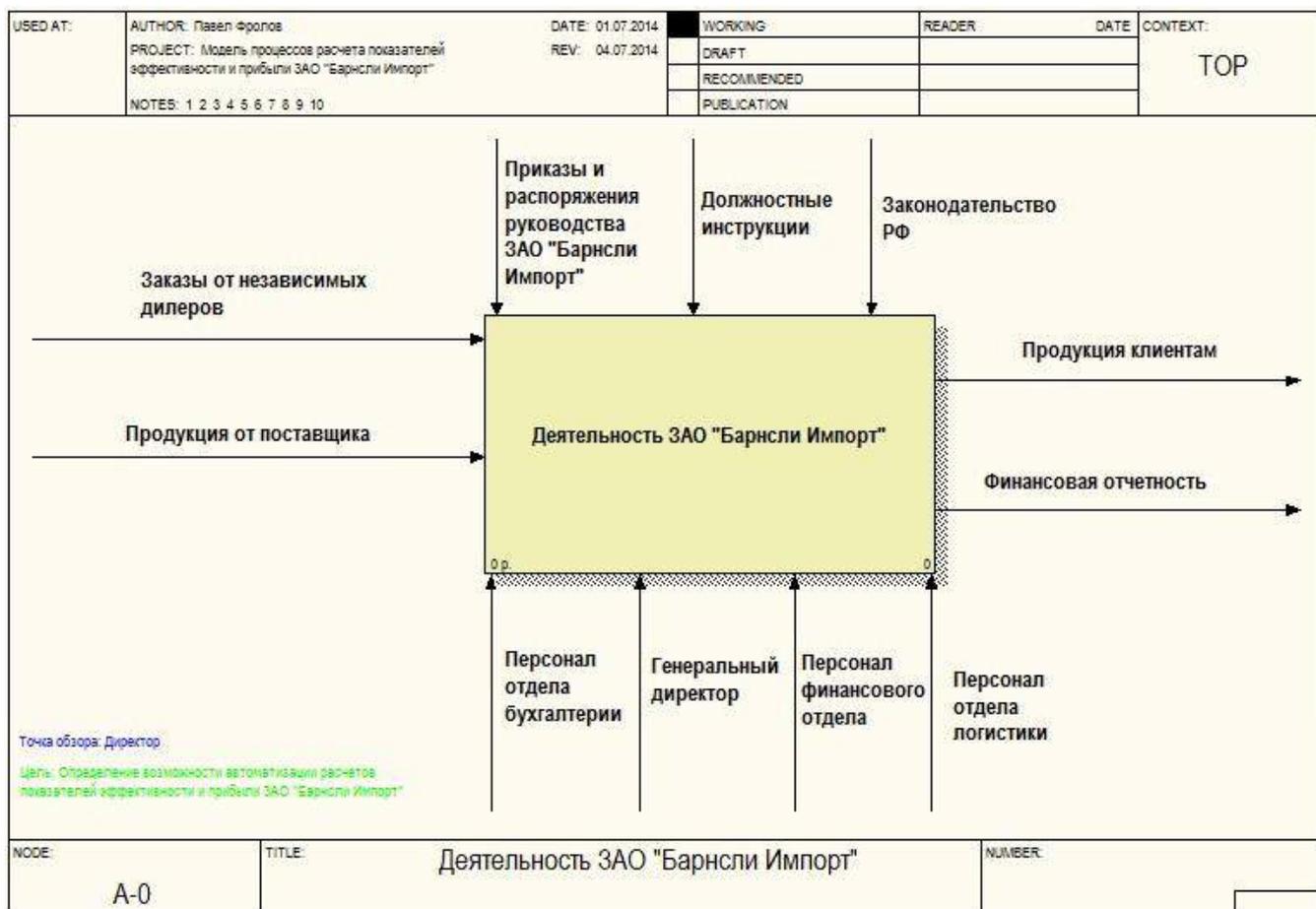


Рисунок 1. Контекстная диаграмма верхнего уровня

Рисунок 1 отображает входные и выходные данные, механизмы и правила, отображаемые в виде стрелок.

Далее контекстная диаграмма «Деятельность ЗАО «Барнсли Импорт»» декомпозируется и создаётся дочерняя диаграмма декомпозиции IDEF0.

Данная диаграмма представлена на рисунке 1. Она показывает, что система деятельности ЗАО «Барнсли Импорт» состоит из таких подсистем, как:

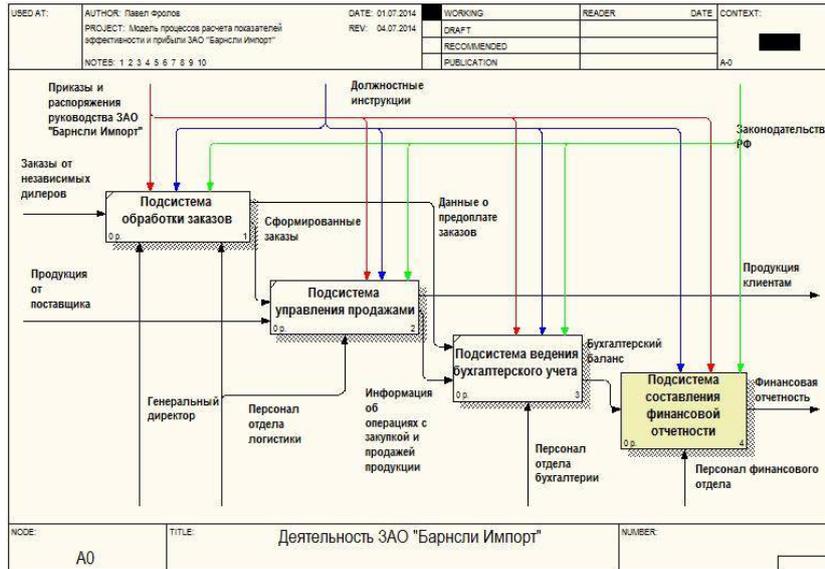
- Подсистема обработки заказов;
- Подсистема управления продажами;
- Подсистема ведения бухгалтерского учета;
- Подсистема составления финансовой отчетности.

В результате дальнейшей работы была построена диаграмма декомпозиции подсистемы составления финансовой отчетности, которая включает следующие процессы (рисунок 3):

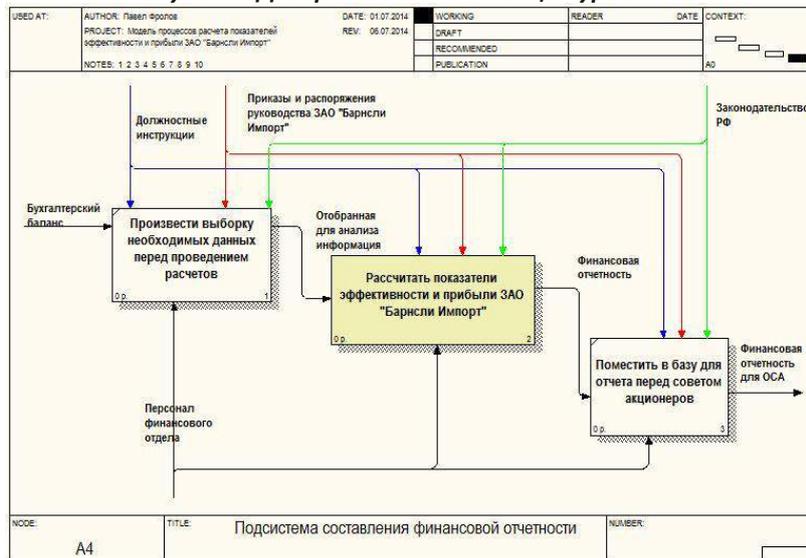
- произвести выборку необходимых данных перед проведением расчетов;
- рассчитать показатели эффективности и прибыли ЗАО «Барнсли Импорт»;
- поместить в базу для отчета перед собранием акционеров.

Диаграмма декомпозиции блока «Рассчитать показатели эффективности и прибыли ЗАО «Барнсли Импорт»» показана на рисунке 4. Данная диаграмма выполнена с использованием методологии IDEF3.

Таким образом, разработанная модель позволила выявить основные бизнес-процессы системы расчета показателей рентабельности и прибыли ЗАО «Барнсли Импорт».



**Рисунок 2. Диаграмма декомпозиции уровня A0**



**Рисунок 3. Диаграмма декомпозиции блока «Подсистема составления финансовой отчетности»**



**Рисунок 4. Диаграмма декомпозиции блока «Рассчитать показатели эффективности и прибыли ЗАО «Барнсли Импорт»**

В целях создания базы данных информационной системы автоматизированного расчета показателей прибыли и рентабельности был разработан ряд моделей данных логического уровня представления: диаграмма сущность-связь (ERD); модель данных, основанная на ключах (KB); полная атрибутивная модель (FA). ERD-диаграмма (рисунок 5) строилась в целях презентаций и обсуждения структуры данных с экспертами предметной области. Она включает сущности, а также идентифицирующие и неидентифицирующие связи между экземплярами этих сущностей, отражающие основные бизнес-правила пред-

метной области и удовлетворяющие основным требованиям, предъявляемым к информационной системе [3, с. 52].

KB-модель (рисунок 6) более подробно представляет данные и включает сущности, связи между экземплярами сущностей, а также ключевые атрибуты в составе первичных ключей.

Однако самая детальная структура данных представлена в FA-модели (рисунок 7), которая включает все родительские и дочерние сущности, идентифицирующие и неидентифицирующие связи между экземплярами сущностей, ключевые и неключевые атрибуты.

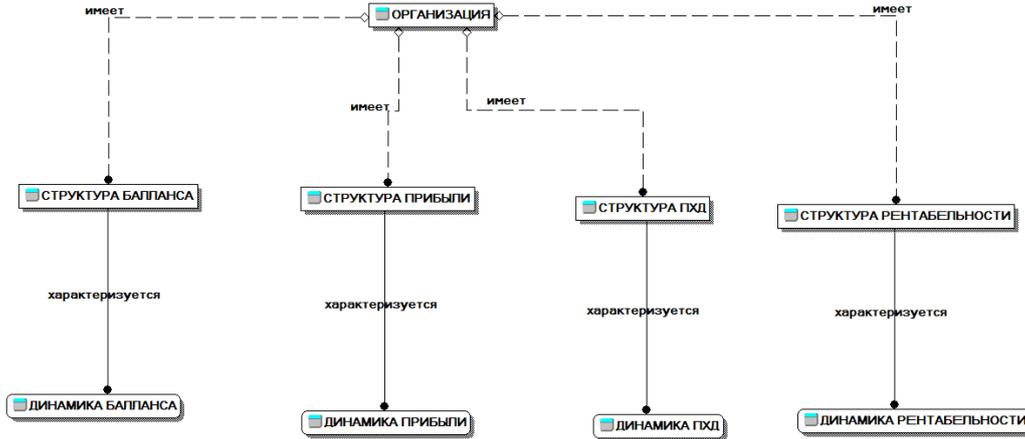


Рисунок 5. ERD-диаграмма модели базы данных ИС

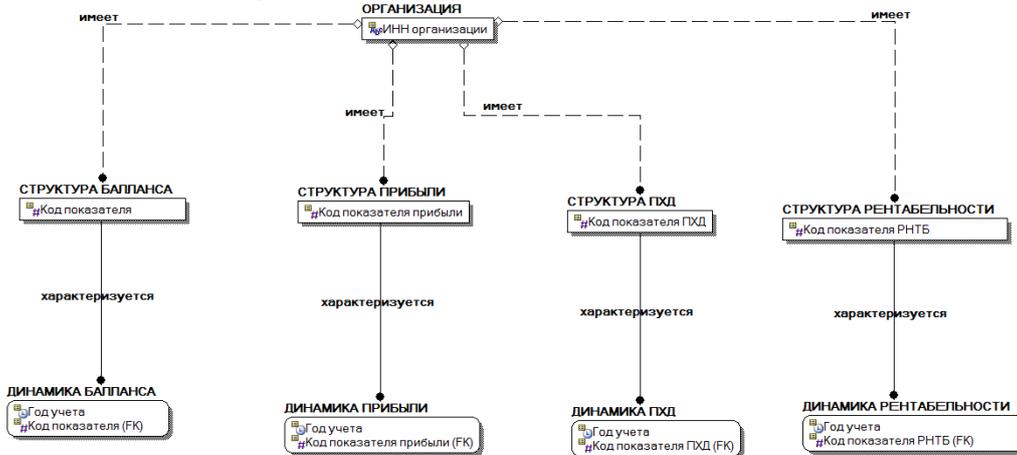


Рисунок 6. KB-модель базы данных ИС

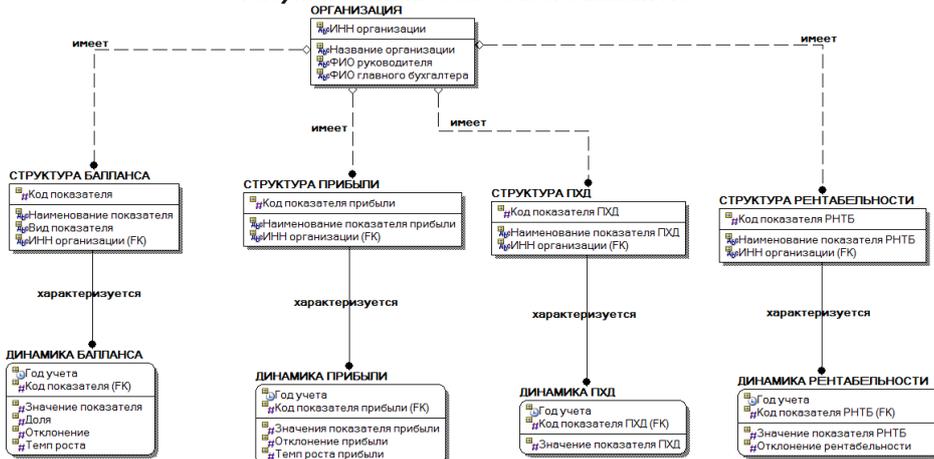


Рисунок 7. FA-модель базы данных ИС

Далее была разработана Т-модель базы данных информационной системы торговой организации физического уровня (рисунок 8). Модель содержит таблицы и имена столбцов, для которых определены: типы данных в формате выбранной СУБД (MS SQL Server); ограничения на

уникальность значений столбцов, являющихся первичными ключами; ограничения на неопределенные значения столбцов; ограничения на ввод данных в столбец; ограничения внешнего ключа.

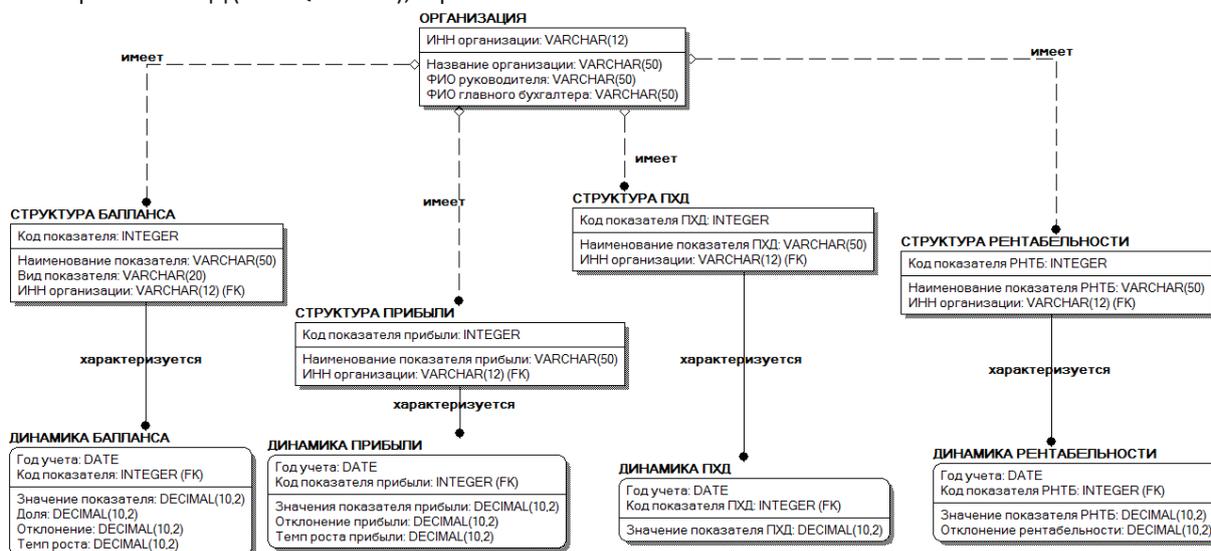


Рисунок 8. Т-модель базы данных ИС

Таким образом, в результате проделанной работы была исследована деятельность торговой организации на примере ЗАО «Барнсли Импорт» и с использованием инструментального CASE-средства моделирования и анализа бизнес-процессов построены процессные модели его функционирования. Далее, с применением инструмента создания моделей данных и генерации схем баз данных CA ERWin Data Modeler, была разработана ERD-диаграмма, а также KB, FA и Т-модели БД для автоматизированного расчета показателей прибыли и рентабельности торговой компании.

На основе разработанных моделей в дальнейшем может быть сгенерирован системный каталог базы данных торговой компании. Применение такой базы данных

существенно облегчит работу персонала торговой компании, а также ускорит процесс анализа показателей прибыли и рентабельности руководством компании.

**Литература:**

1. Бочаров В.В. Финансовый анализ. Учебник, 2-е издание. – СПб.: Изд-во Питер-пресс, 2009г.
2. Вендров А.М. CASE – технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем – М.: Финансы и статистика, 2007.
3. Коданев В.Л., Чискидов С.В. Проектирование информационных систем: Практикум, ч.1. – Москва: Изд-во МГПУ, 2010.

**ИНТЕРВАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ЗАДЕРЖЕК КМОП ВЕНТИЛЯ**

**Гаврилов Сергей Витальевич**

профессор, доктор технических наук, Институт проблем проектирования в микроэлектронике РАН, г. Зеленоград

**Иванова Галина Александровна**

младший научный сотрудник, Институт проблем проектирования в микроэлектронике РАН, г. Зеленоград

**Рыжова Дарья Игоревна**

младший научный сотрудник, Институт проблем проектирования в микроэлектронике РАН, г. Зеленоград

**INTERVAL MODEL OF CMOS GATE DELAY**

Gavrilov Sergey Vitalievich, Professor, Doctor of Science Institute for design problems in microelectronics of Russian Academy of Scienc, Zelenograd

Ivanova Galina Aleksandrovn, junior research scientist, Institute for design problems in microelectronics of Russian Academy of Science, Zelenograd

Ryzhova Daria Igorevna, junior research scientist Institute for design problems in microelectronics of Russian Academy of Science, Zelenograd

## АННОТАЦИЯ

Данная статья посвящена разработке модели вентиля на основе интервального моделирования с учетом неопределенностей параметров элементов для синтеза топологии. Существующие средства анализа быстродействия на логическом уровне основаны на использовании упрощенной модели задержки вентиля с использованием единственного переключения на входе. В данной работе предлагается метод, обеспечивающий существенное повышение точности анализа задержек и выходных фронтов с учетом одновременного переключения нескольких входов вентиля.

## ABSTRACT

This paper is dedicated to interval model of the gate for the layout synthesis topology with considering the performance. But the existing logic level performance analysis tools, as a rule, use simplified pin-to-pin- gate delay model. This paper describes the method, which provides considerable logic level interval delay analysis accuracy versus the famous approaches accounting for the simultaneous multiple input switching.

Ключевые слова: статический временной анализ; задержка вентиля; сложно-функциональный блок; SP-граф.  
Key words: static timing analysis; delay of the gate; IP-block; SP-DAG.

**Введение.** Для оценки быстродействия при проектировании СФ-блоков широко используются средства статического временного анализа (СВА) [3]. Для решения широкого класса задач моделирования цифровых схем с технологическими нормами 90нм и ниже наряду с максимальной задержкой необходимо нахождение и минимальной задержки. К числу таких задач относятся, в частности, определение всевозможных интервалов переключений узлов схемы при анализе помехоустойчивости [2], оценка максимального тока питания с учетом одновременного переключения большого количества вентилях [10-12], характеристика и генерация макромоделей сложно-функциональных блоков, контроль времени удержания (hold) триггера и др. Другими словами, требуется анализ интервалов возможных переключений, с достаточно точной оценкой как верхней, так и нижней границ переключений [1,9].

Наибольшую точность при расчете интервалов возможных переключений могут дать методы схемотехнического моделирования на транзисторном уровне. Но поскольку комбинационные СФ-блоки имеют большие размеры и большое количество входов/выходов, определить их быстродействие посредством того или иного вида полного моделирования невозможно. СВА и его модификации представляют собой реальную возможность решить перечисленные задачи, хотя решение и является зачастую не точным в связи с использованием упрощенной модели задержки отдельных библиотечных элементов.

**Математические модели логических элементов.** Имея схематическое представление схемы на уровне транзисторов, можно получить топологию нужной схемы

по определенным шаблонам и алгоритму синтеза [6,7].

Отличительная особенность предлагаемого подхода состоит в независимом синтезе pull-up и pull-down цепей с использованием графа вложенности последовательно-параллельных структур (SP-граф) [5]. Это обеспечивает дополнительные степени свободы для достижения требуемых значений характеристик схемы по площади, быстродействию и потребляемой мощности по сравнению со стандартными подходами на основе предопределенных библиотек элементов.

Граф вложенности последовательно-параллельных структур (SP-граф) определяется как бинарный ориентированный упорядоченный ациклический граф  $G = (V, E)$ , где каждая вершина из множества  $V$  описывает логическую функцию, а каждая дуга в множестве  $E$ , исходящая из вершины, описывает ссылки на аргументы соответствующей функции [5]. Рассматриваются функции пяти типов для цепочки от узла земли (pull-down), а именно, конъюнкция ( $f(a,b) = a \& b$ ) для последовательного соединения внутри вентиля, дизъюнкция ( $f(a,b) = a + b$ ) для параллельного соединения внутри вентиля, отрицание ( $f(a) = \sim a$ ), функция конъюнкции с отрицанием (NAND) ( $f(a,b) = \sim(a \& b)$ ) для последовательного соединения на выходе вентиля, функция дизъюнкции с отрицанием (NOR) ( $f(a,b) = \sim(a + b)$ ) для параллельного соединения на выходе вентиля.

Таким образом, граф описывает композицию логических функции. Вершины соответствуют логическим функциям. Дуги описывают подстановку аргументов для функции, соответствующей вершине, из которой эти дуги исходят.

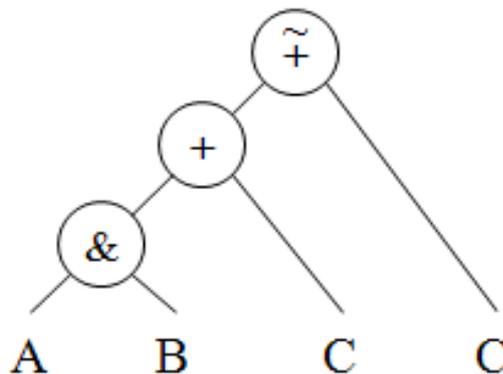


Рисунок 1. SP-граф схемы И-ИЛИ-НЕ21

Стоит отметить, что одной и той же топологии логического элемента может соответствовать более одного SP-графа [8]. Для взаимно однозначного соответствия SP-графа и топологии логического элемента вводятся дополнительные правила. Для устранения дубликатов вводится правило, что в SP-графе логическая функция в вершине не должна повторять логическую функцию её правого потомка. Пример SP-графа схемы И-ИЛИ-НЕ21 представлен на рис. 1.

Благодаря обобщенной графовой модели появляется возможность разработки эффективного алгоритма структурной оптимизации. При этом с одной стороны, сохраняется большее число степеней свободы за счет логического аспекта (т.е. булевой формы графа), с другой стороны, появляется нужная точность задержек, мощности и площади за счет структурной интерпретации на транзисторном уровне.

**Предлагаемая модель задержки.** Очевидно, что одновременное переключение нескольких входов библиотечного элемента может привести к существенному уменьшению значения задержки элемента за счет активации нескольких путей проводимости тока/заряда. Так, например, для элемента NAND с двумя входами задержка переключения одного входа больше, чем задержка одновременного переключения двух входов, так как в последнем случае выход заряжается через несколько МОП транзисторов. Проблема состоит в том, что для точного анализа одновременного переключения входов требуется переход от двумерных таблиц типа NLDM к четырех – пятимерным зависимостям для учета фронтов всех переключаемых входов, а также смещения между входами [4]. Для снижения размерности требуются эвристические упрощения.

Для повышения точности интервальных оценок задержек и выходного фронта предлагается применять квадратичную аппроксимацию задержки общего вида. Значения коэффициентов  $c_i$  для квадратичной (формула

(1)) аппроксимации находятся на основе метода наименьших квадратов по результатам серии схемотехнических моделирований для различных значений входных фронтов  $x = Sx, y = Sy$ .

$$D_{\min} = c_1x^2 + c_2y^2 + c_3xy + c_4x + c_5y + c_6 \quad (1)$$

Для более точной оценки минимальной задержки проведено сравнение результатов моделирования с учетом и без учета одновременного переключения входов. Разница между этими двумя зависимостями, вычисляется по формуле (2).

$$\Delta_D = \min(D_1, D_2) - D_{\min}, \quad (2)$$

где  $D_1$  - задержка, измеренная при переключении входного сигнала  $x$ ,  $D_2$  - задержка переключения входного сигнала  $y$ ,  $\Delta_D$  - коррекционной разницы между задержкой элемента без учета и с учетом одновременного переключения входов.

Характер поведения коррекционной разницы  $\Delta_D$  позволяет сделать вывод о целесообразности применения ее кубической аппроксимации с последующим расчетом минимальной задержки по формуле (3):

$$D_{\min} = \min(D_1, D_2) - \Delta_D \quad (3)$$

**Моделирование сложных элементов на основе анализа последовательно-параллельной структуры.** Для нахождения минимальной задержки сложного элемента надо учитывать его последовательно-параллельную структуру.

Для простых элементов, таких как `nand2` минимальная задержка и минимальная длительность выходного фронта при параллельном соединении (`pull-up` цепочка) находятся по формулам:  $D_{\min} = \min(D_a, D_b) - \Delta_D$  для задержки.

Для последовательного соединения (`pull-down` цепочка) минимальная задержка находится по классическим формулам:  $D_{\min} = \min(D_a, D_b)$  (рис. 2).

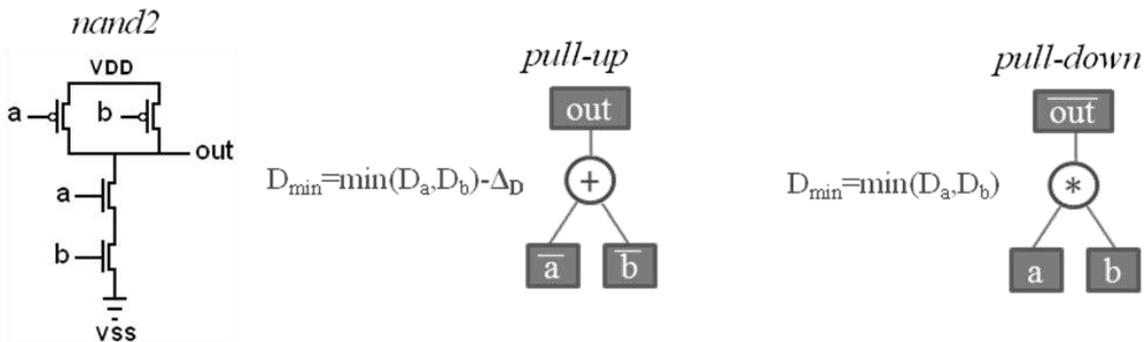


Рисунок 2. SP-DAG графы для pull-up и pull-down цепи элемента `nand2`

В случае сложных элементов, таких как `aoi21`, минимальная задержка находится путем анализа последовательно-параллельной структуры элемента, минимум рассчитывается снизу вверх отдельно для `pull-up` и `pull-down` цепочки. Например, для `pull-up` цепочки элемента `aoi21` (рис. 3) сначала находится задержка

$D_{\min}(a,b) = \min(D_a, D_b) - \Delta_D$ , затем с учетом этой задержки находится минимальная задержка  $D_{\min} = \min(D_{\min}(a,b), D_c)$ . Для `pull-down` цепочки элемента `aoi21` сначала находится задержка  $D_{\min}(a,b) = \min(D_a, D_b)$ , затем с учетом этой задержки находится минимальная задержка  $D_{\min} = \min(D_{\min}(a,b), D_c) - \Delta_D$ .

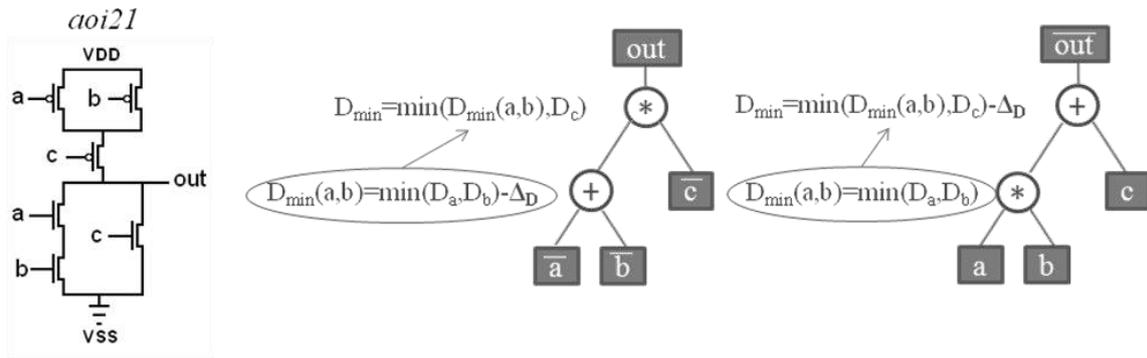


Рисунок 3. SP-DAG графы для pull-up и pull-down цепи элемента aoi21

### 1. Литература:

- Gavrilov S.V., Gudkova O.N., Stempkovskiy A.L. The Analysis of the Performance of Nanometer IP-blocks Based on Interval Simulation. // Russian Microelectronics. 2013. Vol. 42. N7. P. 396–402.
- Glebov A., Gavrilov S., Blaauw D. et.al., False noise analysis using resolution method // ISQED 2002. P. 437-442.
- Robert B. Hitchcock Sr. Timing Verification and the Timing Analysis program // Proceedings of the 19th conference on Design automation, January 1982. P.594-604.
- Гаврилов С.В., Гудкова О.Н., Пирютина Г.А. Метод анализа быстродействия вентиля с учетом одновременного переключения входов // V Всероссийская научно-техническая конференция “Проблемы разработки перспективных микро- и наноэлектронных систем – 2012”: сб. научн. тр. / под общей ред. А.Л. Стемпковского. М.: ИППМ РАН, 2012. С. 119-124.
- Гаврилов С.В., Гудкова О.Н., Щелоков А.Н. Логико-временной анализ нанометровых схем на основе интервального подхода. // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2012. №7 (132). С. 85-91.
- Гаврилов С.В., Иванова Г.А., Манукян А.А. Методы проектирования заказных сложно-функциональных блоков в базисе элементов с регулярной топологической структурой в слоях поликремния и диффузии // VI Всероссийская научно-техническая конференция “Проблемы разработки перспективных микро- и наноэлектронных систем – 2014”: сб. научн. тр. / под общей ред. А.Л. Стемпковского. М.: ИППМ РАН, 2014. С. 161-166.
- Гаврилов С.В., Иванова Г.А., Манукян А.А. Новые проблемы логико-топологического синтеза заказных сложно-функциональных блоков и методы их решения // Информационные технологии. 2014. № 8. С. 44-50.
- Гаврилов С.В., Иванова Г.А., Стемпковский А.Л. Теоретико-графовая модель сложно-функциональных блоков для КМОП технологий с трехмерной структурой транзистора // Известия ЮФУ. Технические науки. 2014. № 7. С. 58-66.
- С.В. Гаврилов, Г.А. Пирютина, А.Н. Щелоков. Метод интервальных оценок задержек и выходных фронтов библиотечных элементов нанометровых КМОП-схем. // Известия ЮФУ. Технические науки. 2012. №7 (132). С. 70-76.
- Гаврилов С.В., Рыжова Д.И. Метод оценки пикового тока на логическом уровне с учетом одновременного переключения входов // VI Всероссийская научно-техническая конференция “Проблемы разработки перспективных микро- и наноэлектронных систем – 2014”: сб. научн. тр. / под общей ред. А.Л. Стемпковского. М.: ИППМ РАН, 2014. С. 37-42.
- Гаврилов С.В., Рыжова Д.И., Стемпковский А.Л. Методы повышения точности оценки пикового тока на логическом уровне на основе анализа логических корреляций // Известия ЮФУ. Технические науки. 2014. № 7. С. 66-75.
- Гаврилов С.В., Рыжова Д.И., Стемпковский А.Л. Проблема анализа пикового тока при проектировании сверхбольших интегральных схем на логическом уровне и современные методы ее решения // Информационные технологии. 2014. № 6. С. 58-63.

## РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАКАРОННОГО ТЕСТА НА ОСНОВЕ ИОНООЗОНИРОВАННОЙ ВОДЫ И ЗЕРНОБОБОВОЙ МУКИ

Искакова Галия Куандыковна

доктор технических наук, и.о. профессора Алматинский Технологический Университет, г. Алматы

Умирзакова Гульжанат Амангелдиевна

Докторант, Алматинский Технологический Университет, г. Алматы

*RHEOLOGICAL PROPERTIES PASTA DOUGH BASED IONOZONATED WATER AND FLOUR OF LEGUMINOUS PLANTS**Iskakova Galiya Kuandikovna, Doctor of Technical Sciences, Professor Almaty Technological University, Almaty  
Umirzakova Gulzhanat Amangeldievna, PhD student Almaty Technological University, Almaty***АННОТАЦИЯ**

На основании полученных экспериментальных данных установлено, что применение ионоозонированной воды при приготовлении теста способствует улучшению реологических свойств теста из смеси пшеничной и чечевичной муки. Наилучшие результаты достигаются при использовании ионоозонированной воды концентрацией озона 2 мг/л и ионов 1000 ед/см<sup>3</sup>, при этом оптимальной дозировкой чечевичной муки является 15%. Применение муки из зернобобовых культур целесообразно для обогащения макаронных изделий ценными пищевыми компонентами.

**ABSTRACT**

Based on the obtained experimental data, that the use of ionozonated water in preparing the dough improves the rheological properties of dough from a mixture of wheaten and lentils flour. Best results are achieved when using the ionozonated water ozone concentration of 2 mg / L and 1000 U ions / cm<sup>3</sup>, and the optimal dosage of lentils flour is 15%. The use of flour from leguminous cultures suitable for enrichment of pasta of valuable food components.

*Ключевые слова:* реологические свойства, чечевичная мука, ионоозонированная вода.

*Keywords:* rheological properties, lentils flour, ionozonated water.

Пищевые продукты в зависимости от состава, дисперсного строения и структуры обладают различными реологическими свойствами. Макаaronное тесто является сложной многокомпонентной дисперсной системой. Различают два основных типа дисперсных структур: коагуляционную и конденсационно-кристаллизационную. Коагуляционные структуры могут переходить в конденсационно-кристаллизационные в процессе обработки продукта, когда создаются условия для удаления жидких прослоек между частицами (например, при сушке или прессовании). Данный процесс имеет место при производстве макаронных изделий на стадии прохождения макаронным тестом шнековой камеры пресса. Конденсационно-кристаллизационные структуры обладают высокой прочностью, хрупкостью и необратимостью при разрушении [1, с.110].

Для выработки изделий высокого качества макаронное тесто должно иметь достаточную прочность и обладать оптимальными упруго-пластичными свойствами. Все эти свойства определяются главным образом тремя основными факторами: качеством муки, параметрами замеса теста и его прессования. От реологических свойств макаронного теста во многом зависит качество макаронных изделий. Реологические свойства полуфабрикатов в ходе технологического процесса непрерывно изменяются под воздействием комплекса процессов, приводящих к изменению состояния и структуры компонентов сырья, соотношения жидкой и твердой фаз полуфабрикатов, активности ферментов теста [1, с.110].

В настоящей работе исследовано влияние ионоозонированной воды на физические свойства теста из смеси муки пшеничной первого сорта и чечевичной.

Для разработки способов приготовления макаронных изделий с высоким содержанием чечевичной муки важно было определить, как будут изменяться физические свойства теста из смеси муки пшеничной первого сорта и зернобобовой, а также наметить пути устранения отрицательного воздействия муки из зернобобовых куль-

тур на качество пшеничного хлеба. В работе изучали физические свойства теста из пшеничной муки первого сорта с внесением чечевичной муки в дозировках 2,5; 5; 7,5; 10; 12,5; 15; 17,5; 20% к массе пшеничной. В качестве контроля взяты пробы без добавления зернобобовой муки.

Для оценки физических свойств теста использовали широко распространенный на практике фаринограф Брабендера и альвеограф Шопена.

Результаты исследования влияния чечевичной муки на физические свойства теста из пшеничной муки первого сорта приведены в таблице 1.

Полученные нами данные по альвеографу показывают, что удельная работа деформации теста по мере увеличения содержания зернобобовой муки от 2,5 до 20 % уменьшается. Так, с увеличением содержания чечевичной муки этот показатель уменьшается на 0-15,1% (исключение составляет образец с содержанием 2,5 % чечевичной муки) по сравнению с контрольным образцом.

Наблюдается такой же характер изменения показателей упругости и отношение упругости к растяжимости. Так, при содержании до 5% чечевичной муки значения показателя упругости теста выше на 1,5% по сравнению с контролем, а затем уже идет ухудшение теста по мере увеличения содержания зернобобовой муки. Упругость теста с увеличением содержания чечевичной муки уменьшается на 1,4-37% по сравнению с контролем. По мере увеличения содержания чечевичной муки от 2,5 до 20% отношение упругости к растяжимости уменьшаются с 2,34 до 1,95 при исходном контроле 2,32.

Полученные данные по фаринографу позволяют утверждать, что водопоглотительная оценка теста, устойчивость и время образования теста с увеличением содержания зернобобовой муки уменьшаются. По мере увеличения содержания чечевичной муки от 2,5 до 20% водопоглотительная способность уменьшается на 0 - 3,5 %; валориметрическая оценка теста на 0 -16,3%. Такой же характер изменения наблюдается у показателей время образования на 0 -50% и устойчивость теста на 0 -100% по сравнению с контролем.

Таблица 1

## Влияние чечевичной муки на физические свойства теста

% содержания чечевичной муки	Показатели альвеографа			Показатели фаринографа				
	Упругость теста, мм	Отношение упругости к растяжимости	Удельная работа деформации теста, еа	Водопоглотительная способность, %	Время образования теста, мин	Устойчивость теста, мин	Разжижение теста, еф	Валориметрическая оценка, евал
контроль	142	2,32	336	63,0	2,0	0,5	80	49
2,5	145	2,34	338	63,0	2,0	0,5	75	49,5
5,0	143	2,33	336	62,8	2,0	0,5	79	49
7,5	140	2,31	331	62,5	2,0	0,5	83	48,5
10,0	131	2,19	321	62,0	2,5	1,0	93	47
12,5	120	2,11	315	61,7	2,5	1,0	98	45,5
15,0	108	2,05	303	61,4	2,5	1,0	107	43
17,5	101	1,97	294	61,0	3,0	1,0	114	42
20	90	1,95	285	60,3	3,0	1,0	123	41

Показатель разжижения теста по мере увеличения содержания зернобобовой муки повышается в сравнении с контрольным образцом. В контроле этот показатель равен 80 еф, то с увеличением содержания чечевичной муки возрастает с 75 до 123 еф, т.е. разжижение теста увеличилось с увеличением содержания чечевичной муки на 3,8-53,7% по сравнению с контролем (исключение составляют образцы с содержанием 2,5% и 5% чечевичной муки).

Таким образом, в результате исследования влияния чечевичной муки на физические свойства теста установлена оптимальная дозировка чечевичной муки 7,5% к массе пшеничной муки, при которой реологические свойства теста аналогичны контрольному образцу.

Для снижения отрицательного влияния чечевичной муки на физические свойства теста использовали ионоозонированную воду с концентрацией озона 2 мг/л и ионов 500, 1000, 1500 ед/см<sup>3</sup>. Концентрацию озона в ионоозонированной воде взяли 2 мг/л, исходя из работ [2, с.133] посвященных применению озонированной воды в производстве хлеба и макаронных изделий. В дальнейшем нами изучено влияние ионоозонированной воды на

физические свойства теста из смеси муки пшеничной первого сорта и чечевичной.

Полученные данные (таблица 2) показывают, что при применении ионоозонированной воды упругость теста по мере увеличения содержания чечевичной муки от 2,5 до 20 % снижается, но ее значения выше, чем в образцах без ионоозонированной воды. По мере увеличения содержания чечевичной муки упругость теста увеличивается при применении ионоозонированной воды с концентрацией ионов 500 ед/см<sup>3</sup> – на 1,4 -22,2%, при концентрации ионов 1000 ед/см<sup>3</sup> – на 4,1-28,9%, при концентрации ионов 1500 ед/см<sup>3</sup> – на 2,6-16,6%; отношение упругости к растяжимости увеличивается, соответственно, на 0,4 – 6,7; на 1,3 – 9,2 и на 0,4 – 5,6% по сравнению с образцами без применения ионоозонированной воды.

Удельная работа деформации теста по мере увеличения содержания чечевичной муки также увеличивается по сравнению с образцами без применения ионоозонированной воды при концентрации ионов 500 ед/см<sup>3</sup> на 0,9 – 9,1%, при концентрации ионов 1000 ед/см<sup>3</sup> – на 1,5 – 13,7%, при концентрации ионов 1500 ед/см<sup>3</sup> – на 0,6 – 7,7%.

Таблица 2

## Влияние ионоозонированной воды на физические свойства теста

% содержания чечевичной муки	Показатели альвеографа			Показатели фаринографа				
	Упругость теста, мм	Отношение упругости к растяжимости	Удельная работа деформации теста, еа	Водопоглощательная способность, %	Время образования теста, мин	Устойчивость теста, мин	Разжижение теста, еф	Валориметрическая оценка, евал
концентрация ионов 500 ед/см <sup>3</sup>								
2,5	147	2,35	341	63,6	2,0	0,5	72	49,5
5,0	145	2,34	338	63,5	2,0	0,5	75	49,0
7,5	143	2,32	333	63,0	2,0	0,55	78	49,0
10,0	139	2,28	330	62,7	2,0	0,55	80	48,5
12,5	135	2,26	327	62,3	2,0	0,55	83	48,5
15,0	128	2,2	324	62,0	2,5	1,0	82	48,0
17,5	118	2,14	317	61,4	2,5	1,0	91	47,0
20	110	2,08	311	61,3	2,5	1,0	95	45,0
концентрация ионов 1000 ед/см <sup>3</sup>								
2,5	151	2,37	343	64,0	1,5	0,5	70	50,0
5,0	149	2,35	341	63,8	2,0	0,5	72	49,5
7,5	148	2,34	338	63,6	2,0	0,5	75	49,5
10,0	146	2,32	337	63,1	2,0	0,55	76	49,0
12,5	143	2,31	334	62,8	2,0	0,55	79	49,0
15,0	139	2,30	330	62,7	2,0	0,55	81	48,5
17,5	130	2,2	324	62,0	2,5	1,0	87	47,0
20,0	116	2,13	317	61,4	2,5	1,0	90	45,0
концентрация ионов 1500 ед/см <sup>3</sup>								
2,5	149	2,35	340	63,5	1,5	0,5	73	50,0
5,0	147	2,34	337	63,4	2,0	0,5	75	49,0
7,5	142	2,31	332	63,1	2,0	0,55	79	49,0
10,0	137	2,26	328	62,8	2,0	0,55	82	48,5
12,5	130	2,25	324	62,5	2,5	1,0	85	48,5
15,0	123	2,2	320	62,1	2,5	1,0	90	48,0
17,5	114	2,13	316	61,8	2,5	1,0	93	47,0
20,0	105	2,06	307	61,2	3,0	1,0	99	44,5

Полученные данные по фаринографу показывают, что водопоглощательная способность теста по мере увеличения содержания чечевичной муки от 2,5 до 20 % при применении ионоозонированной воды с концентрацией ионов 500 ед/см<sup>3</sup> увеличивается на 0,95 – 1,2 %, при концентрации ионов 1000 ед/см<sup>3</sup> – на 1,6 – 1,8 % и при концентрации ионов 1500 ед/см<sup>3</sup> – на 0,8 – 1,5 % по сравнению с образцами без ионоозонированной воды. Время образования теста увеличивается, соот-

ветственно, на 0-16,7; на 16,7-25 и на 0-25%; валориметрическая оценка теста – на 0-9,6; на 1,0 – 9,6 и на 1– 8,5% по сравнению с образцами без ионоозонированной воды.

Разжижение теста с увеличением содержания чечевичной муки улучшается при концентрации ионов 500 ед/см<sup>3</sup> - на 4,0 – 22,8; при 1000 ед/см<sup>3</sup> - на 6,7 – 26,8 и при 1500 ед/см<sup>3</sup> - на 2,7–19,5% по сравнению с образцами без применения ионоозонированной воды.

Таким образом, полученные результаты показы

вают, что физические свойства теста при применении ионоозонированной воды улучшаются. Наилучшие результаты достигаются при использовании ионоозонированной воды концентрацией озона 2 мг/л и ионов 1000 ед/см<sup>3</sup>, при этом оптимальной дозировкой чечевичной муки является 15%. Применение муки из зернобобовых культур целесообразно для обогащения макаронных изделий ценными пищевыми компонентами – белками, незаменимыми аминокислотами, витаминами и минеральными веществами.

#### Список литературы:

1. Медведев Г.М. Технология макаронных изделий. - СПб: ГИОРД, 2005. - 312с.
2. Исакова Г.К., Изтаев А.И., Кулажанов Т.К. и др. Технология хлеба и макаронных изделий с применением озонированной и ионоозонированной воды. – Алматы: АТУ, 2011. - 216 с.

## ДИНАМИКА КАЧЕСТВА СУХОГО СМЕТАННОГО ПРОДУКТА В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ

**Ивкова Ирина Александровна,**

*доцент, к.т.н., Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина», г. Омск*

**Пиляева Анастасия Сергеевна,**

*к.т.н., Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина», г. Омск*

### DYNAMICS OF QUALITY DRY SOUR CREAM PRODUCT DURING STORAGE

*Ivkova Irina, Associate Professor, Ph.D., Federal State Educational Institution of Higher Professional Education*

*"Omsk State Agrarian University named Stolypin", Omsk*

*Pilyaeva Anastasia, Ph.D., Federal State Educational Institution of Higher Professional Education*

*"Omsk State Agrarian University named after Pyotr Stolypin", Omsk*

#### АННОТАЦИЯ

*Рассмотрены вопросы разработки новых продуктов питания с заменой животного (молочного) жира на растительные жиры (заменители молочного жира).*

*Показаны отличительные особенности заменителей молочного жира по сравнению с молочным.*

*Представлены показатели качества и пищевой ценности (жирно-, аминокислотный состав, фракционный состав липидов, витамины) сухого кисломолочного (сметанного) продукта специального назначения.*

*Указаны способы получения высококачественного сухого сметанного продукта, стойкого в длительном хранении, повышенной пищевой и биологической ценности (использование «щадящей» сублимационной сушки, обогащение бифидобактериями и витаминами, стабилизация продукта антиокислителями).*

#### ABSTRACT

*The problems of the development of new food products with the replacement of the animal (dairy) fat in vegetable fats (milk fat substitutes).*

*Showing features substitute milk fat compared with the milk.*

*Presents indicators of quality and nutritional value (zhirno-, amino acid composition, the fractional composition of lipids, vitamins) dry sour milk (sour cream) product for special purposes.*

*Shown ways of obtaining high-quality dry sour cream product that is resistant to long-term storage, increased food and biological value (the use of "gentle" freeze drying bifidobacteria and enrichment with vitamins, antioxidants stabilize the product).*

*Ключевые слова: заменители молочного жира, пищевая и биологическая ценность, сухой сметанный продукт, сублимационная сушка, антиокислители, рационы спецпитания, показатели качества.*

*Keywords: milk fat substitutes, food and biological value, dry sour cream product, freeze drying, antioxidants, special food rations, quality indicators.*

На кафедре товароведения, стандартизации и управления качеством ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А.Столыпина, совместно с ОНО «ВНИМИ-Сибирь» Россельхозакадемии разработана технология сухого сметанного продукта сублимационной сушки повышенной пищевой и биологической ценности, стойкого в процессе длительного хранения. [5]

Сухие кисломолочные продукты, в частности, сухой сметанный продукт длительного срока годности, повышенной пищевой ценности, разнообразит меню и повышает пищевую ценность рационов питания спецконтингента (армия, флот, космос, альпинисты, туристы, отдаленные районы страны и др.). [2, с.64; 3, с. 50]

В современных условиях происходит переосмысление функции и влияния животных жиров, в т.ч. молочного, на организм человека. [6, с.68] В связи с этим, актуальная проблема создания сухого сметанного продукта с частичной заменой молочного жира на его заменители растительного происхождения. [1, с.5]

Работа выполнена в рамках зарегистрированной НИР «Разработка ресурсосберегающих технологий сухих молочных консервов специального назначения», рег.№ 01 2011 56962.

Цель научно-исследовательской работы – исследование качества сухого кисломолочного (сметанного) продукта сублимационной сушки в процессе длительного хранения.

Исследовали стойкость сухого сметанного продукта в процессе хранения в различных условиях.

Одна половина выработанной партии продукта закладывалась на хранение при  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ , вторая половина партии закладывалась на хранение при  $20\pm 3^{\circ}\text{C}$ .

Продукты исследовали как свежесыродоботанные, так и после 3,6,9 и 12 мес хранения. При этом осматривали состояние упаковки, изучали физико-химические показатели продукта, биохимические изменения в молочном жире: изменение влажности, титруемой кислотности, растворимости, массовой доли свободного жира, первичных (перекисных чисел) и вторичных (тиобарбитуровых чисел) продуктов окисления, индукционный период жира.

В процессе хранения наблюдалось постепенное снижение органолептических показателей. Быстро ухудшалась органолептическая оценка при нерегулируемом хранении ( $20\pm 3^{\circ}\text{C}$ ) и тем интенсивнее, чем меньше дозировка внесения антиокислителей (дигидрохверцетина и витамина С).

Изменение физико-химических показателей сухого сметанного продукта с различными дозировками антиокислителя в процессе хранения представлено в табл. 1

Таблица 1

Изменение физико-химических показателей сухого сметанного продукта в процессе хранения

Дозировка ДГК, %	После 6 месяцев				После 12 месяцев			
	Массовая доля влаги, %	Растворимость, мл.сыр. осадка	Кислотность, °Т	Массовая доля свободного жира, %	Массовая доля влаги, %	Растворимость, мл.сыр. осадка	Кислотность, °Т	Массовая доля свободного жира, %
Температура хранения ( $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ )								
0,0	1,328±0,1	0,10±0,01	109,04±0,5	54,44±0,6	Сняты с хранения			
0,01	1,501±0,1	0,10±0,01	108,41±0,5	55,89±0,6	1,400±0,1	0,022±0,01	112,15±0,5	68,97±0,7
0,02	1,151±0,1	0,10±0,01	101,76±0,4	54,48±0,6	1,560±0,1	0,020±0,01	110,00±0,5	66,19±0,7
0,03	1,655±0,2	0,11±0,01	102,72±0,4	50,35±0,5	1,580±0,1	0,018±0,01	117,24±0,4	62,25±0,6
Температура хранения ( $20\pm 3^{\circ}\text{C}$ )								
0,0	1,234±0,1	0,20±0,01	100,00±0,5	54,04±0,6	Сняты с хранения			
0,01	1,497±0,1	0,15±0,01	109,02±0,5	53,98±0,5	1,4840±0,1	0,03±0,01	113,09±0,5	54,19±0,7
0,02	1,069±0,1	0,15±0,01	102,24±0,4	53,79±0,5	1,570±0,1	0,025±0,01	113,00±0,5	57,86±0,8
0,03	1,563±0,1	0,15±0,01	103,05±0,4	53,29±0,5	1,610±0,1	0,025±0,01	118,94±0,4	55,55±0,7

Анализ физико-химических показателей в процессе хранения показал, что существенных изменений в продукте с антиокислителями как при холодильных, так и при комнатных условиях хранения не происходит.

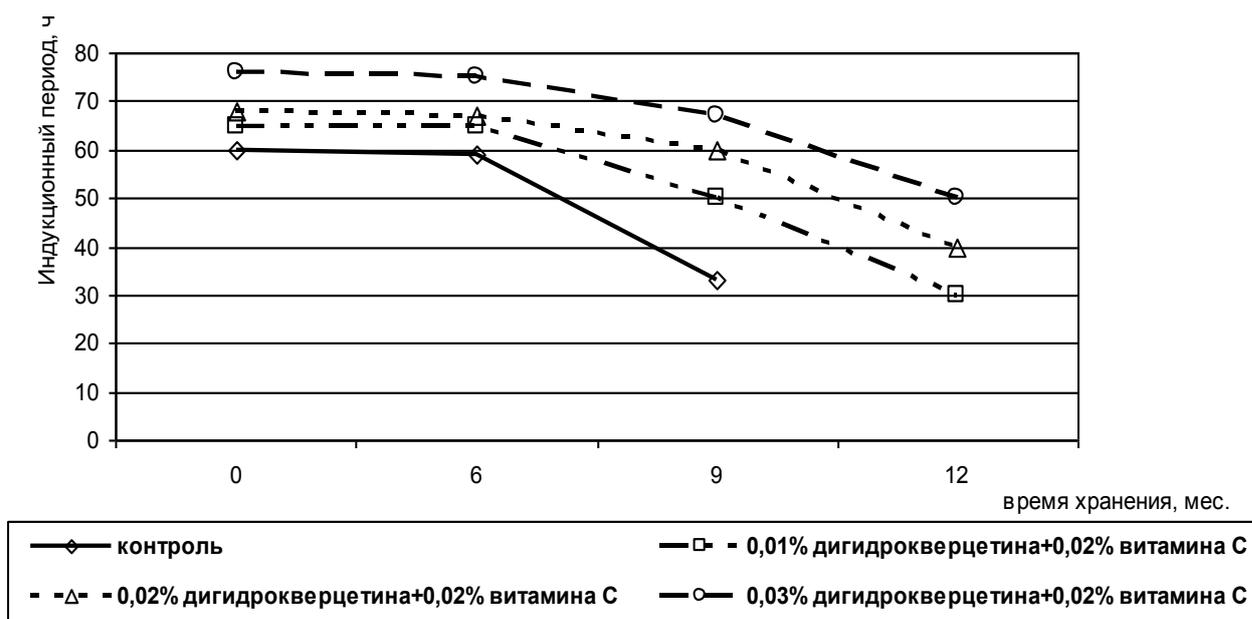
Однако, в жире, выделенном из сухого сметанного продукта за этот период произошли более значительные изменения.

Лучшие результаты по стойкости жира к окислению имеют образцы с антиоксидантами. На рисунке 1 представлены данные по изменению индукционного периода жира в зависимости от дозирования ингибитора.

Так, период индукции контрольного образца в процессе 9 мес. холодильного хранения снизился до 32 час (в свежесыродоботанном образце был 62 часа); в образце с 0,02% дигидрохверцетина был равен 53 часа (относительно 69 час в свежем продукте).

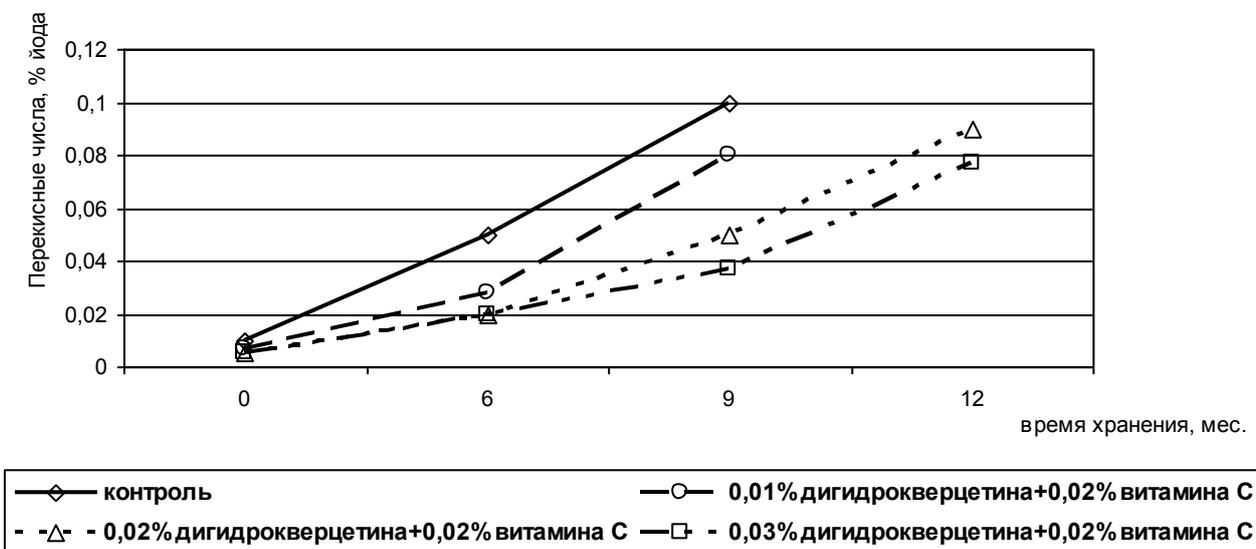
Кинетика процесса окисления жира характеризуется также накоплением гидроперекисей (ПЧ) и тиобарбитуровых чисел (ТБЧ).

Во всех вариантах опытов была очевидна разница в величине ПЧ между контрольным образцом и образцами с добавкой антиокислителей (рис.2).



**Рисунок 1. Динамика периода индукции жира в зависимости от времени хранения при температуре  $4 \pm 2^\circ\text{C}$ .**

Так, при температуре хранения  $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$  значение перекисных чисел к 9 мес. хранения достигло  $0,09\%$  ммоль  $\frac{1}{2}$  О/кг, а к 12 мес. хранения образцы были сняты с хранения.



**Рисунок 2. Изменение перекисных чисел жира сухого сметанного продукта в зависимости от времени хранения при температуре  $4^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$**

В жире сухого сметанного продукта, выработанного с добавками антиокислителей накопление перекисей идет медленнее, особенно в образце с добавкой дигидрокверцетина 0,03%.

В этих образцах количество перекисных соединений хотя и возрастает к 12 мес. хранения до 0,0602 и 0,0513, но не достигают своих критических значений.

При сравнении полученных результатов с принятой характеристикой исследуемый жир можно отнести к категории «свежий, не подлежит хранению».

Следует отметить, что перекисные числа не всегда дают представление о качественных изменениях жира, т.к. в процессе хранения протекает их одновременное образование и разрушение.

Более объективно степень окисленности жира характеризует тиобарбитуровая проба, которая, к тому же, хорошо коррелирует с органолептической оценкой

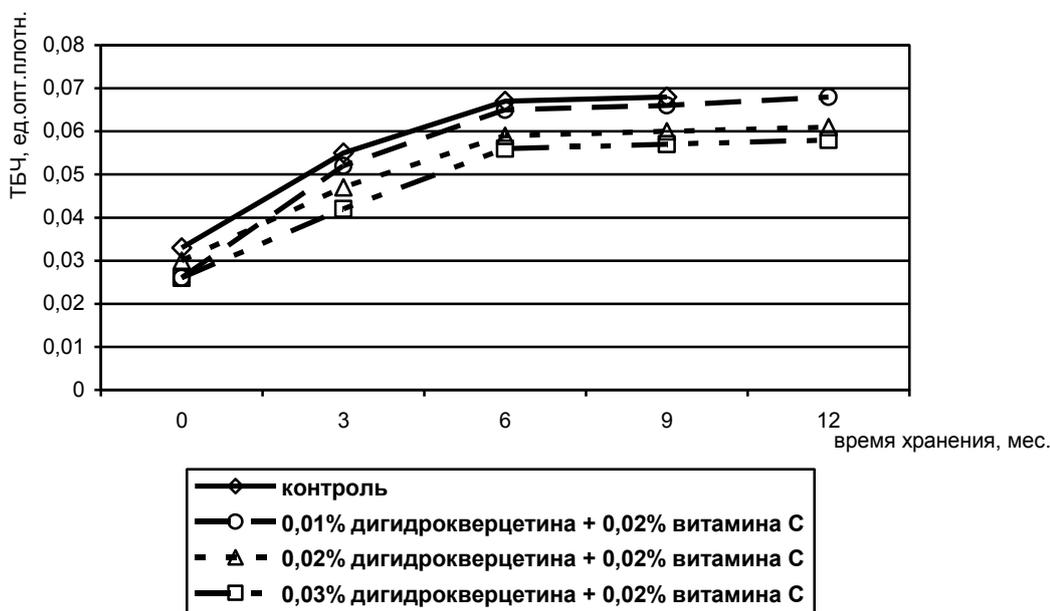
Свежий жир сухого сметанного продукта имел значения ТБЧ в зависимости от способа производства

0,02-0,03 единицы оптической плотности. В процессе хранения окисленность увеличивалась тем интенсивнее, чем выше температура хранения.

В образцах, стабилизированных антиокислителями накопление вторичных продуктов окисления шло

медленнее, чем в контрольном и зависело от вида и дозировки внесения ингибитора.

На рис. 3 представлены данные по изменению степени окисленности жира и нарастанию вторичных продуктов окисления в сухом сметанном продукте в процессе хранения.



**Рисунок 3.** Изменение тиобарбитуровых чисел (ТБЧ) жира сухого сметанного продукта в зависимости от времени хранения при температуре 4±2°C

В процессе 9 месяцев хранения в холодильнике в контрольном образце и в образце с минимальной добавкой дигидрокверцетина (0,01 %) ТБЧ было в пределах 0,067 единиц оптической плотности, тогда как для образца с 0,02 % дигидрокверцетина аналогичное количество вторичных продуктов окисления накапливалось лишь к 12 месяцам.

В образце с 0,03 % дигидрокверцетина ТБЧ после 12 месяцев хранения в холодильных условиях не превышало 0,06 единиц оптической плотности. Аналогично изменялись тиобарбитуровые числа и при нерегулируемом режиме хранения.

Увеличение в процессе хранения тиобарбитуровых чисел хорошо согласовывалось со снижением органолептических показателей (табл. 2).

**Таблица 2**

**Изменение органолептической оценки качества сухого сметанного продукта в процессе хранения**

№№ су-шек	Массовая доля внесенных добавок, % к жирокิโลграммам		Органолептическая оценка, балл					
			Температура хранения (4±2)°C			Температура хранения (20±3)°C		
	дигидро-кверце-тина	аскорби-новой кислоты	после 6 месяцев	после 9 месяцев	после 12 месяцев	после 6 месяцев	после 9 месяцев	после 12 месяцев
1	-	-	5	4	сняты с хранения	5	4	сняты с хранения
2	0,01	0,02	5	5	4	5	4	3
3	0,02	0,02	5	5	5	5	5	4
4	0,03	0,02	5	5	5	5	5	4

Сухой сметанный продукт, выработанный без добавок антиокислителей после 9 месяцев снимался с хранения, т.к. окисленность продукта в восстановленном виде была ощутима на вкус.

Продукт, выработанный с дозировками антиокислителей от 0,01 до 0,03% к жирокילוграммам по органолептическим показателям после годичного хранения соответствовал нормативным требованиям.

Также следует отметить, что дозировка внесения антиокислителя, равная 0,03% не оказала значительного влияния на увеличение стойкости продукта в хранении по сравнению с образцом с 0,02 % дигидрохверцетина. Поэтому, оптимальной дозировкой его внесения следует считать последнюю.

Для установления сроков годности разрабатываемого продукта проведены исследования его хранимостности в соответствии с рекомендациями МУК 4.2.1847-04.

Выводы: изучение комплекса показателей физико-химических, органолептических, безопасности позволило установить его срок годности: 24 мес при температуре  $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ , и 18 мес при температуре  $20\pm 3^{\circ}\text{C}$  при условии стабилизации продукта антиокислителями: дигидрохверцетином в дозировке 0,02% и аскорбиновой кислотой в дозировке 0,02% к жировой фазе продукта.

#### Список литературы:

1. Ивкова, И.А. Способы сохранения качества сухих молочных и молокосодержащих консервов специального назначения: монография / И.А. Ивкова, А.Н. Батухтин, А.С. Пиляева. – Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина, 2013. – 156 с: ил.
2. Ивкова, И.А. Сухие молочные консервы специального назначения / И.А. Ивкова, А.С. Пиляева // Пищевая промышленность, №6.- 2011.- С. 64-65.
3. Ивкова, И.А. Сухой сметанный продукт специального назначения / И.А. Ивкова, А.С. Пиляева // Техника и технология пищевых производств. №2.- 2012.- С. 49-52
4. Ивкова, И.А. Сухой кисломолочный продукт / И.А. Ивкова, А.С. Пиляева // Молочная промышленность, №8.- 2012.- С.17-19.
5. Пат. 2483561 Российская Федерация МПК А23 Способ производства сухого сметанного продукта [Текст] / И.А. Ивкова, Н.Б. Гаврилова, А.С. Пиляева; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина».- № 2011145802; заявл. 10.11.2011; опубл. 10.06.2013.
6. Гаврилова Ю.А. Биопродукт «Омский-1» с пробиотическими свойствами / Науч.-произв. журн. «Пищевая промышленность», №10.-2010.- С.68-69.

## НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ ГАЗОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Харионовский Владимир Васильевич**

профессор, доктор технических наук, заместитель генерального директора по науке  
ЗАО «Аэрокосмический мониторинг и технологии», г. Москва

### RELIABILITY AND SAFETY OF GAS OBJECTIVE

*Kharionovsky Vladimir, professor, doctor Technical Sciences, Depute of General Director JSC «AerospaceMonitoring and Technology», Moscow*

#### АННОТАЦИЯ

*Изложены основные предложения концепции, базирующиеся на единстве требований по безопасности к Единой системе газоснабжения; цели, задачи и методы ее реализации. Показана связь надежности, оценки риска и безопасности опасных производственных объектов газовой промышленности, даны критерии и алгоритмы контроля на различных стадиях жизненного цикла. Специальное внимание уделено вероятностному анализу безопасности, риск-анализу и оценке срока службы.*

*В качестве примера представлены разработки по надежности и безопасности газотранспортной системы с функциями диагностирования и капитального ремонта.*

#### ABSTRACT

*There are the main moments of the conception which are based on the safety requirements of the one gas supply system and the aims, goals and methods of its realization in this article. The connection of reliability, risk estimation and the safety of dangerous industrial objects, control criterions and algorithms at the different stages of object's resources are showed in the article. The possible analysis of the safety, risk-analysis and the resource estimation of the dangerous industrial objects are mentioned in this article. The developments of safety and reliability of gas system of linear structures with diagnostic and major repair are showed in the article as an example.*

*Ключевые слова: объекты газовой промышленности; надежность; безопасность; вероятностный анализ; надежность газопровода в целом.*

*Keywords: gas objective; Reliability; Safety; Probability analysis; Reliability of Main gas pipeline.*

#### 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Работы в области надежности и промышленной безопасности объектов ЕСГ выполняются в ряде программ, входящих в Инвестиционную программу ОАО «Газпром». В настоящее время сформированы нормативно-

технические документы для газодобывающих, газотранспортных и газоперерабатывающих предприятий, в соответствии с которыми в отрасли проводятся плановые мероприятия по экспертизе промышленной безопасности.

В тоже время в связи с выходом 4 марта 2013 г. Федерального закона № 22-ФЗ о внесении изменений в Федеральный закон о промышленной безопасности опасных производственных объектов (№ 116-ФЗ от 21 июля 1997 г.) возникает необходимость в разработке новых подходов к общей концепции промышленной безопасности объектов ОАО «Газпром».

Объекты газовой промышленности являются опасными производственными объектами, классификация которых может быть выполнена по следующей системе признаков:

- иерархический - газовая отрасль в целом, региональные газовые системы, отдельные (индивидуальные) газовые предприятия, газотранспортные предприятия совместного (международного) значения;
- административный - газотранспортная система РФ (ОАО "Газпром"), дочернее газовое предприятие, газовый объект (например, отдельный участок трассы ЛЧМГ, отдельная скважина промыслового предприятия, отдельное ЛПУ);
- функциональный - газодобывающие объекты (промысловые сооружения), газосборные объекты и газохранилища, газотранспортные объекты (КС, ЛЧМГ, ГРС), газоперерабатывающие заводы, отдельные специфические сооружения и инфраструктура;
- системообразующий - индивидуальные объекты (отдельная нитка, отдельная скважина), групповые объединения подобных объектов (промысловый куст скважин месторождения, трубопровод на КС, параллельные нитки трассы ЛЧМГ и т.д., производственные системы);
- масштабный - объекты (системы), характеризующиеся площадью (КС, промысловые сооружения), объекты, характеризующиеся линейным размером (ЛЧМГ), индивидуальные (точечные) объекты (обустройство отдельной скважины);
- стадий жизненного цикла - проектирование, строительство и пусконаладочные работы, эксплуатация в номинальных режимах, расширение и реконструкция, техническое обслуживание, ремонт и совмещенные с ними монтажные и наладочные работы, консервация и полный демонтаж.

## **2. ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ КОНЦЕПЦИИ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ ОБЪЕКТОВ ОАО «ГАЗПРОМ»**

Для анализа безопасности технологического комплекса объектов газовой промышленности можно сформировать структурную схему, вид которой представлен на рис. 1.

Как следует из схемы, рис.1, на первом этапе формируют банки и базы данных по следующим категориям:

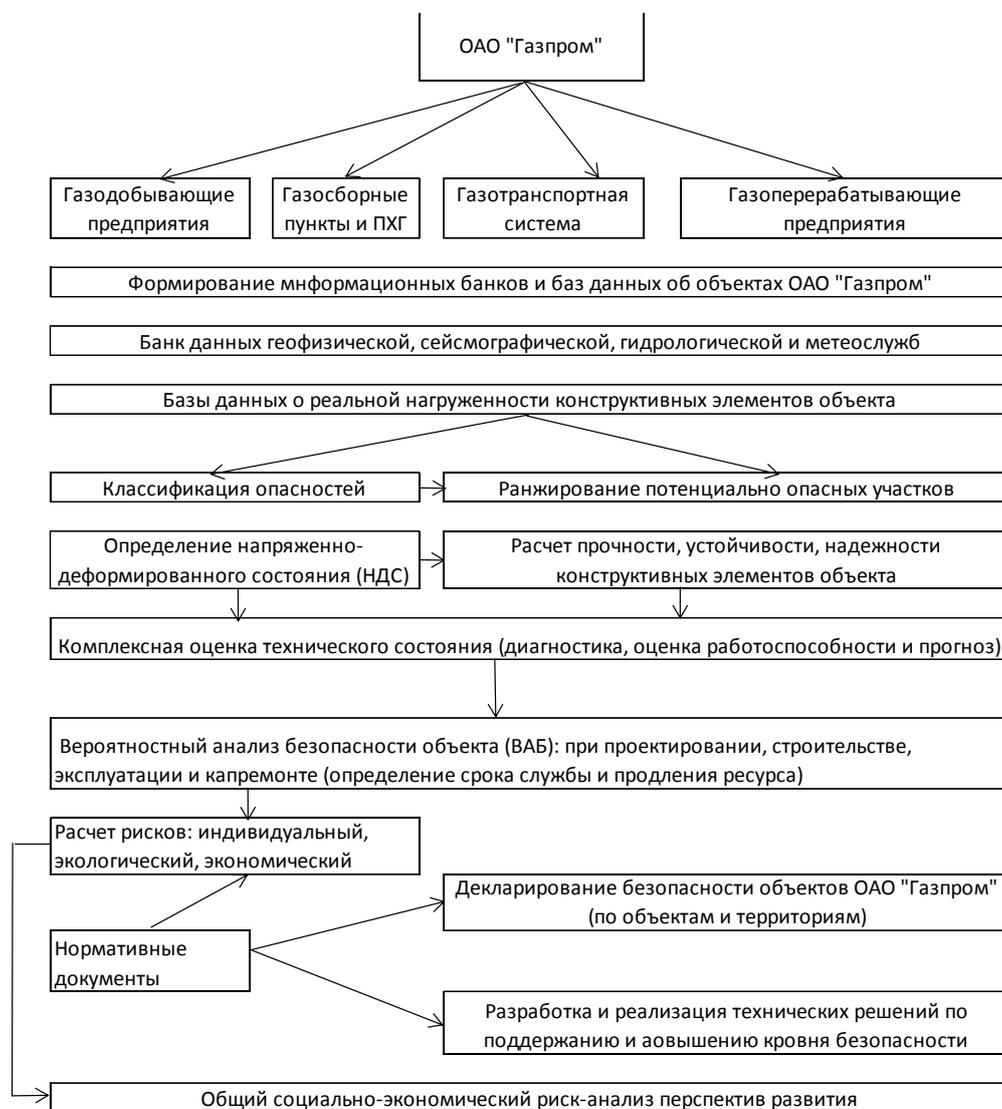
- информация об объектах: схемы конструкций, функциональные, технологические, сведения о режимах эксплуатации, свойствах материалов и т.п.;
- состояние окружающей среды в зоне действия объекта (геология, сейсмография, гидрология, метеорология; состояние экосферы);

- реальная нагруженность объекта (сведения о нагрузках и воздействиях с учетом сезонной изменчивости и спектрального состава; эксплуатационные и переходные технологические режимы, штатные ситуации с перегрузками);
- опасности, сопряженные с функционированием исследуемого объекта;
- начальная дефектность, повреждения, отказы (статистика отказов и повреждений).
- На следующем этапе выполняется:
  - ранжирование объектов рассматриваемой системы по степени опасности на основе предварительных данных о параметрах потока отказов, реальной нагруженности и т.д.;
  - определение НДС опасных участков; расчет прочности, устойчивости, динамики сооружения; расчет надежности и интенсивности критических отказов. Далее специальное внимание уделяется вероятностному анализу безопасности (ВАБ), расчету риска и ущерба, а именно осуществляют:
    - формирование Программы и Плана проведения ВАБ; выбор и сертификация математических и физических моделей ВАБ; сбор и обработка исходных данных; анализ данных; проведение ВАБ; выработка рекомендаций;
    - расчет потенциального ущерба по сценариям аварий, заложенным в ВАБ, и рисков (индивидуальный, экологический, экономический, социальный). При необходимости - усложнение модели для проведения ВАБ на уровне региона и соответствующего расчета рисков;
    - разработка нормативных итоговых документов, содержащих обсуждение перспективы состояния безопасности объекта (региона), и научно и экономически обоснованные меры для повышения безопасности;
    - принятие конструктивных технических решений; повторный ВАБ и риск-анализы объекта (региона). В заключительной стадии определяют:
      - декларирование состояния безопасности объекта; утверждение принятых мер по повышению безопасности; назначение, согласование и утверждение страховых взносов;
      - итоговый документ - прогноз о сроках и характере текущих инспекций безопасности объекта.
    - Структура вероятного анализа безопасности определяется действующими в отрасли нормативными документами, например, СТО Газпром 2-2.3-351-2009. При этом исходной информацией для ВАБ является:
      - структурно-технологическое описание объекта, включающее проектную документацию и информацию о реальной конфигурации системы в процессе эксплуатации при различных режимах;
      - данные о нагруженности структурных компонентов объекта с учетом статистически оцениваемой из-

менчивости механических параметров функционирования, внешних ненормативных нагрузок и воздействий;

- вероятностная информация об исходных событиях (частоты критических отказов, параметры дефектности, данные о поведении персонала и т.д.);

- информация о работе систем защиты в доаварийном и послеаварийном режимах;
- информация о системе ремонта и технического обслуживания.



**Рисунок 1. Схема обеспечения технологической безопасности в газовой промышленности**

На основе исходной информации производится анализ объекта, определяются инициирующие события, влекущие реализацию некоторой аварийной последовательности, анализируются доминантные аварийные последовательности. Процедуры ВАБ должны давать ответ на вопрос: с какой вероятностью возможна реализация аварии газового объекта с определенными последствиями (вероятность реализации аварийных последовательностей).

Риск-анализ оценивает стоимостной эквивалент последствий аварии на газовом объекте. Риск-анализ опирается на ВАБ-анализ, который дает ему в качестве исходного события реализацию аварии данной мощности с соответствующей вероятностью. Задачи риск-анализа:

- оценка мощностей поражающих факторов и зон поражения для различных групп населения, персонала газового объекта, экологических и материальных объектов (собственности);
- оценка стоимостного эквивалента потенциального ущерба с учетом всех прямых и косвенных затрат на ликвидацию аварии, восстановление и компенсацию материальных, гуманитарных, экологических и социо-культурных потерь;
- разработка превентивных мер защиты и оценка необходимых объемов страхования опасного газового объекта.

Таким образом, риск-анализ должен стать основой для декларирования промышленной безопасности и принятия федеральных решений о назначении и объеме штрафных санкций и страховых сумм в отношении данного объекта.

ВАБ и риск-анализ позволяют выделить главные аварийные последовательности и, следовательно, определить наиболее опасные сочетания нагрузок и конфигураций системы. Исходя из этих данных, необходимо выработать комплекс мероприятий для обеспечения стабильной безопасной эксплуатации объекта и средства защиты при аварии. В данный комплекс входят:

- коррекция устаревших правил эксплуатации и технического обслуживания, разработка специальных правил и инструкций (с учетом специфики объекта и региона) по обеспечению заданного уровня безопасности объекта;
- планирование диагностического контроля, технического обслуживания и ремонта;
- разработка и внедрение средств мониторинга за состоянием окружающей среды и газового объекта;
- разработка и внедрение систем и средств восстановления ущерба техногенного воздействия в природоохранной зоне объекта;
- подготовка средств оперативной ликвидации аварий и их сосредоточение на оптимальном удалении от возможных наиболее опасных (ранжированных) источников аварийной ситуации;
- разработка планов мероприятий при ЧС, обучение и отработка взаимодействия спецподразделений МЧС и ГО и персонала при возникновении ЧС.

Итоговый анализ состоит в экспертизе отчетов, нормативной документации и декларации по безопасности объекта, составлению экономического плана внедрения предлагаемых технических решений и выработки оптимальной стратегии развития данного предприятия при условии обеспечения планируемого уровня безопасности производства. Для проведения оптимизационного анализа бизнес-плана необходимо строгое выделение статьи затрат на безопасность из общей структуры экономической деятельности предприятия. Учитывая, что в основе безопасности лежит технологическая надежность объекта (относительно критических и катастрофических отказов объекта), следует объединить в единую статью весь комплекс затрат на поддержание заданного уровня надежности и безопасности. Подробный анализ бизнес-плана позволит выделить наиболее затратные механизмы, произвести их оптимальное сокращение и удешевление, выбрать оптимальные затратные методы в отношении аккумуляции финансов и средств на природоохранные и вос-

становительные работы. Разработка перспективного планирования развития объекта должна быть увязана с соответствующими планами развития региона его размещения, которые могут внести нереализуемые коррективы на приемлемость уровня безопасности объекта.

### 3. ПОДХОД К ОЦЕНКЕ НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОПРОВОДОВ

Рассмотрим применение указанной методики к магистральным газопроводам. В последние годы активно разрабатывается «система управления техническим состоянием и целостностью ГТС ОАО «Газпром», в которой имеется отдельный модуль по надежности и безопасности. В рамках данной статьи сделана детализация постулатов «системы управления» с акцентом на рассмотрение «надежности и безопасности газопровода в целом».

Для планирования работ по обеспечению «надежности эксплуатации газопровода в целом», т.е. от газового промысла до потребителя, была сформулирована задача, цель которой состоит в следующем. При централизованном планировании вывод на требуемый уровень надежности должен осуществляться для всего газопровода в целом, независимо от числа предприятий, эксплуатирующих его отдельные участки или участки в коридоре газопроводов. Схематично этот подход представлен на рис. 2, где показаны сценарии по надежности в зависимости от того, находится ли газопровод в обслуживании одного предприятия («трансгаза») или в нескольких предприятиях.

С учетом использования общих методов диагностирования, оценки технического состояния, анализа надежности и безопасной эксплуатации, при планировании работ по техобслуживанию, ремонту и прогнозу предлагается на начальном этапе рассмотреть особенности эксплуатации отдельного газопровода в рамках всей газотранспортной системы.

Как видно из схемы, в одном случае на первое место выходят задачи конструкционной надежности, а в другом - необходимо решать совместные задачи технологической надежности и, соответственно, безопасной эксплуатации.

Очевидно, что повышение надежности влечет за собой увеличение затрат. Поэтому при планировании работ по ремонту газопроводов, имеющих значительные вложения финансов и времени, специальное внимание уделяют вопросу оптимизации затрат.

Для оптимизации затрат при планировании ремонтных работ необходимо минимизировать стоимость жизненного цикла газопровода, вводя следующую формулу:

$$I = C + M \rightarrow \min r.$$

Здесь  $I$  – стоимость жизненного цикла газопровода,  $C$  – расходы на его сооружение,  $M$  – эксплуатационные

расходы,  $r$  – параметр, характеризующий надежность системы.

Примерный график зависимости стоимости жизненного цикла от показателя надежности представлен на рис. 3, где  $M_b, C_b, r_b$  – базовые показатели.

Для эксплуатируемых газопроводов из стоимости жизненного цикла исключают постоянную составляющую,

равную уже сделанным ранее затратам на проектирование и строительство, т.е. рассматривают задачу минимизации эксплуатируемых расходов. Рекомендации по нормированию показателей надежности и риска с учетом финансово-экономических критериев и ограничений приведены в государственном стандарте ГОСТ 27.003.

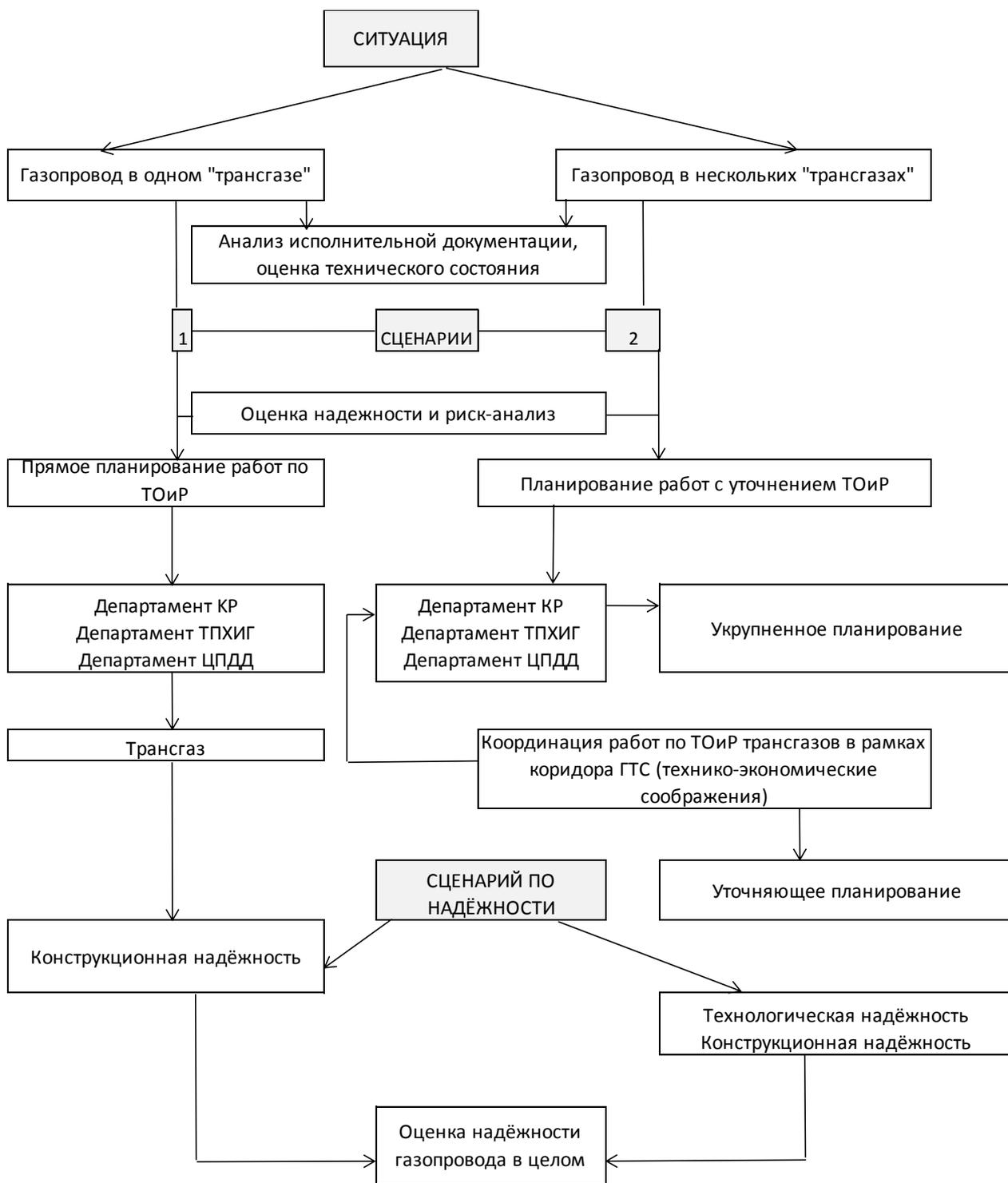
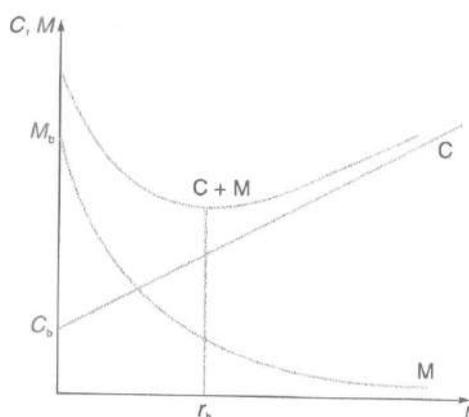


Рисунок 2. Подход к оценке надёжности и безопасности «газопровода в целом»



**Рисунок 3. Зависимость стоимости жизненного цикла и составляющих его расходов от показателя надежности**

#### ВЫВОДЫ

1. В статье приведена классификация признаков оценки опасности объектов газовой промышленности и сформирована модель технологической безопасности в газовой промышленности.
2. Специальное внимание уделено вероятностному анализу безопасности, расчету риска и ущерба.
3. Указанная методология применена к магистральным газопроводам и разработан подход к оценке надежности «газопровода в целом», от производителя до потребителя, что особенно необходимо для газотранспортной системы, которая по своим масштабам и возможностью единой технологической работы не имеет мировых аналогов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВЕЛИЧИНЫ ПОВЕРХНОСТИ КОНТАКТА ФАЗ ПРИ ИНТЕНСИВНОМ БАРБОТАЖЕ

**Кисс Валерий Вячеславович**

Кандидат технических наук, доцент Санкт-Петербургского Национального Исследовательского Университета информационных технологий, механики и оптики

**Радионова Ирина Евгеньевна**

Кандидат технических наук, доцент Санкт-Петербургского Национального Исследовательского Университета информационных технологий, механики и оптики

THE RESULTS OF THE EXPERIMENTAL RESEARCH OF THE CONTACT PHASE'S SURFACE VALUE DURING INTENSE BUBBLING  
Valery Kiss, Candidate of Engineering Sciences, assistant professor St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics.

Irina Radionova, Candidate of Engineering Sciences, assistant professor St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics.

#### АННОТАЦИЯ

Для подтверждения адекватности разработанной теоретической модели для расчета удельной поверхности контакта фаз при интенсивном барботаже были произведены экспериментальные исследования. Величина поверхности контакта фаз определялась химическим методом с использованием сульфитной методики. В результате проведенных исследований определены константы в теоретическом уравнении, учитывающие полидисперсность газовых пузырей и доказана адекватность теоретической модели реальным процессам.

Ключевые слова: поверхность контакта фаз, интенсивный барботаж, химический метод.

#### ANNOTATION

The experimental researches were carried out for the theoretical models adequacy confirmation. The theoretical model was worked out for the contact phase's specific surface calculation during intense bubbling. The contact phase's surface value was defined by chemical method with sulfite system. The result of the research is defining constants in the theoretical equation, which consider gas bubbles polydispersity. The theoretical model adequacy of the real process was also proved.

Key words: contact phase's surface, intense bubbling, chemical method.

Для определения величины поверхности контакта фаз в контактных аппаратах в настоящее время наиболее широко пользуются химическим методом. Этот метод позволяет определить интегральное значение поверхности контакта фаз в аппарате независимо от структуры пенного слоя по известной скорости химической реакции. Химический метод на данном этапе может рассматриваться как эталонный, поэтому представляется целесообразным использовать его для определения поверхности контакта фаз в циклонно-пенном аппарате.

При исследовании процесса массоотдачи в жидкости в различных типах барботажных аппаратов и аппаратах с перемешивающими устройствами широко используется, так называемая, сульфитная методика [6].

Реакция окисления раствора сульфита натрия кислородом имеет нулевой порядок по сульфиту, благодаря чему в широком диапазоне изменения концентрации сульфита скорость окисления остается постоянной и не зависит от степени перемешивания.

Скорость окисления сульфита натрия определяется интенсивностью массопередачи в жидкой фазе.

Объемный коэффициент массопередачи в жидкой фазе рассчитывается по уравнению:

$$k_{ж} a = \frac{M_{ж}}{2H_n S c^* \tau} \quad (1.1)$$

Где  $M_{ж}$  - количество окисленного сульфита натрия, кмоль;

$H_n$  - высота пенного слоя, м;

$S$  - площадь активной зоны аппарата, м<sup>2</sup>;

$\tau$  - время окисления, с.;

$c^*$  - равновесная с газовой фазой концентрация кислорода в жидкости, кмоль/м<sup>3</sup>;

2 - стехиометрический коэффициент в уравнении реакции окисления сульфита.

Скорость окисления сульфита натрия велика, поэтому концентрацию кислорода в массе жидкости можно принять равной 0 и величину  $c^*$  считать движущей силой процесса массопередачи.

Пренебрегая сопротивлением газовой фазы при хемосорбции, можно считать, что парциальное давление кислорода на границе раздела фаз равно парциальному давлению в массе газа  $P$ . Тогда равновесная концентрация кислорода в жидкости определится по уравнению Генри с поправкой на высаливающий эффект:

$$c_* = \frac{P \left[ 1 - (k_1 + k^- z^+ + k^+ z^-) c^{0.75} \right] m_0}{RT} \quad (1.2)$$

Где  $m_0$  - константа равновесия при растворении кислорода в чистой воде;

$c$  - концентрация соли, кмоль/м<sup>3</sup>;

$z^+$ ,  $z^-$  - валентности положительных и отрицательных ионов;

$k_1$ ,  $k^+$ ,  $k^-$  - поправочные коэффициенты на присутствие растворенного газа, отрицательных и положительных ионов;

$R$  - универсальная газовая постоянная, Дж/кмоль<sup>0</sup>С;

$T$  - температура, К.

Значение равновесной концентрации кислорода в жидкости с достаточной степенью точности можно принять постоянным по высоте слоя динамической пены, т.к. количество поглощаемого кислорода из воздуха не превышает 1 %.

В работе [3] согласно закону распределения молекул по энергии активации для случая окисления сульфита натрия кислородом воздуха в слое пены получена зависимость:

$$k_n = 0,3e^{\frac{-3400}{RT}} \quad (1.3)$$

Удельная поверхность контакта фаз определяется из соотношения общего объемного (по объему пены) коэффициента абсорбции  $k_n a$  и коэффициента абсорбции относительно поверхности контакта фаз  $k_n$ .

Коэффициенты абсорбции по объемам жидкости и пены связаны между собой соотношением:

$$k_n a = k_{ж} a \varphi_{ж} \quad (1.4)$$

где  $\varphi_{ж}$  - доля жидкости в слое пены

Таким образом, определив в процессе экспериментальных исследований объемный коэффициент массопередачи и, рассчитав по уравнению (1.3) коэффициент массопередачи, отнесенный к поверхности контакта фаз, можно определить удельную поверхность контакта фаз:

$$a = \frac{k_n a}{k_n} \quad (1.5)$$

Определение поверхности контакта фаз производилось в циклонно-пенном аппарате, изготовленном из органического стекла с диаметром рабочей зоны аппарата 0,207 м.

Ввиду независимости структуры пенного слоя от плотности орошения экспериментальные исследования проводились без протока жидкости.

Начальная концентрация раствора сульфита натрия составляла 20 кг/м<sup>3</sup> и конечная концентрация поддерживалась выше 4 кг/м<sup>3</sup>, чтобы избежать области, где коэффициент массопередачи зависит от концентрации сульфита. В качестве катализатора к раствору добавлялся раствор CuSO<sub>4</sub> с концентрацией 1,6 кг/м<sup>3</sup>.

Порядок проведения экспериментальных исследований следующий.

После заполнения аппарата раствором сульфита устанавливался требуемый расход воздуха и, при помощи вентилятора, заданная высота слоя динамической пены. После наступления установившегося режима, характеризующегося постоянством расхода воздуха и высоты слоя пены, приступали к отбору проб раствора с интервалом 20 с.

Содержание сульфита в растворе определялось по известной методике иодометрически.

Экспериментальные исследования поверхности контакта фаз производились в диапазоне изменения скорости воздуха в аппарате от 1 до 5 м/с и при трех значениях высоты слоя светлой жидкости  $h_0$  - 0,085; 0,12; 0,15 м.

Изменение высоты слоя светлой жидкости при сохранении постоянной скорости газа в объеме приводит к изменению газосодержания слоя, что позволяет произвести проверку теоретической предпосылки о влиянии последнего на величину удельной поверхности контакта фаз.

В области предполагаемого максимума величины поверхности контакта фаз измерение последней производилось при изменении скорости воздуха в аппарате на 0,3 м/с.

На основании обработки экспериментальных данных определено значение постоянного коэффициента,

учитывающего полидисперсность газовых пузырей, в теоретическом уравнении [4]. Таким образом, выражение для расчета удельной поверхности контакта фаз в циклонно-пенном аппарате имеет вид:

$$a = 1.5 \varphi_r \left( \frac{\sigma_{жс}}{\rho_{жс}} \right)^{-0.6} \varepsilon^{0.4} x^{1.6} \quad (1.6)$$

где  $x = 1$  при  $\varphi_r \leq 0,74$

$$x = \frac{\varphi_r^{-0.33} - 1}{0.105} \text{ при } \varphi_r > 0.74$$

На рис.1.1 представлено сопоставление расчетных и экспериментальных значений удельной поверхности контакта фаз при различных высотах слоя светлой жидкости.

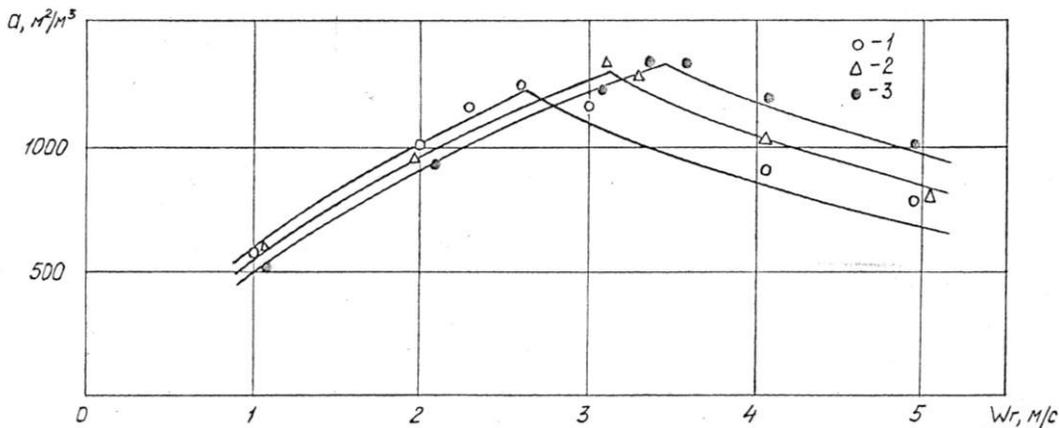


Рис. 1. Сопоставление расчетных и экспериментальных значений удельной поверхности контакта фаз при следующих значениях  $h_0$  (м): 1 - 0,085; 2 - 0,12; 3 - 0,15

Уравнение (1.6) хорошо описывает восходящую ветвь экспериментальной зависимости величины удельной поверхности контакта фаз от скорости газа в аппарате при различных значениях высоты слоя светлой жидкости.

Для нисходящей ветви характерно увеличение разброса экспериментальных точек по мере роста скорости газа в аппарате и при уменьшении высоты слоя светлой жидкости  $h_0$ .

Это объясняется тем, что химическим методом измеряется интегральная поверхность контакта фаз с учетом обновления поверхности и времени контакта. С ростом скорости газа в циклонно-пенном аппарате и с уменьшением высоты слоя светлой жидкости (иначе говоря, с увеличением газосодержания слоя) наблюдается увеличение зоны брызг.

При использовании химического метода, определенная в результате экспериментальных исследований поверхность контакта фаз включает в себя как поверхность, образованную газовыми пузырями, так и поверхность, образованную каплями жидкости, находящимися над слоем, т.е. зону брызг.

Полученная зависимость для определения величины удельной поверхности контакта фаз включает в себя только поверхность, образованную газовыми пузырями и не учитывает зоны брызг.

В связи с этим теоретические значения удельной поверхности контакта фаз в области заметного брызгообразования несколько меньше экспериментальных значений.

Корректность приведенного объяснения подтверждается тем, что при  $h_0$  - 0,15 м, когда зона брызг невелика даже при скоростях газа более 4 м/с среднеквадратичная погрешность экспериментальных и расчетных данных составляет  $\delta = 2,3\%$ , при  $h_0 = 0,12$  м, а при  $h_0 = 0,085$  м -  $\delta = 11\%$ . Таким образом ясно видна тенденция к росту погрешности при уменьшении  $h_0$  вследствие увеличения брызгоуноса.

Следует заметить, что основной вклад в величину поверхности контакта фаз в циклонно-пенном аппарате вносит поверхность, образованная газовыми пузырями. Зона брызг заметно проявляет себя лишь при увеличении скорости газа более 4 м/с и при высотах слоя светлой жидкости меньше 0,12 м. Кроме того, процессы тепло- и массопередачи при лимитирующем сопротивлении переносу в газовой фазе значительно быстрее протекают внутри газовых пузырей, чем в объеме. Это происходит благодаря интенсивной циркуляции среды внутри пузыря.

Экспериментальные данные, представленные на рис. 1.1, наглядно подтверждают наличие максимума

удельной поверхности контакта фаз, причем величина последнего и момент его наступления хорошо согласуются с теоретическими предпосылками [4]. Удельная поверхность контакта фаз достигает максимума при значении газосодержания слоя динамической пены  $\Phi_r \approx 0,74$ . В этот момент происходит смена масштаба турбулентных пульсаций и, по мере увеличения газосодержания, начинает возрастать средний диаметр газовых пузырей, что, естественно, приводит к уменьшению межфазной поверхности.

В настоящей работе при определении удельной поверхности контакта фаз использовался средний поверхностно-объемный диаметр газовых пузырей, образующихся в рабочей зоне циклонно-пенного аппарата, причем принималось, что газовый пузырь имеет форму шара. Учет дисперсии пузырьков по размерам и их несферичность осуществляется постоянным коэффициентом в уравнении (1.6), значение которого определено на основании проведенных экспериментальных исследований. Данный путь является наиболее целесообразным, т.к. средний поверхностно-объемный диаметр газовых пузырей, образующих поверхность контакта фаз в циклонно-пенном аппарате, колеблется от 0,0035 до 0,0091 м в зависимости от режима работы. Исследования Р.М. Ладыженского [5] показали, что при диаметрах пузыря меньше 0,009 м их несферичность незначительна, в связи с чем ее специальный учет нецелесообразен.

Таким образом, использование среднего поверхностно-объемного диаметра пузыря вместо действительного и дисперсии по размерам является достаточно обоснованным и в данном случае, необходимым.

В работе [2] при исследовании структуры динамической пены в циклонно-пенном аппарате стереометрическим методом получены близкие к нашим значения удельной поверхности контакта фаз и средних размеров газовых пузырей. Максимум поверхности контакта фаз наблюдался при скоростях газа 3-4 м/с.

Характер зависимости удельной поверхности контакта фаз аналогичен полученному в настоящей работе, что может служить косвенным подтверждением корректности проведенных экспериментальных исследований.

К сожалению, химический метод определения поверхности контакта фаз не позволяет в широких пределах варьировать физические свойства жидкости, т.е. выбор жидкостей очень ограничен. Поэтому дополнительную проверку правильности отражения моделью структуры пенного слоя физических свойств жидкости можно произвести косвенным методом.

В литературе [1] имеются данные о том, что для системы вода-воздух удельная поверхность контакта фаз составляет  $a = 800 \cdot 1000$  м /м, для системы воздух-метанол  $a = 1500$  м /м и для системы воздух-керосин  $a = 3000$  м /м. Расчет удельной поверхности контакта фаз по предлагаемой формуле (4.6) дает близкие к этим значения поверхности контакта фаз.

Таким образом, характер передачи моделью влияния основных параметров, определяющих процесс, а именно скорости газа, газосодержания и физических свойств жидкости свидетельствуют о том, что механизм, принятый при анализе процесса образования двухфазного слоя динамической пены в циклонно-пенном аппарате, в главных чертах соответствует действительности.

#### Список литературы

1. Александров И.А., Массопередача при ректификации и абсорбции многокомпонентных смесей, Л., «Химия», 1975, 319 с.
2. Богатых С.А., Циклонно-пенные аппараты, Л., «Машиностроение», 1978, 223 с.
3. Kato Y., Morita S., Rate of oxygen absorption by aqueous sodium sulfite solution in gas., Eng.Japan, 1962, vol. 26, № 11, p. 1134-1140
4. Кисс В.В., Теоретическое описание величины поверхности контакта фаз при интенсивном барботаже, электронный журнал НИУ ИТМО, серия «Процессы и аппараты пищевых производств», 2014, №1
5. Ладыженский Р.М., Исследование движения воздушного пузырька в воде при высоких значениях Re., ЖПХ, 1954, т. 27, №1, с. 22-32.
6. Соломаха Г.П., О гидравлических параметрах, определяющих массопередачу в жидкой фазе при барботаже., ТОХТ, 1968, т. 2, №5, с. 696-701.

## УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ МОБИЛЬНОГО РОБОТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ

**Евстигнеев Максим Игоревич**

студент 6-го курс, Университет Информационных Технологий Механики и Оптики, г. Санкт-Петербург

**Литвинов Юрий Володарович**

кандидат технических наук, доцент, Университет Информационных Технологий Механики и Оптики, г. Санкт-Петербург

**Мазулина Вероника Васильевна**

студентка 5-го курса

Университет Информационных Технологий Механики и Оптики, г. Санкт-Петербург

**Сусский Иван Александрович**

студент 5-го курса

Университет Информационных Технологий Механики и Оптики, г. Санкт-Петербург

**CONTROL OF MOBILE ROBOT'S MOTION WITH USING SYSTEM OF MACHINE VISION**

*Evstigneev Maxim Igorevich, 6th year student, University of Information Technologies Mechanics & Optics, St. Petersburg  
Litvinov Yuri Volodarovich, Candidate of Engineering Sciences, associate professor, University of Information Technologies Mechanics & Optics, St. Petersburg*

*Mazulina Veronika Vasil'yevna, 5th year student, University of Information Technologies Mechanics & Optics, St. Petersburg*

*Susskiy Ivan Aleksandrovich, 5th year student, University of Information Technologies Mechanics & Optics, St. Petersburg*

**АННОТАЦИЯ**

*В работе рассматривается алгоритм управления мобильным роботом в условиях наличия неизвестных препятствий. Идентификация препятствия осуществляется с помощью технического зрения.*

**ABSTRACT**

*The paper deals with a control algorithm for mobile robot in the presence of unknown obstacles. Identification of obstacles is made by using machine vision.*

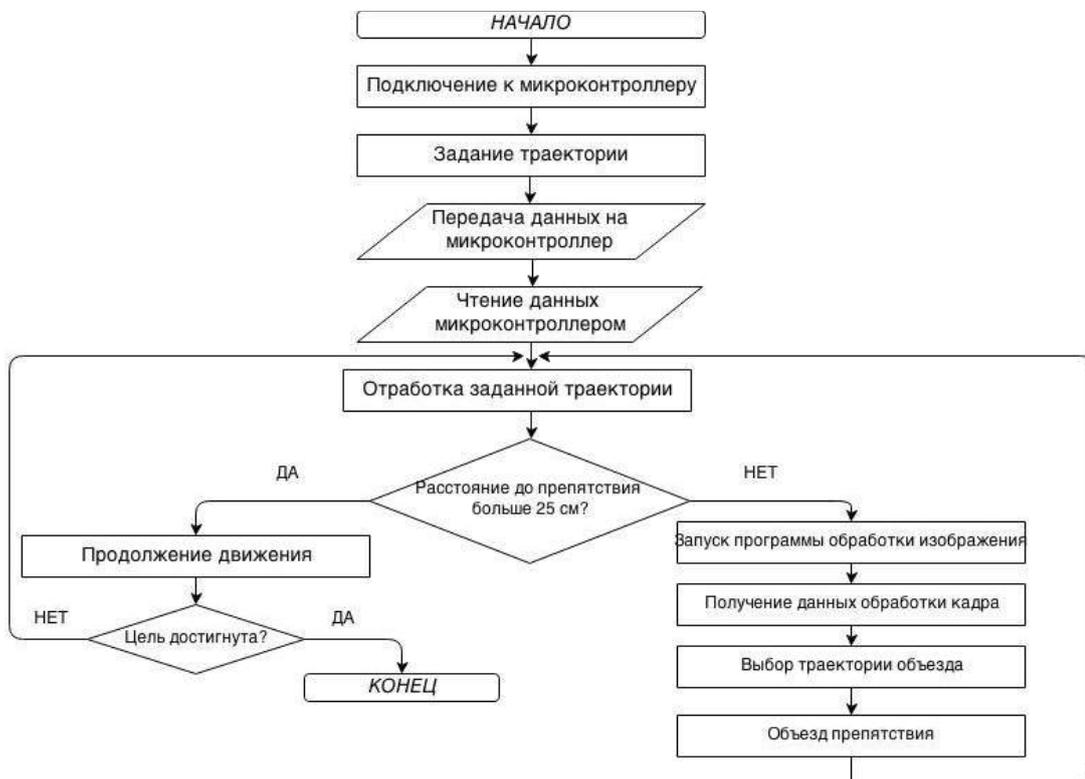
*Ключевые слова: мобильный робот, идентификация препятствий, техническое зрение.*

*Keywords: mobile robot, identification of obstacles, machine vision.*

При управлении мобильным роботом (МР) возникают три главных задачи: определение текущих координат робота, построение (корректировка) карты местности и задание траектории движения. В задаче построения траекторий движения существует автономная подзадача - объезд препятствий [1]. Это связано с тем, что даже хорошо построенную траекторию робот обрабатывает с погрешностями. Для точной отработки заданного оператором маршрута с целью упрощения работы системы управления применяют не сложные регуляторы, а алгоритмы объезда препятствий. Тем более, что в реальных ситуациях карта может не соответствовать реальной текущей конфигурации рабочего пространства.

Для решения вышеобозначенных задач необходимо разработать систему программного управления

движением и объездом препятствий. Предлагается система управления МР на базе микроконтроллера Arduino UNO. Передача команд управления движением роботу происходит по BlueTooth через последовательный COM порт. Протокол передачи данных представляет из себя последовательную передачу информационных пакетов с параметрами движения. Каждый пакет – это строка из четырех байт: стартовый байт, байт направлений движений двигателей, байт скорости левого двигателя и байт скорости правого двигателя. Использование COM порта дает непрерывную связь с микроконтроллером. После принятия управляющего пакета происходит его выполнение до того момента, пока не будет получен новый пакет [2].



**Рисунок 1 – Блок-схема программы движения МР**

Система технического зрения МР представляет собой видеокамеру с передачей видеопотока на ПК с помощью WI-FI соединения. Это позволяет с легкостью и большой скоростью передавать видео поток на ПК для последующей обработки. Цифровая телевизионная картинка (кадр) представляет собой двумерный массив байт, каждый из которых отвечает за интенсивность одного цвета для определённой точки изображения (пикселя). На ПК производится чистка изображения фильтрами и делается вычитание по каждому из трёх цветов в каждом пикселе. На основе обработанного изображения программа принимает решение по оптимальному пути объезда препятствия. Алгоритм работы МР представлен на рисунке 1.

Траектория движения задаётся в программе управления на ПК в виде произвольной ломаной линии, затем выполняется перевод данных в векторную форму, на основании которой формулируются команды управления, впоследствии передаваемые на микроконтроллер [3].

Одной из возможных модернизаций мобильного робота является алгоритм распознавания лица человека, использующий встроенную в робота камеру. Если в исследуемой зоне находятся люди, то робот обязан включить в мониторинг этот факт.

Для реализации поставленной задачи используется набор библиотек OpenCV. Open Source Computer Vision Library - библиотека алгоритмов компьютерного зрения, обработки изображений и численных алгоритмов общего назначения с открытым кодом. Реализована на C/C++. Встроенные возможности позволяют осуществить захват изображения/видео с камеры. Алгоритм действий при обнаружении объекта:

- Распознавание объекта (лица);
- Захват текущего изображения с камеры;
- Метка места на траектории, где был распознан объект.

При движении робота по заданной траектории, если в зону видимости камеры попадает объект(-ы) (лицо человека), он распознается. После чего осуществляется захват текущего изображения с камеры. Причем робот автоматически отмечает свою позицию на траектории, т.е. в месте, где был обнаружен распознанный объект, и сделана фотография. Это может быть использовано для обнаружения людей при различных техногенных катастрофах.

В общем виде, задача обнаружения лица и черт лица человека на цифровом изображении выглядит так: имеется снимок, на котором есть искомые объекты. Он представлен двумерной матрицей пикселей размером  $m \times n$ , в которой каждый пиксель имеет значение: — от 0 до 255, если это черно-белое изображение; — от 0 до  $255^3$ , если это цветное изображение (компоненты R, G, B).

В результате, алгоритм должен определить черты лица и выделить их – поиск осуществляется в активной области изображения прямоугольными признаками, с помощью которых и описывается найденное лицо и его черты:

$$\text{rectangle} = \{x, y, m, n, a\},$$

где  $x, y$  – координаты центра  $i$ -го прямоугольника,  $m$  – ширина,  $n$  – высота,  $a$  – угол наклона прямоугольника к вертикальной оси изображения.

Применительно к фотографиям используется метод на основе сканирующего окна: сканируется изображение окном поиска, а затем применяется классификатор к каждому положению. Система обучения и выбора наиболее значимых признаков полностью автоматизирована и не требует вмешательства человека, поэтому данный подход работает быстро.

#### Литература:

1. Ю.В.Литвинов, В.В.Мазулина, С.Н.Фролов. «Использование веб-камеры для обнаружения препятствий на пути движения мобильного робота». – Системы обработки информации. Информационные проблемы теории акустических, радиоэлектронных и телекоммуникационных систем. Выпуск №7. – стр. 24 – 26. Харьков – 2013.
2. Евстигнеев М.И., Гао Лу, Лазаревич А.А., Литвинов Ю.В., Мазулина В.В., Мищенко Г.М., Фролов С.Н. Организация движения мобильного робота в заданную точку с учётом препятствий. Сб. научных трудов X МНПК «Наука и технологии: шаг в будущее –2014», Прага, 2014.
3. Евстигнеев М.И., Ю.В. Литвинов, Лазаревич А. А., Гао Лу, Мищенко Г. М. Управление мобильным роботом на траектории с препятствиями. Сб. научных трудов по материалам МНПК «Современные тенденции в образовании и науке», ч.16, стр. 38-39, Тамбов-2013.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ ТЕРМОВАКУУМНОЙ ОБРАБОТКИ НА МИКРОСТРУКТУРУ ЛОПАТОК ТУРБИНЫ ИЗ СПЛАВА НА ОСНОВЕ НИКЕЛЯ

**Мельников Алексей Александрович,**

кандидат технических наук, доцент. кафедра Технология металлов и авиационного материаловедения, Самарский Государственный Аэрокосмический Университет им. С.П. Королева национальный исследовательский университет, г. Самара.

**Юдин Александр Сергеевич**

студент 5 курса Самарский Государственный Аэрокосмический Университет имени С.П. Королева (национальный исследовательский университет), г. Самара

**STUDY OF THE INFLUENCE OF REHABILITATION TREATMENT ON THE MICROSTRUCTURE OF THERMAL VACUUM TURBINE BLADES MADE OF NICKEL-BASED ALLOY**

Alexey Melnikov, Candidate of Technics, Associate Professor in the same department Samara State Aerospace University (National Research University), Samara

Aleksandr Yudin Student of Samara State Aerospace University (National Research University), Samara

**АННОТАЦИЯ**

Цель данной работы было исследование влияния термообработки направленной на исправление дефектов микроструктуры образовавшихся в лопатках в процессе работы. Исследовалась морфология упрочняющей фазы, а также выделений карбидов, как на границах, так и в центре зерен. Изучение микроструктуры проводилось на электронном растровом сканирующем микроскопе TESCAN Vega SB. Определение элементного состава фаз осуществлялось с помощью энергодисперсионного детектора микрорентгеноспектрального анализа INCAx-act. Исследования показали, что применение термообработки позволяет уменьшить карбидную неоднородность, устранить грубые выделения интерметаллидных фаз и восстановить размер и равномерное распределение упрочняющей фазы по объему металла.

**ABSTRACT**

The aim of this work was to study the effect of heat treatment to restore defects of microstructure formed in the blades during operation. Strengthening phase morphology was studied, as well as allocations of carbides, both on the borders and in the center of the grains. Study on the microstructure of electronic raster scanning microscope TESCAN Vega SB. the composition of the phases was carried out using detector INCAx-act analysis. Studies have shown that the use of heat treatment to reduce carbides heterogeneity, eliminate the gross allocation of phases and restore size and uniform distribution of the reinforcing phase in terms of metal.

**Ключевые слова:** жаропрочность, термообработка лопаток турбин, дефекты микроструктуры, упрочняющей фазы, выделений карбидов.

**Keywords:** high temperature turbine blades, heat treatment, hardening phase microstructures, defects, selections of carbides.

Литейные жаропрочные сплавы на никелевой основе типа ЖС6 широко применяются в двигателестроении при производстве лопаток турбин. Основные требования к этим сплавам заключаются в стабильности фазового состава и структуры, а также высокой прочности границ зерен [1, с. 31]. Эти требования во многом определяются размерами и морфологией упрочняющей фазы, а также выделениями карбидов по границам зерен. Принятая на современном этапе технология литья и термообработки позволяет сформировать необходимую микроструктуру и обеспечить гарантированные свойства изделий в течение заданного ресурса работы. Однако, в течение эксплуатации возможны отклонения от рабочих параметров в частности перегрев лопаток, который вызывает изменение микроструктуры и снижение жаропрочности. Восстановление структуры за счет дополнительной термообработки могло бы привести к продлению срока службы изделий.

Целью данной работы было исследование влияния термообработки направленной на исправление дефектов микроструктуры образовавшихся в лопатках в процессе работы. Исследовалась морфология упрочняющей фазы, а также выделений карбидов, как на границах, так и в центре зерен.

Для исследования после отработки ресурса были отобраны лопатки 1ступени турбины газоперекачивающего компрессора из сплава ЖС6КВИ с признаками перегрева. Анализ микроструктуры проводился на образцах, вырезанных из замка, а также из пера лопатки входной и выходной кромки. Исследованиям подвергались лопатки в исходном состоянии после наработки, а также после восстановительной термообработки. Изучение микроструктуры проводилось на электронном растровом скани-

рующем микроскопе TESCAN Vega SB. Определение элементного состава фаз осуществлялось с помощью энергодисперсионного детектора микрорентгеноспектрального анализа INCAx-act.

Исследование микроструктуры пера лопатки после наработки показали на ее заметную неоднородность. При исследовании поверхности шлифа входной кромки во вторичных электронах и рентгеновских лучах установлено выделение карбоборидной эвтектики, кристаллизующейся в виде «китайского шрифта» [2, с. 23-31] Эти выделения обогащены вольфрамом, молибденом и титаном (рисунок 1, а). Выделения карбидов наблюдаются и по границам зерен (рисунок 1, б). Одновременно с этим в структуре наблюдаются грубые выделения фазы  $Ni_3(Al, Ti)$ .

Упрочняющая фаза на входной кромке пера лопатки распределена равномерно, имеет равноосный вид, но выделения довольно крупные от 1,3 до 2,2 мкм (рисунок 2, а). Вблизи выделений карбидов по границам зерен ее количественно меньше и сами выделения заметно мельче.

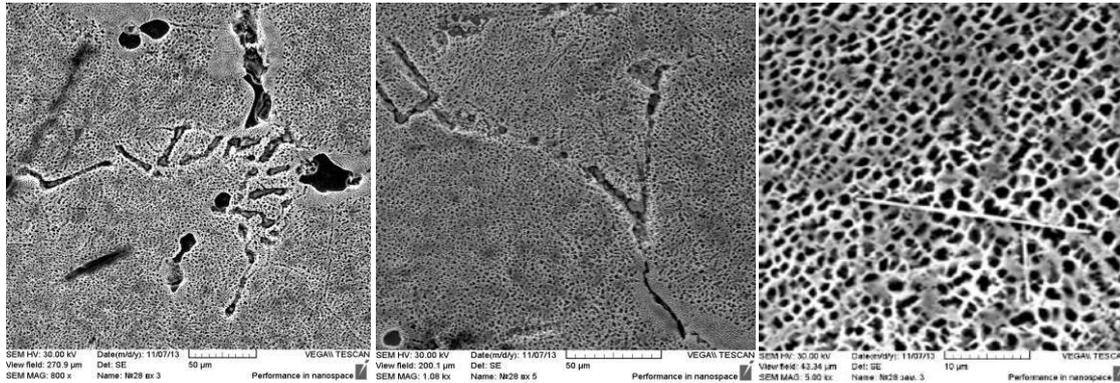
Микроструктура выходной кромки также характеризуется заметной неоднородностью. Наблюдаются выделения карбидов по границам зерен и пластинчатые выделения карбидов внутри зерен, которых не было в микроструктуре входной кромки. Кроме того наблюдаются крупные выделения интерметаллидов внутри зерен.

Выделения упрочняющей фазы распределены по площади образца неравномерно. Размер частиц очень крупный от 1,3 до 2,3 мкм. Наблюдается коагуляция фазы и ее вторичные выделения (рисунок 2, б).

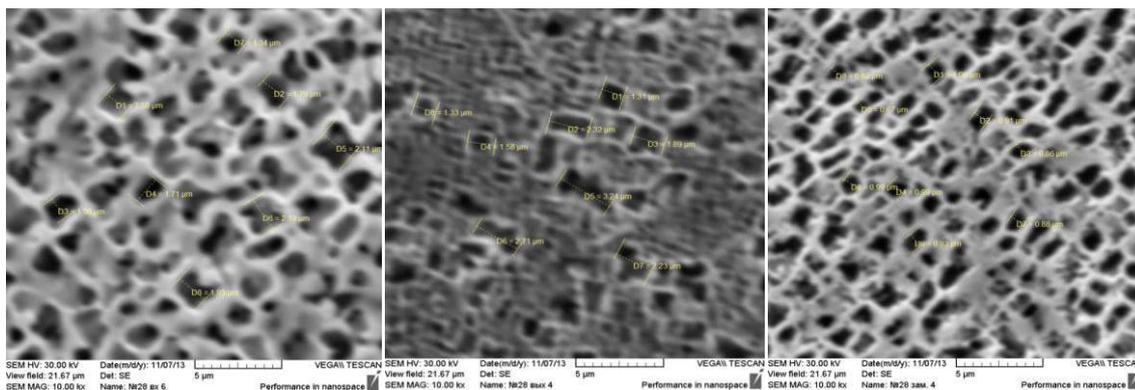
Микроструктура замка также характеризуется крупными выделениями интерметаллидов внутри зерен и заметной неоднородностью. Наблюдаются выделения карбидов по границам зерен, а также пластинчатые выделения карбидов внутри зерен (рисунок 1, в).

Включения упрочняющей фазы в замке распределены равномерно без заметной коагуляции, однако размер частиц довольно большой от 0,8 до 0,9 мкм (рисунок 2, в).

Таким образом, длительная работа при рабочих температурах, а также при перегреве вызывает в основном рост размеров выделений упрочняющей фазы, а также ее коагуляцию.



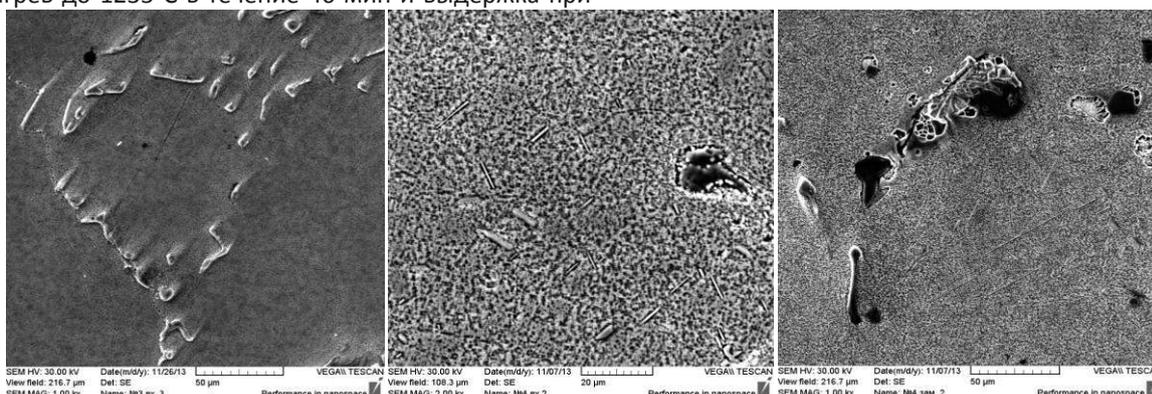
**Рисунок 1. Выделения карбидов: а) - карборидная эвтектика (x800); б) – выделения карбидов по границам зерен (x1000); в) – выделения карбидов в центре зерен (x5000)**



**Рисунок 2. Упрочняющая фаза в образцах после наработки (x10000): а) - входная кромка; б) - выходная кромка; в) – замок**

Восстановительная термообработка проводилась в вакууме по режиму - нагрев до 1000°C со скоростью 8 град./мин., с выдержкой при 1050°C в течение 50 мин. Затем нагрев до 1235°C в течение 40 мин и выдержка при

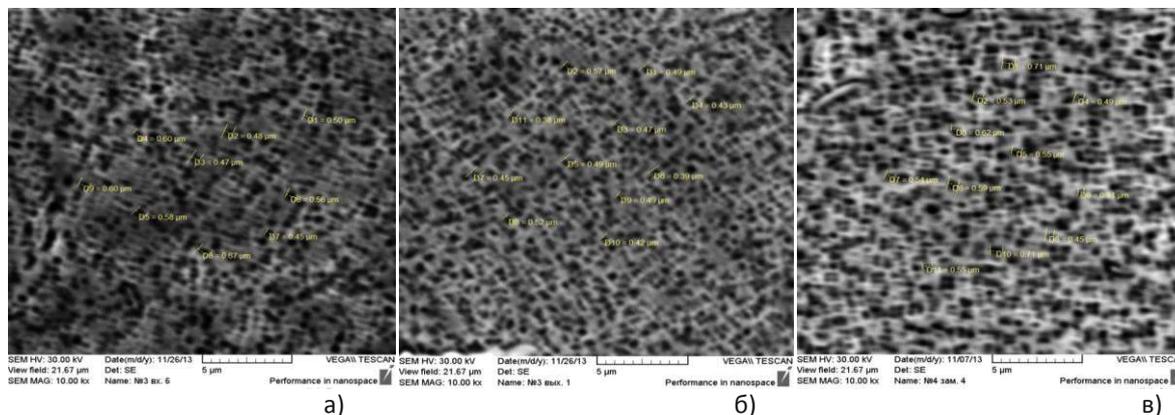
этой температуре 1 час 15 мин. Охлаждение до 1000°C проводилось в течение 2,5-5 мин напусанием аргона, и далее в камере до 200°C.



**Рисунок 3. Выделения карбидов после термообработки: а) – выделения карбидов по границам зерен (x1000); б) – выделение карбидов титана (x2000); в) – выделение карбидов в замке (x1000)**

Анализ изменения микроструктуры пера лопатки после восстановительной термообработки показал на уменьшение количества выделений карбоборидной эвтектики (рисунок 3, а). В структуре наблюдаются крупные

включения карбидов титана (рисунок 3, б). Термообработка вызывает перераспределение карбидов и их преимущественное выделение на границах зерен. Одновременно с этим появляется большое количество вторичных выделений пластинчатых карбидов в центре зерен.



**Рисунок 4. Упрочняющая фаза в образцах после термообработки (x10000): а) - входная кромка; б) - выходная кромка; в) – замок**

Микроструктура замка характеризуется заметной карбидной неоднородностью, которую не удалось устранить дополнительной термообработкой (рисунок 3, в). Выделений карбоборидной эвтектики не наблюдается. Включения карбидов очень крупные неравномерно распределены по объему металла.

Включения упрочняющей фазы во всех образцах распределены равномерно (рисунок 4). Размер частиц составляет 0,45 - 0,6 мкм.

Структура выходной кромки образца аналогична структуре входной кромки. Форма включений упрочняющей фазы кубическая. Размер частиц 0,4 - 0,8 мкм.

Выделения упрочняющей фазы в замке мелкие кубической формы, равномерно распределены по объему металла (рисунок 4, в). Размер частиц 0,4-0,7 мкм.

Таким образом, исследования показали, что применение восстановительной термообработки позволяет

уменьшить карбидную неоднородность, устранить грубые выделения интерметаллидных фаз и восстановить размер и равномерное распределение упрочняющей фазы по объему металла.

**Литература:**

1. Высокожаропрочный литейный сплав на никелевой основе марки ЖС6Ф.
2. Шпунт К.Я., Сидоров В.В.-Сб. «Конструкционные и жаропрочные материалы для новой техники». Москва. Изд-во «Наука», 1978  
Литейный жаропрочный сплав.
3. Лашко Н.Ф., Сонюшкина А.П., и др.-Сб. «Конструкционные и жаропрочные материалы для новой техники». Москва. Изд-во «Наука», 1978

**РЕАЛИЗАЦИЯ ЭМУЛЯТОРА ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ПОТОКОВОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА КЛАСТЕРНЫХ СУПЕРКОМПЬЮТЕРАХ**

**Змеев Дмитрий Николаевич**

научный сотрудник, ИППМ РАН, г. Москва

**Климов Аркадий Валентинович**

старший научный сотрудник, ИППМ РАН, г. Москва

**Левченко Николай Николаевич**

кандидат техн. наук, заведующий отделом, ИППМ РАН, г. Москва

**Окунев Анатолий Семенович**

кандидат техн. наук, ведущий научный сотрудник, ИППМ РАН, г. Москва

*REALIZATION OF THE EMULATOR OF THE PARALLEL DATAFLOW COMPUTING SYSTEMS ON CLUSTER SUPERCOMPUTERS**Dmitriy N. Zmejev, Researcher, IPPM RAS, Moscow**Arkady V. Klimov senior research fellow, IPPM RAS, Moscow**Nikolay N. Levchenko, candidate of science, head of department, IPPM RAS, Moscow**Anatoly S. Okunev, candidate of science, a leading researcher, IPPM RAS, Moscow***АННОТАЦИЯ**

*В статье описывается программный эмулятор, реализующий архитектуру параллельной потоковой вычислительной системы на кластерных суперкомпьютерах. Показаны особенности построения программного эмулятора и предложена организация основного цикла работы процесса моделирования.*

**ABSTRACT**

*This article describes a software emulator that implements the architecture of the parallel dataflow computing system on cluster supercomputers. We present features of constructing a software emulator and propose organization of the main loop of the simulation process.*

*Ключевые слова: эмулятор; параллельная потоковая вычислительная система.*

*Keywords: emulator; parallel dataflow computing system.*

Вычислительные системы кластерного типа демонстрируют низкую реальную производительность на довольно большом круге актуальных задач, что ставит вопрос об изменении модели вычислений. Еще более актуальна задача изменения модели вычислений для проектируемых суперкомпьютерных систем. Такие системы всегда были и остаются передовым фронтом в области современной вычислительной техники [1].

В этом направлении в ИППМ РАН ведутся работы над проектом параллельной потоковой вычислительной системы (ППВС) «Буран» [2-6], которая реализует новую потоковую модель вычислений с динамически формируемым контекстом.

Данная модель вычислений обладает рядом преимуществ по сравнению с применяемыми в традиционных вычислительных системах моделях вычислений [7, 8] и основана на активации вычислительных квантов, происходящей по готовности данных. Вычислительный квант – это программа, которая выполняется до конца без привлечения дополнительной информации, то есть без приостановки процесса вычисления на подкачку дополнительных внешних данных. Различные вычислительные кванты между собой взаимодействуют и сохраняют состояние только через отправку сообщений, активирующих новые кванты. В узле-отправителе определяется и передаваемое значение, и адрес получателя. В этом состоит принципиальное отличие предлагаемого подхода от традиционного, когда вычислительный процесс сам запрашивает нужные ему данные из памяти или у других процессов.

ППВС «Буран» представляет собой многоядерную масштабируемую вычислительную систему [2]. В состав каждого вычислительного ядра системы входят исполнительное устройство, процессор сопоставления, коммутатор токенов, блок хэширования. Между ядрами в системе передаются единицы информации в виде токенов. Токеном называется структура, в состав которой входит данное, контекст, определяющий положение операнда в виртуальном адресном пространстве задачи, а также набор служебных полей. Токены являются основными информационными объектами, с которыми работает аппаратура вычислительной системы. Коммутация между ядрами осуществляется по номеру вычислительного ядра. Этот номер вырабатывается в блоке хэширования на основе

содержимого поля токена и настраиваемой программистом функции распределения.

Процессор сопоставления в ППВС обеспечивает взаимодействие токенов различных типов в зависимости от содержимого поля токена «код операции», сравнивая поля ключей токенов с учетом кратности и оценивая состояние других полей токенов. Ключи токенов сопоставляются в ассоциативной памяти ключей, а сами токены хранятся в памяти токенов.

В связи с вышеперечисленными особенностями функционирования параллельной потоковой вычислительной системы «Буран» и возникает требование моделирования ее работы.

Потоковая модель вычислений с динамически формируемым контекстом обладает рядом свойств, которые позволяют преодолевать проблемы, особенно остро проявляющиеся при повышении производительности компьютеров свыше петафлопса. Основным препятствием к использованию этой модели вычислений является необходимость в разработке специализированной аппаратуры. Ряд необходимых функций можно реализовать и программно, однако в этом случае будет теряться значительная доля эффективности вычислений. Отсутствие аппаратной поддержки базовых функций приведет к резкому падению эффективности. Однако в коммерчески доступных микросхемах аппаратная реализация требуемых функций отсутствует.

Создание программного эмулятора ППВС прежде всего позволит рядовым пользователям программировать в парадигме «раздачи», пропускать параллельные программы в привычной среде, используя модель вычислений с управлением потоком данных, а так же апробировать разработанные средства «аппаратного» масштабирования программ.

Разработчикам ППВС эмулятор нужен для отработки различных вариантов аппаратных решений и получения статистической информации для оценки эффективности от их внедрения.

Кроме того, поскольку создаваемые в нашей парадигме программы обычно обладают хорошей масштабируемостью [9-12], то, несмотря на относительно высокие накладные расходы (на процесс эмуляции), при распараллеливании на большое количество вычислительных ядер, эмулятор может демонстрировать вполне конкурентную

эффективность по сравнению с кластерными вычислительными системами, что для некоторых задач даже позволит снизить время их решения.

Для исследования работы ППВС на большом количестве вычислительных ядер для широкого круга задач необходимо было перейти на кластерные вычислительные системы для существенного ускорения работы самих средств моделирования.

В настоящее время у авторов имеется программная блочно-регистрационная модель разрабатываемой аппаратуры [13, 14]. Она реализована в однопроцессорном варианте и осуществляет моделирование с точностью до такта. Модель способна продемонстрировать потенциал возможной аппаратной реализации, но лишь на задачах ограниченного размера, поскольку ее производительность на 6 порядков ниже, чем была бы у реальной многопроцессорной системы. Столь медленная реализация уже недостаточна для проводимых исследований.

Была поставлена задача построения программной реализации модели вычислений, которая была бы в десятки тысяч раз более производительной за счет, во-первых, параллельной реализации на существующих (кластерных) суперкомпьютерах, и, во-вторых, снятия с нее требования потактового, и вообще, временного моделирования. То есть она должна обеспечивать функциональность с точки зрения пользователя с максимальной возможной производительностью. Мы ориентируемся на достижение не более чем 100-кратного замедления по сравнению с гипотетической реализацией «в железе». Мы отказываемся от временного моделирования, поскольку оно вносит синхронность в процессы, которые являются имманентно асинхронными [15], что в параллельном исполнении ведет к значительному замедлению из-за простоев в ожидании обменов.

Одной из ключевых функций, требующих аппаратной поддержки является сопоставляющая память токенов, работающая по принципу адресации по содержанию — т.н. ассоциативная память (АП). Другие ее функции — это порождение пакета (заявки на выполнение программы узла) [16], активация вычисления программы узла, создание и посылка токена, формирование контекста (ключа), вычисление функции распределения (хеш-функции), передача токенов по назначению. С небольшими оговорками все их можно отнести к накладным расходам, тогда как содержательной частью остается только выполнение программ узлов (без операций посылки токенов).

Важной особенностью потоковой модели вычислений является работа в парадигме «раздачи», в отличие от парадигмы «сбора» в привычных языках и системах. Ее суть в том, что инициатива в деле передачи данных принадлежит тому узлу, который породил данные, а не тому, кто в них нуждается. Более того, производитель не нуждается (по крайней мере, логически) в подтверждении получения. Это означает, что все передачи могут быть односторонними (one-way). Поэтому посылка токенов в потоковой модели вычислений — это наиболее экономный способ взаимодействия с точки зрения количества передач и необходимых синхронизаций [17]. Вопросы программирования подробно освещены в работах [18, 19].

Для работы в рамках эмулятора программный код ППВС транслируется в С и присоединяется линкером к эмулятору-библиотеке, которая реализуется с использованием MPI. Каждый из  $K$  MPI-процессов обрабатывает одно ядро вычислительной системы. Каждое ядро — это полнофункциональный исполнитель модели вычислений. Основным источником взаимодействий в эмуляторе — это передача токенов между ядрами. Токен посылается в ядро, номер которого  $k$  ( $0 \leq k < K$ ) вычисляется посредством функции распределения на основе адреса виртуального узла, в который направлен токен. Исходя из номера ядра эмулятор определяет  $\text{rank} = k/N_K$ . Таким образом, каждый процесс должен всегда быть готов к приему токенов от любого другого процесса.

Функция распределения задается пользователем вместе с программой — обычно это одна формула (зависящая от полей контекста), возможно, своя для каждого узла или группы узлов. Ее следует выбирать так, чтобы: а) минимизировать количество обменов между ядрами и б) обеспечить относительную равномерность загрузки ядер.

Ассоциативная память (АП), в которой сопоставляются токены с одинаковыми ключами, может быть организована как распределенное множество ключей с хешированием для быстрого поиска. В качестве хеш-кода используется значение функции распределения — номер ядра. Ключом поиска является ключ исходного токена.

По указанному хеш-коду номеру ядра имеется своя область АП, представленная для скорости поиска как бинарное дерево (например, AVL-дерево). При каждом хранении ключе имеется фрейм, в котором хранятся ожидающие токены. На каждом входе может быть несколько токенов. Когда возникнет такая ситуация, что во фрейме есть хотя бы один токен на каждом входе, выполняется активация. Участвующие в активации токены удаляются из фрейма (если только у них не было кратности — большей 1 или бесконечной — тогда она уменьшается на 1 или остается бесконечной). При активации создается пакет со значениями входов и дизъюнкцией ключей. В результате выполнения узлов порождаются новые токены, которые после хеширования заносятся в буфера для передачи в другие процессы. По заполнению буфера он отправляется в виде сообщения в нужный процесс.

Цикл работы процесса эмуляции происходит следующим образом. В начальный момент все входные и выходные буфера пусты. Далее проверяется (через MPI\_IPROBE) наличие входящих сообщений и при необходимости они принимаются. Если это сообщение с токенами, они заносятся во входной буфер и начинают обрабатываться. Каждый входящий токен через поиск попадает в свой фрейм, возможно порождая пакет. Созданный пакет выполняется немедленно. По завершению обработки всех входных токенов и порожденных ими пакетов, содержимое непустых выходных буферов посылается в виде сообщений. Цикл повторяется.

При наличии эмулятора описанного типа потоковая модель вычислений может рассматриваться как альтернативная модель параллельного программирования для традиционных кластерных суперкомпьютеров [1, 2]. Создаваемые в ней программы обычно обладают хорошей масштабируемостью и потому, несмотря на относительно

высокие накладные расходы, при большом числе MPI-процессов могут демонстрировать вполне конкурентную эффективность.

Программная реализация эмулятора ППВС на базе существующих кластерных суперкомпьютеров будет полезной, поскольку позволит разработчикам аппаратуры системы обрабатывать механизмы эффективной реализации, а пользователям — решать задачи реалистичного объема с использованием данной модели вычислений.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Арк.В. Климов, А.С. Окунев. Поточковая модель вычислений как путь к эксафлопсу // Электрон. изд.: Труды международной суперкомпьютерной конференции «Научный сервис в сети ИНТЕРНЕТ: эксафлопсное будущее», Новороссийск, 19-24 сентября 2011 г., [Электронный ресурс] – М.: Изд-во МГУ, 2011, с. 261-266. - URL: <http://agora.guru.ru/abrau2011/pdf/261.pdf>.
2. Стемповский А.Л., Левченко Н.Н., Окунев А.С. Архитектура сверхпетафлопной вычислительной системы с высокой реальной производительностью, базирующейся на нетрадиционной модели вычислений // Материалы научной конференции «Результаты целевых ориентированных фундаментальных исследований и их использование в российской промышленности», Таганрог, Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010, С. 68-72.
3. Стемповский А.Л., Левченко Н.Н., Окунев А.С. Архитектура высокопроизводительной вычислительной системы с высокой реальной производительностью // Материалы Международной научно-технической конференции «Суперкомпьютерные технологии: разработка, программирование, применение» (СКТ-2010), Таганрог–Москва, 2010, Т.1, С.153-157.
4. Климов А.В., Левченко Н.Н., Окунев А.С., Стемповский А.Л. Использование архитектуры потока данных для создания сверхвысокопроизводительных вычислительных систем // Материалы Второй Всероссийской научно-технической конференции "Суперкомпьютерные технологии" (СКТ-2012), 24-29 сентября 2012 года, с. Дивноморское, Геленджикский район. С. 64-68.
5. Левченко Н.Н., Окунев А.С. Об одном подходе к применению векторного функционального устройства в ППВС // Материалы Международной научно-технической конференции «Суперкомпьютерные технологии: разработка, программирование, применение» (СКТ-2010), Таганрог – Москва, 2010, Т. 1, С. 124-126.
6. Яхонтов Д.Е., Левченко Н.Н., Окунев А.С. Принципы работы блока специальных операций модуля ассоциативной памяти параллельной потоковой вычислительной системы ППВС // Материалы Международной научно-технической конференции «Суперкомпьютерные технологии: разработка, программирование, применение» (СКТ-2010), Таганрог – Москва, 2010, Т. 1, С. 166-170.
7. Арк.В. Климов, Н.Н. Левченко, А.С. Окунев. Модель вычислений с управлением потоком данных как средство решения проблем больших распределенных систем // Материалы Второй Всероссийской научно-технической конференции "Суперкомпьютерные технологии" (СКТ-2012), 24-29 сентября 2012 года, с. Дивноморское, Геленджикский район. С. 303-307.
8. Никольская Ю.Н., Змеев Д.Н., Левченко Н.Н., Окунев А.С. Взаимодействие между процессами в параллельной потоковой вычислительной системе // Материалы Международной научно-технической конференции «Многопроцессорные вычислительные и управляющие системы (МВУС-2009)», Дивноморское, Россия, ТТИ ЮФУ. Т. 1, С. 103-106.
9. Левченко Н.Н., Окунев А.С. Исследование применения многоходовых узлов в параллельной потоковой вычислительной системе для задач фильтрации // Материалы Пятой Международной молодежной научно-технической конференции «Высокопроизводительные вычислительные системы (ВПВС 2008)», 2008, Таганрог, Россия, с. 367 – 370.
10. Левченко Н.Н., Окунев А.С., Климов А.В. Реализация задачи «Повышение контрастности изображения» на параллельной потоковой вычислительной системе // Материалы Международной научно-технической конференции «Многопроцессорные вычислительные и управляющие системы (МВУС-2009)», Дивноморское, Россия, ТТИ ЮФУ. Т. 1, С. 197-200.
11. Левченко Н.Н., Окунев А.С. Анализ прохождения задачи «обнаружение дефектов» на параллельной потоковой вычислительной системе // Труды Третьей Всероссийской научной конференции «Методы и средства обработки информации», Москва, МАКС Пресс, 2009. С. 346-350.
12. Арк.В. Климов, М.И. Поликарпов. Опыт программирования одной задачи квантовой теории поля для потокового суперпроцессора ППВС «БУРАН» // XIV международная конференция «Супервычисления и математическое моделирование», тезисы, г. Саратов, 1-5 октября 2012. С.105-106.
13. Левченко Н.Н., Окунев А.С., Змеев Д.Н. Расширение возможностей поведенческой блочно-регистрационной модели параллельной потоковой вычислительной системы // Материалы Пятой Международной молодежной научно-технической конференции «Высокопроизводительные вычислительные системы (ВПВС 2008)», 2008, Таганрог, Россия, с. 371 – 374.
14. Змеев Д.Н., Левченко Н.Н., Окунев А.С., Ходош Л.С. Средства визуализации процесса прохождения задачи в программной модели ППВС // Материалы Международной научно-технической конференции «Многопроцессорные вычислительные и управляющие системы (МВУС-2009)», Дивноморское, Россия, ТТИ ЮФУ. Т. 1, С. 49-52.
15. Никольская Ю.Н., Леницкий Д.С., Левченко Н.Н., Окунев А.С. Возможность применения параллельной потоковой вычислительной системы для создания систем реального времени // Труды Третьей Всероссийской научной конференции «Методы и средства обработки информации», Москва, МАКС Пресс, 2009. С. 45-50.

16. Левченко Н.Н., Окунев А.С. Анализ различных вариантов реализаций многоходовых узлов в параллельной потоковой вычислительной системе // Материалы Международной научно-технической конференции «Многопроцессорные вычислительные и управляющие системы (МВУС-2009)», Дивноморское, Россия, ТТИ ЮФУ. Т. 1, 2009 г., С. 75-77.
17. Левченко Н.Н., Окунев А.С., Яхонтов Д.Е. Режимы работы узла ввода-вывода параллельной потоковой вычислительной системы // Материалы Международной научно-технической конференции «Многопроцессорные вычислительные и управляющие системы (МВУС-2009)», Дивноморское, Россия, ТТИ ЮФУ. Т. 1, С. 77-80.
18. А.В. Климов, А.С. Окунев, Н.Н. Левченко. Автоматическое распараллеливание линейных циклов путем трансляции в язык потока данных // Труды XII Международного семинара «Супервычисления и математическое моделирование» / Под ред. Р.М. Шагалиева. – Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2011. С. 208-215.
19. Арк.В. Климов, Н.Н. Левченко, А.С. Окунев, А.Л. Стамповский. Автоматическое распараллеливание последовательных программ для гибридной системы с ускорителем на основе потока данных // Параллельные вычислительные технологии (PaVT'2011): труды международной научной конференции (Москва, 28 марта – 1 апреля 2011 г.). (URL: <http://omega.sp.susu.ac.ru/books/conference/PaVT2011>). С. 211-218.

## ВВЕДЕНИЕ АЛИФАТИЧЕСКИХ ДИКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ В СОСТАВ ЗАГУСТИТЕЛЯ С ЦЕЛЬЮ РАСШИРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ИНТЕРВАЛА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЛИТИЕВЫХ СМАЗОК НА ОСНОВЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ БАЗОВЫХ МАСЕЛ

*Повх Ирина Сергеевна*

*Аспирант кафедры «Химии и технологии смазочных материалов и химмотологии»  
Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина, Г. Москва*

*Багдасаров Леонид Николаевич*

*К.т.н., доцент, Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина, Г. Москва*

*INPUT OF ALIPHATIC DICARBOXYLIC ACIDS INTO THICKENER AGENT COMPOSITION IN ORDER TO BROADEN WORKING TEMPERATURE OF LITHIUM COMPLEX GREASES ON SYNTHETIC BASE*

*Povkh Irina, Postgraduate student of the Department of Chemistry and Technology of Lubricants and Chemmotology Gubkin Russian State University of Oil and Gas, Moscow*

*Bagdasarov Leonid, Candidate of Technical Sciences., assistant professor of the Department of chemistry and technology of lubricants and Chemmotology Gubkin Russian State University of Oil and Gas, Moscow*

### *АННОТАЦИЯ*

*В данной статье представлено исследование рецептуры получения комплексной литиевой смазки с высокой температурой каплепадения на базе синтетических масел. В качестве загустителя использовались комплексные литиевые мыла 12-гидроксистеариновой кислоты и дикарбонновых кислот алифатического ряда в мольном соотношении от 1,5:1 до 3,5:1.*

*Проведен анализ полученных характеристик образцов смазок и выявлен оптимальный состав дисперсной фазы комплексных литиевых смазок.*

### *ABSTRACT*

*This experiment is concerned with the preparation of a lithium complex soap grease having a high dropping point based on a synthetic oils. As a thickener high molecular weight fatty acids (12-hydroxystearic acid) and various aliphatic dicarboxylic acids were used in the molar ratio from 1.5: 1 to 3.5: 1. The obtained characteristics of greases samples were analyzed and the optimal composition of thickening agent for lithium complex soap grease was identified.*

*Ключевые слова: пластичные смазки, комплексные литиевые смазки, загуститель, двухосновная карбоновая кислота.*

*Keywords: grease, lithium complex soap grease, thickening agent, aliphatic dicarboxylic acid.*

Комплексные литиевые смазки отличаются высокой механической, коллоидной, антиокислительной и термической стабильностью, хорошими низкотемпературными свойствами, повышенными противоизносными характеристиками и высоким температурным пределом

применения. Уникальность физико-химических и эксплуатационных характеристик этих смазок обусловлена их компонентным составом и технологией производства.

Общеизвестно, что дисперсная фаза в пластичных смазках, несмотря на относительно низкую концентрацию (5-25%), определяет основные эксплуатационные ха-

рактические смазки. За счет введения в состав загустителя низкомолекулярной кислоты, выступающей в роли комплексообразователя, литиевые смазки приобретают высокую температуру каплепадения, что свидетельствует об образовании сложного комплекса между загустителем и низкомолекулярной кислотой.

В данной работе в качестве омыляемой жировой основы использовалась 12-гидроксиоксистеариновая кис-

лота. В качестве комплексообразователя были исследованы следующие кислоты: янтарная, глутаровая, адипиновая, азелаиновая. Для нейтрализации кислот использовался гидроксид лития (моногидрат, ГОСТ 8595). Все модельные смазки были приготовлены в среде базового полиальфаолефинового масла PAO-4. Основные характеристики используемого сырья приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Характеристика кислот, входящих в состав дисперсной фазы

Кислота	Формула	Молекулярная масса, г/моль	Температура плавления, °С	Число омыления, мг КОН/г.
12-оксистеариновая	$C_{18}H_{36}O_2$	300,48	76,5	177
Янтарная	$C_4H_6O_4$	118,09	183	960
Глутаровая	$C_5H_8O_4$	132,07	97	846
Адипиновая	$C_6H_{10}O_4$	146,14	155	765
Азелаиновая	$C_9H_{16}O_4$	188,23	107	591

Таблица 2

Основные характеристики масла PAO-4

Наименование показателя	Фактическое значение
Вязкость кинематическая, $mm^2/c$ , при температуре 100 °С	4,12
Вязкость кинематическая, $mm^2/c$ , при температуре 40 °С	19,14
Плотность при 20 °С, $kg/m^3$	818
Индекс вязкости	117
Температура застывания, 100 °С	минус 72
Температура вспышки в открытом тигле, 100 °С	222
Кислотное число, мг КОН/г	отс.
Содержание воды	отс.

Технологию приготовления комплексных литиевых смазок можно разделить на 5 последовательных стадий (рис.1).

На первой стадии происходит растворение в дисперсионной среде (масло) высокомолекулярной жирной кислоты и двухосновной предельной карбоновой кислоты с получением кислотно-масляной смеси. Процесс растворения происходит при нагревании компонентов до температуры образования расплава кислоты-комплексообразователя. [1,2,3]

Следующая стадия характеризуется охлаждением кислотно-масляной смеси до 95-98°С и нейтрализацией кислот избыточным количеством водного раствора гидроксида лития (8-10%), рассчитанным по показателям чисел

омыления используемых кислот. Далее необходимо поддержание условий реакции на заданном уровне не менее 30 минут для завершения процесса омыления. [2]

На третьей стадии происходит постепенное увеличение мощности обогрева для выпарки воды из мыльного концентрата в масле.

Четвертая стадия характеризуется нагревом технологической среды до температуры 220-240°С, выдержкой в течение 5-10 минут. На данной стадии происходит растворение кристаллов полученных мыл в дисперсионной среде, протекает процесс комплексообразования и структурирования дисперсной фазы. [4]

Пятая стадия включает процессы охлаждения и гомогенизации смазки. Охлаждение образцов смазки производилось в тонком слое.

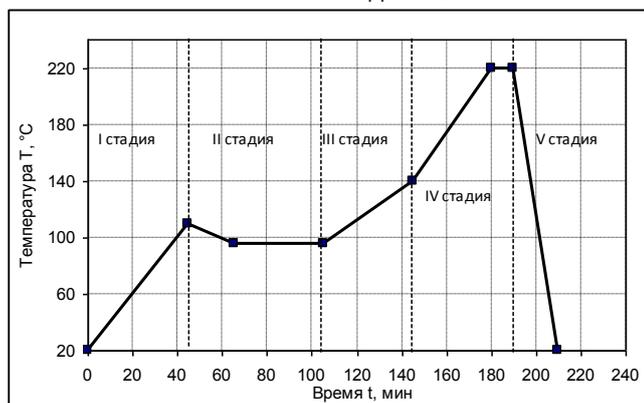


Рис.1 - Температурный режим получения комплексной литиевой смазки

Все опытные образцы смазок приготовлены в специально разработанном лабораторном реакторе, выполненном из стали и закрывающемся герметично. Реактор состоит из емкости с внешним подогревом через рубашку, заполненную высокотемпературным теплоносителем;

механической скребковой мешалки с регулируемой частотой вращения, также автоматического регулятора температуры. Полученные результаты исследования приведены в таблице 3.

Таблица 3

**Зависимость свойств смазки от выбора кислоты-комплексобразователя**

Кислота-комплексобразователь	Температура каплепадения, °С	Предел прочности на сдвиг (50°C), Па	Щелочное число, мг КОН/г
Янтарная	197	20	0,03
Глутаровая	203	40	0,05
Адипиновая	206	210	0,02
Азелаиновая	>250	470	0,03

Из представленных данных видно, что показатель температуры каплепадения в случае введения в состав загустителя азелаиновой кислоты выше 250°C. Это свидетельствует об образовании сложного молекулярного комплекса, называемого комплексный литиевым мылом. В случае использования в качестве комплексобразователя янтарной, глутаровой или адипиновой кислот в данной дисперсионной среде температура каплепадения смазки становится такой же, как у «простой» литиевой смазки

(Литол-24). Очевидно, что при введении в состав загустителя алифатической дикарбоновой кислоты с длиной цепи менее 9 атомов углерода, комплексного мыла не образуется.

Для получения оптимального мольного соотношения кислот, входящих в состав комплексного литиевого мыла, были приготовлены модельные образцы на комплексобразователе – азелаиновой кислоте. Результаты их исследований представлены в таблице 4.

Таблица 4

**Зависимость свойств смазки от соотношения кислот**

Мольное соотношение 12- HoSt:H <sub>2</sub> Az	Температура каплепадения, °С	Предел прочности на сдвиг (50°C), Па	Коллоидная стабильность, %	Щелочное число, мг КОН/г
1,5:1	230	40	35,6	0,01
2:1	>250	470	18,2	0,03
2,5:1	>250	390	20,5	0,02
3,5:1	204	60	24,1	0,03

При мольном соотношении 12-оксистеариновой кислоты к азелаиновой, равном 1,5:1, загущающего эффекта полученных в процессе омыления солей (загустителя) недостаточно для формирования устойчивой структуры смазки.

При уменьшении содержания азелаиновой кислоты в составе загустителя, количества образовавшихся сложных молекулярных комплексов недостаточно для достижения необходимой температуры каплепадения пластичной смазки.

Очевидно, что оптимальное мольное соотношение 12-оксистеариновой кислоты к азелаиновой варьируется в пределах 2-2,5:1 соответственно.

Выводы.

Исследовано влияние двухосновных карбоновых кислот, вводимых в состав загустителя, на свойства литиевых смазок. Установлено, что при введении в качестве комплексобразователя азелаиновой кислоты, полученный образец смазки имеет высокую температуру каплепа-

дения. Это обусловлено формированием сложного молекулярного комплекса между солями 12-оксистеариновой и азелаиновой кислот. Оптимальное мольное соотношение 12-оксистеариновой кислоты к азелаиновой варьируется в пределах 2-2,5:1 соответственно. Результаты исследования могут быть использованы для дальнейшей разработки рецептуры и технологии производства комплексных литиевых смазок.

**Литература:**

- Ищук Ю.Л., Булгак В.Б., Стахурский А.Д. Влияние состава комплексного литиевого мыла на свойства пластичных смазок// Химия и технология топлив и масел. – 1995. – №5. – С.36-37.  
Пат № 4435299 (США)  
Пат. № 509231 (США)
- Ивахник А.В., Жорник В.И., Маркова Л.В. Исследование процесса структурообразования дисперсной фазы комплексной литиевой смазки// Материалы,

технологии, инструменты. – 2006. – Т.11, №4. – С. 60-65.

#### REFERENCES

- Ischuk Y.L., Bulhak V.B., Stahurskiy A.D. Influence of lithium complex soap grease on the plastic lubricants properties. *Khimiya i tekhnologiya topliv i masel - Chemistry and technology of fuels*, 1995, no.5, pp. 36-37 (in Russian).

Pat. № 4435299 (US)

Pat. № 509231 (US)

- Ivakhnick A.V., Dzhornick V.I., Markova L.V. Research of structure formation processes in lithium complex soap grease. *Materiali, tekhnologiyi, instrumenti – Materials, technologies, instruments*, 2006, no.4, pp. 60-65 (in Russian).

## КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА И МЕРЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ДВИЖЕНИЯ МОРСКИХ ОБЪЕКТОВ, УПРАВЛЯЕМЫМИ РУЛЯМИ

**Разумеенко Юрий Васильевич**

*доктор технических наук, профессор. Военно-морской политехнический институт Санкт-Петербурга, Пушкин.*

### COMPREHENSIVE ASSESSMENT AND MEASURES OF OPERATIONAL STABILITY OF THE MOTION OF SEA OBJECTS MANAGED WITH RUDDERS

*Razumeenko Yuri, Doctor of Technical Sciences, Professor, Naval Polytechnic Institute St. Petersburg, Pushkin*

#### АННОТАЦИЯ

Статья является продолжением статьи, опубликованной в предыдущем сборнике. Доказывается, что отклонение основных координат в конце интервала запаздывания (5-10 с) и предельные возможности рулей при оптимальном управлении определяют последующую точность стабилизации. Предлагаются комплексные меры ЭУ, включающие гидродинамические и геометрические характеристики НК и ПЛ, их рулей и виды возмущений. Вводится понятие большей и меньшей ЭУ по отношению к различным видам возмущений. Выносятся на обсуждение ряд предложений по терминологии и дальнейшему развитию и внедрению идей теории технической устойчивости движения в постановке профессора д.ф.-м.н. Н.Д. Моисеева в практику проектирования НК, ПЛ и других объектов

#### ABSTRACT

*Paper is a continuation of the article published in the previous volume. It is proved that the deviation of the main coordinates at the end of the delay interval (5-10 s) and limiting possibilities of the rudders under the optimal control predetermine subsequent accuracy of stabilization. The article offers comprehensive measures of operational stability, including hydrodynamic and geometrical characteristics of surface ships and submarines, their rudders and types of disturbances. The author brings in the notion of greater and smaller (minor) operational stability with respect to various types of disturbances. The paper brings up for discussion a number of proposals on terminology and the further development and introduction of technical ideas of the theory of stability of motion in the formulation by N.D. Moiseev to the practice of design of surface ships and submarines, and other objects.*

#### Ключевые слова

*Отклонения на конце интервала запаздывания, оценка наибольших отклонений при управлении рулями, комплексные меры эксплуатационной устойчивости,*

#### Keywords

*Deviations at the end of the delay interval, estimation of the largest deviation under control with rudders, comprehensive measures of operational stability.*

#### Введение

Оценка отклонений НК, ПЛ и других движущихся объектов (ДО) на начальном интервале их возмущённого движения [2], конечно, важна, но окончательное суждение об их эксплуатационной устойчивости можно сделать только с учётом последующего управлению рулями. Для объективной комплексной оценки ЭУ ДО разных архитектурных форм необходимо определить предельную способность противостоять присущим им возмущениям и предельные возможности рулей одержать отклонения и возвращать их на исходную траекторию движения. Для

этого закон управления должен зависеть от вида и величины возмущающего воздействия, динамических свойств ДО, его отклонений на конце интервала запаздывания [0-15с] и использовать предельные или близкие к ним возможности конкретных рулей. Такая задача была поставлена и приближённо решена много лет назад [3]. Ниже кратко излагается методика получения комплексных оценок и мер ЭУ ДО на примере подводных лодок и надводных кораблей. Предложенный метод оценок, основанный на идеях профессора Н.Д. Моисеева [4,5], может быть применён для любых управляемых ДО от самолетов до автомобилей.

**1. Оценка начальных возмущений координат от различных возмущающих факторов.**

1. Возмущающее воздействие на ПЛ торпедного залпа или пуска БР из под воды. При кратковременном их действии  $t < 0,3T_{\omega z}$ , где  $T_{\omega z}$  – полупериод – затухания  $\approx (3 - 10)$ с. начальные отклонения можно определять как для импульса  $Ft$  по формулам:

$$\alpha_0 = -Ft / \rho V (1 + k_{22}) v; \omega_{z0} = Ft \bar{X}_F / \rho V (1 + k_{66}) i_z^2 V^{1/3} \quad (1)$$

где:  $\alpha_0$  – возмущение угла атаки,  $\omega_{z0}$  – возмущение угловой скорости,

$\bar{X}_F = X_F / \sqrt[3]{V}$  – безразмерное плечо силы от центра масс ДО,

$k_{22}$  и  $k_{66}$  – коэффициенты его присоединённых масс и моментов инерции.

Если  $Ft$  не зависит от водоизмещения, то  $\alpha_0$  и  $\omega_{z0}$  уменьшаются с его ростом, а также с увеличением площади КГО и скорости  $v$ .

2. Возмущающее воздействие изменения плотности воды на  $\eta = const$ . При полном вхождении ПЛ в слой другой плотности с её изменением  $\delta\rho \approx 1 - 3 \text{ кг/м}^3$  при исходной  $\sim 1020 \text{ кг/м}^3$  она получит остаточную плавучесть  $q = g\delta\rho V$ , приложенную в центре плавучести. При  $\delta\rho > 0$  она будет положительной, и ПЛ начнёт всплывать, а при  $\delta\rho < 0$  – отрицательной, и ПЛ начнёт погружаться. При длительном движении ПЛ в

$\delta\rho$  у неё появится только установившийся угол атаки  $\alpha_0 = -\delta\rho V^{1/3} / \rho(1+k_{22})v \quad (2)$

3. Воздействие поверхностной волны  $y_w = A_0 e^{-k\eta} \cos(kx + \omega t)$

на глубине  $\eta$  будет, в основном, определяться инерционным её воздействием на корпус и может быть выражено в виде:

$$F_w = -gkA_0 e^{-k\eta} \rho V (1 + k_{22}) \cos(kx + \omega t) \quad (3)$$

Здесь  $k = \frac{2\pi}{\lambda}$  – волновое число,  $gk = \omega^2$ . Эта сила на глубине  $> 60$  м. при волнении 5-6 баллов пренебрежимо мала, хотя известно, что при шторме в 8 баллов ПЛ качается и на глубине 90-100 м.

Обратим внимание, что эта сила действует на ПЛ в противофазе к волне. Это означает, что в перископном положении эта переменная волновая сила под вершиной волны действует на ПЛ вниз, под подошвой – вверх. (Как ни парадоксально это кажется, но это так [6]). Но в перископном положении на ПЛ действует ещё и постоянная «сила присоса». Её компенсируют приёмом воды в уравнивательные цистерны.

4. Ошибки управления рулями  $\delta\rho_{\text{ош}}$ . Они дают возмущающую силу и момент

$$F_{\text{ошр}} \approx C_y^{\delta k} \rho v^2 / 2V^{2/3} \delta k_{\text{ошр}} M_{\text{ошр}} = m_z^{\delta k} \rho v^2 / 2 V \delta k_{\text{ош}} \quad (4)$$

Обратим внимание на то, что обычные рули «на ноль» никогда не поставит. Поэтому «ошибки нуля» на больших скоростях становятся основным источником возмущений у всех движущихся управляемых (особенно человеком) объектов.

**2. Оценка предельных маневренных возможностей ПЛ изменения глубины при оптимальном управлении**

Строго эта проблема может решаться на основе теории оптимального управления, которую в 50-х годах разработал академик А.Л.Понтрягин [7]. Применительно к теории управляемости ПЛ и НК эта проблема формулируется так: есть объект *со всеми его геометрическими и динамическими характеристиками, есть органы управления с ограниченной скоростью и углами перекладки. Задан функционал качества.* Это может быть минимум времени изменения траектории на заданный угол, выбор режима движения с минимальным расходом топлива на милью пути или другие. Но всё это проверочные задачи при уже спроектированном ДО.

На начальных стадиях проектирования более важна задача прогнозирования маневренных возможностей ПЛ и выбора рациональных конструктивных решений, когда еще нет самого объекта, и нужно определить рациональные конструктивные решения. Эта задача впервые была приближённо решена на основе синтеза квази-оптимальной линейной системы автоматического управления [8] выхода ПЛ на заданный дифферент  $\Psi_{\text{зад}}$  при ограниченной скорости перекладки КГР [2], а также для надводных судов [9].

Суть этого решения для ПЛ. К известной системе линейных дифференциальных уравнений её движения в вертикальной плоскости (она приводилась в [2])

$$\begin{aligned} \dot{\alpha} &= -a_{11}\alpha - a_{12}\omega_{z1} - a_{1k}\delta_k(t) \\ \dot{\omega}_{z1} &= -a_{21}\alpha - a_{21}\omega_{z1} - a_{23}\psi - a_{2k}\delta_{2k}(t) \\ \dot{\psi} &= \omega_{z1}\eta = v(\psi - \alpha) \end{aligned} \quad (5)$$

присоединяется дифференциальное уравнение перекладки кормового горизонтального руля (КГР) в виде:

$$\dot{\delta}_k = a_{41}\alpha + a_{42}\omega_{z1} + a_{43}\psi - a_{44}\delta_k + K\psi_{\text{зад}} \quad (6)$$

Если корни замкнутой САУ подчинить условию отрицательности и кратности при ограничении  $|\delta_k|$ , то значение этого корня и все переходные процессы выражаются непосредственно через коэффициенты уравнения (5)

$$\begin{aligned} \lambda_{44}^4 + p_1\lambda^3 + p_2\lambda^2 + p_3\lambda + p_4 &= 0, \text{ где:} \\ a_r + a_{44} &= -4\lambda, a_r = a_{11} + a_{22}; H_p = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21} - a_{23}; \\ H_p + a_{14}a_{41} - a_{24}a_{42} + a_r a_{44} &= 6\lambda^2; \\ a_{11}a_{23} + a_{44}H_p + a_{42}H^\alpha - a_{43}a_{24} + a_{41}H^{\omega z} &= -4\lambda^3; \\ a_{43}H^\alpha + a_{23}(a_{41}a_{14} + a_{11}a_{44}) &= \lambda^4; H^\alpha = a_{14}a_{21} - a_{11}a_{24} \\ H^{\omega z} &= a_{14}a_{22} - a_{12}a_{24} \end{aligned} \quad (7)$$

Если коэффициент общего регулирования для выхода на заданный дифферент  $\psi_{зад}$  назначить  $K = \delta_{max}/\psi_{зад}$ , то в конце переходного процесса из условий статики должно быть  $a_{43} = K$ . Тогда  $\lambda = -[a_{43}H^{\alpha} + a_{23}(a_{41}a_{14} + a_{11}a_{44})]^{1/4}$ .

Переходный процесс выхода ПЛ на  $\psi_{зад}$  при таком управлении описывается достаточно прозрачным выражением непосредственно через коэффициенты  $a_{ij}$

$$\psi(t) = \psi_{зад} \left\{ 1 - [1 - \lambda t - \lambda^2 t^2 / 2 - (\lambda^3 - a_{24}a_{43}) t^3 / 6] e^{\lambda t} \right\} \quad (8)$$

$$\delta(t) = \psi_{зад} a_{43} \{ t + (a_r + 2\lambda) t^2 / 2 + [\lambda(a_r + \lambda) + H_p] \} e^{\lambda t} \quad (9)$$

Если пренебречь членом с остойчивостью  $a_{23}(a_{41}a_{14} + a_{11}a_{44})$ , который при  $v > 5$  уз. мало влияет на характер управления КГР и переходный процесс, то

$$\lambda \approx -[ \delta_k C_{y1}^{\delta_k} C_{y1}^{\alpha} (\bar{b}_{\alpha} - \bar{b}_k) v^3 / 4 \psi_{зад} (1 + k_{22})(1 + k_{66}) \bar{i}_z^2 V ]^{1/4} \quad (10)$$

где  $\bar{b}_{\alpha} = m_z^{\alpha} / c_y^{\alpha}$  – безразмерный центр давления позиционных сил на корпусе, а  $\bar{b}_k = m_z^{\delta_k} / c_y^{\delta_k}$  – на КГР. Отметим, что  $(\lambda^3 - a_{24}a_{43}) > 0$ , поэтому условие кратности корней предполагает небольшое полезное перерегулирование. Сопоставление строго оптимального релейного управления типа рис.1 с условно оптимальным линейным показало, что время  $t_{л}$  выхода ПЛ на  $\psi = 0,95\psi_{зад}$  по управлению (8), примерно, равно  $2t_{opt}$  оптимального релейного. Но если коэффициент усиления линейной САУ назначить  $K = \delta_{max}(1,6 - 1,7) / \psi_{зад}$  для него вычислять все коэффициенты регулирования, то релейная функция управления при  $\delta_k = \text{тахо}$  обеспечит практическое совпадение траектории со строго оптимальной. При этом потеря глубины легко вычисляется через  $\int_0^T v(\psi - \alpha) dt$ .

Ценность этих выражений, полученных в 60-е в том, что они опровергли убеждение некоторых специалистов по автоматическому управлению, что любой ДО с помощью САУ можно сделать сколь угодно хорошим. На самом деле предельные маневренные возможности предопределяет проектант ДО. И поэтому он должен знать, как водоизмещение, геометрия корпуса (L/B, H/B, I/V<sup>1/3</sup>, площадь стабилизаторов и рулей) влияют на маневренность ПЛ и её устойчивость движения. Работа [3] содержала такие рекомендации.

**2. Оценка предельных возможностей рулей по одержанию отклонений основных координат ПЛ в конце интервала запаздывания управления.**

Система уравнений (5) и (6) также легко решает проблему одержания дифферента  $\psi_0$ , если коэффициент усиления в системе стабилизации назначить  $a_{43} = \delta_{max} / \psi_0$  или  $a_{43} = \delta_{max}(1,6-1,7) / \psi_0$

В этом случае процесс оптимального одержания  $\psi_0$  описывается выражениями:

$$\psi(t) = \psi_0 [1 - \lambda t - \lambda^2 t^2 / 2 - (\lambda^3 - a_{24}a_{43}) t^3 / 6] e^{\lambda t} \quad (11)$$

$$\delta(t) = \delta_{max} / \psi_0 \{ t + (a_r + 2\lambda) t^2 / 2 + [\lambda(a_r + \lambda) + H_p] \} e^{\lambda t} \quad (12)$$

Из всех выражений (7-11) отчётливо видно, что чем меньше  $\psi_{зад}$  и  $\psi_0$ , тем быстрее при  $\delta_{max} = \text{idem}$  короче переходный процесс и меньше потеря глубины. На рисунках № 2 и 3 показаны одержания с помощью КГР  $\psi_0 = 10^0$  и  $1^0$  ПЛ типа «Альбакор». Видно, насколько короче процесс одержания меньшего  $\psi_0$ .

А для проблемы количественной оценки ЭУ- это математическое доказательство априорного утверждения автора в первой части статьи [2], что «чем активнее сам объект сопротивляется возмущениям и меньше отклоняется от траектории в конце интервала запаздывания управления, тем большей ЭУ он обладает, независимо от того, обладает он устойчивостью в смысле А.М. Ляпунова или нет.

В принципе вся эта теория была создана с целью дать конструкторам возможность количественно оценивать предельные возможности маневренности ПЛ непосредственно по г/д характеристикам, и предложить меры ЭУ, адекватные физическому смыслу и опыту эксплуатации ПЛ разных архитектурных форм площадей стабилизаторов и рулей

**4. Комплексный критерий эксплуатационной устойчивости ПЛ с учётом её поведения на начальном интервале возмущённого движения и оптимального одержания с помощью КГР.**

Основной количественной мерой поведения ПЛ в интервале запаздывания управления ( $t < 15-20$  с.) являются полупериоды затухания угловой скорости и угла атаки. Они приводились в первой части статьи [2]. Приведём их ещё раз, т.к. они будут участвовать в дальнейших выводах.

$$T_{\alpha} = \frac{0.69}{a_{11} - 0.6a_{12}a_{21}/a_{22}}; T_{\omega z} = \frac{0.69}{a_{22} - 0.4(a_{12}a_{21} - a_{23})/a_{22}}; \quad (13)$$

Обработка большого числа ПЛ на разных скоростях по определению  $T_{\alpha}$  и  $T_{\omega z}$  и оценка нарастания дифферента и глубины позволили получить весьма важные общие зависимости для максимального угла дифферента, который получит ПЛ после получения начальных  $\alpha_0$  и  $\omega_{z0}$

$$\psi_{max} = T_{\omega z} (k_1 \omega_{z0} + k_2 a_{21} \alpha_0) \quad (14)$$

в которой  $k_1 = (0.98 + 1.2/T_{\omega z})$ ,  $k_2 = 18,5$ .

$$T_{\omega z} = 1.38V^{1/3} / v \{ \frac{(2k_{26} - m_z^{\omega z})}{(1 + k_{66}) \bar{i}_z^2 / V^{1/3}} - 0,4m_z^{\alpha} [(1 + k_{11}) - c_y^{\omega z}] - 2gh(1 + k_{22}) / v^2 \} / (1 + k_{22})(2k_{26} - m_z^{\omega z}) \} \quad (15)$$

Анализ этих формул даёт очень много для понимания того, что с точки зрения эксплуатационной устойчивости выгодно, а что не выгодно. Если теперь для оптимального одержания  $\psi_{max}$  использовать формулу (10), то можно получить наибольшую степень эксплуатационной устойчивости в виде

$$\lambda \approx -[ \delta_k C_{y1}^{\delta_k} C_{y1}^{\alpha} (\bar{b}_{\alpha} - \bar{b}_k) v^3 / 4 \psi_{max} (1 + k_{22})(1 + k_{66}) \bar{i}_z^2 V ]^{1/4} \quad (16)$$

В ней  $\psi_{max}$  определяется по формуле (13). Если для сравнительной оценки ЭУ принять  $\psi_{max} = 1$ , то можно найти наибольшую степень затухания угла дифферента при оптимальном управлении КГР. Выражение для  $\bar{\lambda}$  приведено ниже.

$$\bar{\lambda} \approx -[ \delta_k C_{y1}^{\delta_k} C_{y1}^{\alpha} (\bar{b}_{\alpha} - \bar{b}_k) v^3 / 4 T_{\omega z} (1 + k_{22})(1 + k_{66}) \bar{i}_z^2 V ]^{1/4} \quad (17)$$

На рисунке 4 построено семейство зависимостей сравнительной оценки ЭУ  $\bar{\lambda}$  давно списанных проектов ПЛ

в функции скорости хода. Оно может служить количественной мерой их ЭУ для возмущений, пропорциональных  $V$ . Это возмущения от изменения плотности и воздействия волн, поверхностных и внутренних волн. Они как раз - эксплуатационные возмущения. Что касается других возмущений, то для них вводится поправка

$\varepsilon = (T_{\omega z}(k_1 \omega_{z0} + k_2 a_{21} \alpha_0)^{-1/4})$ , на которую нужно умножить  $\bar{\lambda}$  и сравнивать ПЛ по  $\lambda = \varepsilon \bar{\lambda}$ .

Анализ опыта эксплуатации показал, что большое значение для точности стабилизации ПЛ на заданной глубине имеет т.н. «моментная характеристика КГР», равная отношению г/д момента на рулях к инерционному моменту всей ПЛ.

$$m_{\text{КГР}} = m_{z1}^{\delta_k} v^2 / 2(1 + k_{66}) i^2 V^{2/3} \quad (18)$$

Оно выявило зоны недостаточной эффективности рулей, комфортного и напряжённого управления КГР. Они показаны для разных ПЛ на рисунке 5. Такая зависимость обусловлена тем, что нормы площадей рулей и стабилизаторов назначались исходя из **одинаковости безразмерных критериев и скоростей**, что заведомо делало ПЛ больших водоизмещений на малых скоростях менее устойчивыми на глубине по отношению к изменению плотности, а небольшие ПЛ- менее устойчивой по отношению к ошибкам управления.

Зависимость оценки л/с ЭУ разных ПЛ в функции  $\bar{\lambda}$  иллюстрирует рисунок 6, а осреднённых колебаний глубины по натурным данным- рисунок 7.

Эти результаты получены на основе обобщения опыта эксплуатации ПЛ 50-70-х годов. Но с тех пор водная среда не изменилась, да и формы корпусов принципиальных изменений не претерпели. Поэтому желательно наложить на эти натурные зависимости значения предложенных мер ЭУ современных ПЛ и оценить их место в этих графиках.

**5. Влияние геометрических характеристик корпуса на устойчивость и управляемость ПЛ. Корректировка привычных представлений.**

Из предложенных количественных показателей переходных процессов следует, что *решающее значение для них имеет соотношение позиционных и инерционных сил и моментов*, а роль демпфирующих составляющих отходит на второй план. Ниже приведены кривые, характеризующие роль относительного удлинения ПЛ. Общепринято, что ПЛ с большим  $L/\sqrt[3]{V}$  имеет больший момент от КГР, а КГО дальше удалено от центра масс. В статике это так, но в динамике момент инерции, пропорциональный  $(L/\sqrt[3]{V})^2$ , даёт другую зависимость (рисунок 9). И получается, что ПЛ с меньшим  $L/\sqrt[3]{V}$  менее инерционна, быстрее выполняет маневр. *Но самое невероятное в том, что она обладает несколько большей эксплуатационной устойчивостью!*

Уже в начале ХХ1века появилась толстая и короткая немецкая ПЛ, 212 серии, как обрубок полена, с овальным носом и веретенообразной кормой с Х-образным оперением. И ничего, устойчиво плавает и прекрасно маневрирует. С позиций взглядов 60-70 х годов – это нонсенс.

Из предложенных количественных показателей ЭУ следовали вполне ожидаемые её оценки личным составом:

- на равных малых скоростях хода ПЛ с большим водоизмещением обладает меньшей ЭУ по отношению к колебаниям плотности на горизонте движения,
- по отношению к боевым возмущениям от торпедной или ракетной стрельбы, конечно, ПЛ большего водоизмещения будет меньше терять глубину,
- с ростом скорости до 10-12 уз. ЭУ повышается, при дальнейшем её росте начинают превалировать возмущения от ошибок управления рулями (ошибок их установки в балансировочное положение). Выход из этого в 60-е годы был найден дополнительной установкой малых КГР.

**Заключение**

Обе статьи в сборниках «Отечественная наука в эпоху изменений: постулаты прошлого и теории нового времени» являются кратким изложением основных результатов кандидатской диссертации автора на тему «Способы оценки и количественные показатели устойчивости балансировочного режима движения подводных лодок» 1965 г., гриф с которой снят в 2014 г. В терминах ТУ Н.Д. Моисеева в 1971г удалось опубликовать 2 статьи в сборнике трудов НТО им. акад. А.Н. Крылова по технической устойчивости судов[4,5 ], но они проектантами также не востребованы.

Несмотря на почти 50-летний срок, идеи технической устойчивости движения не потеряли своего инновационного значения, т.к. с тех пор в теории устойчивости принципиально ничего не изменилось. По-прежнему используются при проектировании ПЛ и НК, и гражданских судов безразмерные критерии, не имеющие непосредственного отношения ни к возмущениями, ни к точности сохранения глубины и курса, ни к физическим смыслу. Доминирует теория устойчивости академика А.М. Ляпунова при бесконечно малых возмущениях и оценка состояния ДО при  $t \rightarrow \infty$ . Очень удобная для математиков теория: не надо интересоваться природой возмущений, оценивать отклонения реальных объектов, сравнивать их с допускаемыми. В 1962 г. была сделана попытка показать, что «2-я метода» А.М. Ляпунова позволяет с помощью квадратичных форм получить количественные достаточные оценки изменения во времени величины  $\sum X_i^2(t)$  или  $R = [\sum X_i^2(t)]^{0.5}$  [10 ] Однако ниже на рисунке 9 показана «цена» такой оценки. И до сих пор устойчивость и маневренность оценивают примитивными критериями, а жаль.

В заключение хочу поблагодарить редакцию Научной ассоциации учёных за смелость постановки проблемы «Постулаты прошлого и теории нового времени». Постулаты прошлого живучи и костлявой рукой душат всё новое.

1. Давно опровергнута формула Д. Бернулли «чем больше скорость, тем меньше давление». Бернулли спутал эжекцию на границах потока с давлением в потоке. Но ...во всех технических ВУЗах гидромеханики демонстрируют разряжение в манометрах вдоль трубы. А что тогда измеряет г/д лаг?

2. Показано, что подъёмная силы крыла создаётся не за счёт циркуляции вокруг него вязкой жидкости (на самом деле циркуляции нет), а за счёт инерционных сил от искривлении потока при обтекании крыла под углом атаки. А это тянет за собой пересмотр многих вопросов в теории

моделирования сопротивления движения судна и пересчёт с модели на натуру.

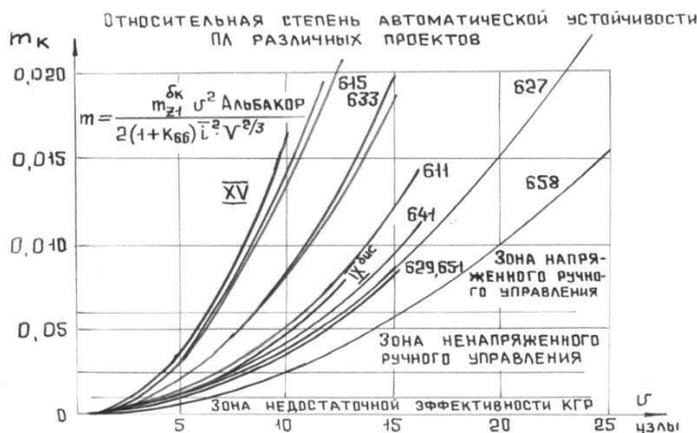
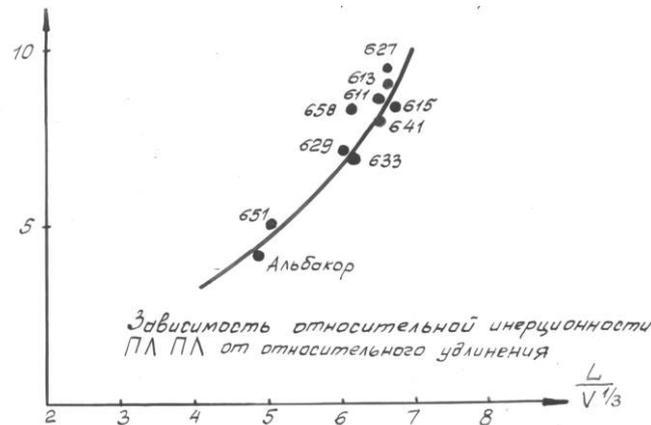
3. Не могу не сказать о том вреде, который нанесло в теории устойчивости движения, маневренности и качки морских объектов обезразмеривание исходных уравнений. На основе безразмерных уравнений сделан ошибочный вывод, что с ростом скорости устойчивость движения ПЛ уменьшается!? Ну и последнее его следствие. Недавно в одной работе исследовалась качка судна в мелководном канале на волнении. При безразмерных частотах 0,5-4 получен потрясающий результат. Когда вернулись к реальности, оказалось, что этот результат соответствует длине волн в канале 800-7000м!

В заключение мне хотелось бы, чтобы «Постулаты прошлого и теории нового времени» были продолжены. Мне представляется, что «техническая устойчивость движения» должна носить имя первопроходца профессора д.ф.м.н. Н.Д. Моисеева. Необходимо договориться о терминологии: более, менее ту (или ЭУ) устойчиво, меры устойчивости и др. эту проблему нужно решать на современном уровне с применением математических программ

**Литература:**

1. 1. Ляпунов А.М. Общая задача об устойчивости движения. М. ОГИЗ. 1950 г.
2. 2. Разумеенко Ю.В. Теоретические основы количественных мер собственной устойчивости движущихся морских объектов. - статья в предыдущем сборнике
3. сборнике

4. Разумеенко Ю.В. Способы оценки и количественные показатели устойчивости балансировочного режима движения подводных лодок. Диссертация на соискание учёной степени к.т.н. ВВМИОЛУ, 1965 г. (снят гриф в 2014 г.)
5. Моисеев Н.Д. «Очерки развития теории устойчивости» ГИТТЛ, 1949.
6. Моисеев Н.Д.. «Записки семинара по теории устойчивости движения». Под редакцией выпуски 1-3. 1946-48 г.г Издание КОЛВВА им. Жуковского,
7. Разумеенко Ю.В., Ейбоженко А.В. Структурная нейтрализация силового воздействия волн на морские объекты- основа повышения их волнстойкости и умерения качки. Сб. трудов 11 Международной конференции «Высокие технологии» СПб, 2006 г.
8. 7. Понрягин Л.С. Издание трудов Т.2 (876 с.)
9. Соколов Т.Н. Электротехнические системы автоматического управления. М. Госэнергоиздат, 1962 г
10. Разумеенко Ю.В. Методы оценки технической устойчивости движения судов на курсе. Сборник трудов ВНТО им. А.Н. Крылова. Выпуск 169, 1971 г. 16 с.
11. Карачаров К.А. Пилюттик А.Г. «Введение в техническую теорию устойчивости движения». ГИФМЛ, М. 1963 г
12. Разумеенко Ю.В «Метод количественного анализа возмущенных координат объекта вблизи возмущенной точки». Труды ВВМИОЛУ, вып. 58, 1965



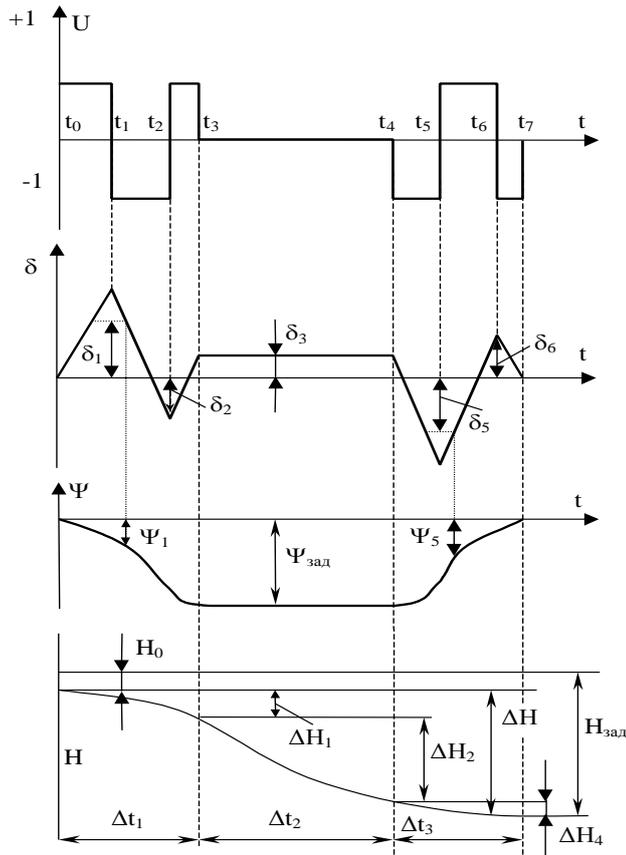
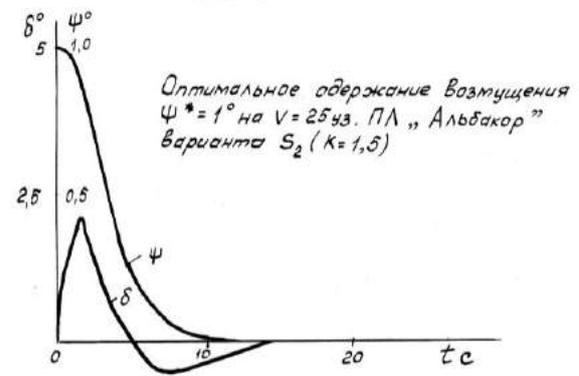
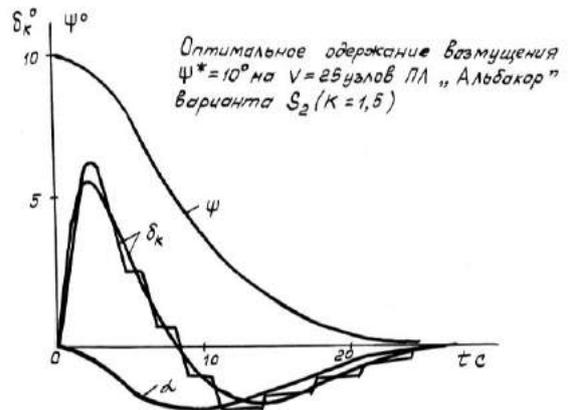


Рисунок 1. Оптимальное управление изменения глубины с заданным дифферентом.



Рисунки 2 и 3. Одержания дифферентов psi\* = 10° и 1° при квазиоптимальном управлении.

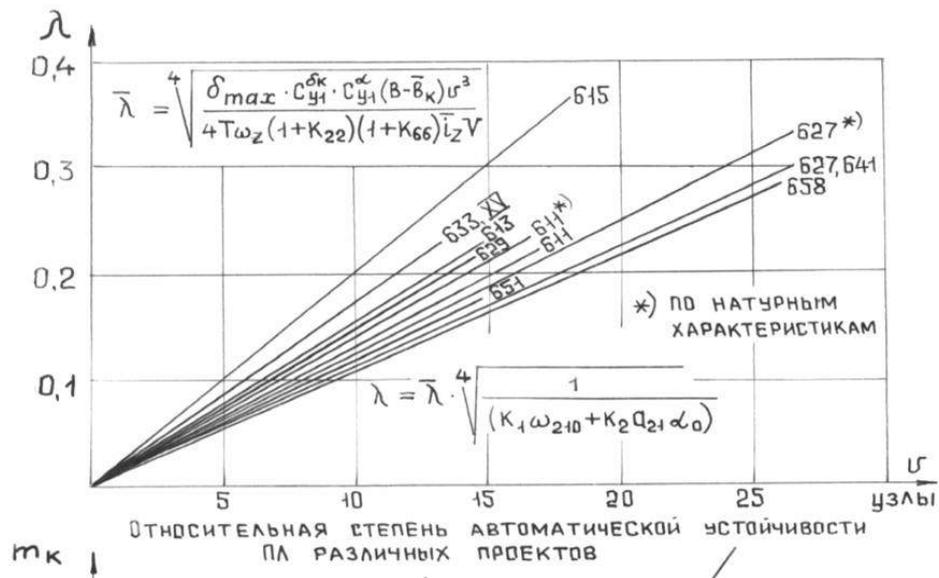


Рисунок 4. Относительная степень эксплуатационной устойчивости движения ПЛ различных проектов

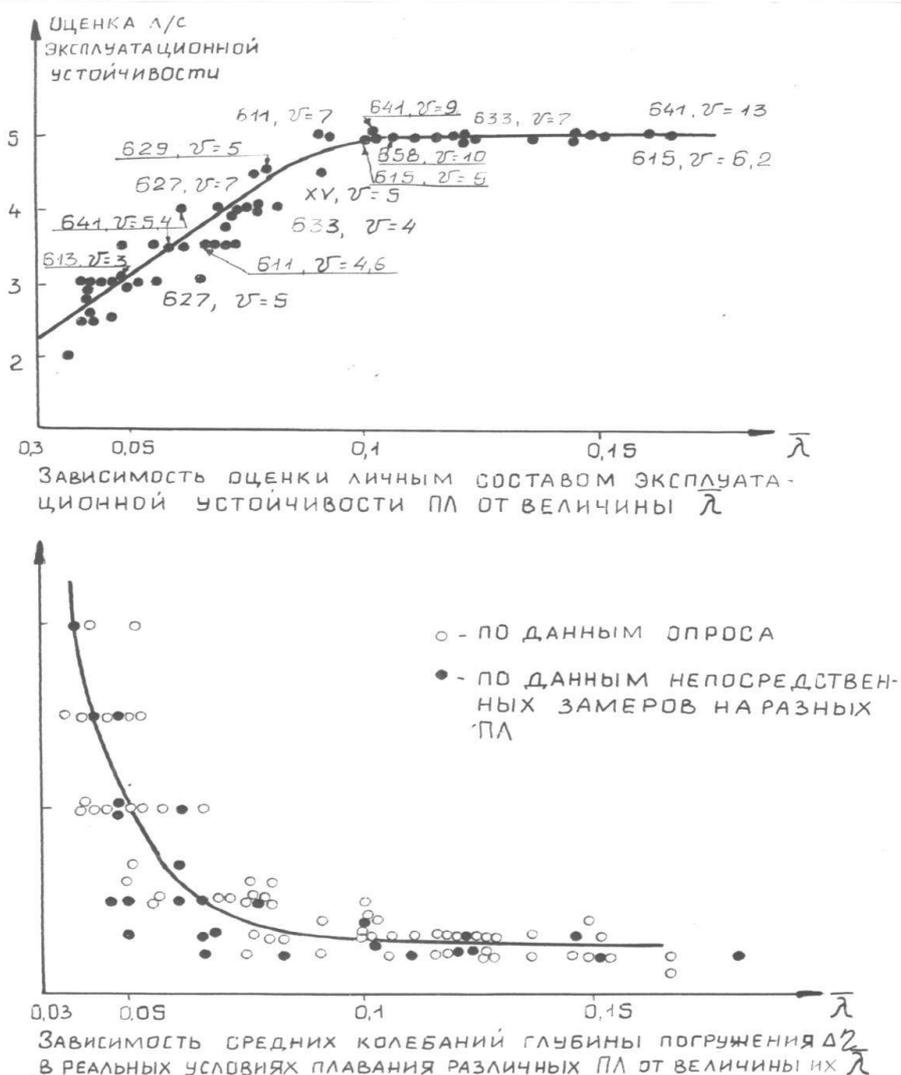


Рисунок 8. Зависимость относительной инерционности ПЛ от относительного удлинения.

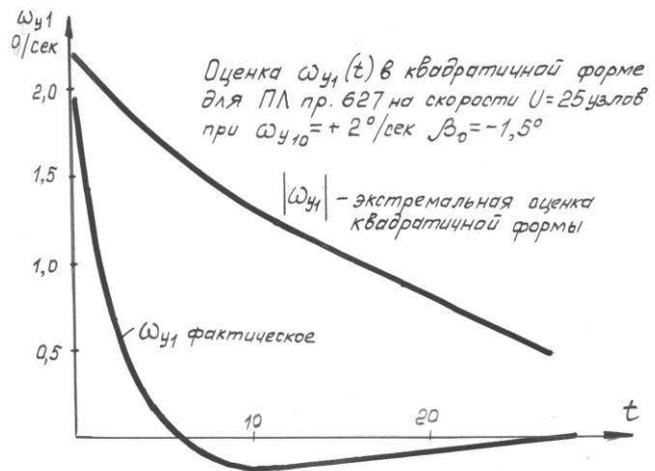


Рисунок 9. Оценка  $\omega_{y1}(t)$  в квадратичной форме для ПЛ пр. 627 на скорости  $U=25$  узлов при  $\omega_{y10}=+2^\circ/\text{сек}$   $\beta_0=-1,5^\circ$ .

## ОГРАНИЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ НЕРАВНОМЕРНЫХ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ И ПУТИ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ

*Руссков Олег Владимирович,*

*аспирант, Санкт-Петербургский государственный политехнический Университет*

*Сараджишвили Сергей Эрикович,*

*кандидат технических наук, доцент, Санкт-Петербургский государственный политехнический  
Университет*

*MATHEMATICAL MODELS LIMITATION IN VARIATE TIME SERIES PROGNOSIS AND THE WAYS OF SOLVING IT*

*Russkov Oleg, graduate student, Saint-Petersburg state university*

*Saradgishvili Sergei, Candidate of Science, Saint-Petersburg state university*

### **АННОТАЦИЯ**

*Рассмотрены ограничения математических моделей для прогноза неравномерного временного ряда.*

*Показаны причины их возникновения. Предложен метод обхода ограничений. Приведены положительные результаты испытаний. Сделан вывод о возможности обхода ограничений.*

### **ABSTRACT**

*Considered mathematical models limitation in variate time series prognosis. Showed the causes of limitation. Proposed the method of limitation workaround. Showed positive tests. Drawed the limitation workaround possibility conclusion.*

*Ключевые слова: математическая модель, прогноз, неравномерность временного ряда.*

*Keywords: mathematical model, prognosis, time series variation.*

### **ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время для прогноза будущих значений произвольного временного ряда широко применяется математическое моделирование, представляющее собой описание алгоритма функционирования объекта с помощью математических формул. Элементами временного ряда могут выступать любые значения. По способу решения задачи прогноза математические модели подразделяются на фундаментальные, имитирующие поведение объекта путём сложных расчётов его реакции на влияние всех внешних факторов (например, модель прогноза погоды) и модели временных рядов, использующих для прогноза прошлые значения ряда для отыскания в них закономерностей, помогающих представить значения ряда в будущем (например, модели для прогноза биржевых цен). Существуют и комбинированные модели, сочетающие в себе принципы тех и других.

Модели временных рядов, в свою очередь, делятся на статистические и структурные. К статистическим моделям временных рядов относятся авторегрессионные (GARCH [1], ARIMAX [2], выборки максимального подобия [3]) и экспоненциального сглаживания [4], к структурным - модели на нейронных сетях [5], на цепях Маркова [6], на базе классификационно-регрессивных деревьев ([7]). Реже для прогноза используются модели на основе генетического алгоритма, на опорных векторах, на основе передаточных функций, на нечёткой логике и модели группового учёта аргументов [8].

### **ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗА**

В зависимости от горизонта прогноз бывает краткосрочным, среднесрочным и долгосрочным. Модели временных рядов широко и успешно используются для целей краткосрочного прогноза в России и за рубежом. Однако, существуют и ограничения их применения. Например,

ARIMAX и GARCH-модели имеют высокую точность прогноза во времена стабильности рынка, однако, резко её снижают, когда на рынке происходят серьёзные перемены [9].

Ограничение применения моделей временных рядов для целей краткосрочного прогноза проистекает из их зависимости от характера временного ряда. Когда временной ряд становится неравномерным (если временной ряд составляют цены, то ведётся речь о волатильности ряда), представление его будущих значений на основе прошлых перестаёт обеспечивать требуемую точность прогноза [10]. Этого недостатка лишены фундаментальные модели, однако, из-за «неповоротливости» математического аппарата, учитывающего влияние множества внешних факторов и не опирающегося на недавние статистические данные временного ряда, их применяют при среднесрочном и долгосрочном прогнозе.

Помимо отмеченного примера резкого уменьшения точности прогноза математических моделей в периоды изменений на рынках, существует и ещё одна область, где применение этих моделей ограничено. Это касается краткосрочного прогноза часового графика нагрузки (потребления электроэнергии) промышленных предприятий, для которых требования технологии безусловно превалируют над требованиями часового планирования.

Даже успешные компании, много лет практикующие прогнозирование в условиях энергорынков Европы, не берутся за прогноз потребления электроэнергии подобных предприятий. Во время командировки автора статьи в Мюнхен в 2007-м году были проведены консультации со специалистами подразделения «Learning Systems» фирмы «Siemens» Немецкими коллегами были представлены успешные результаты в области прогноза потребле-

ния энергоресурсов. Однако, детально разобравшись в характере графика нагрузки ОАО «Волжский трубный завод» (ВТЗ), специалисты «Siemens» признали, что в данном случае их модель «Coherent Market Model», основанная на нейронных сетях, неприменима по причине непредсказуемости человеческого фактора. На вебинаре [11] также подтвердился тезис о существовании значительных трудностей, с которыми сталкиваются модели временных рядов при прогнозировании потребления крупных металлургических предприятий – субъектов оптового рынка электроэнергии (ОРЭ).

### ОСОБЕННОСТИ ВРЕМЕННОГО РЯДА ГРАФИКА НАГРУЗКИ

#### НЕКОТОРЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Если предприятие имеет в составе крупный энергопотребляющий агрегат (около 50% от всего энергопотребления), с помощью которого осуществляет выпуск

основного вида продукции, и при этом действуют требования технологии, определяющие нерегламентированное время производства продукта, то характер графика нагрузки такого предприятия в часовом разрезе будет неравномерным. Время производства партии продукции будет непредсказуемо выходить за границы часовых интервалов суток, следовательно, и прогноз часового энергопотребления, основанный на данных временного ряда, будет иметь большую ошибку. Практический опыт работы металлургического предприятия (ВТЗ) показывает, что, хотя характер графика нагрузки, безусловно, имеет выраженные повторяющиеся участки высокого и низкого потребления, спрогнозировать, в какое именно время начнется и закончится очередная плавка стали, с ошибкой меньше 10% не получается.

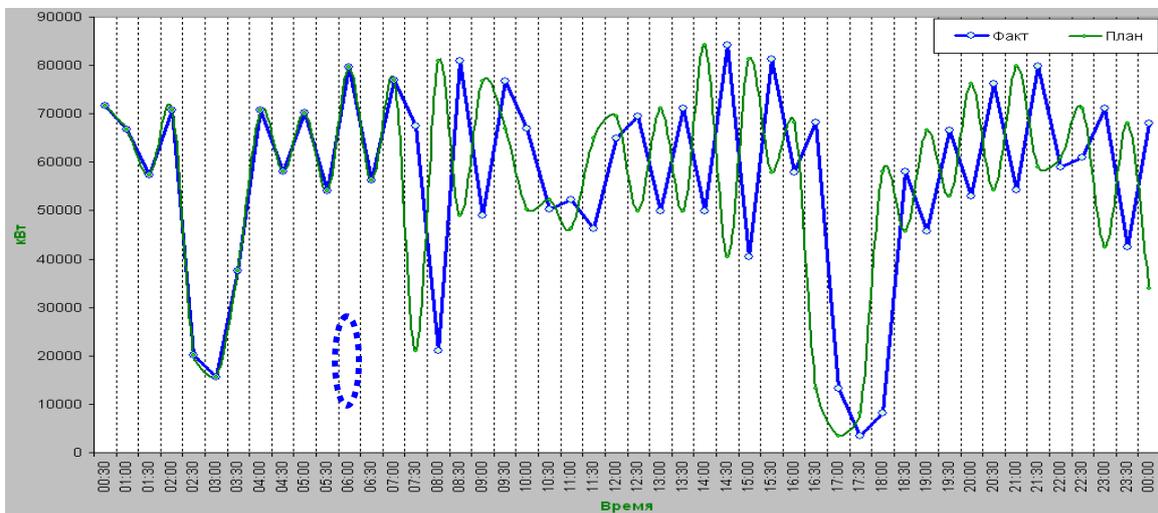


Рисунок 1. Типичный график электропотребления печи ВТЗ

На рисунке 1 видно, что даже при гипотетическом идеальном прогнозе, когда фактическое потребление равно планируемому, временной сдвиг всего на полчаса от утвержденного суточного графика производства в 7:00 по причинам, связанными с технологией, приводит к огромным расхождениям плана и факта. Часовая ошибка МАРЭ при таком сдвиге может приближаться к 400% (1).

$$\text{МАРЭ}_{16:00-17:00} = (41 \text{ МВт}\cdot\text{ч} - 8,3 \text{ МВт}\cdot\text{ч}) / 8,3 \text{ МВт}\cdot\text{ч} = 3,93 \text{ (1)}$$

Согласно статистике 2014 года, доля потребления дуговой сталеплавильной печи ВТЗ составляет около 47 % от потребления завода. Характер потребления печи определяется следующими факторами:

1. Плотность укладки шихты в бадье. Разная плотность – разное время плавки.
2. Применение разными сменами газо-кислородных горелок.
3. Частота продувки разными сменами жидкого металла кислородом.
4. Электрический режим печного трансформатора. От плавки к плавке возможны его изменения из-за обвалов шихты, подъема уровня металла, обгорания электродов, изменения сопротивления дугового промежутка.

5. Нестационарность протекания реакций в ванне, введение присадок.

Большинство из этих факторов зависит от действий сменного персонала, поэтому смоделировать их влияние на длительность плавки затруднительно. Их влияние приводит к тому, что длительность плавки не привязана к началу и окончанию часового интервала. Поэтому неминуемо возникновение отклонений планируемого потребления от фактического. Работа сталеплавильной печи придает характеру графика нагрузки предприятия ту долю неравномерности, которая не позволяет использовать модели временных рядов, применение которых на ОРЭ в целом показывает их состоятельность [9].

Известно, что точность прогноза электропотребления имеет сильную зависимость от характера неравномерности графика потребления [10]. Поэтому неравномерный характер графика нагрузки подобных промышленных предприятий не предоставляет возможности для совместного прогноза часовой пары «цена – объем электроэнергии», применяемой на ОРЭ.

### ПРЕОДЛЕНИЕ ОГРАНИЧЕНИЙ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Глобально решить проблему ограничения математических моделей краткосрочного прогноза невозможно. К примеру, недостаток моделей временных рядов (невозможность точного прогноза неравномерного временного ряда) присущ им в той же мере, что и достоинство (точный прогноз равномерного ряда). Удалив недостаток, удалим и достоинство. Ограничения же фундаментальных моделей при краткосрочном прогнозе так же простекают из их сущности. Поэтому любые пути преодоления ограничений моделей прогноза неравномерных временных рядов могут быть предложены только в узкой предметной области грамотным учётом факторов, сопутствующих конкретному процессу.

Одним из возможных путей преодоления рассматриваемых ограничений математических моделей для предприятий с описанным выше типом технологии и обязанностью часового планирования, является разработка и применение метода, основанного на качественном типе прогноза. Для более подробного описания метода следует рассмотреть факторы, сопутствующие процессу потребления электроэнергии металлургического предприятия, являющегося субъектом ОРЭ.

#### МЕТОД КАЧЕСТВЕННОГО ПРОГНОЗА ДЛЯ ОРЭ

Трейдинг (покупка-продажа электроэнергии на ОРЭ) в соответствии с текущими редакциями регламентов

ОРЭ [12] потребителя характерен следующими свойствами. В каждый час происходит покупка планируемого потребления на рынке на сутки вперёд (PCB) по ценопринимающей заявке. Затем разница между планируемым и фактическим потреблением покупается (если факт > плана) или продаётся (если факт < плана) на балансирующем рынке (БР). Как показывает практика трейдинга ВТЗ, следствием неравномерного характера графика нагрузки является указание в заявке PCB в качестве прогнозного значения часового потребления одинаковых значений по часам суток. Этот ровный график обеспечивает минимальные из возможных отклонения плана от факта. Для решения проблемы прогноза неравномерного графика нагрузки существующими математическими моделями предполагается использовать нюанс работы ОРЭ, описанный в его регламентах: для любой группы точек поставки электроэнергии, соответствующей субъекту ОРЭ, в каждый час цена покупки PCB совпадает с одной из цен БР (покупки или продажи). Поэтому важнейшим элементом предлагаемого метода прогноза выступают не точные значения цен, а их соотношения. Качественный прогноз соотношений цен позволит снизить требования к точности прогноза неравномерного графика нагрузки. Вторым важным элементом прогноза является относительная ширина коридора цен БР - разница цены покупки и продажи БР в каждый час (рис. 2).



Рисунок 2. Мониторинг соотношений цен по часу 11:00-12:00

Спрогнозировав соотношения цен, можно понять, какой тип сделки на БР - покупка или продажа - в конкретный час будет выгоден предприятию. Зная будущей часовой тип сделки БР, можно указать в заявке PCB ту величину часового потребления электроэнергии, которая с достаточной степенью вероятности гарантированно обеспечит нужный тип сделки на БР.

#### ОСОБЕННОСТИ МЕТОДА КАЧЕСТВЕННОГО ПРОГНОЗА

Метод прогноза рассматривает два основных типа соотношения цен:

1. Цена покупки PCB равна цене продажи БР: выгодна продажа на БР.
2. Цена покупки PCB равна цене покупки БР: выгодна покупка на БР.

Выгодной для предприятия сделкой на БР является та, с ценой которой в конкретный час совпадает цена PCB. В зависимости от ширины коридора цен БР определяется степень риска при прогнозе на конкретный час. Поскольку метод качественного прогноза цен не решает, а грамотно обходит проблему неравномерности графика

нагрузки, для формирования прогнозного значения объёмов электроэнергии ему необходим страховой интервал –

такая разница между прогнозным и фактическим потреблением, которая при любом значении фактического потребления обеспечит нужный тип сделки БР (рис. 3).

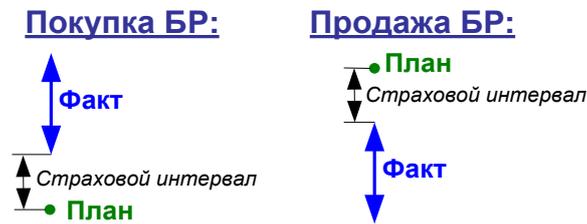


Рисунок 3. Структура сделок на ОРЭ

Максимальный размер страхового интервала ограничен правилами функционирования ОРЭ. В случае чрезмерного его увеличения соответственно вырастает и доля ежемесячной корректировки небаланса БР. Таким образом, целевой функцией метода качественного прогноза цен РСВ и БР является максимизация точности качественного прогноза отношений цен (а также коридора цен БР) при минимизации месячных объёмов БР. При выполнении этих условий происходит и оптимизации размера страхового интервала.

#### ИСПЫТАНИЯ МЕТОДА КАЧЕСТВЕННОГО ПРОГНОЗА

Для проверки действенности метода ежедневно в течение июля 2014 года автор статьи рассчитывал часовое прогнозное соотношение цен РСВ и БР для группы точек поставки ОРЭ ОАО «Волжский трубный завод», основываясь на принципах, описанных в данной статье. В за-

висимости от спрогнозированного соотношения цен в заявке РСВ выставлялось такое значение планового потребления электроэнергии, которое должно было обеспечить нужный тип сделки на БР. При этом спрогнозированная ширина коридора цен БР определяла величину страхового интервала. Для вспомогательного чернового прогноза потребления электроэнергии использовались данные статистики предыдущих 3 месяцев и утверждённый график производства ВТЗ.

После сравнения финансового результата заявки РСВ, поданной персоналом отдела главного энергетика, заявки, сформированной автором статьи и идеальной заявки, формируемой постфактум, выяснилось, что применение метода качественного прогноза принесло бы выгоду около 150 тысяч рублей в месяц (в таблице 1 показано 5 типичных суток месяца испытаний):

Таблица 1. Сравнение финансового результата разных заявок РСВ

	Качественный прогноз:	Идеальная заявка:
21.07.2014	25 930	28 539
24.07.2014	1 208	6 526
25.07.2014	3 161	4 607
27.07.2014	2 812	9 008
30.07.2014	12 569	15 901

Идеальная заявка позволила бы сэкономить около 310 тысяч рублей в месяц. Таким образом, эффективность метода в период испытания составила 49%.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты испытания качественного метода прогноза показывают, что существуют реальные пути преодоления ограничений применения математических моделей для прогноза неравномерных временных рядов. В частности, проблему прогноза неравномерного графика нагрузки, характерного для субъектов оптового рынка электроэнергии России в статусе крупного потребителя с преобладанием требований технологии производства над энергетическим планированием, не решаемую существующими математическими моделями, в принципе можно обойти, применив качественный прогноз соотношений цен рынка на сутки вперёд и балансирующего рынка. Для совершенствования метода качественного прогноза необходимо продолжать исследования и развитие метода до уровня новой математической модели.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Reinaldo C., Garcia A. GARCH Forecasting Model to Predict Day-Ahead
2. Electricity Prices. – German Institute of Economic Research, Germany. – 2003.
3. – С. 9 – 12.
4. Н. Дрейпер, Г. Смит «Прикладной регрессионный анализ» в 2-х кн. М.: Финансы и статистика, 1986. – 366 с.
5. Чучева И.А. Модель экстраполяции по максимуму подобия (ЭМП) для временных рядов цен и объёмов на рынке на сутки вперёд ОРЭМ // Наука и образование. – 2010 г. - № 1.
6. Лукашин Ю. П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 416 с.
7. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание: Пер. с англ.– М.: Издательский дом «Вильямс», 2006.– 1104 с.

8. Zhu J., Hong J., Hughes J.G. Using Markov Chains for Link Prediction in Adaptive Web Sites // 1st International Conference on Computing in an Imperfect World, UK, London, 2002. P. 60 – 73.
9. Brieman L., Friedamn J.H., Olsehn R.A., and Stone C.J. Classification and Regression Trees, Wadsworth & Brooks, Monterey, CA, 1984.
10. Чучуева И.А. Кандидатская диссертация «Модель прогнозирования
11. временных рядов по выборке максимального подобия», глава 1, раздел
12. 1.3. – МГТУ им. Баумана, Москва, 2012. – 155 с.
13. 9. Бейден С., Смирнов Д., Матвеева М. Риски на рынке электроэнергии и
14. методы прогнозирования цен // Энергорынок. – 2004 г. - № 4.
15. 10. Макоклюев Б.И., Ёч В. Ф. Взаимосвязь точности прогнозирования и
16. неравномерности графиков электропотребления // Энергетик.– 2005 г. – № 5. – С.20.
17. 11. Вебинар «Практика прогнозирования цен и энергопотребления на
18. ОРЭМ» (<http://www.ec-mc.ru/schedule/14087.html>).
19. Регламенты оптового рынка электроэнергии РФ
20. (<http://www.npsr.ru/regulation/joining/reglaments/index.htm> ).

## НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ ВИСЯЧИХ СВАЙ В МАССИВЕ УКРЕПЛЕННОГО ГРУНТА

**Шакиров Илдус Фатихович**

*кандидат техн. наук, доцент Казанский государственный архитектурно-строительный университет, г. Казань*

**Тюркин Сергей Иванович**

*Студент, Казанский государственный архитектурно-строительный университет, г. Казань*

### BEARING CAPACITY OF FRICTION PILES IN STRENGTHENED SOIL MASSIF

*Shakirov Ildus Fatihovich, Candidate of Technical Sciences, assistant professor The Kazan State University of Architecture and Engineering, Kazan*

*Tyurkin Sergei Ivanovich, student The Kazan State University of Architecture and Engineering, Kazan*

#### АННОТАЦИЯ

*В статье приводятся результаты экспериментальных исследований несущей способности висячей сваи после укрепления массива окружающего грунта методом напорной инъекции цементного раствора.*

#### ABSTRAKT

*This paper reports the results of researches bearing capacity of friction pile after strengthening of the surrounding soil massif by the method of injections cement mortar under the pressure.*

*Ключевые слова: свая, несущая способность.*

*Keywords: pile, bearing capacity.*

В последние годы в крупных городах России выполняется большой объем работ по реконструкции зданий и сооружений. При этом часто возникает необходимость в увеличении несущей способности свайных фундаментов реконструируемых зданий.

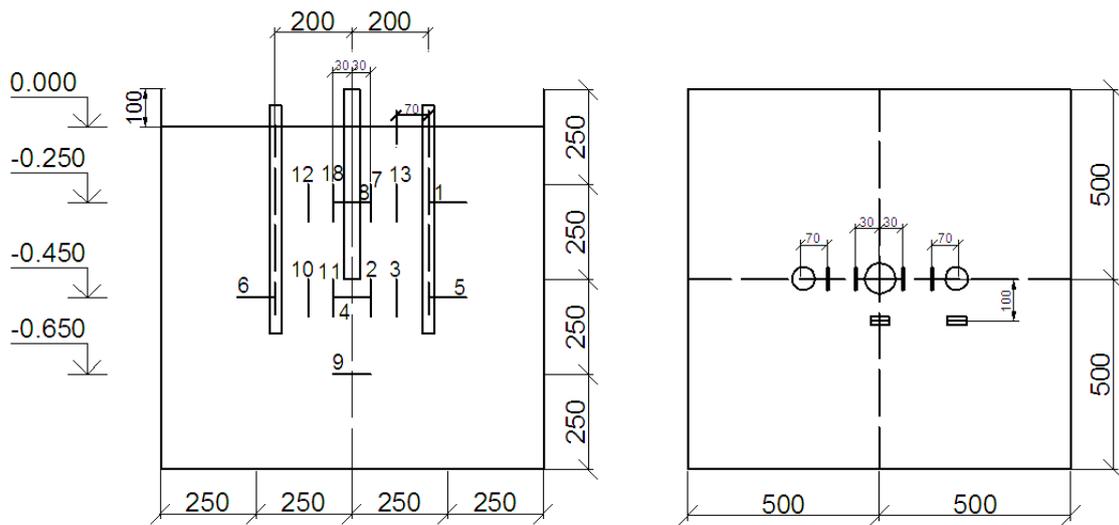
Одним из способов увеличения несущей способности висячей сваи является напорная инъекция цементного раствора в грунт межсвайного пространства и в основание сваи. В грунт через специальные инъекторы под давлением нагнетается твердеющий раствор. В результате инъекции основание превращается в композитный массив, состоящий из уплотненного грунта и армирующих элементов из затвердевшего цементного раствора, что усиливает контактное взаимодействие грунт-свая по боковой поверхности сваи и увеличивает сопротивление грунта под нижним концом.

С целью оценки эффективности применения напорной цементации для увеличения несущей способности ви-

сячих буронабивных свай были проведены экспериментальные исследования в объемном лабораторном лотке. Для исследований использовалась масштабная модель буронабивной сваи в соотношении 1:20. Модель сваи была изготовлена из полипропиленовой трубы диаметром 3 см и общей длиной 50 см.

Массив грунта в лотке с размерами 1,0x1,0x1,0м создавался из маловлажного мелкого песка, укладываемого в лоток путем послойной отсыпки и уплотнения. Установка сваи в массив грунта осуществлялась в процессе отсыпки грунта. После укладки в лоток грунт имел следующие физико-механические характеристики: плотность  $\rho=1,46$  г/см<sup>3</sup>, влажность  $W=3$  %, угол внутреннего трения  $\phi=21^\circ$ , модуль деформации  $E=11,0$  МПа.

Инъекторы для нагнетания цементного раствора в грунт изготавливались из пластиковых трубок, нижняя часть которых перфорировалась отверстиями диаметром 2 мм. Схема установки модели сваи, инъекторов и измерительных приборов в лотке показана на рис. 1.



**Рисунок 1. Схема установки модели сваи, инъекторов и грунтовых датчиков в массиве грунта**

Укрепление грунта производилось путем нагнетания цементного раствора под давлением до 0,5 мПа. В качестве раствора для инъекции использовалась водоцементная суспензия с водоцементным отношением 0,7 с добавкой суперпластификатора С-3 в количестве 0,3% от общего объема цемента. Для приготовления раствора применялся портландцемент марки 400. Инъекция рабочего раствора в грунт производилась постепенно, всего по 1 – 1,5 литра раствора на инъектор.

После твердения инъекционного раствора в течение 7 дней проводились испытания модели сваи верти-

кальной статической вдавливающей нагрузкой. Испытания производились при различных объемах и интервалах (по высоте) нагнетания укрепляющего раствора. Было проведено две серии экспериментов, в первой серии инъекция цементного раствора производилась в пределах боковой поверхности сваи, во второй серии – под нижним концом сваи. В каждой из серий объем нагнетаемого раствора варьировался от 1,0 до 1,5 литров на инъектор. Для сравнения также проводились испытания сваи в неукрепленном массиве грунта. Технологические параметры цементации и полученные результаты экспериментов приведены в таблице 1.

**Таблица 1**

**Технологические параметры цементации и результаты экспериментов**

№ эксперимента	1	2	3	4	5	
Объем раствора на инъектор, л	-	1,0	1,5	1,0	1,5	
Зона инъектирования	-	Боковая поверхность	Боковая поверхность	Под нижним концом	Под нижним концом	
Несущая способность модели сваи, кг	Общ.	14,0	17,6	18,0	16,3	16,8
	Бок.	8,1	11,7	12,1		
	Низ	5,9			8,2	8,7
Средняя плотность грунта в зоне инъектирования, г/см <sup>3</sup>	1,460	1,575	1,607	1,576	1,59	
Пористость грунта, д.е.	0,464	0,405	0,393	0,405	0,4	

Несущая способность модели сваи при испытаниях до укрепления грунта в среднем составила 14 кг, в том числе под нижним концом 5,9 кг (42%) и по боковой поверхности 8,1 кг (58%). Результаты экспериментов показывают, что в процессе нагнетания цементного раствора происходит уплотнение грунта вокруг сваи и под ее нижним концом (в зависимости от интервала укрепления), около сваи создается преднапряженная зона грунта. По-

этому сопротивление грунта перемещению сваи увеличивается, следовательно, свая выдерживает более высокую вдавливающую нагрузку. Графики зависимости осадки сваи от прикладываемой нагрузки при различных параметрах инъекции укрепляющего раствора приведены на рисунке 2.

На рисунках 3-4 приведены графики изменения горизонтальных и вертикальных напряжений в массиве

грунта (на глубине 25 см) после инъекции цементного раствора и при испытании модели сваи статической вдавливающей нагрузкой (эксперимент №3). Как видно из графиков, при инъекции раствора напряжение в грунте вокруг

сваи возрастает, при нагружении сваи напряжения сначала продолжают расти, затем, после «срыва» сваи, резко уменьшаются.

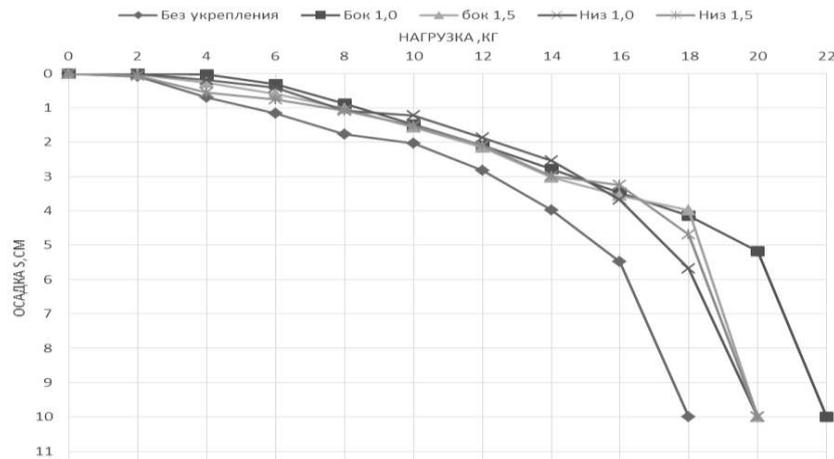


Рисунок 2. График зависимости осадки сваи от нагрузки

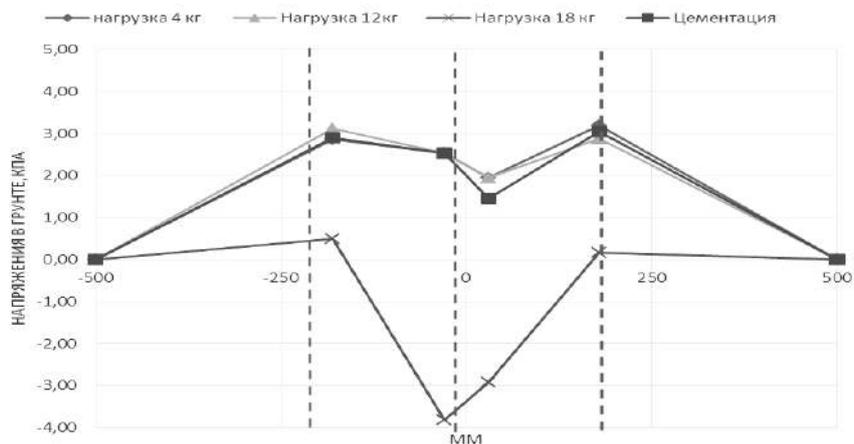


Рисунок 3. График изменения горизонтальных напряжений

По результатам проведенных экспериментов можно сделать вывод, что инъекция цементного раствора в окружающий сваю грунт создает в массиве напряженную зону, грунт вокруг сваи уплотняется. Изменение плотности грунта зависит от объема инъектируемого раствора. Увеличение несущей способности сваи происходит за счет уплотнения грунта в околосвайном пространстве и в основании сваи, приводящее к увеличению бокового трения

сваи при обжатии окружающим грунтом и лобового сопротивления - при упрочнении грунта под нижними концами свай. Для принятых в эксперименте технологических параметров цементации, увеличение плотности грунта около сваи составило 7,3 – 9,5%, увеличение несущей способности модели свай по боковой поверхности на 45-50%, по нижнему концу на 39 - 46 %.

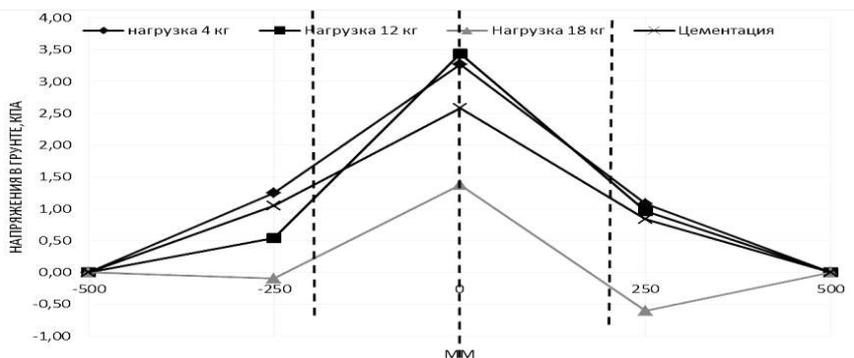


Рисунок 4. График изменения вертикальных напряжений

**Литература:**

1. Ибрагимов М. Н. Закрепление грунтов цементными растворами // Основания, фундаменты и механика грунтов. - 2005. - № 2 - с. 24-28.
2. Шакиров И.Ф., Махпиров Д.А. Экспериментальные исследования песчаных грунтов, укрепленных напорной цементацией. // Геотехника. Теория и практика. Общероссийская конференция молодых ученых, научных работников и специалистов // Межвузовский тематический сборник трудов; СПбГАСУ. – СПб., 2013. – с. 57-61.
3. Ланис А.Л. Использование метода напорной инъекции при усилении земляного полотна железных дорог. Дис. канд. техн. наук. Москва, 2009. 156 с.

## ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЭКСТРУЗИИ И ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ ТЕРМОПЛАСТОВ С ПОМОЩЬЮ СТАТИЧЕСКИХ СМЕСИТЕЛЕЙ

**Шерышев Михаил Анатольевич**

*эксперт по оборудованию РБК торгово-промышленный комплекс, г. Мытищи*

*IMPROVEMENT OF EXTRUSION AND INJECTION MOULDING OF THERMOPLASTICS QUALITY WITH THE HELP OF STATIC MIXER  
Sheryshev Mikhail, Expert on the Equipment RBK Trade and Manufacture Complex, Mytischki*

**АННОТАЦИЯ**

*Установка различных конструкций статических смесителей в материальных цилиндрах экструдеров и литьевых машин обеспечивает повышение качества изделий и увеличение производительности оборудования.*

**ABSTRACT**

*Loading of static mixer of different constructional features in heating cylinders of extruders and injection moulding machines provides improvement of products quality and increase in productivity of the equipment.*

*Ключевые слова: статический смеситель.*

*Keywords: static mixer*

Высокая пропускная способность, повышение производительности при неизменном качестве – вот решающие факторы в конкурентной борьбе при производстве изделий из пластмасс.

Экономическое давление на переработчиков пластмасс постоянно растет. Для повышения производительности, а тем самым для достижения рентабельности необходимо постоянное увеличение пропускных способностей. Отсюда возникают повышенные требования к производственному процессу. Ведь при увеличении пропускной способности, как правило, снижается время пребывания расплава и ухудшается его качество. Это ведет к проблемам с качеством продукции. Следствием является образование волн на входе в экструзионную головку или замедление производственного процесса из-за неравномерного распределения температуры. Особо наглядно нарушение качества смешения и пластикация при повышении пропускной способности можно наблюдать при введении того или иного красителя непосредственно в процессе литья под давлением или экструзии – сразу становится заметной неравномерность окраски готовой продукции.

Традиционно эта проблема решается путём использования специальных сдвиговых и смесительных элементов на шнеке пластикации. Недостаток этого способа заключается в том, что неэффективные в транспортировании расплава смесительные элементы снижают производительность узла пластикации у термопластавтоматов и зоны пластикации у экструдеров. Кроме того при этом создается повышенная нагрузка сдвиговых элементов на

материал, что в свою очередь может способствовать процессу термодеструкции при переработке целого ряда чувствительных к температурным воздействиям полимеров.

Следующей возможностью решения этой проблемы при экструзии является использование машин с большим соотношением длины к диаметру шнека (например,  $L/D=36$ ). Однако эта мера едва ли дает лучшие результаты в отношении поверхности экструдата, но требует больше места и больших затрат на приобретение оборудования.

При литье изделий под давлением возможное увеличение соотношения  $L/D$ , вообще ограничено целым рядом причин. В литьевых машинах отношение длины шнека к диаметру всегда меньше, чем у экструдеров. Как правило, оно не превышает двадцати пяти. Это, безусловно, приводит к уменьшению однородности расплава, впрыскиваемого из материального цилиндра в литьевую форму.

Кроме того, особенность работы шнека в литьевых машинах состоит в том, что при пластикации материала происходит набор дозы и шнек отодвигается от сопла. При этом реальное отношение  $L/D$  уменьшается. Если в начале процесса пластикации рабочее отношение  $L/D$  равнялось 21, то в конце процесс оно не превышает 18. Понижение значения  $L/D$  на практике означает, что материал накапливаемой для впрыска дозы неоднороден по температуре и накопил различные сдвиговые деформации. А, следовательно, поступающий в форму расплав будет не одинаков по своим качествам.

Реальной альтернативой в этом случае являются статические смесители. Эти смесители представляет собой смесительные (а иногда и диспергирующие) аппараты принципиально нового типа, не имеющие подвижных органов и не потребляющие иной энергии, кроме давления перемешиваемой среды, расходуемого на преодоление сопротивления перемешивающих элементов. Действие статических смесителей основано на многократном рассечении потока перемешиваемой среды на отдельные ручьи при прохождении среды через смеситель и переходе ее из одного элемента смесителя в другой, а также на перемешивании ручьев внутри элементов и между ними. Статические смесители уже давно используются для смешивания газообразных, жидких и сыпучих твердофазных компонентов, для диспергирования твердофазных компонентов в жидких и несовместимых жидкостей одной с другой. При этом жидкие смешиваемые компоненты могут значительно – на несколько порядков – отличаться один от другого по вязкости. В последнее время

статические смесители все чаще стали использоваться для смешивания полимерных расплавов как между собой, так и с различными добавками.

Принцип действия статического смесителя показан на рис. 1 на примере смесителя с двумя смесительными элементами. Однако количество этих элементов может быть различным в зависимости от свойств смешиваемых материалов, целей, поставленных перед производителем продукции, характеристики пластикационного узла перерабатывающей машины и т.д.

Статические смесители устанавливаются после узла пластикации (на термопластавтоматах) или дополнительно гомогенизируют расплав перед входом в экструзионную головку. Их структура состоит из перекрещивающихся ребер, вдоль которых проходит расплав, разделяясь на тонкие слои и перемещаясь радиально. Несмотря на плохую теплопроводность пластмасс, на небольшом рабочем пространстве происходит эффективное выравнивание температур.

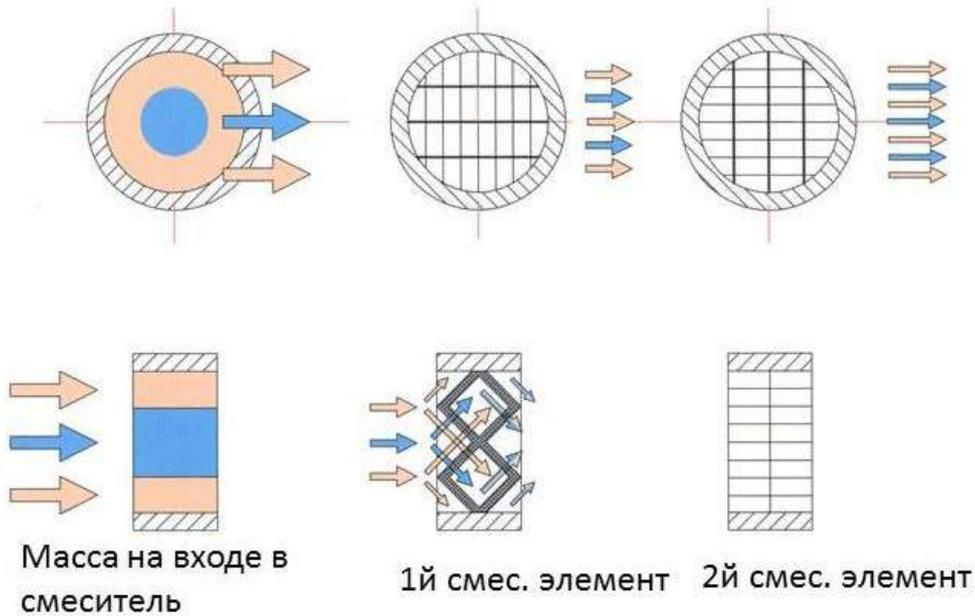


Рисунок 1. Принцип работы статического смесителя

Так, например, применение статического смесителя ведет к заметному снижению температурных вариаций по всей ширине пленки. Кроме того, оказывается положительное влияние на характеристики текучести расплава. Результатом является равномерная толщина стенок экструдированного изделия. В экструзии труб достигаются высококачественные поверхности, при работе с пенами статические смесители гарантируют оптимальное распределение величины ячеек и т.д.

Нужно иметь в виду, что, несмотря на отсутствие движущихся деталей, статические смесители при установке их на действующее оборудование несколько увеличивают его электропотребление. Это происходит за счет возрастания гидравлического сопротивления на пути движущегося расплава. Так, например, при потере давления в 50 кг/см<sup>2</sup> и производительности 0,3 м<sup>3</sup>/час потребляемая мощность оборудования возрастает приблизительно на 0,4 кв. Однако это несравнимо меньше, чем было бы

затрачено любым смесительным оборудованием с подвижными рабочими органами.

Необходимо также учитывать и адиабатическое повышение температуры перерабатываемого материала ( $\Delta T$ ) вследствие увеличения возникающего перепада давления:

$$\Delta T = \frac{\Delta p}{\rho c_p}$$

где  $\Delta p$  - перепад давления в статическом смесителе, Н/м<sup>2</sup>;  $\rho$  - плотность расплава, кг/м<sup>3</sup>;  $c_p$  - удельная теплоемкость расплава, Дж/кг · °С.

Статический смеситель достаточно компактен и состоит из набора смесительных элементов, смонтированных перед соплом термопластавтомата, или в сегменте материального цилиндра экструдера перед входом в формирующий инструмент (рис.2).

Примеры схем установки статического смесителя на термопластавтомате и на экструдере приведены на рис.3.

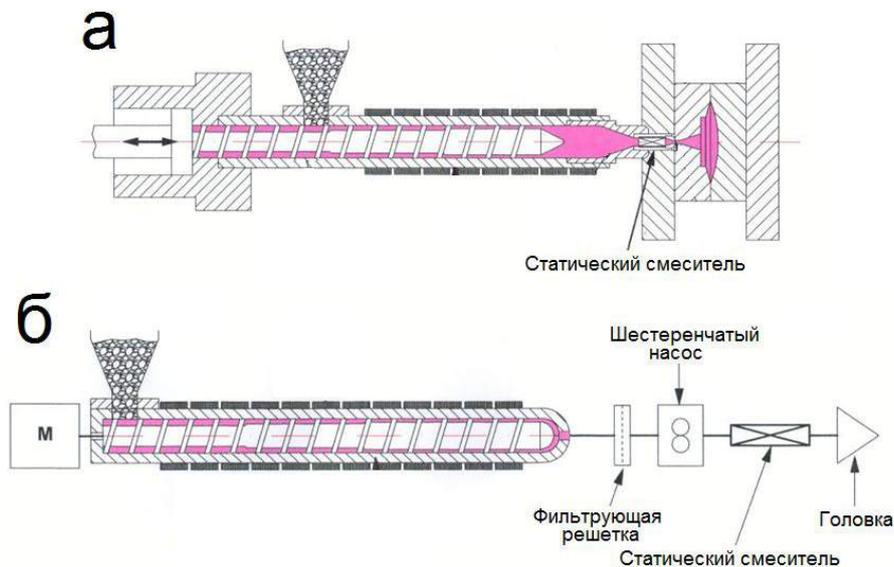
Использование статических смесителей для гомогенизации состава и температуры расплава полимера часто является решающим фактором для достижения высокого качества продукции. Так за счет качественной гомогенизации расплава происходит лучшее распределение добавок и красителей, уменьшается количество разводов, пятен и полос на их поверхности, а экономия красителей в разных случаях достигает от 10 до 40 %. Что касается гомогенизации температуры, то она способствует: сокращению цикла (при литье под давлением); достижению равнотолщинности (при экструзии); увеличению процента использования вторичного сырья; увеличению точности размеров изделий; уменьшению брака.

В качестве примера влияния гомогенизации температуры полимера рассмотрим процесс экструзии листа или плоской пленки. Без использования статического смесителя потоки расплава, удаленные от центра листовальной головки неизбежно будут иметь более низкую температуру, а, следовательно, более низкую вязкость. Это, в свою очередь, снизит производительность периферийных потоков и приведет к снижению толщины краевых участков листа или пленки (рис. 4, а).

Конечно, эту разнотолщинность можно будет ликвидировать, усложняя конструкцию формирующей головки за счет усложнения геометрии коллектора, использования подвижных губок, регулировочных планок, термоболтов и т.п.



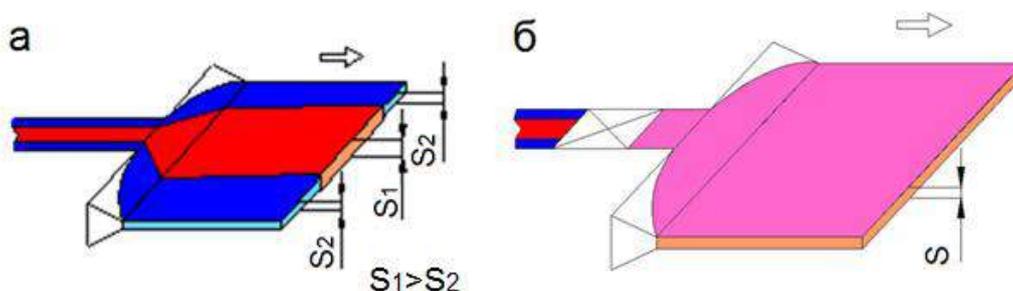
**Рисунок 2. Монтаж элементов статического смесителя: а - между материальным цилиндром экструдера и формирующим инструментом; б - в сопловой части термопластавтомата; в – элемент смесителя**



**Рисунок 3. Схемы установки статического смесителя: а – на термопластавтомате, б – на экструдере**

Однако все это сильно усложняет и удорожает формирующий инструмент. Кроме этого использование подобного формирующего инструмента требует больших временных затрат на юстировку дюзы и приводит к высоким потерям при запуске экструзионной линии. В то же время проблема разнотолщинности листов или пленок может

быть полностью или хотя бы частично снята за счет выравнивания температуры по ширине головки за счет использования статического смесителя (рис. 4, б), стоимость которого весьма незначительна в сравнении со стоимостью высокотехнологичной листовальной головки. При этом также снижаются потери при запуске экструзионной линии и требуется меньшее время на юстировку дюзы.

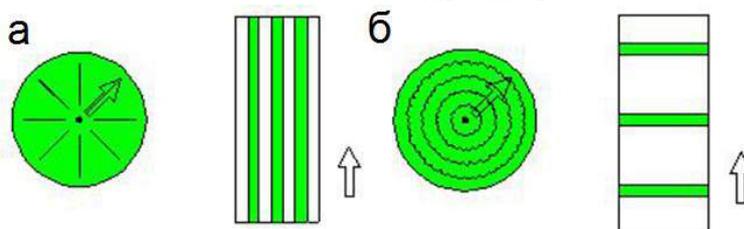


**Рисунок 4. Схема распределения температуры в плоскощелевой головке без использования статического смесителя (а) и с его использованием (б)**

Надо иметь в виду, что установка статического смесителя не является спасением от всех видов брака. Так, например, с помощью этих смесителей при получении листов, пленок, труб, профилей и т.д. можно устранить полосы, возникающие в направлении экструзии (рис.5, а). При борьбе же с поперечными полосами (рис. 5, б) статический смеситель не помогает. Для их устранения нужны

иные меры – изменения в дозировке, повышение гидравлического сопротивления и т.п.

Всё перечисленное выше дает решающие преимущества при использовании статического смесителя, который легко устанавливается в качестве модуля с обогреваемым корпусом как на новейшие виды оборудования, так и на устаревшие конструкции экструдеров и термопластавтоматов.



**Рисунок 5. Схема продольных и поперечных полос на изделиях**

Нужно отметить, что разработаны и успешно используются в промышленности статические смесители, предназначенные для переработки полимеров, для которых время пребывания является критическим фактором, например, при переработке жесткого ПВХ [1, с. 247]. В основе их геометрии лежит тот же принцип, что и у уже рекомендовавших себя смесителей, однако открытая структура и четко выраженные радиусы препятствуют возникновению мертвых зон. Кроме того, специальная обработка поверхности смесителя препятствует чрезмерному

прилипанию расплава к его стенкам и в сочетании с оптимизированной по потоку структурой обеспечивает хорошие характеристики текучести и малый диапазон пребывания полимера.

**Литература:**

1. Шерышев М.А., Тихонов Н.Н. Производство профильных изделий из ПВХ. – СПб.: Научные основы и технологии. 2012. – 614 с.

**ТИПЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**

**Шишкина Елена Анваровна**

начальник отдела экспертизы зданий и сооружений, эксперт ООО «ЭкспертСервисПроект», г. Уфа

**Зарипова Гузель Ураловна**

специалист отдела экспертизы зданий и сооружений ООО «ЭкспертСервисПроект», г. Уфа

**Обчинников Ярослав Валерьевич**

зам. генерального директора по диагностике, эксперт ООО «ЭкспертСервисПроект», г. Уфа

**Дудочкин Игорь Борисович**

начальник лаборатории неразрушающего контроля, эксперт ООО «ЭкспертСервисПроект», г. Уфа

**THE TYPES OF BUILDINGS AND STRUCTURES**

Elena Shishkina a head of the section of buildings and structures, an expert Ltd. «ExpertServisProekt», Ufa

Guzel Zariyova, a specialist of the buildings and structures department Ltd. «ExpertServisProekt», Ufa

Yaroslav Ovchinnikov, deputy general director for diagnosis, an expert Ltd. «ExpertServisProekt», Ufa  
Igor Dudochkin, a head of the nondestructive testing laboratory, an expert Ltd. «ExpertServisProekt», Ufa

#### АННОТАЦИЯ

В статье идет речь о квалификации зданий и сооружений. Выделяются и описываются характерные особенности типов зданий и сооружений, их назначения, капитальности, конструктивной схемы.

#### ABSTRACT

This article presents the buildings and structures qualification. It also considers and describes the outstanding characteristics, prescription, solidity, construction arrangement of the building and structures types.

Ключевые слова: здания и сооружения, техническое обследование, классификация зданий и сооружений, капитальность зданий, долговечность зданий.

Keywords: buildings and structures, technical survey, classification of buildings and structures, solidity of buildings, durability of buildings.

#### Введение

Для обеспечения разнообразных потребностей каждого человека и общества в целом возводится множество зданий и сооружений, отличающихся друг от друга назначением, материалами и конструкциями, этажностью и заглублением в землю, внешним обликом, иными признаками и качествами.

Здание – это строительная система, состоящая из несущих и ограждающих конструкций, образующих замкнутый объём.

Постройки технического назначения (мосты, плотины, трубы и т.д.), не связанные с пребыванием людей, называют сооружениями.

Сооружение – объёмная, плоскостная или линейная строительная система, состоящая из самонесущих и ограждающих конструкций. Предназначается для технологических потребностей производства, транспортных коммуникаций, безопасности и комфортности проживания людей.

При проведении технического обследования зданий и сооружений необходимо предварительно классифицировать обследуемый объект.

Многообразие типов зданий и сооружений порождает необходимость в их классификации.

Классификация зданий (сооружений) помогает проектировщикам принимать экономически целесообразные решения в проектах зданий и сооружений.

#### 1. Классификация зданий и сооружений по назначению и капитальности

Главными признаками для классификации зданий и сооружений служат: назначение, этажность, капитальность и характер эксплуатации.

По назначению здания делятся на:

1. гражданские, которые в свою очередь подразделяются на:
  - *жилые* - все здания, предназначенные для использования в качестве жилищ (жилые дома, гостиницы, общежития, жилые корпуса пансионатов, домов отдыха и др.);
  - *общественные* - все здания, предназначенные для общественного пользования (зрелищные, торговые, коммунально-бытовые, спортивные, лечебные, учебные и др.);
  - *административные* - группа зданий и помещений, имеющая ряд общих функциональных и объемно-планировочных признаков и предназначенная пре-

имущественно для умственного труда и непроизводственной сферы деятельности, отличающаяся от зданий для осуществления деятельности по производству материальных ценностей или услуг населению (любые офисные здания).

2. промышленные – здания, используемые для организации и размещения производства, которые в свою очередь подразделяются на:
  - *основные (производственные)* - здания, в которых размещены производственные цеха, в которых создаются, хранятся и перерабатываются предметы материального производства и энергоресурсы (заводы, фабрики);
  - *подсобные*;
  - *энергетические* - энергоблоки тепловых электростанций (в частности, ТЭЦ, ГРЭС, АЭС, ГеоТЭС), здания котельных, газогенераторных, компрессорных, электро- и трансформаторные подстанции и т.д.;
  - *складские* - здания, служащие для хранения сырья, материалов, полуфабрикатов, готовой продукции, для размещения транспорта (склады, гаражи, стоянки напольного промышленного транспорта, пожарное депо);
  - *вспомогательные* (здания заводоуправлений, цеховых контор, бытовых помещений, медпункты, пунктов питания).

По назначению сооружения делятся на:

- 1) транспортные, предназначенные для функционирования железнодорожного, авиационного и водного транспорта;
- 2) гидротехнические (речные и морские), обеспечивают хозяйственную деятельность человека на естественных и искусственных водоёмах;
- 3) ёмкостные, предназначенные для хранения жидких и газообразных веществ;
- 4) грунтозащитные (подпорные стенки, селеприёмники, защитные козырьки от лавин на дорогах и др.);
- 5) сооружения связи (радиоантенны, телевышки),
- 6) технологические сооружения промышленных предприятий (эстакады, этажерки, транспортёры и др). Обеспечивают функционирование технологических линий по производству промышленной продукции;
- 7) сооружения сельскохозяйственных предприятий (теплицы, силосные башни, помещения для скота, склады и мастерские с/х техники).

По капитальности здания подразделяются на четыре класса. В соответствии с отнесением к тому или иному классу принимается степень огнестойкости и долговечности их конструкций.

В Строительных нормах и правилах (СНИП) установлены три степени долговечности зданий:

I степень — с *повышенным сроком службы* (не менее 100 лет);

II степень — *со средним сроком службы* (не менее 50 лет);

III степень — с *пониженным сроком службы* (не менее 20 лет).

Огнестойкость зданий характеризуется группой возгораемости и пределом огнестойкости их конструкций (в зависимости от характера материалов и сечения конструкций). Здания по огнестойкости подразделены на пять степеней, для каждой из которых установлены группы возгораемости и минимальные пределы огнестойкости в часах:

I степень — (3 ч - для каменных и железобетонных зданий);

II степень — (2,5 ч - для каменных и железобетонных зданий);

III степень — (2 ч - для каменных и железобетонных зданий);

IV степень — трудногораемые (0,5 ч - для деревянных оштукатуренных зданий);

V степень — сгораемые (открытые деревянные здания).

По степени пожароопасности самих производств они делятся на пять категорий в зависимости от используемых материалов:

А — с применением взрывоопасных и летучих веществ;

Б — горючих жидкостей;

В — сгораемых твердых веществ;

Г — несгораемых веществ, но с горячей обработкой (сварочные и кузнечные цеха), а также применением топлива (например, котельные);

Д — несгораемых материалов (цеха холодной обработки металлов).

По благоустройству и инженерному оборудованию здания подразделяются на четыре степени:

I степень — *повышенное*;

II степень — *среднее*;

III степень — *пониженное*;

IV степень — *минимальное*.

По совокупности всех требований к благоустройству, а также к долговечности и огнестойкости основных конструкций жилые и общественные здания делятся на четыре класса:

I класс — крупные жилые и общественные здания высотой более девяти этажей с повышенным благоустройством, I степени долговечности и огнестойкости;

II класс — общественные здания массового строительства и жилые дома высотой до девяти этажей со средним благоустройством, II степени долговечности и огнестойкости;

III класс — общественные здания небольшой вместимости в сельской местности и жилые дома высотой до пяти этажей с пониженным благоустройством, не ниже II степени долговечности и III степени огнестойкости;

IV класс — временные общественные здания и малоэтажные жилые дома с минимальным благоустройством, III степени долговечности и ненормированной огнестойкости.

По сумме требований долговечности и огнестойкости промышленные здания сведены в четыре класса капитальности:

I класс — I степень долговечности, II степень огнестойкости, со сроком службы 100 лет;

II класс — II степень долговечности, III степень огнестойкости (каменные), со сроком службы 50—100 лет;

III класс — III степень долговечности, не нормированы по огнестойкости, со сроком службы 20—50 лет;

IV класс — IV степень долговечности, не нормированы по огнестойкости, со сроком службы до 20 лет.

По характеру эксплуатации промышленные здания подразделяются на:

- 1) предназначенные для одного производства;
- 2) предназначенные для нескольких производств;
- 3) с гибким, динамически сменяющимся характером производства.

## 2. Классификация зданий и сооружений по конструктиву

Конструктивные элементы подразделяются на ограждающие и несущие.

Ограждающие конструкции объединяют группу вертикальных и горизонтальных плоскостей стен, перекрытий, перегородок, расположенных в здании на границе смежных пространств. Наружные стены ограждают внутреннее пространство здания от воздействия внешней среды; перекрытия разграничивают внутреннее пространство по высоте; перегородки разделяют внутреннее пространство этажа на отдельные помещения. Находящиеся на границе двух сред с различным температурно-влажностным режимом ограждающие конструкции (наружные стены, перегородки санитарно-технических узлов) должны обеспечивать достаточную теплозащиту помещений, быть воздухо непроницаемыми, обладать необходимой звукоизоляционной способностью. Стены и перекрытия одновременно являются и несущими элементами здания. В этом случае они совместно образуют остов здания в виде пространственной системы, состоящий из вертикальных и горизонтальных элементов.

Характер расположения в остове здания несущих элементов определяет его конструктивную схему.

По конструктивной схеме производственные здания чаще всего бывают:

- 1) *каркасными*,
- 2) *с неполным каркасом*,
- 3) *с несущими стенами*.

Бескаркасная конструктивная схема характерна для здания с наружными и внутренними несущими стенами вдоль или поперек продольной оси здания. Вместе с плитами или балками перекрытия они обеспечивают общую устойчивость здания.

Каркасная конструктивная схема образуется, если в сочетании с плитами перекрытий вместо несущих стен применяют колонны, соединенные по верху балками (прогонами). Замена только внутренних стен на отдельные опоры образует конструктивную схему здания с неполным каркасом.

Сама же застройка может быть:

- 1) *павильонной* (в виде отдельных зданий);
- 2) *сплошной*, из сблокированных воедино корпусов по длине и ширине.

По этажности здания и сооружения могут быть одно-, многоэтажными (в отдельных случаях высотными) и смешанной этажности, что определяется прежде всего технологическим процессом и размещением оборудования.

По конструктивно-технологическим признакам здания делятся на:

- 1) *деревянные* (рубленые, брусчатые, щитовые, каркасные);
  - 2) *каменные и кирпичные*;
  - 3) *бетонные и железобетонные* (крупноблочные, крупнопанельные, из объемных блоков);
  - 4) *металлические*.
- Сооружения возводятся из различных строительных материалов (грунт, стекло, дерево, камень и кирпич, бетон, железобетон, металл).

#### Список литературы:

1. СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания.
2. СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные.
3. СП 56.13330.2011 Производственные здания.
4. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения.
5. СНиП 21-01-97\* Пожарная безопасность зданий и сооружений.
6. НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.

## СИСТЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ОДНОРОДНЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ОСНОВЕ ТРЕХКОМПОНЕНТНЫХ КОНТУРОВ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ МАГНИТОУПРАВЛЯЕМЫХ МЭМС-КОММУТАТОРОВ И МАГНИТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ

**Тарабрин Дмитрий Юрьевич**

*младший научный сотрудник, аспирант, Рязанского государственного радиотехнического университета, г. Рязань*

**Гололобов Геннадий Петрович**

*канд. техн. наук, доцент Рязанского государственного радиотехнического университета, г. Рязань*

**Суворов Дмитрий Владимирович**

*канд. техн. наук, доцент Рязанского государственного радиотехнического университета, г. Рязань*

**Глазунова Юлия**

*инженер, аспирант Рязанского государственного радиотехнического университета, г. Рязань*

SYSTEM OF FORMING A HOMOGENEOUS MAGNETIC FIELDS BASED ON THE THREE-COMPONENT CONTOURS FOR TESTING MAGNETICALLY OPERATED MEMS SWITCHES AND MAGNETICALLY SENSITIVE FUNCTIONAL COATINGS

*Tarabrin Dmitry, junior researcher, post-graduate student of Ryazan state radioengineering university, Ryazan, Russian Federation*

*Gololobov Gennady, Candidate of Science, assistant professor of Ryazan state radioengineering university, Ryazan, Russian Federation*

*Suvorov Dmitry, Candidate of Science, assistant professor of Ryazan state radioengineering university, Ryazan, Russian Federation*

*Glazunova Yulia, engineer, post-graduate student of Ryazan state radioengineering university, Ryazan, Russian Federation*

#### АННОТАЦИЯ

С помощью программного пакета COMSOL Multiphysics численно промоделированы системы формирования однородного магнитного поля в различных конфигурациях. Оценена однородность магнитного поля внутри рабочего объема систем.

#### ABSTRACT

Using the software COMSOL Multiphysics numerically simulated the systems of forming a homogeneous magnetic field in various configurations. Assess the homogeneity of the magnetic field inside the working volume of the systems.

В настоящее время стремительно развиваются нанотехнологии и микроэлектромеханические системы (МЭМС). Отдельную нишу в данной отрасли занимают МЭМС-коммутаторы, управляемые внешним магнитным полем [1]. Для тестирования, отладки, калибровки и снятия коммутационных характеристик необходима система для формирования однородного управляемого магнитного поля в некотором объеме [2]. Эта система должна формировать трехмерное магнитное поле, т.е. поле, состоящее из трех компонент, соответствующих трем ортогональным осям X, Y, Z.

Целью данной работы является описание результатов моделирования и сопоставления характеристик традиционной контурной системы на основе колец Гельмгольца с контурными системами квадратной геометрии, которые требуют меньших производственных затрат.

Для моделирования различных систем формирования однородных магнитных полей был использован программный пакет COMSOL Multiphysics. Этот пакет предназначен для конечно-элементного анализа в различных областях физики и инженерного дела.

В ходе моделирования все исследуемые контуры представляли собой бесконечно тонкие медные пластины с конечной шириной и длиной. На рисунке 1 представлены контурные системы с круглой и квадратной геометрией. Расстояние между контурами  $a = 0,5$  м; ребро квадратного контура и диаметр кольца  $2a = 1$  м; ширина контуров  $1$  см. По всем проводникам протекает ток  $10$  А. Направления токов в каждой системе одинаково.

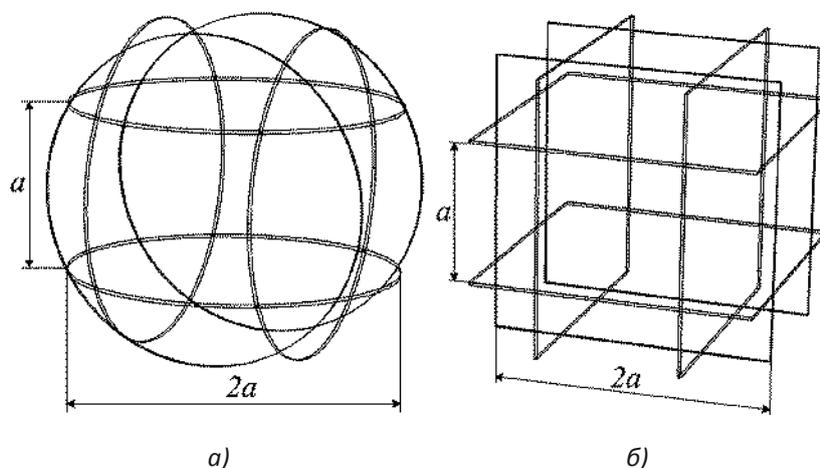


Рисунок 1. Трехкомпонентные контурные системы: а - на основе колец Гельмгольца, б - с квадратной геометрией

Анализ однородности магнитного поля, создаваемого обеими системами, проводился вдоль линий, параллельных оси Z и проходящих через точки, изображенные на рисунке 2 для квадратной геометрии. Расстояние

между точками равно примерно 7 см, что соответствует 10% от половины длины диагонали квадратного контура. Для всех остальных систем данные линии выбираются аналогичным образом.

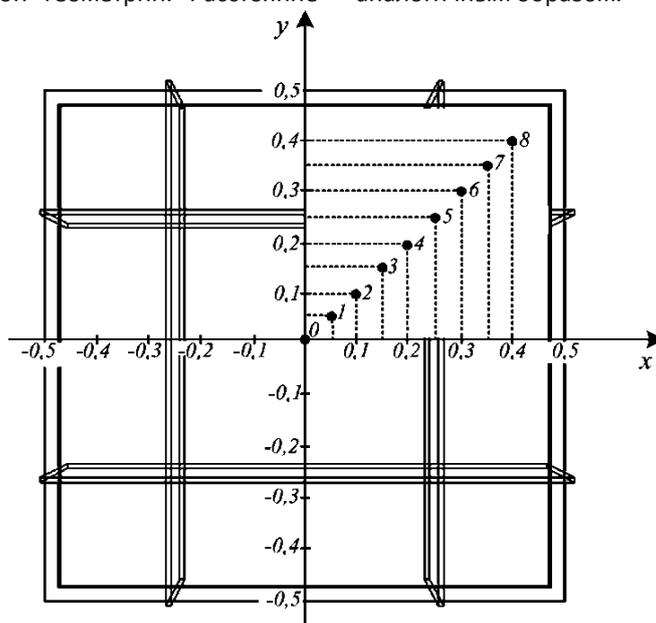
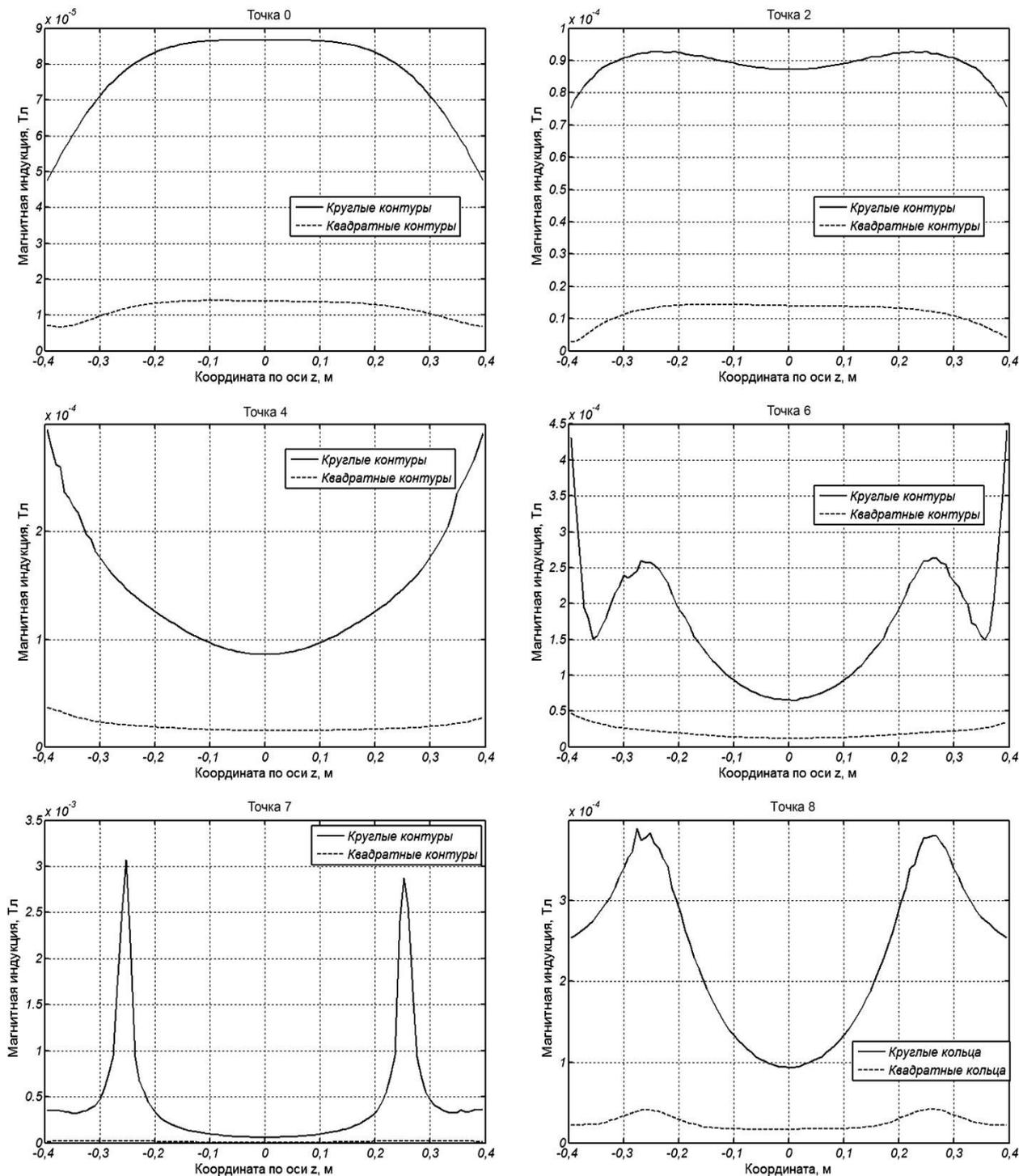


Рисунок 2. Точки, определяющие положение линий, вдоль которых моделируется распределение магнитной индукции

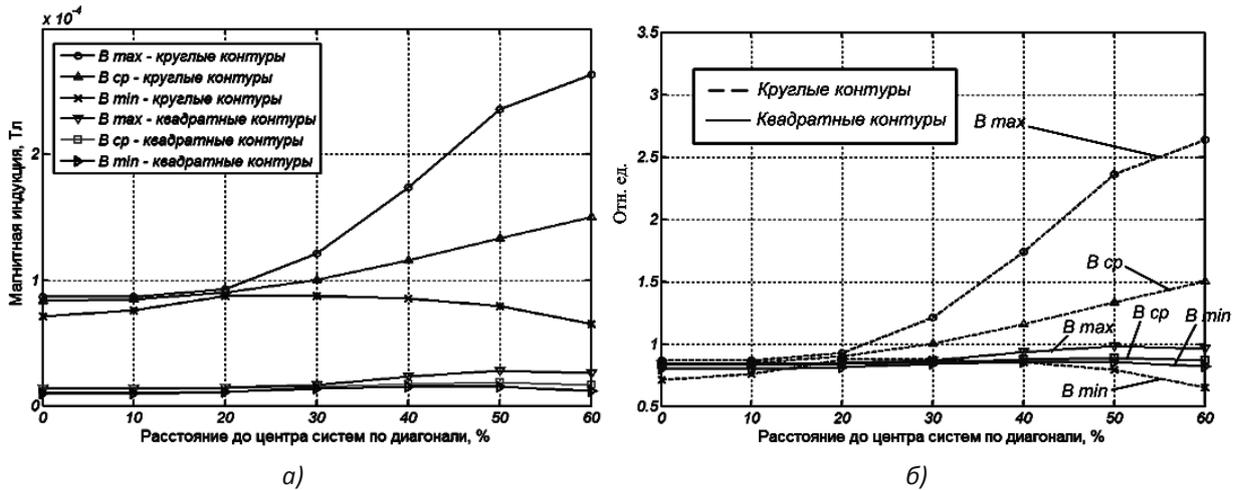
На рисунке 3 представлены распределения магнитной индукции на линиях, параллельных оси Z, проходящих через точки, указанные на рисунке 2.



**Рисунок 3. Распределение магнитной индукции на линиях, параллельных оси Z и проходящих через точки 0, 2, 4, 6, 7, 8, соответственно**

Результаты моделирования показали высокую степень однородности магнитного поля в обеих системах вблизи центра рабочего объема и увеличение неоднородности при отдалении от центра вплоть до неприемлемого уровня у границ систем. Это связано с тем, что вблизи контуров с током магнитное поле намного выше,

чем в центре рабочего объема. Поэтому для исключения из анализа этих участков отступим от краев каждой системы еще на расстояние 10 см, т.е. последней исследуемой точкой будет точка 6. На рисунке 4 представлены зависимости максимальной, минимальной и средней магнитной индукции от расстояния до центра систем.



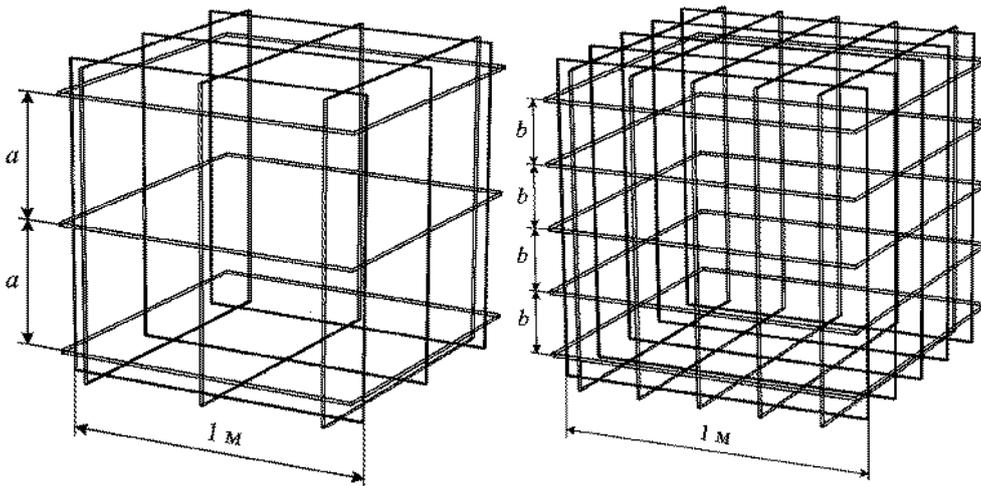
**Рисунок 4. Графики зависимости максимального, минимального и среднего значений магнитной индукции от расстояния до центра систем, выраженного в процентах: а - в обычном масштабе; б - в нормированном масштабе**

Приведенные на рисунке 4 графики показывают степень отклонения магнитной индукции при приближении к краю систем. Система с круглыми контурами способна формировать однородное магнитное поле в меньшем объеме, хотя и с большим значением (характеристики на рис. 4,а, соответствующие круглым контурам, находятся выше), чем система с квадратными контурами. В точке 3 наблюдается большая разница между максимальным и минимальным значениями магнитной индукции, и по мере отдаления от центра системы (точка 0) эта разница растет.

Таким образом, можно сделать вывод, что для формирования однородного магнитного поля более при-

годны системы с квадратными контурами. К тому же, преимуществом системы с квадратной геометрией является ее форма.

При моделировании систем формирования однородного магнитного поля следует учесть, что их геометрические параметры могут быть разнообразными, но существуют такие, при которых поле будет более однородным. Рассмотрим, как будет меняться однородность магнитного поля при переходе от системы с двумя квадратными контурами к системе с тремя (рисунок 5,а) и пятью контурами (рисунок 5,б).



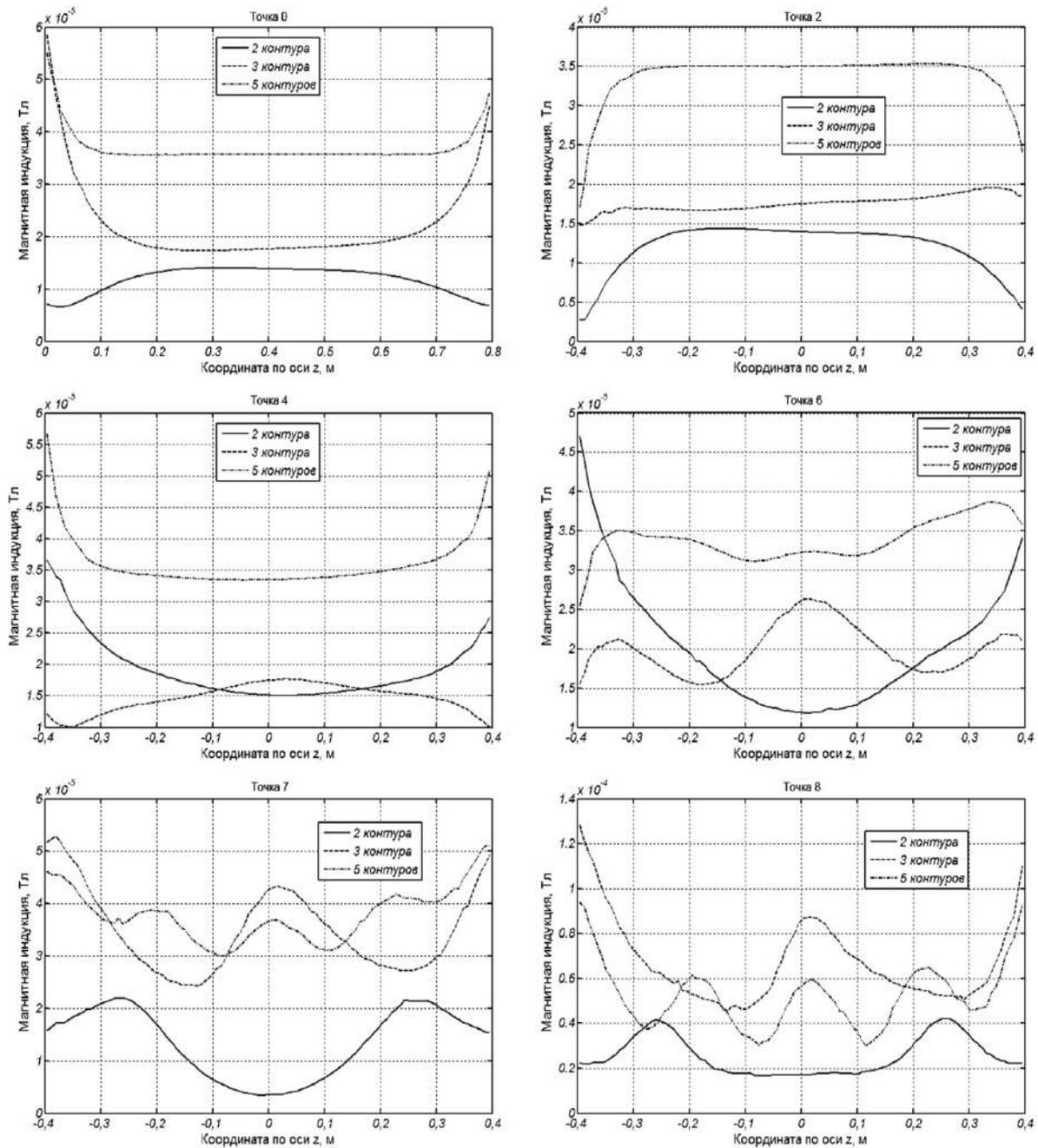
**Рисунок 5. Конструкция систем: а - с тремя контурами; б - с пятью контурами**

Геометрические параметры для каждой системы подобраны таким образом, чтобы они могли обеспечить максимально однородное магнитное поле. Все контуры, как и в предыдущем случае, представляют собой бесконечно тонкие пластины с конечной длиной 1 м и шириной 1 см. На рисунке 5:  $a = 0,41$  м,  $b = 0,2$  м; по всем контурам течет ток 10 А. В пятиконтурной системе расстояние

между контурами мало. Если его увеличить, то стороны крайних взаимно перпендикулярных контуров совпали бы. В результате в нашей системе появились бы бифилярные проводники – проводники, находящиеся в одной плоскости и имеющие одинаковые токи по модулю, но разные по направлению. Суммарный ток в таких проводниках будет равен нулю. Также в такой системе появились

бы проводники с токами одного направления. Суммарный же ток стал бы вдвое больше. Оба этих обстоятельства привели бы к сильному искажению поля вблизи таких проводников.

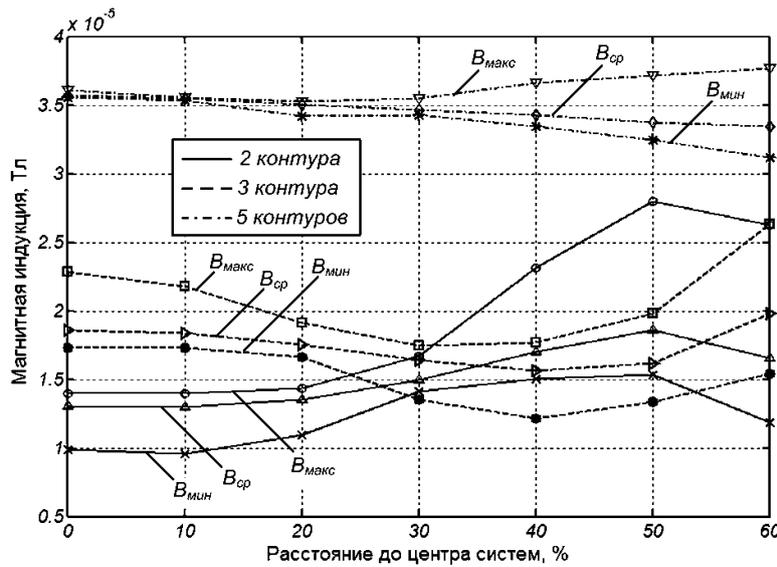
Исследовать однородность магнитного поля квадратных систем с двумя, тремя и пятью контурами будем вдоль линий, определенных согласно рисунку 2.



**Рисунок 6. Распределение магнитной индукции на линиях, параллельных оси Z и проходящих через точки 0, 2, 4, 6, 7, 8 соответственно**

Из полученных зависимостей можно сделать вывод, что при увеличении числа контуров и соответственно уменьшении расстояния между ними можно повысить однородность магнитного поля внутри системы. У краев систем по-прежнему наблюдается очень сильная неоднородность магнитного поля. Поэтому для исключения этих

участков из анализа с целью более детального исследования области с высокой однородностью поля, отступим от краев систем еще на расстояние 10 см. Таким образом, последней исследуемой точкой будет точка 6. На рисунке 7 представлены зависимости максимального, среднего и минимального значения магнитного поля от расстояния до центра систем, выраженного в процентах.



**Рисунок 7. Зависимость максимального, среднего и минимального значений магнитного поля от расстояния до центра систем, выраженного в процентах**

Графики на рисунке 7 показывают, что система с пятью контурами способна формировать более однородное магнитное поле и в больших объемах, чем системы с двумя и тремя контурами. В системе с пятью контурами наблюдается меньшая разница между максимальным и минимальным значением магнитной индукции, что является критерием однородности. Среднее значение магнитной индукции также изменяется в меньших пределах.

На следующем этапе исследования было рассмотрено влияние на однородность магнитного поля изменения значений силы тока в крайних контурах пятиконтурной системы. Величины тока в крайних контурах были взяты 9 А, 7 А, 11 А и 12 А. При этом сила тока в трех средних электродах оставалась постоянной 10 А.

Полученные в пакете COMSOL Multiphysics результаты демонстрируют, что уменьшение или увеличение силы тока в крайних контурах приводит соответственно к общему снижению либо увеличению магнитной индукции.

Таким образом, изменение токов в крайних контурах практически не влияет на однородность магнитного поля внутри рассматриваемой системы.

На заключительном этапе было рассмотрено, каким образом будет изменяться магнитное поле и его однородность в рассматриваемой пятиконтурной системе от варьирования ширины контуров (4 см и 8 см). В описанных выше программных экспериментах ширина контуров

была равна 1 см. Во всех трех системах по контурам течет ток 10 А.

Результаты моделирования показали, что в области центра системы увеличение ширины контуров не приводит к заметным изменениям. Однако по мере приближения к краям системы увеличение ширины контуров уменьшает колебания магнитной индукции, т.е. чем больше площадь контура в системе, тем сильнее он выравнивает магнитное поле внутри системы, повышая тем самым однородность.

Таким образом, в результате проведенных исследований была получена модель контурной системы, которую можно использовать в практических целях для формирования управляемого магнитного поля с заданной степенью однородности.

**Список литературы:**

1. Benoit Grappe, Henry Sibuet, Andrey S. Karabanov, Caroline Coutier, Boris N. Sazhin, Sergey M. Karabanov, Dmitry V. Suvorov. Magnetically controlled MEMS switches with nanoscale contact coatings// Electrical Contacts (ICEC IEEE) Proceedings.
2. Суворов Д.В., Карабанов А.С., Карабанов С.М., Крутилин А.А. Стенд для измерения электрических характеристик MEMS-коммутатора // Третья Международная научно-практическая конференция «Магнитоуправляемые контакты (герконы) и изделия на их основе» - г. Рязань, 2012 г.

**ЭКОЛОГИЗАЦИЯ МЫШЛЕНИЯ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК СПОСОБ ВЫЖИВАНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА**

*Тетиор Александр Никанорович*  
 доктор техн. наук, профессор МСХА, Институт Природообустройства, г. Москва

*ECOLOGIZATION OF THINKING AND ACTIVITY AS MEANS OF SURVIVAL OF MANKIND*

*Tetior Alexander Doctor of Science, professor of Agricultural Academy, Institute Of Environmental Engineering, Moscow*

**АННОТАЦИЯ**

*Быстро протекающая техногенная эволюция становится все более губительной для природы планеты. Предполагаемая причина нерациональных взаимоотношений человека с природой состоит в филогенетических особенностях мышления, вызванных сложным строением мозга. Путь выживания человечества – постепенный переход к всеобъемлющей экологизации мышления и деятельности. Экологизация – это иерархическая система знаний, мероприятий и решений по сохранению среды жизни и экологически обоснованного объема естественной природы, поддержанию экологического равновесия, экономии ресурсов и использованию возобновимых ресурсов, исключению энтропийных и созданию негэнтропийных технологий, приведению всей деятельности к ответственности экологическим постулатам.*

**ABSTRACT**

*Fast existent technological evolution is becoming more deadly for the nature of the planet. The alleged cause of unsustainable human relationship with nature is phylogenetic characteristics of thinking caused by the complex structure of the brain. Way to the survival of mankind is a gradual shift towards a comprehensive ecologization of thinking and activity. Ecologization is a hierarchical system of knowledge, actions and decisions for the conservation of living environment and environmentally sound of nature, the maintenance of ecological balance, saving resources and the use of renewable resources, exclusion of entropy and creation of negentropy technologies, putting of all technologies into environmental postulates.*

*Ключевые слова: экологизация; экологизация мышления; экологизация деятельности; выживание человечества; энтропийные технологии; негэнтропийные технологии*

*Keywords: ecologization; ecologization of thinking; ecologization of activity; survival of mankind; entropy technologies; negentropy technologies*

Экологизация – новое понятие, возникшее в связи с поисками путей выхода из состояния глобального экологического кризиса как следствия быстрого и успешного научно - технологического развития человечества в XX веке и в начале XXI века, и настолько же неэффективного взаимодействия с природой. Наиболее крупные достижения человечества были сделаны именно в это время. Но природа планеты не выдержала техногенного давления в ходе этого развития. Эффективные разработки человечества (такие, как повышение качества жизни, рост числа и сложности удовлетворяемых потребностей, повышение скорости передвижения, новые информационные технологии, решение проблемы питания и одежды, и пр.) сопровождались загрязнением среды и вытеснением естественной природы, отходом от экологического равновесия человечества с природой. Возникновение в XX веке явных признаков глобального экологического кризиса вызвало интерес к избавлению от него с помощью экологизации. По-видимому, первую монографию «Экологизация» написал выдающийся исследователь Н.Ф. Реймерс [1]. Под экологизацией он понимал «проникновение экологических идей во все стороны общественной жизни... В долгосрочном плане экологизация – путь общественного развития, определяемый глобальными экологическими ограничениями с учетом воздействия хозяйственной деятельности, технологии и техники на окружающую человека среду». Понятие экологизации не исследовано более точно, многие его определения не полны, в них отсутствуют важнейшие аспекты – такие, например, как переход к негэнтропийным технологиям, без которых невозможно восстановление природы, и др.

Нами предлагается считать, что экологизация – это иерархическая система (от глобальной до локальной) знаний, мероприятий и решений по экологическому образованию и воспитанию, сохранению среды жизни, поддер-

жанию экологического равновесия, сокращению негативных воздействий человеческой деятельности на природную среду и постепенному переходу к позитивному взаимодействию, направленному на сохранение и восстановление природы и среды жизни, с использованием природо-досберегающих и природовосстанавливающих методов хозяйствования, с повышением эффективности использования ресурсов и преимущественным потреблением возобновимых ресурсов, с постепенным переходом на негэнтропийные технологии.

Отсутствие реальных достижений в экологизации общества и природы, нарастание признаков экологического кризиса, вызывают сложное отношение к будущему планеты. Реальность плохо управляемого бытия человечества в условиях уникальной природы планеты привела к множеству сложнейших проблем – начиная от чрезмерно быстрого и неэффективного использования ресурсов, загрязнения природы и появления признаков глобального экологического кризиса, и кончая непрекращающимися военными конфликтами, терроризмом, неравноправием, бедностью, бездомностью, нищетой одних и богатством других. В сложную жизнь человечества почти незаметно вошла новая реальность – капитализация жизни, превращение всех ее факторов в капитал (вплоть до платы за каждый гол в футболе). Так же незаметно в жизнь человечества вошла ее компьютеризация, виртуальная реальность, частично заменяющая реальную жизнь, в том числе многие факторы реального общения и взаимодействия людей. В этих сложных, противоречивых, зачастую кризисных условиях возникло множество промежуточных, но важных целей развития человечества – прекращение войн, исключение терроризма, повышение благосостояния, всеобщий доступ к сети Интернет, и пр. Иногда на этом фоне рождаются уникальные цели, недо-статочно востребованные реальной жизнью, но вызываю-

щие большие материальные затраты: полеты на ближайшие планеты, создание поселений на Луне и других планетах, возведение гигантских зданий и инженерных сооружений, технических объектов, и пр. Разрабатываются новые технологии, которые якобы смогут решить множество актуальных проблем, и не прекращаются многовековые надежды на лучшее будущее, в том числе на избавление человечества от болезней с помощью новых технологий.

На этом сложнейшем фоне роста проблем в эволюции планеты незаметно оттесняется на дальний план основная цель человечества – его выживание и естественное развитие как вида в условиях сохраненной естественной природы планеты. Вполне возможно, что и Земля с ее разнообразной флорой и фауной, и человек, абсолютно уникальны (одиноки) во Вселенной (пока никаких данных о наличии внеземных цивилизаций не обнаружено, несмотря на длительные поиски). Сохранить такую уникальную планету для всего живущего на ней – это самая важная задача человечества. Если принять эту концепцию, то основными жизненно важными факторами развития человечества становятся факторы, которые могут обеспечить выживание человечества и условно бесконечное сохранение необходимой для этого природы и ресурсов Земли; на первом плане среди этих факторов – глубокая, системная экологизация мышления и деятельности человечества. Эта задача осложняется тем, что кризисные явления как во взаимодействии человека с природой, так и в человеческом обществе, обусловлены особенностями мышления человека. Унаследованная от животных склонность к упрощенному дуальному и эмоционально окрашенному восприятию действительности и ее анализу не позволяет ему всесторонне оценивать предметы и явления природы в их сложной взаимосвязи и не дает возможности выявлять ее объективные законы, лишённые эмоциональной человеческой окраски. Это мышление не позволяет предвидеть отдаленные последствия своей деятельности. Основной движущей силой развития большей части человечества является стремление к удовлетворению потребностей и, следовательно, к достижению соответствующих положительных эмоций. Поэтому множество чувств и страстей, за которые ответственны древние (целиком «животные») структуры мозга, во многом определяет не только восприятие и мышление, но и эволюцию человека и всей управляемой им природы Земли.

Ситуация усугубляется тем, что любое развитие (природы, общества, человека) протекает с разветвлениями, рано или поздно уравнивающими «позитивные» и «негативные» (с точки зрения человека) ветви. Такая эволюция поддерживает существование целостного бинарно множественного мира. Целостность множественного мира выражается в динамичном сочетании взаимного уравнивающих предметов и явлений, составляющих общую мозаичную картину целостности [2]. В протекании процесса мышления человека важна роль древних частей мозга. В наложения древних структур, в том числе древнюю (палеокортекс) и старую (архикортекс) кору, поступает от органов чувств (а затем, после анализа, исходит дальше) информация, что эмоционально окрашивает ее и обеспечивает осознание результатов

именно такого, прошедшего через древние структуры, эмоционального мышления, и поступление соответствующих сигналов на исполнительные механизмы – эффекторы. Детерминизм (причинно-следственная обусловленность) целостности мира, как правило, не воспринимается человеком, так как для него характерна склонность к упрощенному эмоционально окрашенному восприятию мира, к упрощенной оценке предметов и явлений с двух сторон, по принципу «да – нет», «хорошо – плохо». Причина этого в том, что кратковременная память, в которой «живет» человек, ограничена по объему. Истоки этого лежат в эволюционно обусловленной необходимости быстрого реагирования и выживания [2]. В концепции развития с разветвлениями одной из главных проблем является возможность односторонне положительного развития. Если мир развивается с разветвлениями, то все негативное (грехи, зло, ложь, эгоизм) не исчезнет. Все человечество полностью никогда не станет умным, красивым, здоровым, добрым, и пр. В соответствии с особенностями упрощенного мышления, не позволяющими предвидеть последствия своей деятельности, человечество сможет выжить и сохранить себя как вид только в том случае, если оно не осуществит (не сумеет, или разумно предотвратит, и пр.) принципиально новый и мощный научно-технологический прорыв, уравнивающий негативный результат которого может привести к невозможности продолжения жизни. В этих усложняющихся условиях эволюции существенно возрастает роль религии как средства разумного регулирования развития человечества. Фундаментальные религии основаны на представлении о целостности мира. Некоторые современные научные данные подтверждают наличие Высшего Разума, поддерживающего целостность множественного мира.

Жизненно важные факторы должны обеспечить выживание человечества и сохранение необходимой для этого природы Земли. Если принять эту концепцию, то на передний план выдвигаются многие новые, зачастую необычные, требующие глубокого осмысления, цели (часть этих целей требует новых, доверительных отношений между государствами и народами, на что требуется длительное время). Среди них – возврат к сохранению 2/3 природы планеты в естественном состоянии; неотложное сокращение экологического следа человечества; изучение проблемы оптимального и более обоснованного расселения людей на планете; обеспечение с целью выживания равного доступа жителей планеты к ресурсам, с международным контролем неистощительного расходования ресурсов, и с санкциями за загрязнение территории; будущая ликвидация границ между государствами с прекращением конфликтов; постепенное достижение равноправия и исключение чрезмерных богатств и бедности. Должны быть созданы условия обеспечения равноценного развития народностей, без необоснованного роста одних народов и сокращения других. Важны меры по ликвидации чрезмерных вооружений. Должен быть введен запрет на создание чрезмерно эффективных вооружений, и на непроверенные по последствиям крупномасштабные техногенные вмешательства в естественную эволюцию природы, и в человека. Для оптимизации развития мира возникла даже идея создания общемировой плановой

экономики и общемирового перераспределения ресурсов (это маловероятно). В целом экологизация мышления и деятельности жизненно важна для выживания природы

и человека. Сложнейшая задача – создание негэнтропийных технологий. Пока почти все технологии человечества энтропийны, губительны для природы (рис. 1).



Рис 1. Обычные полностью энтропийные технологии

Одной из мер, которые могли бы экологизировать мышление человека, является выработка и укоренение в массовом сознании новых экологических моральных ценностей и норм, своеобразных экологических заповедей, подобных религиозным постулатам в первую очередь по их значимости в процессе выживания человечества вместе с природой Земли. Настало время, когда к вечным ценностям - религиозным постулатам - нужно добавить новые постулаты, вытекающие из экологических законов, правил и принципов, и в краткой форме рекомендуемые позитивное поведение по отношению к природной среде, а также предупреждающие о возможных последствиях негативного отношения. Например, к известным 10 Заповедям можно прибавить следующие: 11. Почитай и не разрушай природу – у нее одна участь с тобой. 12. Все, что взял из природы - возьми и оставь потомкам. 12. Восстанови испорченную природу. 14. В природе все равны, ты - часть природы. Необходимо привитие экологического мышления, основанного на учете законов экологии, и новой экологической этики. Экологизация мышления – это медленный процесс, базирующийся на экологическом образовании и воспитании.

Ускорение научно-технического прогресса привело к распространению и преобладанию «инженерного» образа мышления. Благодаря преобладанию технократического мышления человечество оказалось перед лицом глобальных проблем, порожденных глобальным экологическим кризисом, необходимостью восстановления и разумного использования природы. Кризис показал, что инженерный тип мышления нужно существенно менять: для решения проблем необходимы специалисты и обычные

люди, обладающие экологическим мышлением. Экологическое мышление – это система взглядов на мир, в основе которой лежит гармоничное взаимодействие человечества и природы.

Экологизация мышления - это формирование научных представлений о взаимодействии человечества с миром природы, о закономерности эволюции природы как глобальной системы, о законах развития научной мысли, рассматриваемой как планетное явление; воспитание ценностных ориентаций и нравственно-эстетических идеалов экологического характера; развитие интеллектуальных способностей к экологической оценке конкретной ситуации, формирование умений и навыков целесообразного взаимодействия человека с природой – экологической деятельности. Экологическое образование - главное средство совершенствования сознания человека. Формирование экологического мышления и сознания – важная задача образования и воспитания.

Учитывая исключительную важность проблемы выживания человечества путем экологизации мышления и деятельности, необходимо провести глобальный эко-форум «Программа выживания человечества».

#### Литература:

1. Реймерс Н.Ф. Экологизация. – М., РОУ, 1992. – 121 с.
2. Тетиор А.Н. Целостность, красота и целесообразность мира множественной природы. – Тверь: Обл. изд-во, 2003. – 450 с.
3. Тетиор А.Н. Экологизация мышления и деятельности человека. – М., МГУП, 2014. – 411 с.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ГОРОД НА ОСНОВЕ ЭКО-ИНФРАСТРУКТУРЫ

Тетиор Александр Никанорович

доктор техн. наук, профессор МСХА, Инст. Природообустройства г. Москва

## ECOLOGICAL CITY BASED ON ECO-INFRASTRUCTURE

Tetior Alexander, Doctor of Science, professor of Institute of Environmental Engineering, Moscow

## АННОТАЦИЯ

В статье описано актуальное направление в строительстве – создание здорового экологического города (экосити), удовлетворяющего потребности жителей и находящегося в равновесии с природой. Автор предлагает концепцию интеллектуального «нулевого» города, основанную на трех принципах: «нулевое» вмешательство в природу, «нулевое» потребление расходуемых ресурсов из городских сетей, «нулевая» эмиссия загрязнений. В основе развития города как социально-экологической системы лежит экологическая инфраструктура, обеспечивающая поддержание природы и здоровой среды жизни.

## ABSTRACT

This article describes the relevant trend in building - creation of healthy ecological city (ecocity), which satisfies the requirements of residents and is in balance with nature. Author proposes the concept of intellectual "zero" city; it is based on three principles: "zero" interference in nature, "zero" consumption of resources from urban networks, "zero" emission of pollutants. At the heart of the city's development as a socio-ecological system is the environmental infrastructure, which supports nature and healthy living environment.

Ключевые слова: экосити; «нулевой» город; «нулевая» застройка; интеллектуальный город; экологическая инфраструктура

Keywords: ecocity; "zero" city; "zero" building; intellectual city; ecological infrastructure

Экосити – это экологический «нулевой» интеллектуальный город будущего, находящийся в экологическом равновесии с природной средой и удовлетворяющий экологически обоснованные потребности жителей [1,2]. Концепция «нулевого» города основана на трех принципах: «нулевое» вмешательство в природу, «нулевое» потребление расходуемых ресурсов, «нулевая» эмиссия загрязнений [2]. Программа строительства экосити включает направления: Экологизация генерального плана города. Полифункциональное использование территорий. Экологическая реконструкция существующих зданий. Экологическая реконструкция существующих предприятий и городской инфраструктуры. Экологическая реконструкция существующих инженерных сооружений. Природосберегающее строительство, восстановление ландшафтов в городе. Применение энергосберегающих и энергоактивных зданий. Создание здоровой и красивой архитектурно-ландшафтной среды, воспитывающей любовь жителей к городу. Применение ресурсосберегающих зданий, решение проблемы отходов. В основе создания и функционирования экосити лежит экологическая инфраструктура - комплекс городских, региональных и глобальных природных, природно-антропогенных и искусственных объектов и систем, обеспечивающий сохранение среды жизни человека [3].

Степень экологизации города можно оценить следующими критериями: - красива ли архитектурно-ландшафтная среда города, любят ли жители город, - минимизирует ли город негативные глобальные воздействия (минимизация использования энергии, ресурсов; исключение отходов, загрязнений). - минимизирует ли город региональные воздействия (загрязнения водных бассейнов, рек, воздуха, земли, и др.). - обеспечивает ли город наличие многообразных и обширных естественных территорий для животных и растений. - предоставляет ли город каждому человеку широкие возможности и широкий выбор для реализации его нужд. - приспособлен ли город для удобной, приятной, спокойной, здоровой, жизни жителя; обеспечивает ли город возможности для постоянного общения жителей. - обеспечивает ли город равные

возможности для различных этнических, возрастных, культурных, профессиональных и других групп. - является ли город «упругой» саморегулирующейся структурой, развивающейся как комплексная система и реагирующей на изменения с помощью прямых и обратных связей; не прерывает ли город природные потоки веществ и энергии. - обеспечивает ли город наличие жизненного пространства для каждого жителя. - достаточно ли экологически обоснованы все формы жизни и деятельности человека в городе (транспорт, промышленность, энергетика и др.). - достаточно ли экологически обоснованы решения зданий и инженерных сооружений, сохраняется ли почвенно-растительный слой от застройки. - обеспечивает ли город экологическое воспитание жителей и формирование новой экологической этики путем новых урбоэкологических решений.

В «Программу» экосити необходимо включить следующие разделы:

1. Экологически всесторонне обоснованный генплан: -Создание норм проектирования экологической реконструкции существующего города и его районов, норм проектирования новых экологических генпланов всех уровней, норм интенсивного полифункционального использования земли. Определение и поддержание в пределах экологически обоснованной нормы «экологического следа» жителей и всего города. -Экологическая корректировка генпланов. Создание сети «зеленых коридоров». Использование подземного пространства для устройства складов, гаражей, стоянок, и др. Вынос наиболее «грязных» объектов (индустриальное переселение). Создание больших парков в районах города с участками «дикой» природы и с плодоносящими садами для производства продукции и внесения вырабатываемого из отходов биогумуса. Создание сети велодорожек и пешеходных дорожек, не пересекающихся с автомобильным транспортом. Сбор дождевой воды с проезжей части и тротуаров для вторичного применения. Устройство

- в центрах районов эко - центров образования и воспитания.
2. Экологически всесторонне обоснованное освоение подземного пространства - строительство подземного города: -Создание экологически обоснованных норм проектирования комплекса подземных зданий и сооружений, с учетом ограничений на их площадь и объем. -Перевод под землю широкого комплекса зданий и инженерных сооружений, в первую очередь в центре города. -Перевод под землю железных дорог в городе с созданием на их месте радиальных зеленых коридоров. -Перевод под землю обоснованного количества напряженных автомагистралей в центральной части города. - Исследование и разработка конструктивных решений подземных зданий широкого назначения. -Разработка экономических стимулов поощрения подземного размещения зданий.
  3. Экологические архитектурно-планировочные решения зданий: - Создание экологических норм реконструкции старой застройки и норм проектирования новых экологических зданий, сооружений, районов. -Разработка, проектирование и строительство пилотных зданий с полным использованием положений архитектурно – строительной экологии как образцов для проверки этих решений. - Разработка и расширение применения малоэтажной высокоплотной застройки. -Разработка норм по проектированию экологических высотных зданий – небоскребов, с введением экологически обоснованных технологий. -Исследование решений с широким использованием пространственных конструкции как форм, наиболее приемлемых, близких к природным формам. -Разработка, проектирование и строительство энергоактивных и энергосберегающих зданий. -Разработка норм, поощряющих использование естественных технологий в вентиляции, охлаждении воздуха, в улучшении освещения помещений. -Выбор мест расположения жилых зданий с учетом исключения вредных воздействий электромагнитных полей земли и других вредных полей; разработка норм по сенсорной экологизации города. -Озеленение всех искусственных поверхностей; введение в отделку зданий элементов национального искусства, настенной живописи.
  4. Экологические конструктивные решения зданий и сооружений: -Создание норм проектирования конструкций экологических зданий и инженерных сооружений. Создание норм проектирования по увеличению доли реконструкции и сокращению нового строительства. -Разработка, проектирование и строительство зданий и инженерных сооружений, обеспечивающих сохранение почвенно-растительного слоя, очистку и восстановление природной среды: надземно – подземные здания, сооружения на неудобьях, «интеллектуальные» объекты, объекты геопластики. -Здания с озеленением кровель, вертикальным озеленением стен, с пристроенными в уровне 1-2 этажа или на кровле зимними садами, с внутренним озеленением, с междуэтажными садами в высоких зданиях. -Комплекс экологических инженерных сооружений – грунтозаполненных озелененных подпорных стен, путепроводов, и пр. -Разработка решений по экологической реконструкции существующих сооружений вместо нового строительства.
  5. Экологически обоснованное энергопотребление: - Создание норм проектирования с введением интеллектуальных технологий, поощряющих экономию энергии и использование возобновимых источников; создание норм проектирования энергоактивных зданий. -Создание норм энергосберегающей реконструкции зданий. Разработка, проектирование и применение энергосберегающих объемно - планировочных и конструктивных решений зданий. -Разработка, проектирование и применение энергоактивных зданий и инженерных сооружений с обоснованием возможности использования одного или нескольких источников возобновимой энергии. -Разработка и массовое применение способов энергосберегающей реконструкции.
  6. Экологически обоснованное потребление материалов: -Создание норм проектирования по сбережению строительных материалов, поощряющих использование возобновимых и экологических материалов, наиболее подходящих для повторного использования. -Создание норм проектирования по использованию принципов строительной бионики и расширению применения пространственных конструкций. -Разработка норм по поощрению применения местных и возобновимых материалов. -Использование природных, имеющихся в наличии в регионе и традиционных для него материалов, не вредных для человека. - Поощрение использования материалов, которые могут быть повторно использованы с минимальными потерями, при реконструкции или разборке. -Разработка норм проектирования, удлиняющих сроки эксплуатации зданий. -Исследование и расширение применения в строительстве возобновимых или широко представленных в земной коре материалов. -Расширение применения безвредных материалов из отходов промышленности и строительства.
  7. Экологически обоснованные площади природных ландшафтов и озеленение: -Создание норм проектирования, позволяющих сохранять и восстанавливать естественные ландшафты и их компоненты, поддерживать биоразнообразие, повышать устойчивость антропогенных ландшафтов. -Создание норм по фитомелиорации города. -Озеленение и фитомелиорация города; подбор видов деревьев, кустарника, трав с целью продуктивной очистки воздуха и дождевой воды, и поступления в воздух целебных фитонцидов. -Создание наиболее эстетичных и биопродуктивных ландшафтов. -Озеленение всех доступных горизонтальных и вертикальных поверхностей зданий и сооружений; создание системы ухода за этой зеленью. -Создание на части

территорий кварталов плодоносящих садов и огородов, куда поступает компост и гумус из жилых домов.

8. Повышение упругости социально-экологической системы города путем обеспечения общения, связей и равных возможностей по качеству жилья и обслуживания жителей: -Создание новых норм проектирования кварталов и жилищ, в которых с помощью архитектурно - планировочных мероприятий поощряется общение жителей, их совместная деятельность по созданию экологического города. -Формирование уютных замкнутых дворов, свободных от автотранспорта. Разделение по высоте тротуаров и проездов. -Строительство в районах города залов общественных собраний (театров), экологических центров образования и воспитания с видеозалами, библиотеками, небольшими зоопарками, аквариумами, террариумами, оранжереями. -Создание общих сетей сбора и очистки сточных и дождевых вод в кварталах и общих установок для утилизации отходов и производства биогаза, направляемого на удобрение почвы. -Создание объединенных сетей использования возобновимой энергии. -Создание общих внутриквартальных систем дифференцированного сбора отходов.
9. Экологически обоснованное водопотребление: - Создание норм проектирования, предусматривающих экономное расходование воды и ее повторное использование, а также использование дождевых вод с крыш и с покрытий дорог (после очистки - для полива зеленых насаждений, смыва в туалетах). Сбор и повторное использование после очистки сточных бытовых вод из ванн и кухонь (для полива зелени, смыва в туалетах), устройство подземного резервуара чистой воды для района. -Устройство небольших центров внутри кварталов по подготовке, использованию и очистке всей воды внутри этого квартала. Установка в этом центре сооружений и устройств, требующих повышенного расхода воды – плавательных бассейнов, прачечных для всего квартала и др. -Размещение в подземном пространстве под этим центром резервуаров чистой воды, устройств глубокой очистки стоков и небольшой очистки дождевой воды. -Использование простых способов экономии воды: счетчики, умывальники с малым сечением труб, душевые вместо ванн, краны с пониженным расходом воды и др. - Поощрение биологической очистки сточных вод вблизи зданий в искусственных болотах. -Введение тонкой трубы для особо чистой питьевой воды.
10. Экологически обоснованный транспорт: -Создание норм проектирования, поощряющих пешеходное движение и велотранспорт, общественный электротранспорт и транспорт «в трубе». -Поощрение общественного транспорта, не загрязняющего среду или выбрасывающего малые загрязнения, преимущественно электротранспорта (в подземной трубе - типа метро). -Разделение уровней автомобильных и пешеходных потоков с целью исклю-

чения их пересечения, сокращения несчастных случаев, локальной очистки выбросов. -Поощрение пешеходного движения (устройство сети дорожек, не пересекающихся с транспортными путями, с их озеленением). -Поощрение велотранспорта, устройство сети пешеходных и велодорожек, стоянок, в том числе в домах и рядом с ними. -Размещение стоянок личного транспорта на границах кварталов, без проезда внутри кварталов; устройство движущихся тротуаров на нагруженных участках.

11. Экологически обоснованная система отходов: -Создание норм проектирования системы минимизации, дифференцированного сбора, утилизации и экологичного хранения отходов города. -Разработка и осуществление проектов экологически обоснованных городских свалок, закрываемых почвенным слоем и озеленением после заполнения. - Проектирование жилых и др. зданий с учетом системы разделения отходов при сборе. -Разработка устройств компостирования органических отходов внутри квартир и их использования для получения биогаза - удобрения для садов и парка в квартале (районе).
12. Очистка воздуха, почвы, воды; восстановление их свойств: -Создание норм проектирования зданий и сооружений с учетом очистки и восстановления природных свойств воздуха, воды и почвы. -Разработка системы очистки (восстановления свойств) воздуха, воды, почвенно-растительного слоя в городе с помощью комплекса мероприятий, в том числе архитектурно – строительных.
13. Увеличение роли естественных технологий, возведение перспективных зданий. -Создание норм проектирования, позволяющих использовать естественные технологии в ряде функций: в вентиляции, и др. - Проектирование системы обычных и перспективных экологических зданий, и технологий, входящих в систему экологического воспитания. -Выделение участков на территории города для возведения новых типов перспективных зданий: например, полностью энергетически автономный дом, «умные» здания с автоматическим слежением за состоянием здоровья жильцов и поддержанием нормального состояния зданий. -Здания с естественными, не требующими энергозатрат технологиями. Здания с замкнутыми, независимыми от городских сетей циклами жизнедеятельности.
13. Создание экологически комфортного, любимого жителями города: -Создание целостного и гармоничного, экологичного и красивого города и его районов, воспитывающих жителей экологической, красивой архитектурной средой.

#### Литература:

1. Тетиор А.Н. Экоцити: проблемы, решения. – Тверь, Тверское издательство, 2003.
2. Тетиор А.Н. «Нулевой» экологичный дом. –М.: МГУП, 2010.
3. Тетиор А.Н. Экологическая инфраструктура. – М., МГУП, 2014.

## СИСТЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ВЫХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ УСТАНОВОК РАВНОМЕРНОГО ОСЕСИММЕТРИЧНОГО ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ШАРОВ

**Титов Сергей Сергеевич**

кандидат техн. наук, м.н.с. Липецкий государственный технический университет, г. Липецк

### SYSTEM OF REGULATING THE OUTPUT SETTINGS UNIFORM AXISYMMETRIC INDUCTION HEATING OF METAL BALLS

Titov Sergey Sergeevich, Candidate of Science, assistant Lipetsk state technical University, Lipetsk

#### АННОТАЦИЯ

В последние несколько лет вышел ряд публикаций, затрагивающих вопросы осесимметричного индукционного нагрева металлоизделий шарообразной формы на заданную глубину токами повышенной частоты [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]. В связи с актуальностью разрабатываемой технологии возникает потребность рассмотрения систем регулирования выходных параметров установок индукционного нагрева, которые могли бы быть применены для нагрева описанных выше изделий.

#### ABSTRACT

Last few years there have been a number of publications dealing with axisymmetric inductive heating of metal spherical shape to a predetermined depth currents of high frequency [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]. In connection with the relevance of the developed technology there is a need to review systems of regulating the output settings of induction heating installations, which could be used for heating the above-described products.

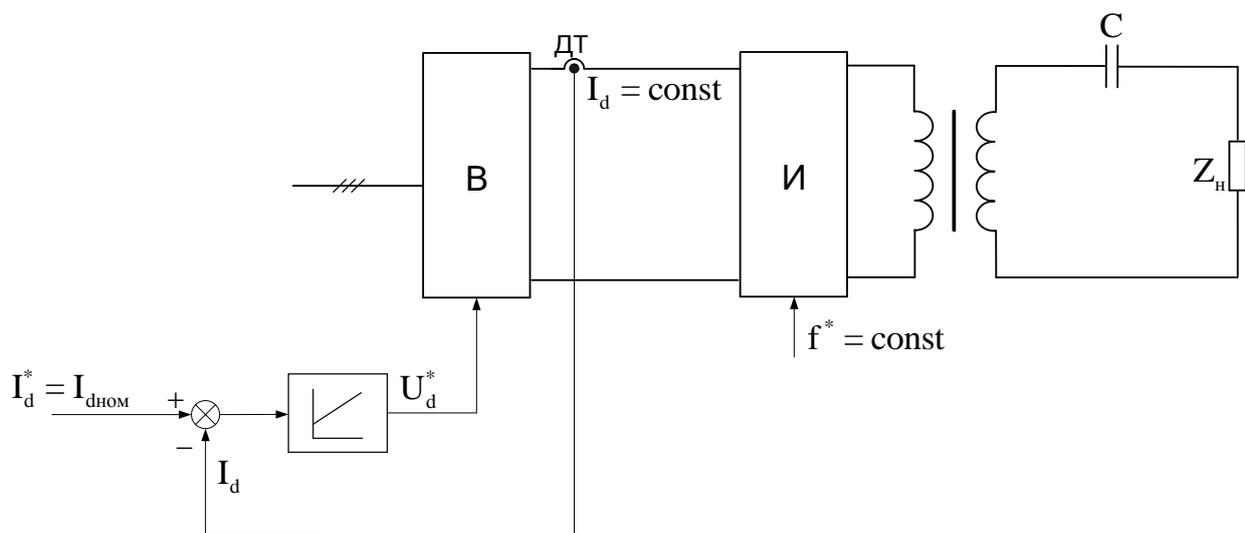
*Ключевые слова:* нагрев шаров, установки индукционного нагрева, термообработка.

*Key words:* heat balls, induction heating, heat treatment.

С точки зрения эксплуатации индукционных установок возможны два способа регулирования электрического режима [8, 9, 10, 11]:

- стабилизация напряжения на нагрузке  $U_H$ , режим применяется в установках для поверхностной закалки и нагревателях методического действия, в которых необходимо обеспечить повторяемость процесса нагрева периодически сменяемых заготовок;

- стабилизация тока  $I_d$  звена постоянного тока на номинальном уровне, равном  $I_{dном}$ , иллюстрируется рисунком 1. Этот режим применяется в плавильных установках, так как обеспечивает максимальное потребление мощности  $P = U_{dном} I_{dном}$  и, следовательно, максимально быстрый нагрев и расплавление металла. Для поддержания постоянного тока  $I_d$  выпрямитель выполняется управляемым с возможностью управления выходным напряжением.



**Рисунок 1. Схема со стабилизацией тока  $I_d$  : В – управляемый выпрямитель; И – инвертор;  
ДТ – датчик тока;  $Z_H$  – индуктор**

Стабилизация напряжения на нагрузке  $U_H$  или его изменение по определенному закону могут быть обеспечены двумя способами:

- изменением питающего напряжения звена постоянного тока  $U_d$ ;
- регулированием угла  $\varphi$  между выходным напряжением  $U_1$  и током  $I_1$  инвертора.

Изменение напряжения  $U_d$  можно осуществить либо регулированием угла  $\alpha$  тиристорного выпрямителя, показано на рисунке 2, что приводит к ухудшению коэффициента мощности в питающей сети, либо широтно-импульсным регулированием постоянного напряжения. Последнее утверждение имеет место в случае использования выпрямителя на силовых транзисторах, что увеличивает установленную мощность установки и снижает ее КПД.

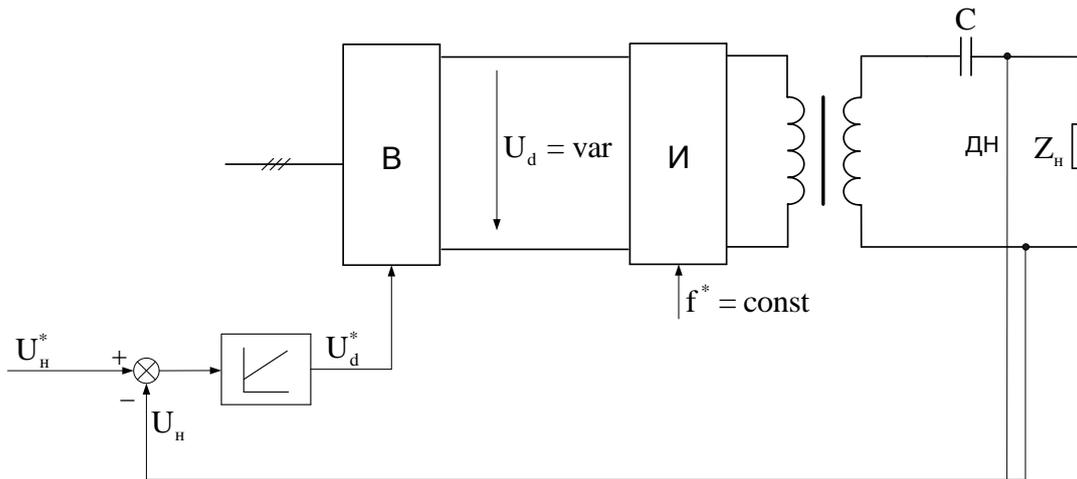


Рисунок 2. Схема с регулированием напряжения  $U_d$ : В – управляемый выпрямитель; И – инвертор;

ДН – датчик напряжения;  $Z_H$  – индуктор

Управление электрическим режимом с помощью изменения  $U_d$  используется в крайних случаях, когда необходимо глубокое регулирование или постоянство выходной частоты. Регулирование угла  $\varphi$  можно осуществить несколькими специальными методами:

– ступенчатое регулирование с помощью дополнительной конденсаторной батареи, представленной на рисунке 3, лишает основного преимущества тиристорного преобразователя – отсутствия контактной аппаратуры, поэтому такой способ практически не применяется;

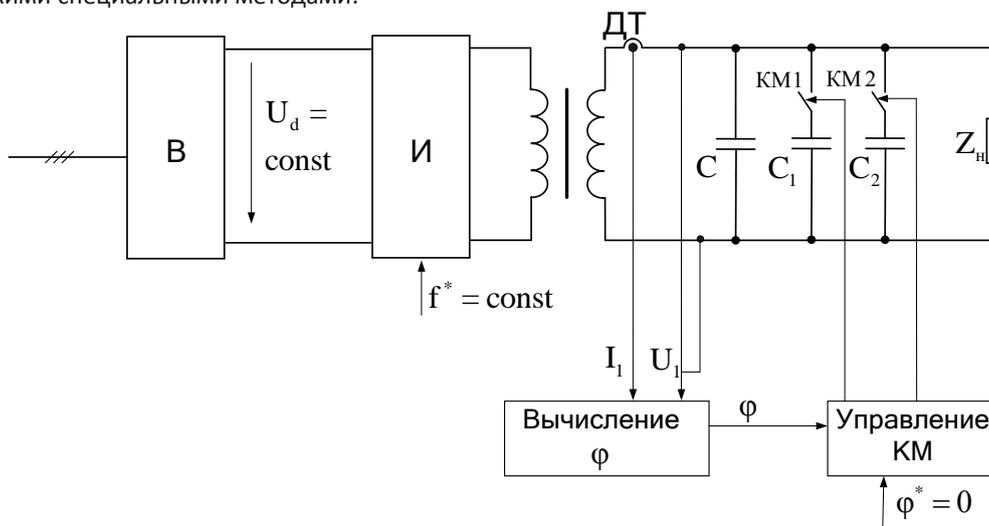


Рисунок 3. Схема с подключаемыми конденсаторными батареями: В – управляемый выпрямитель; И – инвертор; ДТ – датчик тока; КМ1, КМ2 – контакторы;  $Z_H$  – индуктор

- плавное регулирование с помощью балластной индуктивности, представленной на рисунке 4, связано с увеличением потерь и установленной мощности и нашло применение только в установках, где обязательно постоянство выходной частоты;

- изменение частоты коммутации силовых ключей инвертора, изображённых на рисунке 5 наиболее просто осуществить при стабилизации электрического режима, этот способ находит большое практическое применение.

Наиболее широкие регулировочные возможности представляет схема, изображенная на рисунке 6. В такой схеме происходит поддержание заданного тока индуктора  $I_1$  путем воздействия сразу на два параметра: частоту  $f$  и выходное напряжение  $U_1$  инвертора. Эта

схема позволяет обеспечить стабилизацию заданного электрического режима при нагрузке с изменяющимися параметрами.

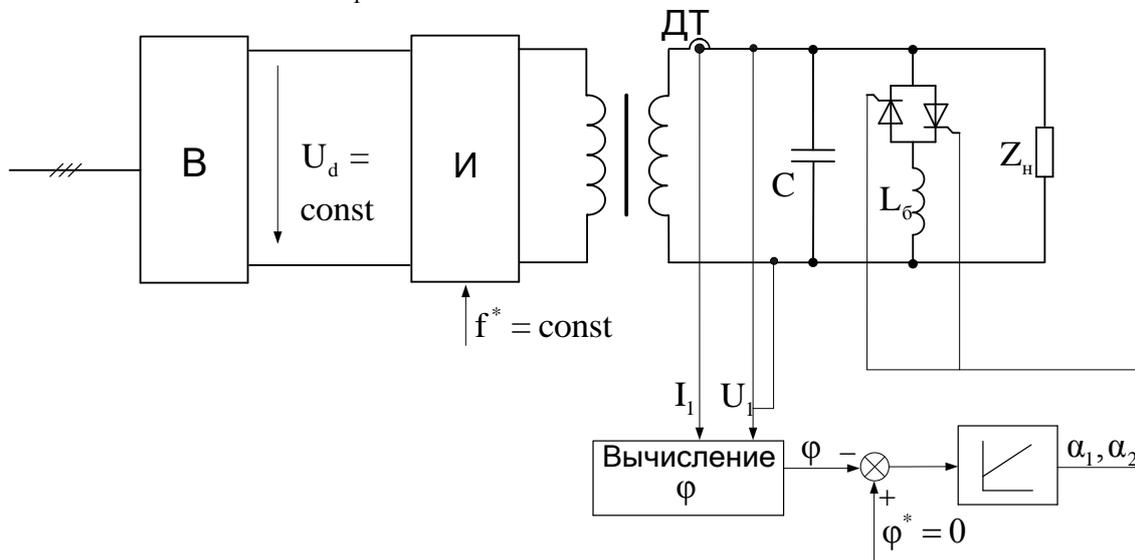


Рисунок 4. Схема с балластной индуктивностью: В – управляемый выпрямитель; И – инвертор; ДТ – датчик тока;  $Z_H$  – индуктор

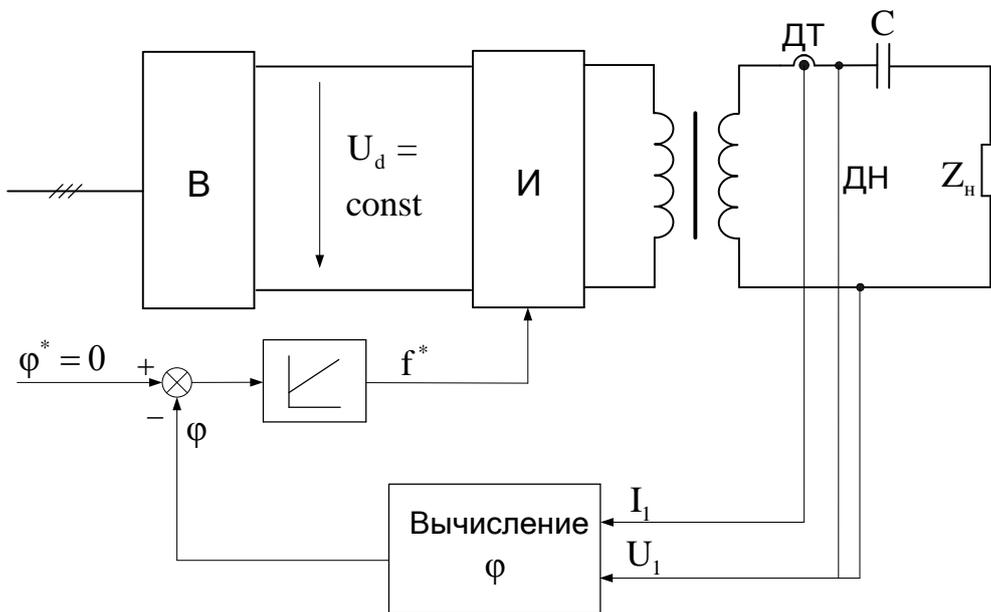
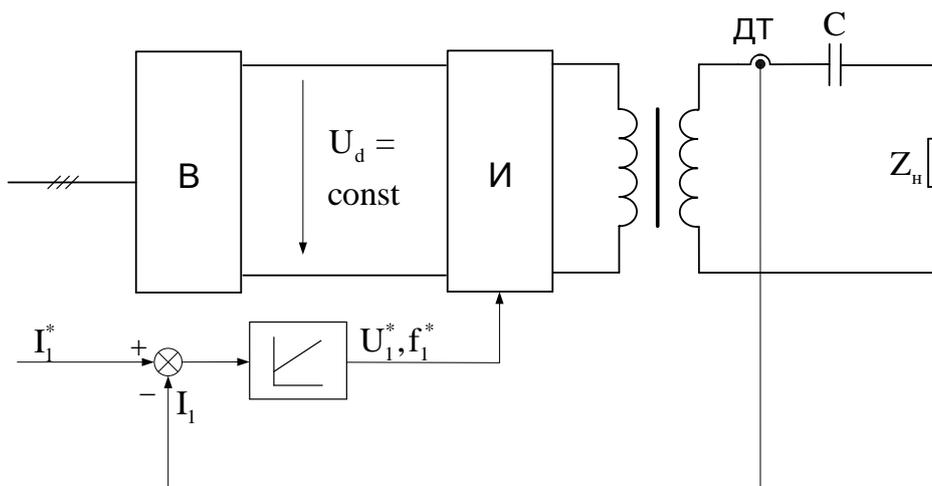


Рисунок 5. Схема с регулированием частоты: В – управляемый выпрямитель; И – инвертор; ДН – датчик напряжения; ДТ – датчик тока;  $Z_H$  – индуктор

Одним из примеров применения схемы регулирования, изображенной на рисунке 6, является поддержание выходной мощности инвертора на постоянном уровне. Известно [1, 12], что по мере роста температуры нагреваемой заготовки существенно (в несколько раз) снижается активная составляющая сопротивления контура, что приводит к резкому увеличению выходной мощ-

ности инвертора. Поэтому выходную мощность ограничивают, вводя обратную связь по току или по мощности. Использование вышеуказанной схемы позволит ограничить мощность на заданном уровне путем уменьшения выходного напряжения  $U_1$ . Выходная частота  $f$  при этом может оставаться постоянной, инвертор при этом может работать с поддержанием угла  $\varphi$  равным нулю.



**Рисунок 6. Схема с регулированием напряжения и частоты: В – управляемый выпрямитель; И – инвертор; ДН – датчик напряжения; ДТ – датчик тока;  $Z_n$  – индуктор**

**Список литературы:**

1. Мещеряков, В.Н. Исследование и разработка электротермического оборудования непрерывного действия для симметричного индукционного нагрева под закалку мелющих шаров / В.Н. Мещеряков, В.И. Кузьменко, С.С. Титов // *Сталь*. – 2012. – №4. – С. 44-49.
2. Мещеряков, В.Н. Разработка метода и устройства для транспортирования и равномерного осесимметричного индукционного нагрева шаров / В.Н. Мещеряков, В.И. Кузьменко, С.С. Титов // *Индукционный нагрев*. – 2011. – №3. – С. 40-43.
3. Мещеряков, В. Н. Разработка и исследование комплекса оборудования для осесимметричного индукционного нагрева металлоизделий шарообразной формы / В. Н. Мещеряков, В.И. Кузьменко, С.С. Титов // *Электротехнические комплексы и системы управления*. – Воронеж, ВГТУ. – 2011. – №4. – С. 18-26.
4. Патент 2316603 Российская Федерация, МПК C21D9/36, H05B6/36. Установка непрерывного действия для индукционного нагрева изделий шарообразной формы / Башилов Н.М., Титов С.С. (Россия); заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Липецкий государственный технический университет (ГОУ ВПО ЛГТУ) (RU) – №2006116162/02; заявл. 10.05.2006; опубл. 10.02.2008, Бюл. №4. – 5 с.
5. Патент 2370550 Российская Федерация, МПК C21D9/36, C21D1/42. Индуктор непрерывного действия для изделий шарообразной формы «ГИПЕРБОЛОИД-ЛИПЕЦК» / Башилов Н.М., Титов С.С. (Россия); заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Липецкий государственный технический университет (ГОУ ВПО ЛГТУ) (RU) – №2008113575/02; заявл. 07.04.2008; опубл. 20.10.2009, Бюл. №29. – 4 с.
6. Патент 2433193 Российская Федерация, МПК C21D9/36, H05B6/36. Установка непрерывного действия для симметричного индукционного нагрева изделий шарообразной формы / Кузьменко В.И., Титов С.С. (Россия); заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Липецкий государственный технический университет (ГОУ ВПО ЛГТУ) (RU) – №2010121970/02; заявл. 28.05.2010; опубл. 10.11.2011, Бюл. №31. – 8 с.
7. Патент 2453612 Российская Федерация, МПК C21D1/42, H05B6/36. Индуктор непрерывного действия для симметричного нагрева изделий шарообразной формы / Мещеряков В.Н., Кузьменко В.И., Титов С.С. (Россия); заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Липецкий государственный технический университет (ГОУ ВПО ЛГТУ) (RU) – №2011106233/02; заявл. 17.02.2011; опубл. 20.06.2012, Бюл. №17. – 4 с.
8. Слухоцкий, А.Е. Индукторы / А.Е. Слухоцкий. – Л.: Машиностроение, 1989. – 69 с.
9. Demidovich, V.B. Space Change of Eddy Current Power by Induction Heating of Steel Cylinders Second / V.B. Demidovich, V.I. Rudnev, G.D. Komrakova. - Nottingham: University of Nottingham, 1994. – 189 pp.
10. Sranberg, F. Induction heating of slabs at SSAB Lulea / F. Sranberg. – Essen: Vulkan-Verlag, 1997. – 173 pp.
11. Вайнберг, А.М. Индукционные плавильные печи / А.М. Вайнберг. – М.: Энергия, 1967. – 415 с.
12. Слухоцкий, А.И. Установки индукционного нагрева / А.И. Слухоцкий, В.С. Немков, Н.А. Павлов, А.В. Бамунэр. – Л.: Энергоиздат, 1981. – 328 с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЛЬТРАЦИОННЫХ АГРЕГАТОВ С РЕГУЛИРУЕМОЙ СТЕПЕНЬЮ УЛАВЛИВАНИЯ В СИСТЕМАХ ВЕНТИЛЯЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

**Ткаченко Александр Сергеевич**

Аспирант, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,  
г. Санкт-Петербург

### USING FILTRATION UNITS WITH ADJUSTABLE COLLECTION EFFICIENCY IN THE VENTILATION SYSTEM OF INDUSTRIAL BUILDINGS

Tkachenko Aleksandr, post-graduate student Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, Saint-Petersburg

#### АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается необходимость использования фильтрационных агрегатов с регулируемой степенью улавливания в системах местной вытяжной вентиляции промышленных зданий и описываются конструкции подобных устройств.

#### ABSTRACT

The article discusses the need to use filtration units with adjustable collection efficiency in the systems of local exhaust ventilation of industrial buildings and describes the constructions of such units.

**Ключевые слова:** регулируемая степень улавливания фильтра; местная вытяжная вентиляция; рециркуляция воздуха.

**Key words:** adjustable collection efficiency of the filter; local exhaust ventilation systems; air recirculation.

Известно, что эффективным энергосберегающим средством является рециркуляция вытяжного воздуха. Использование рециркуляции в промышленной вентиляции оказывает серьёзное влияние на снижение энергопотребления, снижение расходов на производство, сохранение стабильной экологической ситуации в зоне работы предприятия.

Для организации рециркуляции необходимо очистить вытяжной воздух от содержащихся в нем вредных веществ. Разработка устройств для очистки воздуха является важнейшим аспектом в уменьшении энергозатрат, а следовательно капиталовложений и расходов на эксплуатацию систем вентиляции промышленных предприятий.

В работе [1] были введены условия целесообразности рециркуляции воздуха, то есть условия при которых рециркуляция повлечет за собой уменьшение расхода приточного воздуха и, вследствие этого экономию теплоэнергоресурсов. Первое, необходимое условие – конструктивный фактор, учитывающий возможность осуществления рециркуляции в зависимости от коэффициента улавливания местного отсоса, степень улавливания вредных веществ фильтром и параметров выделяющихся вредностей. Второе, достаточное условие – экономический фактор: стоимость фильтрующих аппаратов должна окупаться за заданный период эксплуатации за счет экономии тепловой и электрической энергии.

Для наиболее распространенных и экономически целесообразных случаев при которых значения концентраций вредных веществ в рабочей зоне производственного помещения и в воздухе, удаляемом общеобменной вентиляцией равны предельно допустимой концентрации вредных веществ ( $C_{ух.} = C_{р.з.} = C_{пдк}$ ) первое условие можно выразить следующим образом:

$$\eta > \frac{1}{1 + \frac{L_{м.о.} \cdot C_{пдк}}{K_{ул.} \cdot G}}, \quad (1)$$

где  $K_{ул.}$  – коэффициент улавливания местного отсоса;  $G$  – количество выделяющихся в помещение вредностей, мг/ч;  $L_{м.о.}$  – количество воздуха, удаляемого местными отсосами, м<sup>3</sup>/ч;  $C_{пдк}$  – предельно допустимая концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны мг/м<sup>3</sup>;  $\eta$  – степень улавливания вредных веществ фильтром местного отсоса.

Из неравенства (1) видно, что рециркуляция целесообразна при обеспечении фильтрационным агрегатом необходимой минимальной степени улавливания. Однако при минимально допустимых значениях степени улавливания уменьшение расхода приточного воздуха, вследствие рециркуляции будет незначительно и сэкономленные энергоресурсы не смогут покрыть стоимость системы очистки воздуха.

Таким образом, для очистки рециркуляционного воздуха необходимо подобрать оборудование, степень улавливания которого будет больше требуемой в неравенстве (1), но стоимость и затраты на эксплуатацию которого будут окупаться в заданный период эксплуатации. Стоит отметить, что при превышении необходимого значения степени улавливания срок службы фильтрующего элемента сокращается, что приводит к повышению эксплуатационных расходов.

На сегодняшний день существует ряд сложностей, которые препятствуют эффективному выбору фильтрационных агрегатов, а именно: отсутствие данных по расходу и составу выделяемых вредностей от конкретного оборудования; большинство фильтрационных агрегатов имеют фиксированное значение  $\eta$ , что вкуче с первой проблемой приводит к росту срока окупаемости системы, за счет по-

вышения эксплуатационных затрат, а зачастую покупке агрегата с завышенной для данных условий степенью улавливания. Первая проблема комплексная и имеет решения только на законодательном уровне в виде ужесточения норм контроля качества и введения новых нормативных документов, регламентирующих необходимость испытания оборудования и получения опытных данных по выделяемым вредностям. Решение второй проблемы очевидно – необходимо разработать фильтрационные агрегаты с изменяемой степенью улавливания и приемлемой стоимостью.

Использование подобных устройств позволит оптимизировать работу систем местной вытяжной вентиляции даже при отсутствии конкретных данных о выделяемых вредностях.

На базе НПП «Экоюрус-Венто» были разработаны различные агрегаты с изменяемой степенью улавливания фильтрующего элемента. Одно из таких устройств агрегат ПУАВ, для которого налажено серийное производство. Фильтрующий элемент в этих аппаратах крепится на каркас из колец различного диаметра, расположенных друг над другом, кольца собираются в пакет, верхнее кольцо крепится к неподвижной крестовине, нижнее – к подвижной, которая через отверстие в верхней крестовине соединена со штоком. Изменение положения штока регулирует сжатие фильтрующего элемента тем самым изменяя его плотность. Данный агрегат подходит для очистки воздуха от крупной и среднедисперсной пыли.

Для очистки воздуха от более мелких фракций был разработан пылеулавливающий агрегат марки ЦФ. Данный агрегат разработан для очистки воздуха от мелкодисперсной пыли и имеет степень улавливания до 99%.

В данном агрегате имеется три ступени очистки: очистка от крупнодисперсной пыли путем тангенциальной подачи воздуха в корпус агрегата (циклонный эффект); очистка от среднедисперсной пыли жалюзийным сепаратором; окончательная очистка фильтром тонкой очистки. В качестве фильтрующего элемента финальной ступени используется круглый патронный фильтр на бумажно-тканевой основе. Патронный фильтр подбирается в зависимости от характеристик выделяющихся вредностей. Также данный агрегат оснащен уникальной системой воздушно-импульсной регенерации, по эффективности не уступающей импульсной продувке сжатым воздухом, но менее дорогой в реализации.

При отсутствии данных о характеристиках выделяющихся вредностей фильтр можно подобрать исходя из результатов контроля запыленности производственного помещения.

Таким образом, использование фильтрационных агрегатов с регулируемой степенью улавливания позволяет сократить расходы на эксплуатацию систем местной вытяжной вентиляции промышленных зданий и тем самым уменьшить срок ее окупаемости.

#### Список литературы:

1. Гримитлин А. М. Энергосбережение в системах промышленной вентиляции // Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. СПб., 2002. С. 274–284.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ СВЕТОПРОЗРАЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В ГОРЯЧИХ ЦЕХАХ И ОБЕДЕННЫХ ЗАЛАХ РЕСТОРАННЫХ КОМПЛЕКСОВ

*Тулская Светлана Геннадьевна*

*кандидат технических наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский государственный архитектурно-строительный университет», г. Воронеж*

### EXPERIMENTAL STUDIES HEAT SHIELDING PROPERTIES OF TRANSLUCENT STRUCTURES IN HOT SHOPS AND DINING HALLS AND RESTAURANTS

*Tulskaya Svetlana Gennad'evna, candidate of technical Sciences, associate Professor Federal state budgetary educational institution of higher professional education "Voronezh state University of architecture and construction", Voronezh*

#### АННОТАЦИЯ

*Работа посвящена экспериментальным исследованиям теплового режима в горячем цехе и обеденном зале ресторана. Приведены исследования внутренней поверхности остекления с однокамерным и двухкамерным стеклопакетом при наличии отопительного прибора или без него.*

*Из анализа температурных полей в зоне окна при однокамерном и двухкамерном стеклопакете следует, что температурный режим определяется, главным образом, действием неизолированных струг.*

#### ABSTRACT

*The work is devoted to experimental studies of the thermal regime in the hot shop and dining room. This article studies the inner surface of the glazing with single chamber and double chamber glass in the presence of the heater or without him.*

*From the analysis of the temperature fields in the area of the window when the one-chamber and two-chamber double-glazed follows that the temperature is determined mainly by the action of non-isothermal jets.*

*Ключевые слова: тепловой режим, температурное поле, однокамерный стеклопакет, двухкамерный стеклопакет, отопительный прибор, ресторанный комплекс*

*Keywords: heat mode, the temperature field, the single-chamber double-glazed window, double glazed window, radiator, restaurant complex*

В целях обеспечения комфортных условий в ресторанных комплексах необходимо минимизировать перепад температур между температурой внутреннего воздуха в помещении и температурой внутренних поверхностей ограждающих конструкций. Проблемными зонами внутренних поверхностей ограждающих конструкций считаются поверхности остекления. Они имеют высокие тепловые потери в холодный и теплый период года. В настоящее время разработка методов повышения теплозащитных свойств светопрозрачных конструкций является актуальной задачей. В связи с развитием индустрии светопрозрачных конструкций интерес к данной проблеме непрерывно возрастает. Имеется ряд опытных и расчетных исследований, в которых изучаются достаточно сложные процессы теплопереноса в многослойных оконных конструкциях, и обсуждаются пути их оптимизации.

В холодный период времени в ресторанном комплексе температура поверхности остекления окон по сравнению с температурой ограждающих конструкций низкая, а в теплый период года – высокая, что приводит к созданию дискомфортных зон для нахождения людей вблизи окон. Поэтому вопросы, исследования тепловых режимов внутренних поверхностей остекления являются актуальными. Для решения этой задачи ниже представлены экспериментальные исследования теплозащитных свойств светопрозрачных конструкций в горячих цехах и обеденных залах ресторанных комплексов.

Изучение современного состояния теории процессов формирования микроклимата отапливаемых помещений показало, что в рассмотренных работах имеет место исследование процессов переноса только в воздушном объеме помещения или в отдельно взятом ограждении. Это не позволяет достоверно оценить тепловой режим светопрозрачных конструкций (остеклений), особенно значительной высоты (в частности, панорамного остекления, которое в последнее время наиболее часто используется при сооружении ресторанных комплексов). Известны исследования, выполненные в Белорусском национальном техническом университете Захаревичем А. Э. [1], имеющие своей целью сопоставление полей параметров микроклимата в отапливаемых помещениях, однако, условия и возможность их применения нуждаются в дополнительной экспериментальной проверке.

В данной статье приведены результаты комплексных экспериментальных исследований температурных

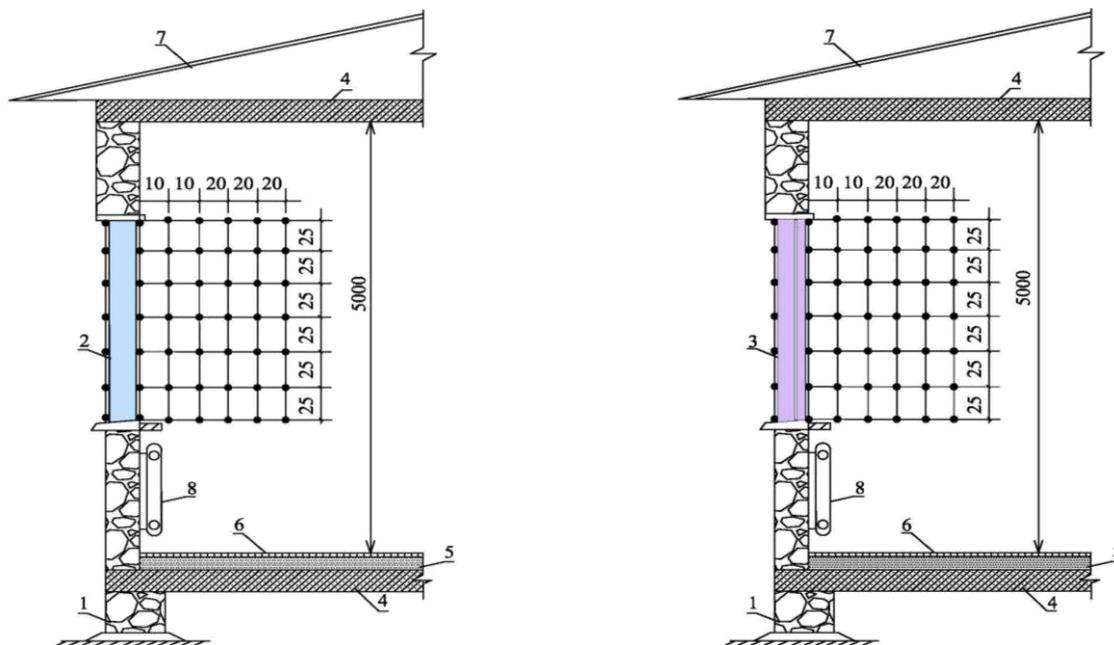
полей вблизи внутренних поверхностей остекления помещений, при работе различных отопительных приборов (или при их полном отключении). Была проведена серия теплотехнических испытаний в обеденном зале и горячем цехе существующего ресторанный комплекса. В обеденном зале установлено панорамное остекление ( $h = 4,5$  м) и под ним внутривольные конвекторы, в горячем цехе – стандартные окна ( $h = 1,5$  м) и подоконные биметаллические радиаторы.

Экспериментальные испытания были проведены в помещении с двумя типами оконных блоков: с двойным остеклением (однокамерный стеклопакет) в пластиковых переплетах и с тройным остеклением (двухкамерный стеклопакет) в пластиковых переплетах. Характер распределения температур в зоне светового проема на расстоянии 80 см от внутренней поверхности двойного и тройного остекления определялся по шести температурным сечениям. Измерения производились на внутренней и наружной поверхности остекления, а также на расстоянии 10; 20; 40; 60; 80 см от внутренней поверхности остекления.

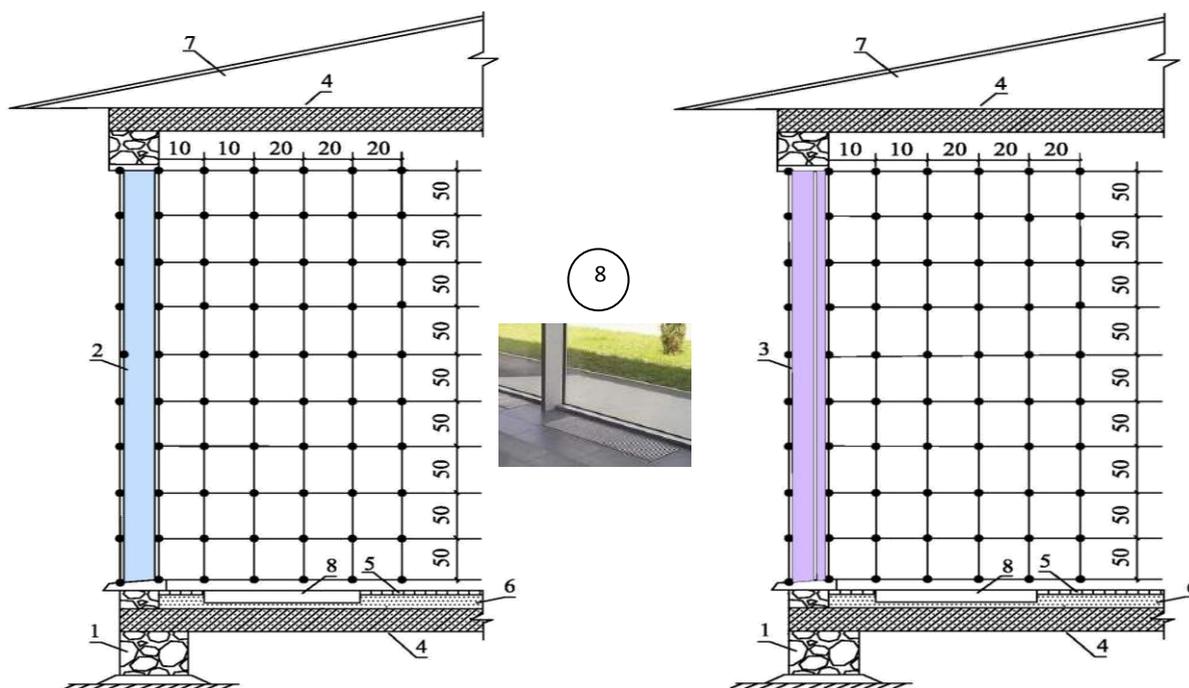
Схема расстановки термодатчиков по отношению к поверхности остекления в горячем цехе ресторана приведена на рисунке 1 с однокамерным стеклопакетом (а) и двухкамерным стеклопакетом (б). На рисунке 2 показана расстановка термодатчиков в обеденном зале с однокамерным стеклопакетом (а) и двухкамерным стеклопакетом (б).

Термодатчики крепились на остекленной поверхности полимеризованным клеем, близким по теплофизическим свойствам к стеклу. Отсчеты температур по термодатчикам производились с применением электронных потенциометров (класс точности  $\pm 1,0$ ).

Теплотехнические испытания проводили в обеденном зале и горячем производственном цехе при внутренних  $t_g$  и наружных  $t_n$  температурах. Распределение температур в зоне двойного и тройного остекления с включенным и выключенным отопительным прибором при температурах  $t_g = 18,5$  °С и  $t_n = -5,3$  °С, при температурах  $t_g = 18,0$  °С и  $t_n = -12,2$  °С, при температурах  $t_g = 17,0$  °С и  $t_n = -19,5$  °С. В процессе проведенных этих трех серий испытаний температура  $t_n$  оставалась неизменной.



**Рисунок 1. Схема расположения точек замера температуры на поверхности остекления и в зоне окна в горячем цехе:** 1 – керамзитобетонная панель; 2 – световой проем с двойным стеклопакетом; 3 – световой проем с тройным стеклопакетом; 4 – железобетонная плита; 5 – утеплитель; 6 – плитка; 7 – покрытие; 8 – отопительный прибор (биметаллический радиатор)



**Рисунок 2. Схема расположения точек замера температуры на поверхности панорамного остекления и в зоне окна в обеденном зале:** 1 – керамзитобетонная панель; 2 – панорамное остекление с двойным стеклопакетом; 3 – панорамное остекление с тройным стеклопакетом; 4 – железобетонная плита; 5 – плитка; 6 – утеплитель; 7 – покрытие; 8 – отопительный прибор (внутрипольный конвектор)

– однокамерный стеклопакет
  – двухкамерный стеклопакет

Результаты анализов показывают, что в обеденном зале при панорамном остеклении ( $h=4,5$  м) внизу светопрозрачного остекления происходит существенное снижение температуры в нижней части витража. По всей высоте панорамного остекления сверху вниз движется охлаждающий поток воздуха, который вызывает выпадение конденсата и обмерзания внутренней поверхности остекления. При устройстве внутривитражного конвектора у витражного остекления позволит ликвидировать в верхних и нижних частях различие температурных полей на внутренней поверхности остекления.

Величины теплового напора между внутренним и наружным воздухом, Па

$$\Delta\rho = 0,5H(\rho_n - \rho_e)$$

где  $H$  – высота помещения, м;  $\rho_n$  – плотность наружного воздуха, кг/м<sup>3</sup>;  $\rho_e$  – плотность внутреннего воздуха, кг/м<sup>3</sup>.

При температурах  $t_e = 18,5$  °С и  $t_n = -5,3$  °С:

$$\Delta\rho = 0,5 \cdot 5,2 \cdot (1,317 - 1,209) = 2,81 \text{ Па}$$

при температурах  $t_e = 18,0$  °С и  $t_n = -12,2$  °С:

$$\Delta\rho = 3,35 \text{ Па}$$

при температурах  $t_e = 17,0$  °С и  $t_n = -19,5$  °С:

$$\Delta\rho = 4,32 \text{ Па}$$

В результате экспериментальных опытов получено, что для помещения с отключенным отопительным прибором у потолка развивается неизотермическая струя, которая под действием градиента температуры, плотности и ускорения свободного падения воздуха опускается вниз. Ниспадающая турбулентная струя омывает вертикальную поверхность наружной стены, а также горизонтальную поверхность откоса окна. В верхней части охлажденной поверхности остекления формируется тонкий ламинарный слой, постепенно переходящий в турбулентный, который сливается с турбулентной неизотермической струей. При движении струи вдоль охлажденной поверхности остекления происходит потеря ее кинетической энергии. В результате, в зависимости от длины охлажденной поверхности остекления, понижается значение температуры струи.

Экспериментальный опыт показывает, что при наличии отопительного прибора воздушная струя под

действием разностей температур и плотностей поднимается вверх к остекленной поверхности. Турбулентная, искривленная по оси струя, внешний слой которой частично налипает на охлажденную поверхность остекления, формирует ламинарный пограничный слой. В результате движения вверх ламинарного пограничного слоя турбулентной струи в нижней части остекления возникает застойная зона местной циркуляции, имеющая малую подвижность воздуха. Вдоль поверхности остекления развивается основная полуограниченная турбулентная струя. Теплые частицы воздуха в струе при ее движении вдоль остекления охлаждаются. Это приводит к потере движущими частицами кинетической энергии и началу торможения. При полном торможении происходит отрыв пограничного слоя от охлажденной поверхности остекления и изменение направления движения потока струи вглубь помещения.

Отмечено: в средней и верхней частях светового проема значение температуры поверхности остекления заметно повышалось; температура на внутренней поверхности двухкамерного стеклопакета была значительно выше, чем на поверхности однокамерного стеклопакета. Выполненные экспериментальные исследования оконных конструкций с включенным и выключенным отопительным прибором показали, что температурный режим определяется, главным образом, действием неизотермических восходящих струй.

#### Литература:

1. Захаревич, А. Э. Влияние светопрозрачных конструкций на распределение параметров микроклимата в помещениях жилых и общественных зданий / А. Э. Захаревич // Светопрозрачные конструкции. – 2008. – № 5–6. – С. 46–53.
2. Тульская, С.Г. Экспериментальные исследования теплового режима производственных помещений и обеденных залов ресторанных комплексов / С.Г. Тульская, О.А. Сотникова, Ю.Г. Булыгина // Инженерные системы и сооружения. – 2012. – № 3 (8) – С. 62–70.
3. Сотникова О.А. Моделирование конвективного теплообмена человека с воздухом производственных помещений ресторанных комплексов / О.А. Сотникова, С.Г. Булыгина // Инженерные системы и сооружения. – 2011. – № 2 (5). – С.55–66.

## ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ВЗВЕШЕННОЙ ВЛАГИ В ПОТОКЕ ВОЗДУХА

**Уляшева Вера Михайловна**

Доцент, доктор техн. Наук, Санкт-Петербургский архитектурно-строительный университет, профессор, г. Санкт-Петербург

**Канев Михаил Анатольевич**

Санкт-Петербургский архитектурно-строительный университет, аспирант, г. Санкт-Петербург

## TRANSPORTATION WEIGHTED MOISTURE in the air stream

Ulyasheva Vera, Assistant professor, Doctor of Technical Sciences, Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, professor, Saint-Petersburg

Kanev Mikhail, Post-graduate student, Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, Saint-Petersburg

## АННОТАЦИЯ

В статье представлены результаты экспериментальных исследований распределения влаги в системе воздухопроводов, обеспечивающих подачу увлажненного наружного воздуха в офисные помещения. Выполнен анализ влияния взвешенной влаги на аэродинамические характеристики воздухопроводов системы кондиционирования воздуха.

## ABSTRACT

The article presents the results experimental researches the distribution of moisture in the duct system, supplies humidified outdoor air in offices. The analysis of the moisture influence on the weighted aerodynamic duct of air conditioning system.

Ключевые слова: микроклимат, увлажнение, относительная влажность.

Keywords: microclimate, humidification, relative humidity.

Микроклимат помещений формируется под комплексным воздействием наружного климата, состояния ограждающих конструкций, функционирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Исследования влияния наружного климата на состояние воздушной среды в офисных помещениях представлены в работе [3].

Анализ состояния условий труда на объектах, расположенных в северной климатической зоне [7], выполненный при участии автора, определяет актуальность исследований по обеспечению в холодный период года нормируемых параметров, в частности относительной влажности согласно требованиям нормативных документов [2, 5, 6]. Офисные помещения, как известно, характеризуются наличием не только большого количества офисной организационной техники (оргтехники), но и бумажной документации. Бумага обладает высокой адсорбционной способностью. Данные исследований показывают, что в северной климатической зоне при температуре наружного воздуха ниже ( $-15^{\circ}\text{C}$ ) относительная влажность при функционировании систем отопления и вентиляции колеблется в пределах  $5 \div 10\%$ . В северной климатической зоне подобное состояние микроклимата имеет место в течение  $150 \div 200$  суток. Низкая относительная влажность воздуха приводит к обезвоживанию как всего организма человека в целом, так и отдельно органов дыхания. Последнее вызывает развитие легочных болезней. Кроме того, сухой воздух, являясь плохим проводником статического электричества, способствует накоплению последнего на различных поверхностях с последующим разрядом разнозначных зарядов, что приводит к выходу из строя дорогостоящей электронной аппаратуры.

Для обеспечения нормируемых значений относительной влажности в установках центрального кондиционирования воздуха устанавливаются увлажнительные камеры (блоки).

Как показывает опыт эксплуатации увлажнительных камер центральных кондиционеров [1], наибольшее практическое использование получили два типа увлажнителей: изоэнтальпийные (или распылительные) и паро-

вые. Изоэнтальпийное увлажнение экономичнее парового, т.к. в таких увлажнителях на производство 1 кг/ч влаги требуется от 4 до 116Вт электроэнергии, затрачиваемой на процесс распыления воды до тонкодисперсного аэрозоля. Но при этом предъявляются особые требования к качественному составу воды, независимо от вида увлажнительных камер – форсуночных или сотовых.

Паровые увлажнители имеют простую конструкцию и обеспечивают отсутствие болезнетворных бактерий и минеральных частиц, минимальные эксплуатационные расходы, быстрое смешивание водяных паров с воздухом, точность регулирования относительной влажности. Основным недостатком паровых увлажнителей является повышенное энергопотребление (до 750Вт на 1 кг/ч влаги), что связано с необходимостью компенсации скрытой теплоты испарения воды в ходе парообразования за счет внешних источников.

Результаты исследований [7] подтверждают полученные в работе [4] сведения о потерях влаги в разветвленных системах воздухопроводов. Данные экспериментальных исследований распределения относительной влажности по сети воздухопроводов системы кондиционирования воздуха (рисунок 1), включающей центральный кондиционер с блоком увлажнения и потолочные фэнкойлы, представлены на рисунке 2.

Из рисунка 2 видно, что имеет место существенное снижение относительной влажности при транспортировании влажного воздуха.

Как показывают результаты исследований других авторов, в частности [4], одним из важных условий надежной работы воздушно-водоиспарительного охлаждения является правильный выбор и расчет системы транспортирования капель к охлаждаемому объекту. Необходимо учитывать, что слишком большая удаленность охлаждаемого объекта от места распыления влаги нежелательна, т.к. при движении воздушно-водяной смеси по воздуховодам капли могут оседать на стенках последнего, что приводит к расслоению двухфазной смеси, при котором влагосодержание потока существенно снижается. Особую роль играют крутые повороты, приводящие к закрутке потока и центробежной сепарации из него капельной влаги.

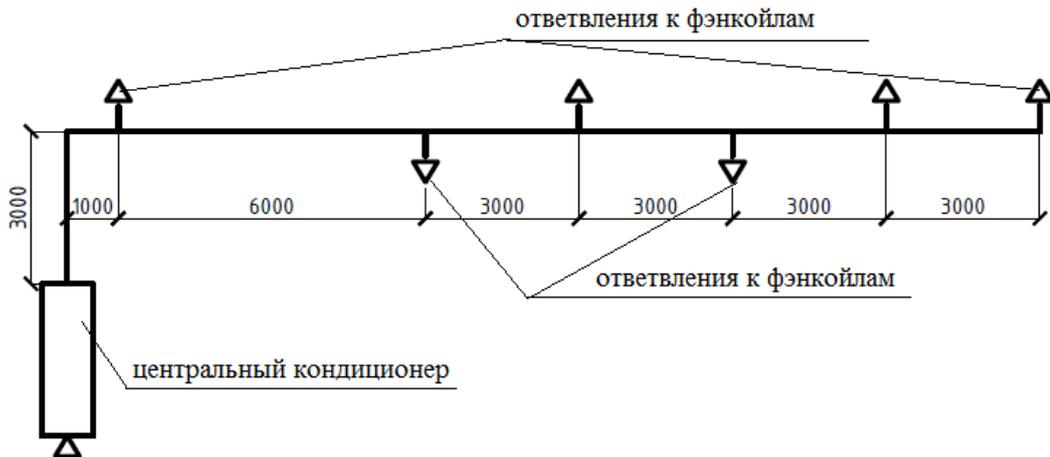


Рисунок 1. Схема воздуховодов системы кондиционирования воздуха



Рисунок 2. Изменение относительной влажности в воздуховоде

Рассмотрим влияние взвешенной влаги на аэродинамические характеристики двухфазного потока. Необходимая скорость потока, насыщенного мелкодисперсной влагой, должна быть больше скорости падения капель в данной среде. Уравнение свободного падения тела в сопротивляющейся неподвижной среде имеет вид:

$$m \frac{du}{dt} = mg \left( \frac{\rho - \rho_0}{\rho} \right) - \frac{K\rho_0 u^2 f}{2} \quad (1)$$

где  $m$  - масса тела, кг;  $\rho, \rho_0$  - плотность соответственно тела и среды, кг/м<sup>3</sup>;  $f$  - площадь миделева сечения тела, м<sup>2</sup>;  $u$  - скорость падения тела, м/с;  $K$  - коэффициент сопротивления тела.

Первоначально тело движется ускоренно до тех пор, пока сила сопротивления среды  $T$  не уравнивает его вес. После этого тело будет падать с постоянной скоростью  $u$  ( $\frac{du}{dt} = 0$ ).

На рисунке 3 приведена упрощенная схема сил, действующих на частицу в вертикальном воздуховоде.

После преобразований скорость свободного падения (по аналогии с системами пневмотранспорта – скорость витания) может быть определена по следующей формуле:

$$u = \left( \frac{4gd(\rho - \rho_0)}{3K\rho_0} \right)^{0,5} \quad (2)$$

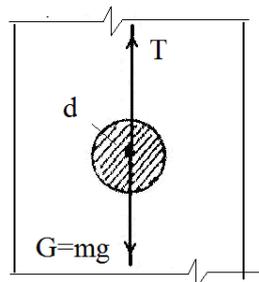
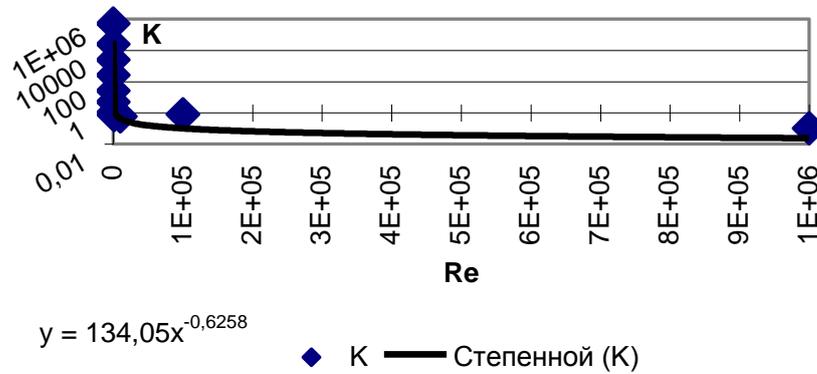


Рисунок 3. Силы, действующие на частицу в вертикальном воздуховоде

Обработка результатов исследований [4] зависимости коэффициента сопротивления шарообразных частиц

от критерия Рейнольдса представлены на рисунке 4. Таким образом, для частицы диаметром  $d = 1 \cdot 10^{-3}$  м скорость витания составит 4,7 м/с.



**Рисунок 4. Зависимость коэффициента сопротивления шарообразных частиц от критерия Рейнольдса**

Потери давления при транспортировании взвешенных частиц определяются с учетом известной формулы Гагстерштадта [4]:

$$p_{см} = p_0(1 + k\mu_\delta) \quad (3)$$

где  $p_0$  – потеря давления при движении чистого воздуха, Па;  $k$  – опытный коэффициент, зависящий от диаметра и конфигурации воздуховода, скорости движения воздуха, вида взвешенных частиц,  $k = 1,25D$ ;  $D$  – диаметр воздуховода, м;  $\mu_\delta$  – действительная массовая концентрация:

$$\mu_\delta = \mu \frac{\psi}{\psi - 1} \quad (4)$$

где  $\mu = G_m / G_g$  – массовая концентрация (отношение массы взвешенных частиц к массе воздуха);  $\psi = v_g / u$  – отношение скорости воздуха к скорости витания взвешенных частиц.

Для условий эксперимента величина  $(k\mu_\delta)$  составила 0,03. Потери давления в отводе определены по формуле:

$$p_{отвод} = 1,4g\mu v_g \quad (5)$$

Увеличение потерь давления в отводе для рассматриваемого случая составило 7%.

Таким образом, наличие мелкодисперсной влаги не вызывает существенного увеличения сопротивления системы. Исходя из экспериментальных данных рисунка 2, можно сделать вывод, что снижение относительной влажности по воздуховодам связано со сложным пространственным характером движения частиц. Это обу-

словлено действием аэродинамической силы, совпадающей с направлением движения потока воздуха, силы тяжести, центробежной силы при повороте потока в отводах, тройниках и т.п. Кроме того, на процесс сепарации капельной влаги влияет изменение температуры потока воздуха в системе воздухопроводов.

#### Литература

1. Вычужанин, В.В. Модель увлажнителя воздуха центрального кондиционера / В.В. Вычужанин. – <http://www.c-o-k.com.ua/content/view/810/>
2. ГОСТ 30494–2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – Введ. 2013–01–01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 12с.
3. Канев, М.А. К вопросу влияния наружного климата на состояние воздушной среды административно-офисных помещений / М.А. Канев // Качество внутреннего воздуха и окружающей среды: материалы XII Международной научной конференции, 23.03–03.04.2014г., г. Хайфа. – Волгоград: ВолгГАСУ, 2014. – С.177–183.
4. Кремнев, О.А., Воздушно-водоиспарительное охлаждение оборудования / О.А. Кремнев, А.Л. Сатановский. – М.:Машиностроение, 1967. – 240с.
5. СанПиН 2.2.2/ 2.4.1340-03. Гигиенические требования к ПЭВМ и организации работы. – М.:ИИЦ Минздрава, 2003. – 20с.
6. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М.:ИИЦ Минздрава, 1997. – 15с.
7. Уляшева, В.М. Особенности формирования микроклимата административных помещений в северных климатических условиях / В.М. Уляшева, М.А. Канев // Вестник гражданских инженеров. – 2013. – №2 (37). – С.162–166.

## ОБОСНОВАНИЕ ПРИВЕДЕННОЙ СКОРОСТИ ПОТОКА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ВХОДЕ В КОНФУЗОР СВЕРХЗВУКОВОГО СОПЛА

**Умбетов Болат Хабибуллиевич**

канд. техн. наук., доц, заведующий исследовательской лабораторией « Возобновляемые источники энергии» НОК « КАЗИИТУ» ЧВПОУ « Западно-Казахстанский инженерно-гуманитарный университет». Республика Казахстан, г. Уральск

**Айтимов Аксерик Сарыевич**

канд. техн. наук., член-корреспондент НИА РК, НОК « КАЗИИТУ» ЧВПОУ « Западно-Казахстанский инженерно-гуманитарный университет». Республика Казахстан, г. Уральск

**Жазыкбаева Галия Муратовна**

канд. техн. наук., НОК « КАЗИИТУ» ЧВПОУ « Западно-Казахстанский инженерно-гуманитарный университет». Республика Казахстан, г. Уральск

Актуальность проблемы обусловлена необходимостью рационального использования и экономии энергии в современных условиях и определения основных направлений энергосберегающей политики, с учетом перспектив применения возобновляемых источников энергии, а также предстоящим проведением выставки ЭКСПО-2017.

Реализация предложений к Стратегии « Эффективное использование энергии и возобновляемых ресурсов РК в целях устойчивого развития до 2024 года» предусматривает обновление и развитие энергетической отрасли за счет возобновляемых источников энергии.

Несомненно, в будущем параллельно с линией интенсивного развития энергетики получать широкие права гражданства и линия экстенсивная рассредоточенные источники энергии не слишком большой мощности, но зато с высоким КПД, экологически чистые и удобные в обращении. С ростом цен на ограниченное топливо и ограничениями общества, направленном на охрану окружающей среды, эффективность нетрадиционных источников энергии будет возрастать, а создание их является важнейшим направлением энергосбережения.

20 февраля 2013 года советник программы энергосбережения ПРООН/ Глобального экологического фонда ИА Тенгри Г. Дорошин сообщил, что « Потенциал энергии ветра в Казахстане превышает годовую потребность (920 млрд.квтч в год) страны 10 раз».

Проведенные во многих странах исследования показали, что современные ветроэнергетические установки (далее ВЭУ) промышленной мощности имеют даже в указанных благоприятных зонах неприемлемо низкий коэффициент полезного действия.

Из анализа современного состояния научно-технических исследований и разработок в области реализации данного проекта и выводов о современных тенденциях развития в данной области науки и техники следует, что традиционные способы ограничивают возможности полного использования всего потенциал энергии ветра, особенно в территориально-климатических зонах с умеренной энергетикой ветров и возможности снижения стоимости квтч до конкурентоспособной величины.

ТВ новости « Хабар» от 13 июня 2014 года огласил, что по информации министерства « Охраны окружающей

среды и природных ресурсов РК» стоимость ветровой энергетики-22,64 тенге/квтч; солнечной энергетики-34,64 тенге/квтч; биогаз-32,23 тенге/квтч; гидроэнергетика-16,71 тенге/квтч. Мощность ВЭУ до 5 кВт на одну установку.

Назревшие проблемы не могут успешно решены традиционными способами и потребуют несколько альтернативных способов использования ветровой энергии, особенно в территориально-климатических зонах с умеренной энергетикой ветра.

Научная новизна заключается в том, что необходимо произвести интенсификацию потока атмосферного воздуха и концентрировать его объем.

Решение данной задачи предусматривает обоснования приведенной скорости потока атмосферного воздуха на входе в конфузор сверхзвукового сопла.

Расчетную скорость ветра обычно определяют (1):  $\omega_{расч} = (1,4...1,6) \omega_2$ , где:  $\omega_2$ - среднегодовая скорость ветра м/с.

Известно, что на металлоконструкции машин, работающих на открытом воздухе, действует ветровая нагрузка, которая зависит от удельного давления ветра  $q_v$  на данной высоте и наветренной площади конструкции.

В свою очередь удельное давление ветра (скоростной напор) можно определить как |3|:

$$q_v = q_0 n_v c \beta \quad (2)$$

$$q_v = q_0 n_v c \beta,$$

где:  $q_0 = \omega^2 / 16$ - скоростной напор ветра на высоте 10 метров над поверхностью земли ( или воды для плавучих конструкций машин), кг/м

$n_v$ - коэффициент, учитывающий возрастание скоростного напора в зависимости от высоты над поверхностью земли (воды).

$c$ - аэродинамический коэффициент ( $c = 0,8...1,6$ )

$\beta$  - коэффициент, учитывающий пульсирующий характер ветровой нагрузки, принимается по техническим условиям на проектирование машин данной конструкций.

Однако в формуле (2) удельное давление представлены в расчете на единицу силы тяжести (веса), что применяется в гидравлике. Для атмосферного воздуха следует определить в расчете на единицу массы.

$$q_0 = \rho \omega^2 / 2 \quad (3)$$

$$\text{с учетом (3)} \quad q_v = \frac{\rho \omega_2^2}{2} n_{вс} \beta \quad (4)$$

Тогда приведенная скорость потока атмосферного воздуха

$$\omega_{пр} = \omega_{гв} \sqrt{n \beta} \quad (5)$$

Выводы: Приведенная скорость потока атмосферного воздуха на входе в конфузор позволит определить величину местной скорости звука на критическом срезе и обосновать длину насадки конфузора.

#### Литература

1. Артюхов И.И. Анализ ветро-дизельных установок // Артюхов И.И., Ербаев Е.Т. Наука и образование- главный вектор развития Казахстана: материалы международной научно-практической конференции- Уральск: 2012-ч.1.-С.161-164.

2. Иванченко Ф.К., Бондарев В.С., Колесник Н.П., Барабанов В.Я. Расчеты грузоподъемных и транспортирующих машин-Киев: Издательское объединение « Высшая школа», 1975-575 с.- С.10-11.
3. Умбетов Б.Х. Методика определения степени использования кинетической энергии ветра и номинальной мощности в ветроэнергетической установке // Умбетов Б.Х. Кубалиева Ж.К., Захаров В.П. Научная дискуссия: вопросы технических наук. № 3 (16): сборник статей по материалам XX международной заочной научной-практической конференции-М. Изд. « Международный центр науки образования», 2014.-С.51-55.

## АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ И УДЕЛЬНОЙ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ВДОЛЬ КОНИЧЕСКОГО КОНФУЗОРА

**Умбетов Болат Хабибуллиевич**

канд. техн. наук., доц., заведующий исследовательской лабораторией « Возобновляемые источники энергии» НОК « КАЗИИТУ» ЧВПОУ « Западно-Казахстанский инженерно-гуманитарный университет». Республика Казахстан, г.Уральск

**Айтимов Аксерик Сарыевич**

канд. техн. наук., член-корреспондент НИА РК, НОК « КАЗИИТУ» ЧВПОУ « Западно-Казахстанский инженерно-гуманитарный университет». Республика Казахстан, г.Уральск

**Жазыкбаева Галия Муратовна**

канд. техн. наук., НОК « КАЗИИТУ» ЧВПОУ « Западно-Казахстанский инженерно-гуманитарный университет». Республика Казахстан, г.Уральск

Проведем мысленно линию тока через каждую точку малого замкнутого контура, выделенного в воздухе. Полученную трубчатую поверхность называем трубкой тока. Поскольку касательные к линиям тока дают направления скоростей частиц, то частицы никогда не покинут трубки тока, образует элементарную струйку. Площадь сечения элементарной струйки, нормальная направлению линии тока, называем живым сечением и обозначаем  $S$ . Различные величины, характеризующие течение элементарных струек, являются весьма важными, поскольку они дают точное дифференциальное (не усредненное) описание движения. Нами предлагается заключить линию тока воздушной струйки в жесткую трубку. Полагаем, что атмосферный воздух скоростным напором ветра нагнетается в трубку, (представляющий конический конфузор), в нем воздух разгоняется за счет поджатия, степень которого определяется соотношением площадей критического среза конфузора и форкамеры. (Заявление о выдаче инновационного патента Республики Казахстан на изобретение. Умбетов.Б.Х « Способ использования кинетической

энергии ветра и устройство его реализации» Вх. № 6950 от 25 февраля 2014 года).

Необходимо вывести общее выражение для распределения давления и напора вдоль конического конфузора. При этом заданными считается: скорость нагнетаемого в конфузор атмосферного воздуха, равная скорости ветра  $W_a$ ; давление атмосферного воздуха на входе в конфузор, равная атмосферному давлению –  $P_a$ ; диаметр входного сечения конфузора –  $D_{вх}$ . Одной из задач является достижение максимального значения массового расхода воздуха в срезе кольца конфузора, когда давление на срезе  $P_{ср}$  будет приравнено критическому давлению  $P_{кр}$ . Тогда давление в выходном сечении конфузора, при достижении максимального расхода, равно начальному давлению, умноженному на коэффициент  $\beta_{кр} | 1 |$

$$P_{кр} = \beta_{кр} P_a \quad (1)$$

При заданном начальном давлении критическое давление-наименьшее давление, которое устанавливается в выходном сечении сужающегося сопла. Экспериментальные и теоретические исследования показывают,

что в каналах даже при небольшой разности давления воздуха и внешней среды получается достаточно точно большая скорость течения рабочего тела. Частицы воздуха при сравнительно небольших перепадах давления могут многократно ее превосходить. Таким образом, сужение сечения приводит к перепаду давления, соответственно увеличению скорости истечения воздуха. В термодинамической теории газового потока большое значение имеет скорость звука  $c$ . [1, 2]

$$c = \sqrt{\kappa(P/\rho)} = \sqrt{\kappa P \vartheta} = \sqrt{\kappa R T} \quad (2)$$

где:  $P$ -давление среды,  $\rho$ -плотность среды, кг/м<sup>3</sup>;  $\vartheta$ -объемный расход, м<sup>3</sup>;  $R$ -газовая постоянная;  $T$ -температура среды, К<sup>0</sup>.

Скорость распространения упругих деформаций, т.е скорость звука, зависит от состояния и природы газа и является прямой функцией температуры. Значение (2), определяет в выходном сечении суживающего канала, что каждому сечению канала будет соответствовать своя местная скорость звука, определяемая величинами  $Ри\vartheta$  в данном сечении. Рассмотрим движение несжимаемого воздуха в элементарной струйке. Поскольку частицы воздуха не покидают струйки и воздух несжимаем, то элементарные объемные расходы в любых двух сечениях струйки должны быть равны между собой в каждый момент времени.

Действительно, за 1 секунду частицы воздуха проходят путь, численно  $W$ , следовательно,  $W$  объем цилиндра высотой  $W$  и основанием  $S$ , и именно объем проходит за 1 секунду через сечение струйки. Из уравнения неразрывности определяем значение  $S_{cp}$

$$S_{cp} = \frac{\omega_a S_{вх}}{\omega_a} \quad (3)$$

или

$$D_{cp} = D_{вх} \sqrt{\frac{\omega_a}{\omega_{cp}}} \quad (4)$$

где:  $S_{cp}$ ,  $W_{cp}$  и  $D_{cp}$ - площадь среза, скорость на выходном срезе и диаметр выходного среза конфузора. Длину конического конфузора можно определить по формуле:

$$l = D_{вх} \left( 1 - \sqrt{\frac{\omega_a}{\omega_{cp}}} \right) (2 \operatorname{tg}(\alpha/2)) \quad (5)$$

Предполагаем постепенно сужения конфузора. Здесь величина потери напора находится в зависимости от угла раствора  $\alpha$  и отношения  $S/D_{cp}$ . Минимальная потеря напора на вход получается при условии  $L > 0.5 D_{cp}$  и при  $\alpha = 40 \dots 60$  градусов [3]. Итак, на сужающемся, докритическом участке конфузора движение воздуха происходит с дозвуковыми скоростями. В самом узком, критическом сечении конфузора локальная скорость воздуха

расширяется, его температура и давление преобразуется в кинетическую энергию его направленного движения. При возникновении сверхзвукового течения давление воздуха на выходном срезе конфузора может оказаться даже меньше давления окружающей среды (вследствие перерасширения воздуха при движении по конфузору). Такой поток может оставаться стабильным, поскольку давление окружающей среды (пока она не намного превышает давление воздуха на срезе конфузора) не может распространяться против сверхзвукового потока.

Для постоянной по поперечному сечению скорости  $W$  в сечении с площадью  $S$  величину скоростного напора удельной кинетической энергии  $q$  можно представить в виде [4]

$$q = \frac{\rho \omega^2}{2} = \left( \frac{\rho}{2} \right) \left( \frac{S \omega^2}{S} \right) = \frac{m_t \omega^2}{(2 \vartheta_t)} \quad (6)$$

где:  $V_t$ ,  $m_t$ -объемный и массовый секундный расход.

Величина

$$K_t = m_t \omega^2 = \rho S \omega^3 \quad (7)$$

Есть секундный перенос кинетической энергии через сечение  $S$ . Таким образом, распределение скоростного напора вдоль конфузора

$$q = \frac{K_t}{\vartheta_t} \quad (8)$$

Тогда, распределение давления атмосферного воздуха вдоль конфузора может быть определены как:

$$P = P_{кр} + \left( \frac{\rho C^2}{2} \right) \left\{ 1 - \left[ 1 - \left( 1 - \frac{1}{\sqrt{\frac{\omega_{cp}}{C}}} \right) \left( 1 - \frac{x \times 2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}{D_{вх} \left( 1 - \sqrt{\frac{\omega_{cp}}{C}} \right)} \right) \right] \right\} \quad (9)$$

Выводы: Полученные аналитические описания можно использовать при проектировании конического конфузора сверхзвукового сопла для истечения атмосферного воздуха.

#### Список литературы:

1. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача: Учебное пособие для вузов.-3-е изд., испр. и доп.-М.: Высш. школа, 1980-469с., ил.
2. Фисенко В.В. « Критические двухфазные потоки. « М.Атиздт, 1978»
3. Чугаев Р.Р. Гидравлика: Учебник для вузов.4-е изд., доп. и перераб.-Л.: Энергоиздат. Ленингротд-ние, 1982-672 с., ил
4. Давидсон В.Е. Основы гидрогазодинамики в примерах и задачах: учеб. Пособие для студ. учеб.заведений/Давидсон Д.Е.-М.: Издательский центр « Академия», 2008-320с.

## АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОТОКА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА, ПРИ ТЕЧЕНИИ ЕГО ВДОЛЬ КОНИЧЕСКОГО КОНФУЗОРА

**Умбетов Болат Хабибуллиевич**

канд. техн. наук., доц, заведующий исследовательской лабораторией «Возобновляемые источники энергии»  
НОК «КАЗИИТУ» ЧВПОУ «Западно-Казахстанский инженерно-гуманитарный университет»,  
Республика Казахстан, г. Уральск

**Айтимов Аксерик Сарыевич**

канд. техн. наук; член – корреспондент НИА РК НОК КАЗИИТУ ЧВПОУ «Западно-Казахстанский инженерно-гуманитарный университет» Республика Казахстан, г. Уральск

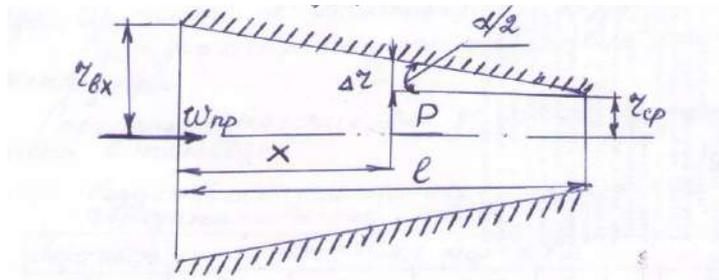
**Жазыкбаева Галия Муратовна**

канд. техн. наук., НОК «КАЗИИТУ» ЧВПОУ «Западно-Казахстанский инженерно-гуманитарный университет», Республика Казахстан, г. Уральск

Основным элементом аэродинамической модели потока атмосферного воздуха является элементарная струйка воздуха. Если в каждый момент времени известен вектор скорости воздушных частиц в каждой точке движущегося объема воздуха, это говорит о том, что задано поле скоростей потока. Если знать распределение (т.е. поле) скоростей потока и зависимость этого распределения от времени, то движение воздуха будет полностью определено. Для этого образуем линию тока атмосферного воздуха, заключив его в жесткую трубку, таким образом, что каждая частица воздуха, находящаяся на ней в

данный момент времени, имеет скорость совпадающую по направлению с касательной к этой линии. Однако до ее определения введем несколько необходимых понятий:

- течение элементарных струек воздуха ограничивается линиями тока, заключенных в трубку, представляющий по форме конический конфузор;
- частицы воздуха никогда не покинут трубки тока;
- скорости воздуха в различных сечениях можно считать равными между собой и называть скоростью воздуха в струйке.



**Рисунок 1. Аэродинамическая модель потока атмосферного воздуха, при течении его вдоль конического конфузора.**

Где:  $z_{вх}$  - радиус входного отверстия конического конфузора;  $z_{ср}$  - радиус критического среза конфузора;  $\alpha/2$  - угол полураствора;  $L$  - длина конфузора (длина насадки);  $x$  - ширина кольца конфузора.

Для кольца конического конфузора шириной  $X$ , в силу симметрии, получены давления по поверхностям в общем виде. Однако, при этом не рассматривается вопросы определения других важных параметров аэродинамической модели потока атмосферного воздуха, при течении вдоль конического конфузора. Важными параметрами могут служить соотношения

$$\bar{P} = \frac{P}{Q}$$

Где:  $P$  - распределение давления вдоль конического конфузора;  $Q$  - распределения удельной кинетической

энергии (скоростного напора) вдоль конического конфузора

$$\bar{X} = \frac{X}{c}$$

Местная скорость на срезе конического конфузора

$$\omega_{ср} = \frac{\omega_a}{\left(1 - \frac{2Ltg(\alpha/2)}{D_{вх}}\right)}$$

Где  $\omega_a$  - скорость атмосферного воздуха

$D_{вх}$  - диаметр входного отверстия конического конфузора. Расчетные значения, для условного примера, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты расчета параметров аэродинамической модели

Параметры	$D_{вх}=10м, D_{ср}=1.8$				
	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
$\bar{X}$	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
$\omega_{ср,м/с}$	11.9	22.2	38.4	83.3	305
$P, 10^5 \text{ Па}$	1.177	1.166	1.063	0.818	0.528
$q, \text{к}^2 : (\text{м} \text{ с}^2)$	120.0	298.6	953.3	4476	60141.7
$\bar{P}$	720.5	374	117.1	18.2	0.88

Из анализа расчетных данных представленных в таблице 1 следует, что интенсификация параметров начинается со длины конического конфузора более 60% от общей длины и достигают критического значения выходного среза.

Выводы: Проведенные расчеты подтверждают мнение о наличии существенных резервов в повышении секундного расхода удельной кинетической энергии атмосферного воздуха на критическом срезе конфузора путем удлинения длины насадки и подбором оптимальной величины угла раствора.

#### Список литературы.

1. Повох И.Л. Аэродинамический эксперимент машиностроения. М-Л. «Машиностроения», 1965.
2. Паничкин И.А. Основы газовой динамики и их приложения к расчету сверхзвуковых аэродинамических труб / Паничкин И.А., Ляхов А.Б.- Киев: Издательство КГУ, 1965-152с.
3. Абрамович Г.Н. Прикладная газовая динамика: в 2ч./ Абрамович Г.Н.-М: Наука, 1991-921с
4. Давидсон В.Е. Основы гидрогазодинамики а примерах и задачах: учеб. Пособие для студ. учеб.заведений. /Давидсон В.Е.-М: Издательский центр «Академия», 2008-320с.

## РУКАВНО-КАРТРИДЖНЫЕ ФИЛЬТРЫ СО ВСТРОЕННЫМ КОМПРЕССОРНЫМ МОДУЛЕМ И РАСШИРЕННЫМИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

**Воскресенский Владимир Евгеньевич,**

доктор техн. наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет, Санкт-Петербург

**Гримитлин Александр Михайлович,**

доктор техн. наук, профессор, НПП «Экоюрус-Венто», Санкт-Петербург

**Захаров Дмитрий Анатольевич,**

Генеральный директор ООО «Экофильтр», Санкт-Петербург

*BAGHOUSE-CARTRIDGE FILTERS WITH INSTALLED COMPRESSOR MODULUS AND BROADENED FUNCTIONAL POSSIBILITIES  
Voskresenskiy Vladimir, Ph. Di (doctor of technical sciens), professor Saint-Petersburg State Forest Technical University,  
Saint-Petersburg*

*Grimitlin Alexander, Ph. Di (doctor of technical sciens), professor R&D enterprise «Ecoyurus-Vento», Saint-Petersburg  
Zaharov Dmitriy, General director «ECOFILTER» Ltd, Saint-Petersburg*

#### АННОТАЦИЯ

Приводится конструкция и техническая характеристика рукавно-картриджных фильтров (РКФ) с компрессорным модулем для получения сжатого воздуха из аспирационного воздуха, прошедшего трехступенчатую очистку в РКФ.

Компрессорный модуль РКФ не потребляет атмосферный воздух, содержащий по объему 21 % атмосферного кислорода. Это позволяет использовать РКФ в режимах чрезвычайных ситуаций, а также в промышленно развитых странах, имеющих малые площади лесных массивов, вырабатывающих атмосферный кислород в меньшем количестве, чем его потребляет промышленность.

#### ABSTRACT

The construction and technical characteristic of baghouse-cartridge filters (BCF) with compressor modulus for obtaining compressed air from aspiration air, undergone three-staged refinement in BCF are presented.

Compressor modulus of BCF doesn't consume free air, containing 21 % of free oxygen in the total volume of air. This allows to use BCF under conditions of emergency situations as well as in industrially developed countries having small areas of forest tracts, generating free oxygen in lesser quantities than it is consumed by industry.

**Ключевые слова:** рукавно-картриджные фильтры, встроенный компрессорный модуль, расширенные функциональные возможности.

**Keywords:** baghouse-cartridge filters, installed compressor modulus, broadened functional possibilities.

Авторами статьи разработаны три модификации рукавно-картриджных фильтров (РКФ):

- РКФ с горизонтальными картриджами, на который получен патент на изобретение [1];
- РКФ с вертикальными картриджами [2];
- РКФ с компрессорным модулем для получения сжатого воздуха [3].

Патент на РКФ с горизонтальными картриджами [1] включен Роспатентом в 2 элитные базы изобретений: «Перспективные изобретения» – IMPIN, «100 лучших изобретений России» 2014 г.

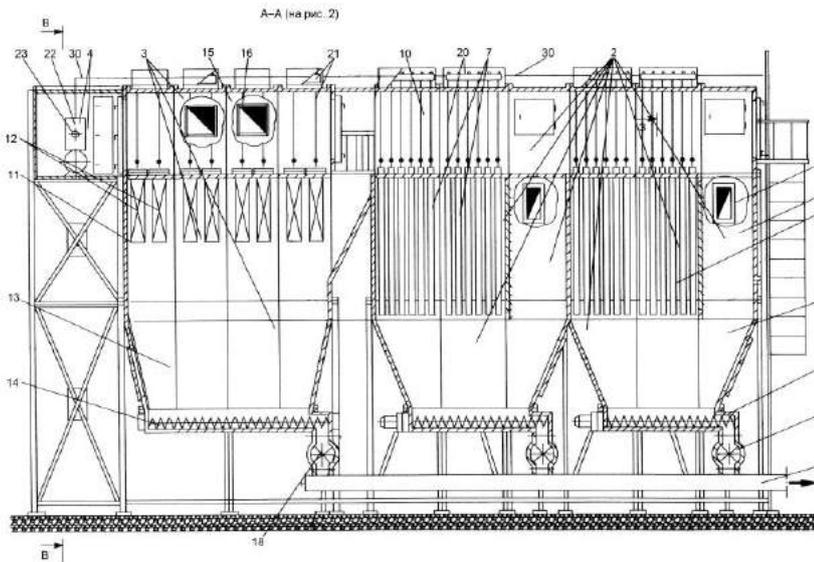
Модификация РКФ с вертикальными картриджами [2] оказалась более технологичной в изготовлении и имеет меньшие эксплуатационные расходы, чем РКФ с горизонтальными картриджами. На основании этого ООО «Экофильтр» запустило в производство линейку РКФ с вертикальными картриджами.

Конструкция РКФ со встроенным компрессорным модулем представлена на рис. 1, 2 [3].

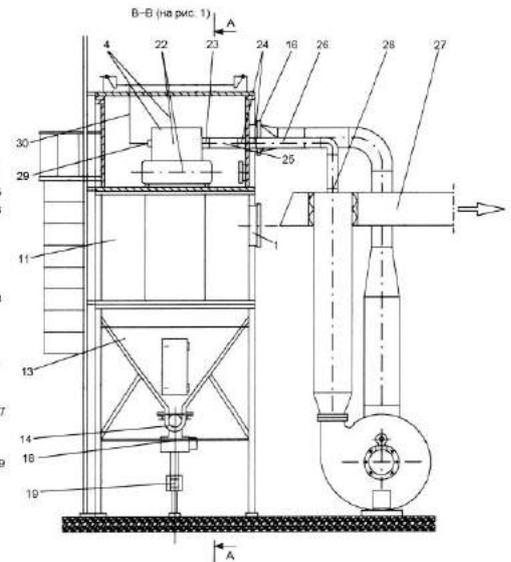
РКФ с компрессорным модулем разработан на основе конструкции РКФ с вертикальными картриджами [2] путем встраивания в него компрессорного модуля 4.

указанном модуле входной патрубков 23 винтового компрессорного блока 22 соединен внутренним 25 и наружным 26 воздуховодами через входной двусторонний патрубков 24 с дополнительным выпускным патрубком 28 для дополнительно очищенного воздуха, размещенным на рециркуляционном воздуховоде 27. При этом выходной патрубков для сжатого воздуха 29 компрессорного блока 22 соединен с линией сжатого воздуха 30, к которой подключены системы импульсной продувки сжатым воздухом секций фильтрующих рукавов 20 и картриджей 21, управляемые контроллером.

РКФ со встроенным компрессорным модулем предназначен для работы в областях производств, имеющих повышенное начальное пылесодержание в аспирационном воздухе на входе в фильтр ( $C_n = 4000 \div 10\,000$  мг/м<sup>3</sup>) и более. К таким производствам относятся мукомольные, цементные, текстильные, химические, кондитерские, абразивные мусоросжигающие, табачные, минераловатные, алюминиевые, шлифования мебельных заготовок и шлифования фанеры. РКФ имеют высокую эффективность очистки E, равную 99,9999 %, что позволяет использовать их как рециркуляционные фильтры.



**Рис. 1**



**Рис. 2**

На рис. 1 и 2 обозначено: 1 – входные патрубки для загрязненного воздуха; 2 – модуль двухступенчатой очистки воздуха; 3 – модуль дополнительной очистки воздуха; 4 – компрессорный модуль; 5 – входные пылесадочные камеры; 6 – основные камеры пылеулавливания; 7 – секции фильтрующих рукавов; 8 – основные бункеры; 9 – шнеки основных бункеров; 10 – камера очищенного воздуха; 11 – камера дополнительного пылеулавливания; 12 – секции фильтрующих картриджей; 13 – дополнительный бункер; 14 – шнек дополнительного бункера; 15 – камера дополнительно очищенного воздуха; 16 – выпускные патрубки для дополнительно очищенного воздуха; 17 – шлюзовые разгрузители основных бункеров; 18 – шлюзовый разгрузитель дополнительного бункера; 19 – закрытый цепной скребковый конвейер для централизованного сбора пыли в контейнер-накопитель; 20 – система импульсной продувки секций фильтрующих рукавов; 21 – система импульсной продувки секций фильтрующих картриджей; 22 – компрессорный блок; 23 – входной патрубок винтового компрессорного блока; 24 – входной двусторонний патрубок для дополнительно очищенного воздуха; 25 – внутренний воздуховод для забора дополнительно очищенного воздуха винтовым компрессорным блоком; 26 – наружный воздуховод для забора дополнительно очищенного воздуха; 27 – рециркуляционный воздуховод; 28 – дополнительный выпускной патрубок для дополнительно очищенного воздуха, размещенный на рециркуляционном воздуховоде; 29 – выходной патрубок для сжатого воздуха винтового компрессорного блока; 30 – линия подвода сжатого воздуха к ресиверам с импульсными клапанами.

Рукавные фильтры стандартной модификации, выпускаемые отечественными и зарубежными производителями, имеют низкую эффективность очистки воздуха, равную  $E = 99,95\%$ , которая не позволяет при высоком начальном пылесодержании в аспирационном воздухе, перед фильтром, равном  $4000 \div 10\,000 \text{ мг/м}^3$ , обеспечить санитарные нормы по очистке воздуха для его возврата (рециркуляции) в производственное помещение. На основании этого рукавные фильтры при указанных условиях работают только как прямоточные.

Замена прямоточных рукавных фильтров стандартной модификации на рециркуляционные РКФ со встроенным компрессорным модулем обеспечивает сокращение производительности систем приточной вентиляции в 10 раз и, как следствие, 10-ти кратное энергосбережение в системах.

Это позволяет при суммарной производительности аспирационных пневмотранспортных систем с рециркуляцией воздуха (АСПТС РВ), равной  $L_{AC} = 100\,000 \text{ м}^3/\text{ч}$  обеспечить в системах приточной вентиляции:

- ресурсосбережение в объеме 500 т у. т./год;
- сокращение потребления атмосферного кислорода в размере  $500 \times 2,3 = 1150 \text{ г/год}$ ;
- сокращение выбросов диоксида углерода в атмосферу при производстве электроэнергии в размере  $\text{CO}_2 = 500 \times 2,76 = 1380 \text{ т у. т./год}$ .

РКФ со встроенным компрессорным модулем обладает расширенными функциональными возможностями.

1. Устраняется круглогодичное потребление атмосферного кислорода, содержание которого в атмосферном воздухе по объему составляет  $\approx 21\%$  и, как следствие, устраняется нарушение экологического равновесия в природе, вызываемое потреблением атмосферного кислорода.

2. Обеспечивается независимость качественной регенерации импульсом сжатого воздуха фильтрующих рукавов и картриджей в фильтре от степени загрязненности и загазованности атмосферного воздуха вокруг него и, как следствие, непрерывная работа фильтра и технологического оборудования в режимах чрезвычайных ситуаций.

РКФ, не потребляющий воздушным компрессором атмосферный воздух, содержащий по объему 21 % атмосферного кислорода, может применяться:

1) в странах с высокоразвитой промышленностью и малой площадью лесных массивов, поглощающих углекислый газ и вырабатывающих меньшее количество атмосферного кислорода, чем его потребляют промышленные предприятия. Это обусловлено тем, что заявляемый фильтр не требует приобретения квот на потребление атмосферного кислорода при его применении в указанных странах, так как винтовой компрессорный блок фильтра для получения сжатого воздуха использует дополнительно очищенный воздух, образуемый в фильтре, а не атмосферный воздух.

2) для очистки аспирационного воздуха подземных производств, в которых потребление атмосферного кислорода в режимах чрезвычайных ситуаций строго лимитировано, что повышает уровень безопасности жизнедеятельности в подземных производствах, обслуживаемых РКФ.

РКФ, обеспечивающий непрерывную работу технологического оборудования в режимах чрезвычайных ситуаций, может иметь применение в следующих случаях:

- 1) при повышенной загазованности атмосферного воздуха вокруг РКФ, установленного на открытой промышленной площадке, и образованной аварийными выбросами вредных газов смежных производств;
- 2) при экстремальной радиации в зоне подземных производств, обслуживаемых фильтром.

Кроме этого, компрессорный модуль РКФ, обеспечивающий получение сжатого воздуха для импульсной продувки фильтрующих рукавов и картриджей из дополнительно очищенного воздуха, образуемого в фильтре, по сравнению с компрессорным модулем, потребляющим для получения сжатого воздуха атмосферный воздух, устраняет энергозатраты на нагревание в холодный период года наружного воздуха до  $20^\circ\text{C}$ , необходимое по техническому регламенту, что повышает энергоэффективность компрессорного модуля описываемого РКФ на 13 %.

ООО «Экофильтр» разработало рабочую документацию линейки РКФ с компрессорным модулем производительностью от 20 000 до 50 000  $\text{м}^3/\text{ч}$  из сварных секций производительностью 10 000  $\text{м}^3/\text{ч}$  и приступило к изготовлению фильтров.

Техническая характеристика линейки РКФ с компрессорным модулем приведена в таблице.

**Техническая характеристика линейки РКФ с компрессорным модулем**

$L_{\text{ф}}, \text{ м}^3/\text{ч}$	Фильтрующие рукава $n_{\text{рс}} = 60$		Фильтрующие картриджи $n_{\text{кс}}$		Входная пылесоса-дочная камера $n_{\text{вх}}$	Основная камера пылеулав-ливания $n_{\text{п}}$	Модуль дополнительной очистки $n_{\text{мод}}$	Длина, мм				
	$n_{\text{с}}$	$n_{\text{рл}}$	$n_{\text{с}}$	$n_{\text{кл}}$				Входных кмер	Основных кмер	Модулей дополнительной	Компрессорного модуля	фильтра
20000	2	120	2	24	1	1	1	1150	2700	2500	2000	8350
30000	3	180	3	36	1	1	1	1150	4050	3500	2000	10700
40000	4	240	4	48	2	2	1	2300	5400	4500	2000	14200
50000	5	300	5	60	2	2	1	2300	6750	5500	2000	16550

**Выводы**

Рукавно-картриджные фильтры (РКФ) с компрессорным модулем для получения сжатого воздуха из аспирационного воздуха, прошедшего трехступенчатую очистку в РКФ, имеют расширенные функциональные возможности:

- обеспечивают непрерывную работу в режимах чрезвычайных ситуаций;
- могут эффективно применяться в странах с высоко развитой промышленностью и малой площадью лесных массивов, поглощающих углекислый газ и вырабатывающих меньшее количество атмосферного кислорода, чем его потребляют промышленные предприятия.

**Литература**

1. Патент РФ № 2479338. Фильтр рукавно-картриджный для очистки воздуха от механических примесей / В. Е. Воскресенский, А. М. Гримитлин, Д. А. Захаров. Опубл. 20.04.2013 г. Бюл. № 11.
2. Решение о выдаче патента на изобретение от 22.08.2014 по заявке № 2013011314 Фильтр рукавно-картриджный для очистки воздуха от механических примесей // В. Е. Воскресенский, А. М. Гримитлин, Д. А. Захаров.
3. Заявка на выдачу патента на изобретение № 2014106011 от 18 февраля 2014 г. Фильтр рукавно-картриджный для очистки воздуха от механических примесей со встроенным компрессорным модулем для получения сжатого воздуха // В. Е. Воскресенский, А. М. Гримитлин, Д. А. Захаров.

**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ С ЦИКЛАМИ**

**Юсов Анатолий Борисович,**

*к.э.н., доцент, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, г. Москва*

**Касаткина Антонина Анатольевна,**

*аспирант, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ г. Москва*

**FORECASTING TIME SERIES WITH CYCLES**

*Yusov Anatoly Borisovich, Candidate of Science, assistant professor Russian Academy of national economy and state service under the President of the Russian Federation, Moscow*

*Kasatkina Antonina Anatolievna, graduate Russian Academy of national economy and state service under the President of the Russian Federation, Moscow*

**АННОТАЦИЯ**

*В работе описывается авторский алгоритм нахождения циклической компоненты. Как известно все временные ряды состоят из 4-х составляющих, а именно тренда, сезонной, циклической и остаточной компонент. В отечественной литературе описывается нахождение только тренда, сезонной и остаточной компонент. А нахождение циклической компоненты считается подобным нахождению сезонной. Авторы считают, что алгоритм нахождения сезонной и циклической не может совпадать.*

**ABSTRACT**

*The paper describes the author's algorithm for finding the cyclical components. All time series consist of 4 components, namely trend, seasonal, cyclic and residual component. In the domestic literature describes only to find the trend, seasonal and residual components. And finding cyclic components is similar to finding seasonal. The author believes that the algorithm for finding the seasonal and cyclical cannot be the same.*

*Ключевые слова: временные ряды, социально-экономические модели, статистика, эконометрика, прогнозирование временных рядов.*

*Keywords: Time series, socio-economic models, statistics, econometrics, time series forecasting.*

Каждый временной ряд состоит из нескольких компонент. К числу таких компонент относятся:

- тренд – представляющая долговременную монотонную тенденцию изменения ряда;
- сезонная компонента – представляющая устойчивые и равные по годам изменения ряда за определенные сезоны;

- циклическая компонента – представляющая устойчивые и равные изменения ряда по длительным временным периодам;
- остаточная компонента (случайная) – представляющая влияния на изменения ряда случайных явлений.

Алгоритм анализа временного ряда включает выявление всех этих составляющих. Однако нахождение подобных составляющих разработано не в полной мере. В частности в литературе описывается нахождение только

тренда, сезонной и остаточной компонент. А нахождение циклической компоненты считается подобным нахождению сезонной.

Авторы считают, что алгоритм нахождения сезонной и циклической не может совпадать. Во-первых, эти две компоненты имеют разные причины возникновения. Сезонные колебания возникают под действием объективных причин смены погодных и климатических условий. Эти причины устойчивы и имеют малые периоды циклов, менее года. Циклические колебания в социально-экономических процессах в своей основе имеют причины, связанные с развитием общества, на которые накладываются и другие причины. Периоды циклов у них достаточно большие, и эти причины меняются с развитием общества.

Во-вторых, в основе выделения сезонных колебаний лежит алгоритм сглаживания ряда посредством скользящей средней. Идея, лежащая в основе алгоритма скользящей средней, заключается в том, что смежные значения ряда не должны сильно отличаться друг от друга. Для малых периодов сезонных колебаний это принять можно, но для периодов более или равного году подобная идея не вполне обоснована.

Ввиду выше сказанного для выделения циклических не сезонных колебаний необходим свой алгоритм, который бы не включал в себя выравнивание ряда с помощью скользящей средней.

Для определения наличия тренда и циклической составляющей используют коэффициент автокорреляции.

Коэффициент автокорреляции – это корреляция между отдельными частями одного и того же ряда:

$$r(t) = \frac{\sum_{i=1}^{N-t} (x_i - \bar{X})(x_{i+t} - \bar{X})}{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{X})^2},$$

где  $t$  – шаг автокорреляции.

Сдвигая ряд последовательно на один период наблюдений и вычисляя коэффициент автокорреляции строится автокорреляционная функция.

Если ни один из коэффициентов автокорреляции не является значимым, то:

- либо ряд не содержит тенденции и сезонных колебаний (то есть ряд содержит только случайную компоненту),
- либо ряд содержит сильную нелинейную тенденцию.

Если наиболее высоким является коэффициент автокорреляции первого порядка (следующее значение), исследуемый ряд содержит только линейный тренд.

Если наиболее высоким является положительный коэффициент автокорреляции порядка  $m$ , то ряд содержит и линейный тренд, и циклические колебания с периодичностью в  $m$  моментов времени.

Если наиболее высоким является отрицательный коэффициент автокорреляции порядка  $m$ , то ряд содержит наряду с линейным трендом циклические колебания с периодичностью в  $2m$  моментов времени.

Последнее утверждение вытекает из свойств коэффициента корреляции. Если два ряда имеют отрицательный коэффициент корреляции, то направления их изменения относительно своей средней происходит в разных направлениях. Если первый ряд возрастает, то второй – убывает, и наоборот. Таким образом, в нашем случае с периодом  $m$  (период наибольшего по абсолютной величине коэффициента) ряд повторяет тенденцию развития предыдущего периода, но симметрично относительно средней. Следовательно, точное поведение относительно средней ряд будет демонстрировать только в периоды равные  $2m$  лет. Наглядно это показано на рисунке 1. Автокорреляционная функция курса доллара по отношению к рублю приведена в таблице 1.



Рис.1. Курс доллара по отношению к рублю за период 2000-2011 гг

Таблица 1. Коэффициенты автокорреляции курса доллара по отношению к рублю

Смещение	1	2	3	4	5	6	7
Корреляция	0,46	-0,06	-0,2	-0,8	-0,93	-0,2	-0,41

На графике пунктирной линией отмечен полуцикл в 5 лет, а сплошной линией полный цикл в 10 лет.

Наличие хотя бы одного близкого к единице по абсолютной величине коэффициента автокорреляции свидетельствует о наличии линейного тренда. А если шаг смещения более 1, то и о наличии циклов в развитии данного показателя.

Наличие сезонной компоненты может быть, если статистика по исследуемой переменной собирается по месяцам либо по кварталам. Если же статистика по исследуемой переменной собирается по годам или по большим временным интервалам, то ряд может содержать только тренд, циклическую и остаточную компоненты.

$$X(t) = Y(F(t), U(t), E(t)).$$

где  $F(t)$  — тренд (долговременная тенденция) развития;

$U(t)$  — циклическая компонента;

$E(t)$  — остаточная компонента.

В качестве примера рассмотрим курс рубля к доллару. При этом, примем аддитивную модель временного ряда:  $X(t) = F(t) + U(t) + E(t)$ .

Вначале выделим тренд. Тренд можно выделить с помощью уравнения парной регрессии, где результирующая переменная — это наш временной ряд, а независимая переменная — ряд значений годов наблюдений.

Аналитическая функция зависимости значений ряда от значения года имеет следующий вид:

$$X = 0,085035t - 141,434 \quad (1)$$

Выделив тренд, используя выражение (1), вычислим сумму циклической и остаточной компонент (см. Таблица.2):

Таблица 2

Остаток= $U(t) + E(t)$

год	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Курс доллара	28,16	30,1	31,8	29,5	27,75	28,8	26,33	24,6	29,38	30,2	30,48	32,2
тренд	28,64	28,72	28,8	28,9	28,98	29,1	29,15	29,2	29,32	29,4	29,49	29,57
остаток	-0,476	1,419	2,97	0,56	-1,23	-0,3	-2,816	-4,7	0,064	0,84	0,994	2,629

Далее необходимо из этой суммы выделить циклическую компоненту, а что останется будет представлять собой случайную компоненту.

Циклическая компонента представляет собой устойчивые и равные изменения ряда по длительным

временным периодам. Однако в остатках совершенно разные по одним и тем же периодам цикла значения. Для выравнивания воспользуемся обычным осреднением этих значений. Для этого массив разности распределяется по периодам цикла (см. Таблицу 3).

Таблица 3

Остатки, распределенные по периодам цикла

Периоды цикла	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
значения	-0,476	1,419	2,97	0,56	-1,23	-0,3	-2,816	-4,7	0,064	0,84
	0,9937	2,6286								

После этого находим средние значения периодов цикла (см. Таблицу 4).

Таблица 4

Средние по периодам цикла

Периоды цикла	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Средние	0,2588	2,0238	2,97	0,56	-1,23	-0,3	-2,816	-4,7	0,064	0,84

Циклические колебания без трендовой компоненты не должны приводить к изменениям значения переменной. Циклы должны повторять одни и те же значения. То есть в сумме изменения в одном цикле должны давать нулевое значение. Этого можно добиться, если вы-

равнить каждое циклическое значение средней циклических значений. Для этого из каждого циклического значения вычитается средняя величина цикла (в нашем случае это -0,229 - среднее второй строки таблицы 4). В результате получаем окончательные циклические значения (см. Таблицу 5).

Таблица 5

## Выровненные циклические значения курса рубля к доллару

Периоды цикла	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Значение	0,4875	2,2525	3,2	0,79	-1	-0,1	-2,588	-4,5	0,292	1,07

Для проверки можно просуммировать выравненные значения периода цикла. Если сумма равна 0, циклическая компонента вычислена верно.

Теперь для получения модели нашего временного ряда необходимо к трендовым значениям прибавить циклические (см. Таблицу 6).

Таблица 6

## Смоделированные значения курса рубля к доллару

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Тренд	28,64	28,72	28,8	28,9	28,98	29,1	29,15	29,2	29,32	29,4	29,49	29,57
+	0,488	2,253	3,2	0,79	-1	-0,1	-2,588	-4,5	0,292	1,07	0,488	2,253
Модель	29,12	30,97	32	29,7	27,98	29	26,56	24,8	29,61	30,5	29,97	31,82

График смоделированного ряда (см. рисунок 2) показывает, насколько близки значения реального временного ряда и модели. Для подтверждения этого можно проанализировать остатки, то есть разность между этими рядами.

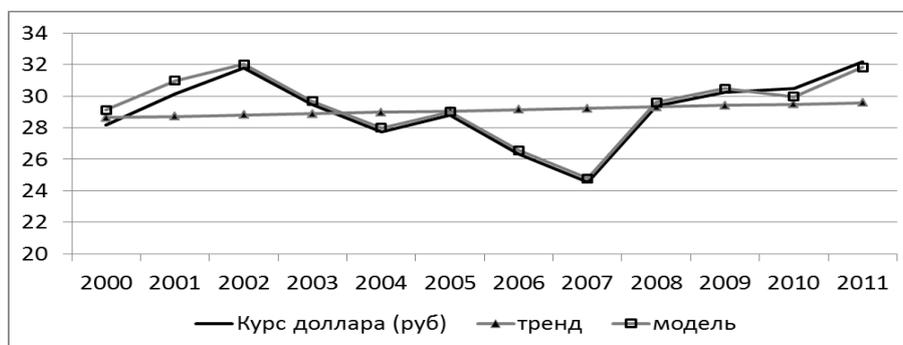


Рисунок 2. Графики реального ряда, тренда и модели курса рубля к доллару

Вспользуемся такой оценкой остатков как относительная максимальная ошибка:

$$E_{\text{отн. max}} = \frac{E_{\text{max}}}{X} 100(\%) \quad (2)$$

Вычисленная по формуле (2) оценка равна 3%. Далее можно смоделировать курс рубля к доллару до 2020 года. Таким образом, получаем, что если факторы, влияющие на курс рубля к доллару кардинально до 2020 года

не изменятся, то график данного временного ряда будет таким, каким он представлен на рисунке 3.

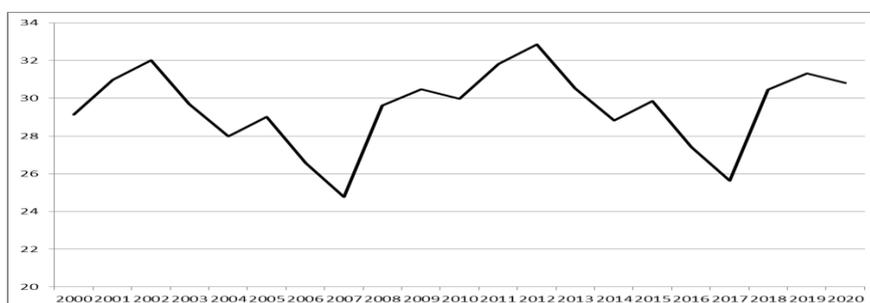


Рисунок 3. График модели курса рубля к доллару до 2020 года

## Список литературы

1. Орлова И.В., Половников В.А. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учеб. пособие. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2010.- 366 с.
2. Эконометрика: Учебник/Под.ред. И.И. Елисеевой. - М.: Финансы и статистика, 2002. - 344 с.
3. Портал Росстат. URL:www.gks.ru

## ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

### ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ КОЭФФИЦИЕНТА ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

**Икрамов Рустамжон Гуломжонович**

кандидат физико-математических наук, доцент, Наманганский инженерно – технологический институт, г. Наманган, Узбекистан

**Тураева Муножат Обиджоновна**

Преподаватель, Академический лицей Наманганского инженерно – технологического института г. Наманган, Узбекистан

**Каримжанова Мунира Комилжонкизи**

студентка 3 курса физико-математического факультета Наманганского государственного университета, г. Наманган, Узбекистан

#### TEMPERATURE DEPENDENCY COEFFICIENT OF EFFICIENCY OF SOLAR ELEMENTS

*Ikramov Rustamjon, Candidate of sciences, assistant professor of Namangan engineering - technological institute, Namangan, Uzbekistan*

*Turaeva Munajat, Teacher Academic lyceum of Namangan engineering - technological institute, Namangan, Uzbekistan*

*Karimjanova Munira, 3 rd year student Department of physical-mathematics of Namangan state university*

*Namangan, Uzbekistan*

#### АННОТАЦИЯ

Полуэмпирическим методом получено выражение, определяющее зависимость коэффициента полезного действия солнечных элементов от температуры. Показано, что это выражение вполне может объяснить температурную зависимость коэффициента полезного действия солнечных элементов.

#### ABSTRACT

Expressions are received by semi empirical method defining dependency coefficient of efficiency of solar element from the temperature. It is shown that these expressions wholly can explain the temperature dependency a coefficient of efficiency of solar elements.

**Ключевые слова:** Солнечные элементы; фотогальванические характеристики; коэффициент полезного действия.

**Keywords:** Solar elements; photo galvanic characteristics; coefficient of efficiency.

Как известно, коэффициент полезного действия (КПД) солнечных элементов (СЭ) определяется следующим выражением:

$$\eta = ff \frac{J_{кз} U_{xx}}{P_0}, \quad (1)$$

где  $ff$  – коэффициент заполнения фотовольт-амперной характеристики (фотоВАХ) СЭ,  $J_{кз}$  – ток короткого замыкания,  $U_{xx}$  – напряжение холостого хода,  $P_0$  – мощность излучения, падающее на поверхность СЭ [1, с.217].

В тоже время коэффициент заполнения фотоВАХ СЭ определяются по выражению

$$ff = \frac{J_{эф} U_{эф}}{J_{кз} U_{xx}}, \quad (2)$$

где  $J_{эф}$  – эффективное значение тока и  $U_{эф}$  – эффективное значение напряжения СЭ.

Подставляя (2) в (1) для КПД СЭ получим

$$\eta = \frac{J_{эф} U_{эф}}{P_0} = \frac{P_{эф}}{P_0}, \quad (3)$$

где  $P_{эф}$  – эффективная мощность СЭ.

Эффективные значения фотогальванических параметров солнечных элементов (СЭ) существенно зависят от температуры [1, с.217]. Но выражения, корректно устанавливающие зависимости этих параметров от температуры не имеются. В данной работе полуэмпирическим методом получены такие выражения и показано что, эти выражения хорошо согласуются с результатами экспериментов различных авторов.

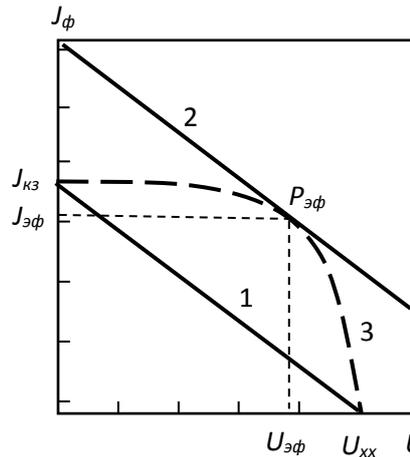


Рис.1. Определение эффективной мощности из экспериментальной фотовольт-амперной характеристики СЭ (кривая - 3).

Как известно, эффективное значение мощности определяется по касательной точке кривой экспериментально измеренной ВАХ СЭ при освещении (рис.1). Прямая линия 1, соединяющая точек, соответствующих напряжению холостого хода и току короткого замыкания:  $(U_{xx}; 0)$  и  $(0; J_{кз})$ . Прямая линия 2, получаемая параллельным перемещением линии 1 до касания с кривой ВАХ СЭ при освещении. Точка касания соответствует эффективному значению мощности СЭ [2, с.63]. Основываясь на эту методику и геометрическим соображениям можно вывести формулу, определяющую эффективную мощность.

Уравнение для прямой линии, проходящей через двух точек можно писать в следующем виде:

$$\frac{J - J_1}{J_2 - J_1} = \frac{U - U_1}{U_2 - U_1}. \quad (4)$$

Поэтому 1- линию аналитически можно выразить:

$$J = \frac{J_{кз}}{U_{xx}} U + J_{кз}. \quad (5)$$

где  $J_{кз}$  – ток короткого замыкания,  $U_{xx}$  – напряжения холостого хода СЭ.

$a = J_{кз} / U_{xx}$  в (6) является угловым коэффициентом описываемой прямой линии. Тогда уравнение для прямой линии, параллельной 1-линии и имеющей единую точку касания на экспериментальной кривой ВАХ СЭ можно выразить в виде:

$$J = aU + b. \quad (6)$$

Угловой коэффициент 2-прямой линии можно определит, дифференцируя выражения фотоВАХ СЭ:

$$J_{\phi} = J_0 \left( \exp\left(\frac{eU}{nkT}\right) - 1 \right) - J_{кз} \quad (7)$$

где  $J_{\phi}$  – фототок,  $J_0$  – ток насыщения,  $e$  – заряд электрона,  $k$  – постоянная Больцмана,  $T$  – температура. Для этого из (7)

получим производную по напряжению. Как известно, коэффициент неидеальности  $n$  ВАХ СЭ определяется механизмом прохождения электрического тока. Поэтому, можно предполагать, что выходное напряжение СЭ не зависит от этого параметра [2, с.63]. Так как точка пересечения 2-прямой и 3-кривой находится в  $U=U_{эф}$  и для углового коэффициента  $a$ , можно получить:

$$a = J'_{\phi}(U_{эф}) = J_0 \frac{e}{n_1 kT} \exp\left(\frac{eU_{эф}}{n_1 kT}\right), \quad (9)$$

где  $n_1$  – коэффициент неидеальности фотоВАХ СЭ, в точке определения эффективной мощности. Из условия параллельности прямых линий следует, что значение их угловых коэффициентов должны быть равными. Также учитывая отрицательность значения тока короткого замыкания, получаем:

$$\frac{J_{кз}}{U_{xx}} = J_0 \frac{e}{n_1 kT} \exp\left(\frac{eU_{эф}}{n_1 kT}\right). \quad (9)$$

Из (9) для эффективного значения напряжение ( $U_{эф}$ ) СЭ получаем:

$$U_{эф} = \frac{n_1 kT}{e} \ln \frac{J_{кз}}{J_0} \frac{n_1 kT}{eU_{xx}}. \quad (10)$$

Когда напряжение СЭ равняется на его эффективное значение ( $U_{эф}$ ), тогда и фототок равняется на свое эффективное значение

$$J_{эф} = J_0 \left( \exp\left(\frac{eU_{эф}}{n_1 kT}\right) - 1 \right) - J_{кз}. \quad (11)$$

Подставляя (10) в (11) для эффективного значение фототока получаем:

$$J_{эф} = J_{кз} \left( \frac{n_1 kT}{eU_{xx}} - 1 - \frac{J_0}{J_{кз}} \right), \quad (12)$$

а из (10) и (12) для эффективной мощности СЭ получим:

$$P_{\text{эф}} = J_{\text{кз}} \left( \frac{n_1 k T}{e U_{\text{xx}}} - 1 - \frac{J_0}{J_{\text{кз}}} \right) \frac{n_1 k T}{e} \ln \frac{J_{\text{кз}}}{J_0} \frac{n_1 k T}{e U_{\text{xx}}}. \quad (13)$$

В работах [2, с.40; 3, с.62] для тока насыщения ( $J_0$ ), тока короткого замыкания ( $J_{\text{кз}}$ ) и напряжения холостого хода ( $U_{\text{xx}}$ ) получены следующие выражения:

$$J_0 = J_{00} \exp \left( - \frac{e \varphi}{k} \left( \frac{1}{T_0} - \frac{1}{T} \right) \right), \quad (14)$$

$$J_{\text{кз}} = J_{00} \exp \left[ \frac{e \varphi}{k} \left( \frac{1}{T_0} - \frac{1}{T} \right) \right] \left[ \exp \left[ \frac{e \varphi}{nk T_0} \left( \frac{U_{0\text{xx}}}{\varphi} - 1 + \frac{T_0}{T} \right) \right] - 1 \right], \quad (15)$$

$$U_{\text{xx}} = (U_{0\text{xx}} - \varphi) \frac{T}{T_0} + \varphi, \quad (16)$$

где  $J_{00}$ - ток насыщения и  $U_{0\text{xx}}$  – напряжения холостого хода при комнатной температуре,  $\varphi$ - высота потенциального

барьера,  $n$  - коэффициент неидеальности ВАХ СЭ, в точке определения тока короткого замыкания.

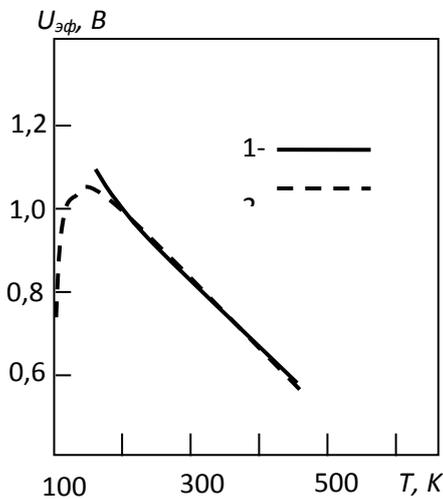


Рис. 2. Температурный зависимость эффективного напряжения СЭ на основе AlGaAs-GaAs, 1 – эксперимент [1] и 2- расчет-ные дан-ные, полученные по формуле (10) для  $n_1=1$ .

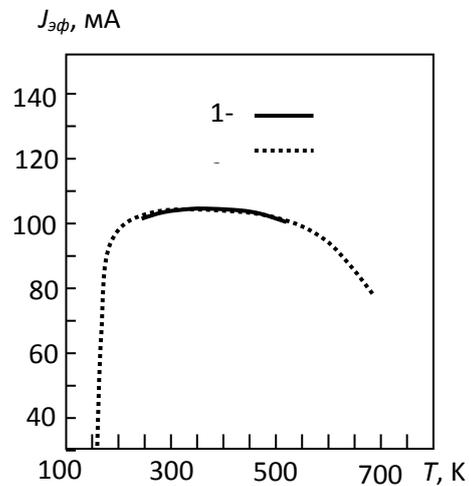


Рис. 3. Температурная зависи-мость эффективного значения тока СЭ ос-нове AlGaAs-GaAs. 1- резуль-таты эксперимента [1], 2- резуль-таты, полученные по формуле (12) для  $n_1=2.4$ .

Зависимость высоты потенциального барьера ( $\varphi$ ) от температуры СЭ имеет одинаковый вид с температурной зависимостью запрещенной зоны полупроводника [4, с.121]. Поэтому, эту зависимость можно писать следующим образом:

$$\varphi = \varphi_0 - \gamma T, \quad (17)$$

где  $\varphi_0$ - высота потенциального барьера СЭ при  $T=0$  К,  $\gamma$ - температурный коэффициент высоты потенциального барьера. Значению  $\varphi_0$  можно определить из (16), экстраполируя зависимость напряжение холостого хода от температуры ( $U_{\text{xx}}(T)$ ) на  $T \rightarrow 0$  К. В [5, с.297] показано, что его значения  $\gamma$  лежат в интервале  $10^{-3}$ - $10^{-5}$  В/К.

В работах [2, с.40; 4, с.62] показано, что коэффициент неидеальности  $n$  ВАХ СЭ почти не зависит от температуры в интервале температур  $100 \text{ K} < T < 500 \text{ K}$ . Поэтому из

выражений (10), (12) и (13) можно определить температурную зависимость эффективных значений фотогальванических характеристик СЭ. Для апробации выражений (10), (12) и (13) будем сопоставить расчетные и экспериментальные результаты.

Пользуясь выражениями (10) и (14) - (17) можно получить уравнение для температурной зависимости эффективного напряжения СЭ. На рис. 2. показана температурная зависимость эффективного значения напряжения СЭ, полученная при помощи (10). Эти расчеты также показали, что эффективное значение напряжения СЭ не зависит от коэффициента неидеальности ВАХ, или оно будет равным единице ( $n_1=1$ ). На этом рисунке также, представлены экспериментальные результаты температурной зависимости эффективного напряжения СЭ на основе AlGaAs-GaAs

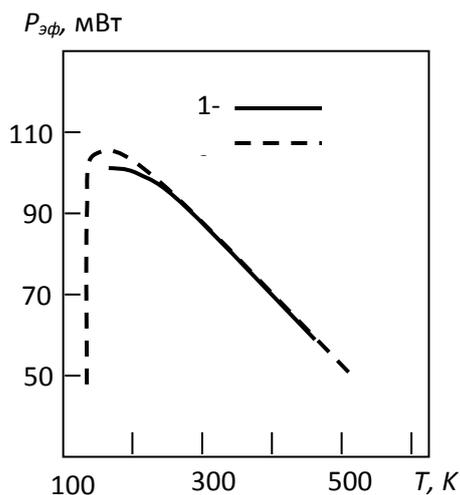


Рис. 4. Температурная зависимость эффективной мощности 1 – эксперимент [1], 2- результаты, полученные по формуле (13) СЭ на основе арсенида-галлия.

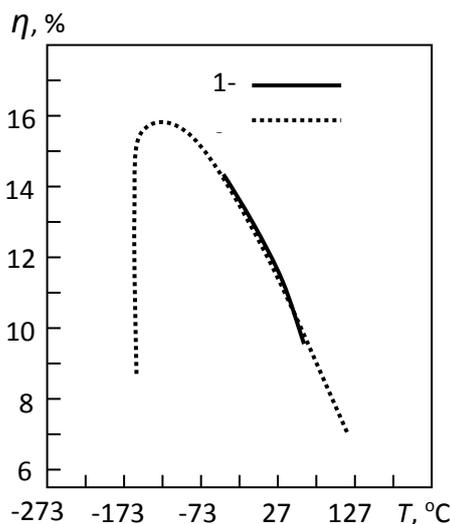


Рис. 5. Температурная зависимость КПД СЭ на основе кремния 1 – эксперимент [1], 2- результаты расчета, полученные по формуле (18).

[1, с.217]. Видно, что эти результаты хорошо согласуются в интервале температур  $200 \text{ K} < T < 450 \text{ K}$  а при  $T < 200 \text{ K}$  эффективное напряжение СЭ сильно падает.

Поставляя в (12) формул (14) - (17) получаем выражение для температурной зависимости эффективного значения тока СЭ. На рис. 3. показаны расчетные данные температурной зависимости эффективного значения тока СЭ. Расчеты также показали, что эффективное значение тока СЭ очень сильно зависит от коэффициента неидеальности ВАХ. Хорошее согласие результатов расчета и эксперимента [1, с.217] для температурной зависимости эффективных значений тока СЭ на основе *AlGaAs-GaAs* получены при  $n_1=2,4$ . Видно, что эти результаты хорошо согласуются в интервале температур  $155 \text{ K} < T < 400 \text{ K}$ , а при  $T < 150 \text{ K}$  эффективное значение тока СЭ на арсенид-галлиевой основе равняется нулю. Из этого следует, что СЭ на арсенид-

галлиевой основе не будет работать ниже температуры  $T=150 \text{ K}$ .

Поставляя в (13) формул (14) - (17) получаем выражение для температурной зависимости эффективной мощности СЭ. На рис. 4. показаны температурные зависимости эффективной мощности СЭ. Здесь также, представлены экспериментальные результаты температурной зависимости эффективной мощности *AlGaAs-GaAs* СЭ [1, с.217]. Видно, что эти результаты также хорошо согласуются в интервале  $200 \text{ K} < T < 450 \text{ K}$ .

Следует отметить что, все расчеты были произведены для  $T_0=273 \text{ K}$ ,  $\varphi_0=1,42 \text{ В}$ ,  $\gamma=5 \cdot 10^{-5} \text{ В/К}$ ,  $U_{0xx}=1,076 \text{ В}$ ,  $J_{00}=1,75 \cdot 10^{-18} \text{ А}$ .

Подставляя в (3) выражению (13) можно получить аналитическое выражение для КПД СЭ:

$$\eta = \frac{1}{P_0} \left[ J_{кз} \left( \frac{n_1 k T}{e U_{xx}} - 1 - \frac{J_0}{J_{кз}} \right) \frac{n_1 k T}{e} \ln \frac{J_{кз}}{J_0} \frac{n_1 k T}{e U_{xx}} \right] \quad (18)$$

непосредственно из экспериментального фотоВАХ. Кроме того выражения (18) не является трансцендентным и в нем параметры выражены наиболее наглядно по сравнению полученными с другими известными методами и другими авторами для КПД СЭ [1, с.135].

Теперь переходим непосредственно к расчетам температурной зависимости КПД СЭ. Поставляя в (18) формул (14) - (17) получаем выражение для температурной зависимости КПД СЭ. На рис. 5. показаны расчетные и экспериментальные результаты [1, с.217] для температурной зависимости КПД СЭ на основе гомогенного кремния. Видно, что во первых эти результаты хорошо согласуются в интервале температур  $-73 \text{ °C} < T < 77 \text{ °C}$ , а во вторых расчеты дополняют эксперимента. Эти расчеты были произведены для  $T_0=273 \text{ K}$ ,  $\varphi_0=1 \text{ В}$ ,  $\gamma=5 \cdot 10^{-5} \text{ В/К}$ ,  $U_{0xx}=0,76 \text{ В}$ ,  $J_{00}=2 \cdot 10^{-14} \text{ А}$ .

Таким образом, в настоящей работе получены выражения, устанавливающие температурную зависимость эффективных значений фотогальванических параметров и КПД СЭ на основе *AlGaAs-GaAs* и *Si*. Показано, что эти выражения вполне корректно могут объяснить температурную зависимость экспериментальных результатов.

#### Список литературы

1. Фаренбрух А., Бьюб Р. Солнечные элементы (теория и эксперимент). М.: "Энергоатомиздат", 1987.
2. Алиев Р., Икрамов Р.Г., Исманова О.Т., Алиазарова М.А. // Гелиотехника, 2011, №1, с. 61-64.
3. Алиев Р., Алиазарова М.А., Икрамов Р.Г., Исманова О.Т. // Гелиотехника, 2011, №2, с. 38-41.
4. Аут И., Генцов Д., Герман К. Фотоэлектрические явления. М.: "Мир", 1980.
5. Зи С. Физика полупроводниковых приборов (в книге 1). М.: Мир. 1984.

## ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ НА ЭТАПЕ ЕЁ ЗАРОЖДЕНИЯ

**Киосе Антонина Петровна**

учитель математики МБОУ СОШ 30, г. Нижневартовск

### MAJOR PROBLEMS OF MATHEMATICS AT THE STAGE OF ITS ORIGIN

Kiose Antonina Petrovna, math teacher school number 30, Nizhnevartovsk

#### АННОТАЦИЯ

*Цель: выявить основные проблемы математики на этапе ее зарождения.*

*Метод: сбор информации, анализ и сравнение, изучение литературы.*

*В период зарождения математики ее развитие стимулировалось тремя «ключевыми» проблемами – счета, измерения и гармонии. Первые две проблемы привели к обоснованию двух основных математических понятий – натуральных чисел и иррациональных чисел, которые и были взяты в основу «классической математики».*

#### ABSTRACT

*During the origin of mathematics stimulated the development of its three "key" problems - account measurement and harmony. The first two problems have led to the justification of the two basic mathematical concepts - natural numbers and irrational numbers, which were taken in the framework of the "classical mathematics."*

*Ключевые слова: проблемы математики*

*Keywords: problems mathematics*

«Лучший метод для предвидения будущего развития математических наук заключается в изучении истории и нынешнего состояния этих наук», - писал Анри Пуанкаре.

А.Н.Колмогоров отмечает, что «ясное понимание самостоятельного положения математики как особой науки, имеющей собственный предмет и метод, стало возможным только после накопления достаточно большого фактического материала и возникло впервые в Древней Греции в 6-5 вв. до н.э.» [1,с.28].

А.Н. Колмогоров выделяет следующие этапы в развитии математики:

1. Период зарождения математики, предшествующий греческой математике.
2. Период элементарной математики. Начало этого периода Колмогоров относит к 6-5 вв. до н.э., а его завершение к 17 в. Запас знаний, которые имела математика до начала 17 в., составляет и до настоящего времени основу «элементарной математики», преподаваемой в начальной и средней школе.
3. Период математики переменных величин, который можно условно назвать периодом «высшей математики». Этот период начинается с употребления переменных величин в аналитической геометрии Р. Декарта и создания дифференциального и интегрального исчисления.
4. Период современной математики. Началом этого периода Колмогоров считает создание Н.И. Лобачевским так называемой «воображаемой геометрии», которая положила начало расширению круга количественных отношений и пространственных форм, изучаемых математикой. Развитие подобного рода исследований внесло в строение математики столь важные новые черты, что математику 19 и 20 веков естественно отнести к особому периоду современной математики.

На этапе зарождения математики А.Н.Колмогоров выделяет несколько «ключевых» проблем, которые стимулировали развитие математики и возникновение ее

фундаментальных понятий. Первая из них – это проблема счета. Как подчеркивается А.Н.Колмогоровым, «счет предметов на самых ранних ступенях развития культуры привел к созданию простейших понятий арифметики натуральных чисел. Только на основе разработанной системы устного счисления возникают письменные системы счисления и постепенно вырабатываются приемы выполнения над натуральными числами четырех арифметических действий» [1,с.30].

На этапе зарождения математики было сделано одно из крупнейших, то есть, «ключевых» математических открытий. Речь идет о позиционном принципе представления чисел. «Первой известной нам системой счисления, основанной на поместном или позиционном принципе, является шестидесятеричная система древних вавилонян, возникшая примерно за 2000 лет до н.э.» [3,с.118]. Именно это открытие лежит в основе всех ранних систем счисления, которые были созданы на этапе зарождения математики и в период элементарной математики (включая Вавилонскую 60-ричную систему, десятичную и двоичную и другие системы счисления).

Вторая «ключевая» проблема, стимулировавшая развитие математики на стадии ее зарождения – это проблема измерения. Как подчеркивает А.Н.Колмогоров, «потребности измерения (количества зерна, длины дороги и т.д.) приводят к появлению названий и обозначений простейших дробных чисел и к разработке приемов выполнения арифметических действий над дробями... Измерение площадей и объемов, потребности строительной техники, а несколько позднее – астрономии, вызывают развитие начатков геометрии» [1,с.30].

«Ключевым» математическим открытием в этой области по праву считается открытие «несоизмеримых отрезков». Считается, что это открытие было сделано в 5-м веке до н.э. в научной школе Пифагора при исследовании отношения диагонали к стороне квадрата. Методом

от противного пифагорейцам удалось доказать, что рассматриваемое отношение, равное 2, не может быть выражено в виде отношения двух натуральных чисел, и

такие отрезки были названы несоизмеримыми, а числа, выражающие подобные отношения, были названы иррациональными.

Открытие «несоизмеримых отрезков» стало поворотным пунктом в развитии математики.

Благодаря этому открытию в математику вошло понятие иррационального числа, второго (после натуральных чисел) фундаментального понятия математики. Для преодоления первого

кризиса в основаниях математики, вызванного открытием «несоизмеримых отрезков», выдающийся геометр Евдокс разработал теорию величин, которая позже трансформировалась в математическую теорию измерения, еще одну фундаментальную теорию математической науки. К этой теории, основным результатом которой является формирование понятия иррационального числа, в конечном итоге, восходит вся непрерывная математика, включая дифференциальное и интегральное исчисление.

Влияние «проблемы измерения» на развитие математики настолько велико, что это дало право болгарскому математику академику Л. Илиеву заявить, что «на протяжении первой эпохи своего развития – от античности и вплоть до открытия дифференциального и интегрального исчисления – математика, исследуя в первую очередь проблемы измерения величин, создала геометрию Евклида и учение о числах» [5, с. 59].

Таким образом, две «ключевые» идеи античной математики – проблема счета и проблема измерения – привели к формированию двух фундаментальных понятий математики – понятия натурального числа и понятия иррационального числа, которые вместе с теорией чисел, позиционными системами счисления и теорией измерения и стали

тем фундаментом, на котором позже была построена вся «классическая математика», а затем «классическая теоретическая физика» и «классическая информатика».

Деление в крайнем и среднем отношении. Однако, в античной науке существовала еще одна «ключевая» проблема, о которой не упоминает А.Н. Колмогоров и которая сыграла фундаментальную роль в развитии науки, в том числе, математики. Речь идет о «проблеме гармонии», которую, начиная с античного периода, постоянно держит в поле зрения исследовательская мысль. С этим

периодом человеческой культуры связывают также разработку первых математических способов выражения пропорций в строении естественных систем. Именно к античному периоду относится «ключевое» открытие в этой области – формулировка задачи о делении в крайнем и среднем отношении, получившей позже название золотого сечения.

«Когда великие и искусные художники созерцают свои столь нелепые творения, можно заслуженно высмеивать слепоту этих людей. Нет ничего столь ненавистного, как картины, написанные без наличия технических познаний. Единственная причина, почему подобные живописцы не знают о своей ошибке заключается в том, что они не изучали геометрию, без которой никто не может совершенным художником, но вина за это должна быть возложена на их учителей, которые сами не осведомлены в этом искусстве», - писал Альберт Дюрер. [5, с. 38].

В 30-е годы двадцатого века состояние основной математики было вполне удовлетворительным. Однако две проблемы продолжали беспокоить математиков. Первой, и главной, была проблема доказательств непротиворечивости математики - та проблема, которую в 1900 году поставил в своём докладе на II Международном математическом конгрессе в Париже Гильберт. Вторая проблема была связана с так называемой полнотой аксиоматических систем. [8, с.301].

#### Литература:

1. Колмогоров А.Н. Математика в ее историческом развитии. Москва: «Наука», Главная редакция физико-математической литературы, 1994.
2. Колмогоров А.Н. Математика. 1984,.
3. Башмакова И.Г., Юшкевич А.П. Происхождение систем счисления. - Энциклопедия Элементарной Математики, том 1 «Арифметика». Москва: Знание, 1999.
4. Лебег А. Об измерении величин. Москва: Знание, 1997.
5. Илиев Л. Математика как наука о моделях. Успехи математических наук, 1997, том 27, выпуск 2.
6. Ричард Манкевич. История математики. Москва: Ломоносовъ, 2001
7. Стахов А.П. Алгоритмическая теория измерения. Москва: Знание, 1986.
8. Клайн М. Математика. Утрата определенности. Москва: Мир, 1984г.

## ИОНИЗАЦИЯ ПАРОВ БАРИЯ ЛАЗЕРНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

**Косарев Николай Иванович**

*доктор физ.-мат. наук, доцент, Сибирский юридический институт ФСКН России, г. Красноярск*

### IONIZATION OF BARIUM VAPOR BY LASER RADIATION

*Kosarev Nikolai, doctor of phys.- math. sciences, associate professor, Siberian Law Institute of the Federal Drug Control Service of Russia, Krasnoyarsk*

#### АННОТАЦИЯ

*Формирование плазмы в плотных парах бария, облучаемых лазерным излучением, резонансным атомному переходу с длиной волны  $\lambda = 553.5$  нм исследовано численно. Сначала в газе ассоциативным путем рождаются затравочные электроны, которые затем набирают энергию в ударах второго рода и вызывают лавинную электронную ионизацию атомов.*

ABSTRACT

Computational study of ionization process of barium vapor under laser photoexcitation of resonance line at the wavelength  $\lambda = 553.5\text{nm}$ . is performed. A seed electrons appeared through the mechanism of associative ionization of atoms are collect energy in superelastic collisions and lead to avalanche electron ionization of a medium.

Ключевые слова: фотоплазма; ионизационное просветление; спонтанный распад; возбуждение; девозбуждение; коэффициент поглощения; функция источников; перенос излучения.

Keywords: photoplasma; ionization transparency; spontaneous decay; excitation; de-excitation; the absorption coefficient; source function; radiative transfer.

Плазма, получаемая при воздействии на газ резонансным лазерным излучением, получила название фотоплазмы. Впервые вопрос о возникновении фотоплазмы в парах натрия инициировали авторы [1]. Результаты этого эксперимента были объяснены в работах [2 - 4], в которых показано, что при насыщении лазерным излучением резонансного перехода в атоме натрия ( $\lambda = 589\text{nm}$ ) ассоциативным путем в среде рождаются затравочные электроны. Набирая энергию в сверхупругих процессах (ударах второго рода), электроны вызывают лавинную ионизацию атомов натрия и образование фотоплазмы.

Численное исследование процесса лазерной резонансной ионизации оптически плотных паров натрия проведено в работах [5 - 14]. Интерес к барию вызван широким использованием этого элемента в ионных ловушках [15]. В этом эксперименте бариевая плазма получалась по методу двухфотонной ионизации. Кроме того барий легко ионизируется широкополосным солнечным светом. Это свойство нашло ему применение для исследования открытого космоса методами искусственных светящихся облаков [16]. Следует отметить, что цикл исследований процесса ионизации и свечения бариевых облаков под действием солнечного света отражено в работах авторов [17 - 25]. В настоящей работе на основе численного решения уравнений радиационно-столкновительной кинетики многоуровневых атомов бария и переноса излучения, исследована кинетика формирования бариевой плазмы при лазерном фотовозбуждении резонансного атомного перехода с длиной волны  $\lambda = 553.5\text{nm}$ . Свободные электроны в нейтральном газе образуются ассоциативным механизмом ионизации. Затем эти электроны разогреваются в ударах второго рода с возбужденными атомами бария. Их концентрация возрастает и в итоге процесс ионизации развивается лавинообразно.

При разработки математической модели предполагалось, что наполненная атомами бария кювета имеет вид конечного цилиндра, на левый торец которого воздействуют импульсным лазерным излучением с однородным распределением интенсивности в поперечном сечении луча. Частота излучения резонансна переходу  $^1S_0 \leftrightarrow ^1P_1$  с длиной волны  $\lambda = 553.5\text{nm}$ . Построенная многоуровневая модель включала 11 атомных состояний:  $^1S_0$  - основное и  $^1P_1^0$  - возбужденное состояние резонансного перехода; метастабильные  $^1D_2$  и  $^3D_1, ^3D_2, ^3D_3$ ; группа из четырех возбужденных уровней с наибольшими силами осцилляторов, связанных с основным и метастабильными уровнями  $6s6p\ ^3P_1, 5d6p\ ^1F_3, 5d6p\ ^1P_1, 6s7p\ ^1P_1$  и ионизационное состояние. Кинетика атомных уровней описывалась скоростными уравнениями баланса населенностей, учитывающими следующие элементарные процессы: возбуждение и тушение лазерным излучением резонансной линии и спонтанный распад резонансного и остальных возбужденных состояния; ассоциативная ионизация возбужденного уровня  $^1P_1^0$  с сечением, взятым в работе [26]; возбуждение, девозбуждение и ионизация атомов электронным ударом; фото и трехчастичная рекомбинации иона бария.

С учетом вышеназванных процессов, уравнения кинетики для населенностей атомных состояний в заданной точке среды  $r$ , в момент времени  $t$ , вместе с уравнением для концентрации электронов  $N_e$ , будут иметь вид

$$\frac{\partial N_1}{\partial t} = -P_{12}N_1 + P_{21}N_2 + \sum_{i=2}^{10} A_{i1}N_i + \sum_{i \neq 1}^{10} (K_{i1}N_i - K_{1i}N_1)N_e + R_1N_e^3 - S_1N_1N_e + F_1N_e^2 \tag{1}$$

$$\frac{\partial N_2}{\partial t} = P_{12}N_1 - P_{21}N_2 + \sum_{i=3}^{10} A_{i1}N_i - A_{21}N_2 + \sum_{i \neq 2}^{10} (K_{i2}N_i - K_{2i}N_2)N_e + R_2N_e^3 - S_2N_2N_e + F_2N_e^2 - \alpha_A N_2^2 \tag{2}$$

$$\frac{\partial N_m}{\partial t} = \sum_{i>m} A_{im}N_i - \sum_{i<m} A_{mi}N_m + \sum_{i \neq m} (K_{im}N_i - K_{mi}N_m)N_e + R_mN_e^3 - S_mN_mN_e + F_mN_e^2 \tag{3}$$

$m = 3, 4, \dots, 10, \quad i = 1, 2, \dots, 10,$

$$\frac{\partial N_e}{\partial t} = \sum_{i=1}^{10} (S_iN_iN_e - R_iN_e^3 - F_iN_e^3) + \alpha_A N_2^2. \tag{4}$$

В уравнениях (1) - (4) использованы следующие обозначения:  $N_m(r, t)$  - концентрация атомов в  $m$  - том состоянии, а  $N_e(r, t)$  - концентрация электронов;  $A_{im}$  ( $i > m$ ) - коэффициенты Эйнштейна для спонтанного излучения;  $P_{12} = B_{12} \cdot J(r, t)$ ,  $P_{21} = B_{21} \cdot J(r, t) + A_{21}$  - частоты радиационного фотовозбуждения основного 1 и фототушения возбужденного 2 уровней резонансной линии, в которых  $B_{12}$  и  $B_{21}$  - коэффициенты Эйнштейна для поглощения и вынужденного излучения.  $J(r, t)$  - интегральная по телесным углам и частоте интенсивность излучения в точке среды  $r$  в момент  $t$ ;  $K_{mi}$  и  $K_{im}$  - коэффициенты электронного возбуждения и девозбуждения уровней;  $S_m$  - коэффициенты ионизации атомов электронным уда-

ром с соответствующих состояний  $m$ ;  $R_m$  - константы скоростей трехчастичной рекомбинации, рассчитываемые из условия детального равновесия;  $F_m$  - коэффициенты фоторекомбинации;  $\alpha_A$  - константа скорости ассоциативной ионизации. Расчет всех вышеназванных коэффициентов для атома бария проводилось на основе методик, описанных в работах [9,11,12,14] для атома натрия.

В начальный момент времени  $t = 0$ , все атомы находились в основном состоянии с концентрацией  $N_0$ . Поэтому начальные условия для уравнений (1) - (3) таковы:

$$N_1(r, 0) = N_0, \quad N_m(r, 0) = 0, \quad m = 2, 3, \dots, 10.$$

Уравнения кинетики многоуровневого атома должны быть дополнены уравнением для электронной температуры  $T_e$ . При измерении  $T_e$  в единицах [эВ], оно имело следующий вид

$$\frac{\partial T_e}{\partial t} = \frac{2}{3} \sum_{i>k}^{10} (K_{ik} N_i - K_{ki} N_k) \Delta E_{ki} + \sum_{i=1}^{10} \left( \frac{2}{3} I_i + T_e \right) (R_i N_e^2 - S_i N_i) - \frac{2}{3} H_{ea} \cdot \sum_{i=1}^{10} N_i - \frac{2}{3} H_{ei} \cdot N_e, \quad (5)$$

где,  $I_i$  - потенциалы ионизации с соответствующих уровней атома,  $\Delta E_{ki}$  - разность энергий между уровнями  $k$  и  $i$  в единицах [эВ], а  $H_{ea}$  и  $H_{ei}$  - скорости передачи энергии при упругих столкновениях электронов с атомами и ионами [11,12].

Начальные условия для уравнений (4), (5) следующие:

$$N_e(r, 0) = 0, \quad T_e(r, 0) = T_e^0.$$

Здесь  $T_e^0$  - начальная температура электронов, образующихся в результате ассоциативной ионизации атомов бария.

В уравнениях (1) - (5) поглощение и перенос лазерного излучения в трехмерном газовом объеме учтен коэффициентами  $P_{12}$  и  $P_{21}$ , где  $J(r, t)$  определяется выражением

$$\frac{\partial I(r, \theta, \varphi, x, t)}{\partial l} = \Phi(x) \cdot \chi_0(N_1, N_2) \cdot [S(N_1, N_2) - I(r, \theta, \varphi, x, t)]. \quad (7)$$

Здесь  $\partial l$  - малое приращение пути фотона в направлении  $\vec{L}$ ,  $\chi_0$  - коэффициент поглощения в центре линии и  $S$  - функция источников, вид которых выписан в [9, 24].

Лазерный луч имел симметричное распределение интенсивности в поперечном сечении и падал под прямым углом к левому торцу цилиндра, имеющего высоту  $H_0$ . Поэтому граничное условие для (7) на левой границе ( $z = -H_0/2$ ) следующее

$$J(r(z = -H_0/2), \theta, \varphi, x, t) = \begin{cases} 0, & \text{если } \theta \neq 0 \\ J_l(R, x, t), & \text{если } \theta = 0 \end{cases}, \quad (9)$$

$$J(r, t) = \int_0^{2\pi} d\varphi \int_0^\pi \sin(\theta) d\theta \int_0^\infty \Phi(x) I(r, \theta, \varphi, x, t) dx. \quad (6)$$

Здесь  $\Phi(x)$  нормированный контур линии поглощения, формируемый доплеровским механизмом уширения спектральной линии:

$$\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \exp(-x^2),$$

где введена безразмерная частота  $x = (\nu - \nu_0) / \Delta \nu_d$ ,  $\nu_0$  - центральная частота спектральной линии,  $\Delta \nu_d$  - ее доплеровская ширина. Распространение излучения интенсивности  $I(r, \theta, \varphi, x, t)$  на частоте  $x$ , в направлениях определяемых углами  $\theta$  и  $\varphi$ , в пространственных точках  $r(x, y, z)$  трехмерного объема определялась уравнением переноса

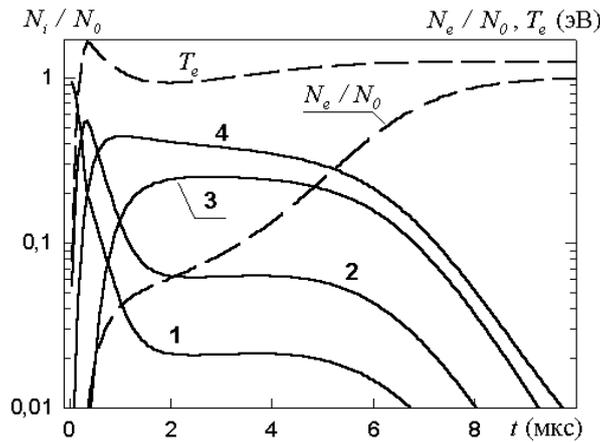
$$J(r(z = H_0/2), \theta, \varphi, x, t) = 0 \quad \text{для } \theta \geq 90^\circ, \quad (10)$$

где переменная  $\theta$  представляет собой угол между направлением рассеянного фотона и осью симметрии цилиндра  $z$ . Лазерный импульс задавался частотно-временной формой в соответствии с выражением

$$J_{\perp}(R, x, t) = J_0 \cdot \frac{(\Delta x_{\perp}/2)^2}{x^2 + (\Delta x_{\perp}/2)^2} \cdot \frac{t}{\tau_p} \exp\left(1 - \frac{t}{\tau_p}\right) \cdot F(R), \tag{11}$$

в котором  $F(R)$  – функция, моделирующая зависимость интенсивности лазерного излучения в поперечном сечении луча от радиальной координаты  $R$ ;  $\tau_p$  – параметр, при котором интенсивность импульса достигает пикового значения  $J_0$ ,  $\Delta x_{\perp}$  – частотная ширина лазерного излучения,

имеющего лоренцовскую зависимость от частоты, измеряемая в единицах  $\Delta \nu_{\perp}$ . Уравнения (1) – (11) решались численно, при учете переноса излучения в цилиндрически симметричном объеме по подобию методов, разработанных в [9, 24].



**Рисунок 1.** Поведение от времени электронной плотности  $N_e$ , температуры  $T_e$  [эВ], плотности атомов в состояниях:  $^1S_0$  (1) (основной уровень);  $^1P_1^0$  (2) (возбужденный уровень);  $^3D_1$  (3) и  $^3D_2$  (4) (метастабильные уровни), усредненные по высоте цилиндра  $H_0$ .  
Ось ординат отображена в логарифмическом масштабе

Представим результаты расчетов кинетики формирования плазмы, полученных для цилиндра с высотой  $H_0 = 1.0$  см и радиусом  $R_0 = 0.5$  см, при  $N_0 = 6.13 \times 10^{13} \text{ см}^{-3}$ ,  $\tau_p = 3$  мкс,  $\Delta \nu = 4 \Delta \nu_{\perp}$ ,  $J_0 = 10^3$  Вт/см<sup>2</sup>, при оптической толщине  $\tau_0 = 4000$ . На рисунке 1 показано поведение от времени усредненных по высоте цилиндра: электронной плотности  $N_e$  (пунктирная кривая) и температуры  $T_e$ ; населенностей основного  $^1S_0$  и возбужденного  $^1P_1^0$  состояний резонансного перехода атома бария (кривые 1,2); метастабильные  $^3D_1$  и  $^3D_2$  уровни (кривые 3,4).

В развитии процесса формирования плазмы можно выделить три различных режима. На начальном этапе воздействия на среду лазерным излучением за время равное примерно 0.5 мкс происходит перераспределение атомов между основным (кривая 1) и метастабильными состояниями через возбужденный уровень  $^1P_1^0$  (кривая 2) под действием радиационного возбуждения и спонтанного распада. Более всех оказывается населен уровень  $^3D_2$  (кривая 4), вероятность спонтанного распада на который с  $^1P_1^0$  уровня превосходит вероятности распада на остальные метастабильные. По этой причине населенности метастабильных уровней  $^1D_2$  и  $^3D_3$  намного меньше

населенностей уровней  $^3D_1$  и  $^3D_2$  и на рисунке 1 их временное поведение не показано. За это же самое время (0.5 мкс) электроны, появляющиеся в среде благодаря ассоциативному механизму, разогреваются в сверхупругих процессах, и их температура достигает пикового значения равного  $T_e^{\text{макс}} = 1.66$  эВ (пунктирная кривая).

Если население метастабильного уровня  $^3D_2$  происходит одновременно с фотовозбуждением  $^1P_1^0$  состояния, то рост населенности метастабильного уровня  $^3D_1$  (кривая 3) оказывается сдвинутым по временной оси вправо относительно первого метастабильного. Кроме того, начало роста населенности  $^3D_1$  уровня совпадает с ростом концентрации электронов (пунктирная кривая на рис.1). Из этого можно заключить, что заселение этого уровня происходит в основном при девозбуждении уровня  $^3P_1$ , а заселение последнего обязано также столкновительным процессам электронов с атомами, находящимися в основном состоянии  $^1S_0$ . После достижения температуры электронов до значения  $T_e^{\text{макс}} = 1.66$  эВ происходит спад электронной температуры (пунктирная кривая). Это обусловлено неупругими столкновениями атомов с электронами, в результате которых последние теряют энергию и остывают.

Следующий режим развития ионизации характеризуется состоянием, когда значения населенностей уровней и плотности электронов изменяются не так быстро, как в первом режиме ( $\approx 2 \div 5$  МКС. на рис.1). Здесь на облученном торце газовой ячейки начинается уже частичная ионизация атомов электронным ударом, поскольку плотность электронов все же увеличивается. При этом в глубине среды ближе к теневому торцу цилиндра развитие ионизации ещё очень слабое, из-за сильного поглощения лазерного излучения парами бария.

Третий режим ионизационного просветления бария характеризуется завершением ионизации атомов электронным ударом. Для параметров модели соответствующих рис. 1 он начинается с времени  $\geq 5$  МКС. Для него характерно уменьшение населенностей всех уровней атома бария (основного и возбужденного уровня резонансного перехода, а также всех остальных возбужденных и метастабильных состояний) и в конце концов концентрация электронов достигает величины равной значению начальной концентрации атомов в среде  $N_e / N_0 \approx 1$ . Следовательно, в конце рассматриваемого временного интервала получена полная ионизация газового объема под действием лазерного излучения. Температура электронов здесь, после небольшого снижения на предыдущем этапе развития ионизации, достигает квазистационарного значения и сходится к величине  $T_e \approx 1.24 \text{ эВ}$ .

В заключении отметим, что способ получения бариевой фотоплазмы, основанный на механизме нагрева электронов в сверхупругих процессах, может стать альтернативным при получении ионов большой концентрации для ионных ловушек.

#### Литература:

1. Lucatorto T.B., McIlrath T.J. Efficient laser production of a Na<sup>+</sup> ground-state plasma column: Absorption spectroscopy and photoionization measurement of Na<sup>+</sup> // Phys. Rev. Lett. – 1976. - V.37. - No.7. - P.428-432.
2. Measures R.M. Efficient laser ionization of sodium vapor – A possible explanation based on superelastic collisions and reduced ionization potential // J. Appl. Phys. – 1977. - V.48. - P.2673-2677.
3. Shaparev N.Ya. In: Abstr. Fourth Europhysics Sectional Conf. on Atomic and Molecular Physics of Ionized Gases (Essen, Germany, 48, 1978) Part 48.
4. Шапарев Н.Я. Резонансный оптический разряд // ЖТФ. – 1979. - Т.49. - С.2223-2227.
5. Косарев Н.И., Шкедов И.М. Моделирование лазерно-индуцированной ионизации в оптически плотных средах // Тез. докл. Международной конференции “Математические модели и методы их исследования”. - Красноярск, 1999. – С.125-126.
6. Косарев Н.И., Шкедов И.М. Исследование лазерной ионизации атомов натрия на основе модели неравновесной оптически плотной плазмы // Моделирование неравновесных систем: Материалы III всероссийского семинара (Красноярск, 20-22 окт. 2000). - Красноярск, 2000. - С.132-133.
7. Kosarev N.I., Shkedov I.M. Laser-induced ionization of sodium vapours // The Proceedings of the 5-th Russian-Chinese Symposium on Laser Physics and Laser Technology. October 23 – 28, 2000. - Tomsk, Russia, 2000. - P.31-34.
8. Kosarev N.I. Laser-induced gas transparency in conditions of radiating transfer // Proceedings of the

7-th Russian-Chinese symposium on laser physics and laser technologies. December 20 -24, 2004. – Tomsk, Russia, 2004. – P.296-300.

9. Косарев Н.И. Лазерная резонансная ионизация атомов натрия в условиях переноса излучения // Математическое моделирование. – 2005. - Т.17. - №5. - С.105-122.
10. Kosarev N.I., Shaparev N.Ya. Ionization transparency of the gas induced by resonant laser action // Abstract VII Int. Conf. Atom. Molec. Pulsed Lasers. Pt. I. September 12-16, - Tomsk, Russia, 2005. - P.62.
11. Косарев Н.И., Шапарев Н.Я. Ионизационная прозрачность газа, индуцированная резонансным лазерным воздействием // Оптика атмосферы и океана. – 2006. - Т.19. - №2-3. - С.216-220.
12. Косарев Н.И., Шапарев Н.Я. Резонансная лазерная ионизация паров натрия при учете радиационного переноса // Квантовая электроника. – 2006. - Т.36. - №4. - С.369-375.
13. Kosarev N.I., Shaparev N.Ya. Ionisation bleaching of the sodium vapours // Proceedings of the 8-th Sino-Russian symposium on laser physics and laser technologies. August 10 – 15, 2006. – Harbin, China, 2006. – P. 20-25.
14. Kosarev N.I., Shaparev N.Ya. Ionization transparency of the gas induced by resonant laser influence // Proc. SPIE. – 2006. - V.6263. - P.124-131.
15. Steele A. V., Churchill L. R., Griffin P.F., and Chapman M. S. Photoionization and Photoelectric Loading of Barium Ion Traps // Physical Review A. – 2007. – V.75. – 75. - P.053404.
16. Rosenberg N.W., Best G.T. Chemistry of barium released at high altitudes // J. Phys. Chem. – 1971. - V.75. - P.1412-1418.
17. Гольбрайх Е.И., Косарев Н.И., Николайшвили С.Ш., и др. Ионизация оптически-прозрачного бариевого облака // Геомагнетизм и аэрономия. – 1990. - Т.30. - No.4. - С.688-690.
18. Косарев Н.И., Шкедов И.М. Распространение широкополосного излучения в бариевом слое // XI Всесоюзный симпозиум по распространению лазерного излучения в атмосфере и водных средах: Тез. докл. – Томск, – 1991. - С.52.
19. Косарев Н.И., Шкедов И.М. Численное моделирование динамики ионизации и свечения бариевого слоя под действием солнечного излучения // II Всесоюзный симпозиум по радиационной плазмодинамике: Тез. докл.-М.,1991. -С.93-94.
20. Косарев Н.И., Шкедов И.М. Распространение широкополосного излучения в бариевом слое // Оптика атмосферы. – 1991. - Т.4. - No.11. - С.1172-1178.
21. Косарев Н.И., Шкедов И.М. Распространение солнечного излучения в искусственном бариевом облаке // XII Межреспубликанский симпозиум по распространению лазерного излучения в атмосфере и водных средах: Тез. докл. – Томск, 1993. - С.67.
22. Косарев Н.И., Шкедов И.М. Распространение солнечного излучения в искусственном бариевом облаке // Оптика атмосферы и океана. – 1993. - Т.6. - N.10. - С.1298-1306.
23. Косарев Н.И., Шкедов И.М. Рассеяние солнечного света ионным бариевым облаком // Оптика атмосферы и океана. – 1999. - Т.12 - №1. - С.30-35.

24. Косарев Н.И. Перенос излучения в искусственном бариевом облаке при его фотоионизации солнечным светом // Математическое моделирование. – 2006. - Т.18. - №12. - С.67-87.
25. Косарев Н.И., Шапарев Н.Я., Шкедов И.М. Компьютерное моделирование радиационных эффектов в бариевых облаках // Актуальные проблемы информатики, прикладной математики и механики / Под

- ред. В.В. Шайдурова.-Новосибирск-Красноярск: Изд-во СО РАН, 1996. – Ч. 2. - С.82-89.
26. Kallenbach A., Kock M., Zierer G. Absolute cross sections for photoionization of laser-excited BaI states measured on a thermionic diode // Phys. Rev. – 1988. - V.38. - No.5. - P.2356-2360.

## ОПТИМИЗАЦИЯ НЕЙРОННОЙ СЕТИ С ПОМОЩЬЮ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА В ЗАДАЧЕ КЛАССИФИКАЦИИ ИНФОРМАЦИИ

*Лосева Елена Давидовна*

*Студентка магистратуры, Сибирский Государственный Аэрокосмический Университет им. академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск*

### OPTIMIZATION OF NEURAL NET BY GENETIC ALGORITHM IN TASK CLASSIFICATION OF INFORMATION

*Loseva Elena Davidovna, Master of Siberian State Airspace University named of academic M. F. Reshetnev, Krasnoyarsk*  
**АННОТАЦИЯ**

*Тема технологии «мозг-машина» на сегодняшний день является актуальной. Сигналы, которые мозг подает в тот или иной момент по электрической активности, используются как сигналы для коммуникации с внешним миром. В этой статье рассмотрена классификация информации, которую человек подает при помощи сигналов головного мозга. Эта информация представляет собой набор данных, по которым определяется вид команды. В качестве исследуемых видов команд взяты команды: «Прямо», «Налево», «Вперед», «Запустить», «Остановить». Определение вида команды осуществляется с помощью классификации методом оптимизации нейронной сети генетическим алгоритмом.*

**ABSTRACT**

*The technology "brain-machine" today is urgent. Signals that the brains supply by electrical activity are used as signals to communicate with the outside world. In this article considered the classification of the information, which a person supplies to enter by brain signals. Signals are kinds of commands: "Right", "Left", "Forward", "Start", "Stop". As a method of classification used neural network optimized by genetic algorithm.*

*Ключевые слова: Классификация образов; генетический алгоритм; нейронная сеть; оптимизация параметров; управление в формате «мозг – машина».*

*Keyword: Classification of images; genetic algorithm; neural network; optimization parameters; control in "brain - machine" format.*

**Описание предметной области.** Расшифровывание показателей, что делает мозг в тот или иной момент по электрической активности, используется как сигналы для коммуникации с внешним миром. «Цитата» [8, с. 2]. Управление происходит по средствам силы изменения электрической активности мозга. Такая технология и называется «интерфейс мозг-компьютер» или «мозг-машина». «Цитата» [9, с. 1]. Она как связующее звено между тем, что сейчас происходит в мозге и каким-либо внешним устройством. Для осуществления команды, информация должна быть идентифицирована. В этой статье рассмотрена идентификация имеющейся информации с помощью отнесения ее к определенному заданному классу: «Прямо», «Налево», «Вперед», «Запуск», «Остановка». «Цитата» [1, с.4]. Классификация сигналов происходит с использованием нейронной сети, оптимизируемой с помощью генетического алгоритма.

**Формальная постановка задачи классификации.** Пусть  $\Omega$  - пространство образов,  $X$  – признаковое пространство,  $z(\omega)$  - индикаторная функция, где  $\omega \in \Omega$ ,  $M$  – множество признаков. «Цитата» [11, с. 32].  $X = \omega \langle x(\omega_i), z(\omega_i) \rangle$  (1), где  $i = 1, \dots, N$  – множество прецедентов,  $\hat{z}(x)$  – решающее правило. Тогда  $\hat{z} : X \rightarrow M$ . Выбор решающего правила исходит из минимизации  $d(z, \hat{z}) \rightarrow \min$  (2), где  $d$  – метрика,

мера близости функций  $z(\omega)$  и  $\hat{z}(x(\omega))$ . Построение  $\hat{z}$  называют задачей обучения. Задача заключается в построении такого решающего правила  $\hat{z}(x)$ , чтобы распознавание проводилось с минимальным числом ошибок. «Цитата» [3, с. 81].

**Качество обучения классификатора.** Относительная доля несовпадений классификации с учителем для решающего правила

$$K = \frac{m}{N}, m = |\{\omega_i : z(\omega_i) \neq \hat{z}(x(\omega_i)), i = 1, 2, \dots, N\}| \quad (3)$$

где  $z(\omega)$  и  $\hat{z}(x(\omega))$  - функции,  $N$  – количество точек. Надежность обучения классификатора – это вероятность получения решающего правила с заданным качеством. «Цитата» [4, с. 82].

**Оптимизация нейронной сети с помощью генетического алгоритма.** Для реализации классификации с желаемой высокой точностью в этой статье рассматривается применение нейронной сети, параметры которой оптимизируются с помощью генетического алгоритма. Описание алгоритма нейронной сети:

1. Подать на вход нейронной сети вектор  $x_i$  из обучающего множества  $X$ .
2. Присвоить весовым коэффициентам некоторые начальные значения.

3. Рассчитать выход слоя по функции активации сигмоидного вида.
4. Произвести корректировку весов по следующей формуле:  $\vec{w}_{k+1} = \vec{w}_k + \beta \cdot (\vec{x}_i - \vec{w}_k)$  (4), где  $\beta$  – коэффициент скорости обучения,  $\vec{w}_k$  – вектор весовых коэффициентов,  $\vec{x}_i$  – вектор входных воздействий.

Переменная  $\beta$  является коэффициентом скорости обучения, который вначале обычно равен 0.7 и может постепенно уменьшаться в процессе обучения. Постепенное уменьшение величины  $\beta$  уменьшает воздействие каждого обучающего шага, так что окончательное значение будет средней величиной от входных векторов, на которых происходит обучение. Алгоритм выполняется до тех пор, пока веса не перестанут меняться. «Цитата» [7, с. 5]. В процессе запуска алгоритма они настраиваются таким образом, что бы ошибка классификации была минимальной. «Цитата» [5, с. 15]. Генетический алгоритм применяется с целью оптимизации процесса подбора параметров нейронной сети, используя блок Optimize Parameters (Evolutionary) в программе Rapid Miner. «Цитата» [2, с. 245]. Этот алгоритм заключается в создании выборки параметров в виде весов [0,1], для разбиения данных на классы – «лучшее» решение и «худшее» решение. «Лучшее» решение приравнивается к 1, а «худшее» приравнивается к 0. В качестве искомого оптимизируемых параметров берутся веса нейронной сети –  $\vec{w}_k$ . После просмотра пригодности, определяющей по уровню пригодности всего решения в целом, отбрасываются данные со значением «0». Для того, что бы необходимые параметры нейронной сети почувствовали в оптимизации с помощью генетического алгоритма необходимо все переменные преобразовать, то есть кодировать для дальнейшего применения в необходимом формате. Процесс кодирования: каждый весовой коэффициент кодируется в индивида, который представляет собой бинарную строку. В результате этого этапа мы получить набор двоичных решений-кандидатов. Вторая главная процедура является применение контролируемого алгоритма обучения, который используется для прогнозирования значений класса на тестовых примерах. Последовательность реализации генетического алгоритма в рамках поставленной задачи:

1. Генерация популяции  $P_t, t = 0$ .
2. Оценка пригодности каждого индивида из  $P_t$  по функции пригодности.
3. Создание внешнего набора осуществляется копированием индивидов не доминирующих над  $P_t$  в промежуточный внешний набор  $\bar{P}'$ . Удаляем индивидов доминирующих над  $\bar{P}'$  из промежуточного внешнего набора. Если объем набора

$\bar{P}'$  больше фиксированного предельного значения  $\bar{N}$ , создаем внешний набор  $\bar{P}'_{t+1}$  с индивидами из  $\bar{P}'$ .

4. Применение операторов генетического алгоритма: селекция, рекомбинация и мутации. Существуют разные виды селекции, такие как турнирная, элитарная, колесо рулетки и другие, а так же разные виды рекомбинации это одноточечная, двухточечная, равномерная рекомбинация. «Цитата» [10, с. 30].
5. Проверка критерия останова, если оно принимает значение «правда», то процесс завершается, в противном случае процесс продолжается.

Распределение ресурсов происходит по функции пригодности, вычисляемой по формуле:  $q_j, j = 1, \dots, n$ ,

$$q_j = \sum_{s=0}^{C-1} \frac{(C-s)}{s+1} \cdot b_j \quad (5)$$

где  $s$  – это состояния, соответствует текущему поколению,

$b_j$  определяется по формуле:  $b_j = \frac{P_j}{|\bar{P}|} \cdot \frac{N}{n_j}$  (6),

где  $P_j$  – это номер индивидов в текущем внешнем наборе,  $|\bar{P}|$  – это размер внешнего набора,  $n_j$  – это количество индивидов в текущей популяции. Вероятность

мутации вычисляется по формуле:  $p = \frac{1}{240} + \frac{0.11375}{2^t}$

(7), где  $t$  – это текущий номер поколения. Последовательность шагов с 1 по 5 осуществляется в каждом поколении (на каждой итерации). «Цитата» [12, с. 3].

**Результаты исследований.** Блоки, выбранные для реализации оптимизации параметров нейронной сети с помощью генетического алгоритма: Retrieve data, Split Data, Multiply, Optimize Parameters (Split Data, Neural Net, Apply Model, Performance), Neural Net, Apply Model, Performance. База данных сформирована опытным путем в лабораторных условиях. После обработки и приведения данных к необходимому формату, объем базы данных 1210 значений. Виды сигналов: «Прямо», «Налево», «Вперед», «Запуск», «Остановка». Для осуществления классификации пяти видов сигналов были применены разные виды настроек двух алгоритмов.

В таблице 1 приведены результаты классификации, с начальными установками генетического алгоритма: количество поколений 80, количество особей 15, Селекция «Колесо рулетки», распределенная мутация (sparsity mutation) и начальными установками нейронной сети.

Таблица 1

Оценка точности классификации после оптимизации параметров нейронной сети с помощью генетического алгоритма

Мета – алгоритм	Начальные установки	Точность классификации
Neural Net	Обучающие циклы: 100 Скорость обучения, $\beta$ : 0.4	84%
	Обучающие циклы: 120 Скорость обучения, $\beta$ : 0.7	84%
	Обучающие циклы: 100 Скорость обучения, $\beta$ : 0.7	76%

Мета – алгоритм	Начальные установки	Точность классификации
	Обучающие циклы: 200 Скорость обучения, $\beta$ : 0.3	72%
	Обучающие циклы: 150 Скорость обучения, $\beta$ : 0.5	80%
	Обучающие циклы: 150 Скорость обучения, $\beta$ : 0.7	76%

На рисунке 2 приведена зависимость точности классификации от начальных установок генетического алгоритма.

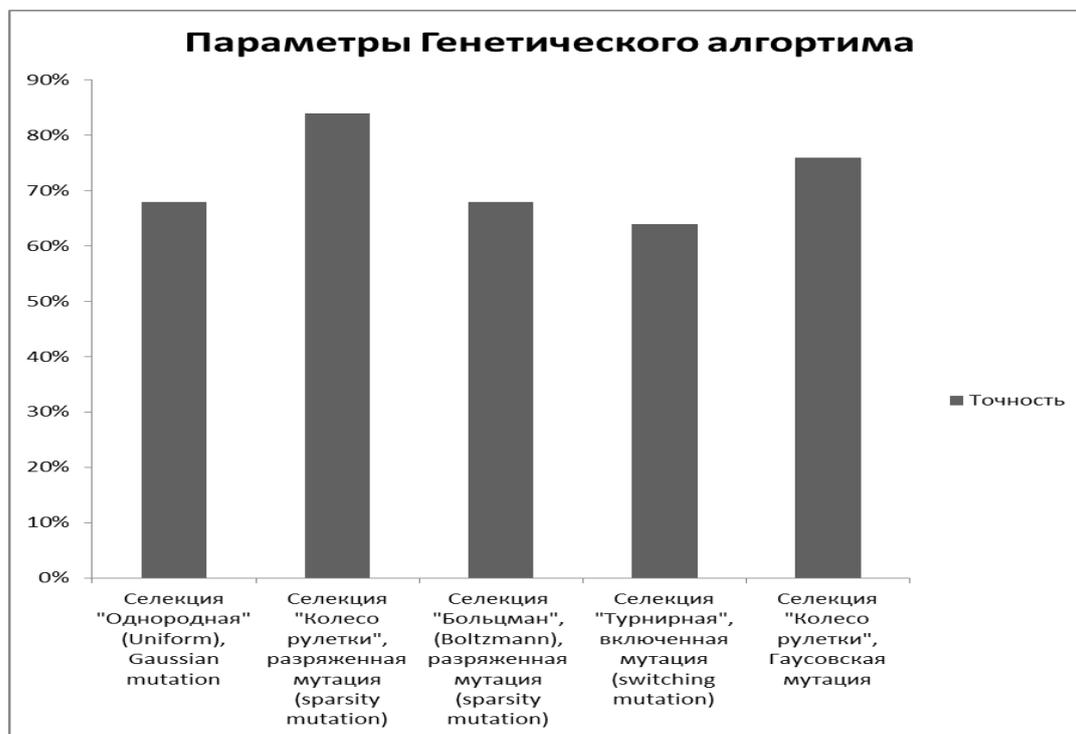


Рисунок. 1 Влияние применения разных настроек генетического алгоритма на точность классификации

По итогам проведенных исследований оптимальным выбором параметров для нейронной сети являются: Обучающие циклы: 100, 120, 150; Скорость обучения,  $\beta$ : 0.4, 0.5, 0.7. Для настройки генетического алгоритма оптимальными параметрами являются: Селекция «Колесо рулетки», разряженная мутация (sparsity mutation). Эти установки дают возможность получить результат классификации с точностью 84%.

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что оптимизация параметров нейронной сети генетическим алгоритмом показывает хорошие результаты в задаче классификации. Так как эта тема является новой, то исследования еще не окончены. Существуют так же другие методы и подходы, которые могут помочь в исследовании возможностей управления сигналами мозга человека.

**Список литературы**

1. Завьялов Р. А., Сенюшкин Н. С. Автоматическое распознавание образов бортовыми оптическими системами многоцелевых комплексов мониторинга. Уфа, 2012
2. Фарид Актхар, Каролина Хане. Рапид Майнер 5// Справочник по операторам. – Дортмунд, 2012.
3. Козлов В. Н.. Распознавание изображений, представленных конечным множеством точек. Москва, 2009
4. Якубовский Е. Г. Модель комплексного пространства. С.- Петербург, 2012
5. Воронцов К. В. Комбинаторный подход к оценке качества обучаемых алгоритмов// Математические вопросы кибернетики. Москва, 2004.
6. Донской В. И. Колмогоровская сложность классов общерекурсивных функций с ограниченной емкостью // Таврический вестник информатики и математики. – Москва, 2005.
7. Обучение слоя Кохонена: настройка весовых коэффициентов – режим доступа к изд.: <http://www.aiportal.ru/articles/neural-networks/learning-kohonen-config-weights.html/>
8. Интерфейс мозг-компьютер или как научиться управлять силой мысли? – режим доступа к изд.: <http://scientificrussia.ru/articles/brain-computer/>
9. Нейроинтерфейс – как управлять сигналами из мозга – режим доступа к изд.: <http://www.copywriter-yastrebova.com/nejrointerfejs-kak-upravljat-signalami-iz-mozga/>
10. Панченко Т. В. Генетические алгоритмы: Учебно – методическое пособие. – Астрахань, 2007.
11. Петровский А.Б. Пространства множеств и мультимножеств//УРСС. – Москва 2003.
12. Сидоров М.В., Брестер К.В., Семенкин Е.С., Минкер Вольфганг. Распознавание речи с применением само – адаптивного эвристического отбора компонентов на основе нейронной сети. //Ulm University. – Germany, 2014

## ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

### ЯЗЫКОВАЯ РЕПРЕЗЕНТАЦИЯ ОБРАЗА РОССИИ В СРЕДСТВАХ МАССОВОЙ ИНФОРМАЦИИ ЗАПАДА

*Афанасьева Анастасия Михайловна*

*студентка 5 курса Института зарубежной филологии и регионоведения Северо-Восточного Федерального Университета, г. Якутск*

*(на материале газеты New York Times и телерадиовещательной компании CNN)*

Это неоспоримый факт, что в XXI веке средства массовой информации, такие как телевидение, радио, периодические издания и интернет, являются не только источником получения каждодневной информации, но и своего рода особым орудием для определенных целей государственных деятелей.

В свете происходящих событий роль СМИ чрезвычайно важна, так как именно через СМИ люди с разных точек Земли узнают то, что происходит в геополитической системе мира.

В данной научной работе мы рассмотрели происходящие события с точки зрения языка, и как оно влияет на образ России в глазах зарубежных обозревателей.

Ни для кого не секрет, что Россия и граждане данной страны предстают перед иностранцами отнюдь не в выгодном свете. И чтобы объяснить причину того или иного отношения Запада к России, оценку стереотипов, что распространено в общественном мнении зарубежных стран, Иноземцев Владислав Леонидович, доктор экономических наук, основатель и руководитель Центра исследований постиндустриального общества, заметил, что высказанное мнение о России в целом сформировалось сравнительно недавно, а именно в начале XX века. Он считает, что кардинальное изменение отношение западных стран к России произошло после Первой мировой войны, когда на мировую арену вышли две новые «монстры» - Соединенные Штаты и Советский союз. Конечно же, события, происходившие столь быстро и разрушительно, не могли не оставить чувства недоверия и настороженности Запада по отношению к Советской России. Советский союз распался, а негативное восприятие по отношению к нашей стране все же остался. Тот же Владислав Леонидович объясняет, что такое отношение обусловлено не с чем иным, как боязнью. Причина такой русофобии лежит в том, что экономическая система большинства стран Европы зависит от России.

Государственные деятели стран Запада много работали и вложили немало денег на то, чтобы сформировать определенное представление о России в мировоззрении своих граждан. Возможности XXI века позволяют нам говорить о том, что одной из стратегических оружий лидирующих стран являются не только ядерные боеголовки и всевозможные оружия массового поражения, но и возможности СМИ, что повлияло к созданию такого явления, как «информационная война».

Таким образом, актуальность данной работы обуславливается тем, что в свете происходящих событий СМИ являются не только передатчиком информации, но и «тихим оружием для спокойных войн». Объектом исследования являются электронные статьи печатных издательств

New York Times, CNN. Предметом исследования выступает роль стратегии и тактики, используемых в СМИ, в формировании негативных представлений о России. Цель исследования - изучение речевых стратегий и тактик, путем анализа электронных статей New York Times, CNN. Теоретическая значимость заключается в том, что в данной работе мы использовали оригиналы текста статей издательств New York Times, CNN. Практическая значимость работы - результаты данной работы помогут выявить определенные способы и средства электронных СМИ Запада, которые формируют негативное представление о Российской Федерации в целом, для последующей борьбы с данным неприемлемым образом России в глазах зарубежных граждан. Методологическая основа исследования – поиск, обработка, анализ и сравнение статей электронных изданий New York Times, CNN.

При этом нам предстояло решить следующие задачи:

1. Рассмотреть особенности языка электронных СМИ;
2. Рассмотреть понятие манипулирования общественным сознанием;
3. Изучить стратегии и тактики, используемые в масс медиа;
4. Рассмотреть электронные веб-сайты New York Times, CNN;
5. Проанализировать практический материал по теме исследования.

В ходе анализа электронных сайтов мы выявили следующие виды речевых стратегий и тактик, используемых в зарубежных СМИ:

1. Тактика оппозиционирования «свои - чужие»;
2. Тактика единения;
3. Тактика обвинения;
4. Стратегия самозащиты;
5. Тактика критики;
6. Тактика акцентирования негативной информации;
7. Стратегия обращения к эмоциям адресата;
8. Тактика использования средств образности стилистических приемов;
9. Тактика использования примеров из прошлого;
10. Стратегия свидетельства.

Как известно, креолизованные тексты, т.е. тексты, содержащие вербальные и невербальные компоненты, обеспечивают более быстрое и эффективное восприятие реципиентом [2, с. 102], поэтому этим методом не пренебрегают СМИ. В манипулировании сознания человека всегда присутствуют лингвистические и нелингвистические компоненты, т.е. вербальные и невербальные. Так, в ра-

боте Н.Е. Петровой говорится, что одним из средств выражения оценочного содержания в медиатекстах являются образные единицы языка, прежде всего – сравнения и метафоры [1, с. 87]. Ярким примером данного высказывания является то, что в своей электронной статье от 5 марта 2014 издательство CNN привела сравнение президента Российской Федерации В.В. Путина с А. Гитлером: В.В. Путин, по словам журналистов данной компании, незаконным путем присоединил к себе Крым, как в свое время А. Гитлер начал свои действия также с маленькой территории, а именно присоединения Австрии. Крайне занимательным является тот факт, что редакторы опирались на статью российского историка Андрея Зубкова. Данное сравнение ориентируется на разрушительную прецедентную ситуацию XX века, что, конечно же, несет в себе крайне негативную коннотацию. Следующим примером являются речевые обороты и слова, которые фигурируют в электронных статьях данных издательств. Следует заметить, что они не скупаются на громкие и вызывающие слова и речевые обороты. Так, в газетах западных СМИ Россия предстает как вор, страна, «глобящая» чужие территории, угроза, которую обязательно нужно остановить. Украина и другие постсоветские государства, в свою очередь, описываются как беззащитные страны, которые претерпели немало унижений, и страдающие от действий России, которых нужно обязательно защитить. В статьях вышеназванных электронных изданий немало примеров метода тактики «свои-чужие». В группу «свои» входят ряд европейских стран во главе с Соединённым Штатом Америки, а в группу «чужие» - Россия и страны ее поддерживающие. Данная тактика позволяет выставить «чужую» сторону в качестве зачинщика определенных конфликтов. «Свои» же, в свою очередь, предстают защитниками, которые пытаются регулировать сложившуюся ситуацию в мирное русло. Нужно заметить, что данная тактика гармонично чередует с тактикой единения и самозащиты, что ярко выражено в речи Президента США Барака Обамы в Варшаве, датированное от 4 июня 2014, где он сказал, что «Польша и другие бывшие Советские государства никогда не будут стоять в одиночку. Это не только слова. Эти нерушимые обязательства подкреплены сильнейшим альянсом в мире и вооруженными силами США, Америки, у которой самая мощная военная сила в истории человечества» (“Poland will never stand alone. Estonia will never stand alone. Latvia will never stand alone. Lithuania will never stand alone. Romania will never stand alone. These are not just words. They are unbreakable commitments backed by the strongest alliance in the world and by the armed forces of the United States of America: the most powerful military in history”). Данный отрывок из речи президента США говорит о том, что США и его союзники видят Россию в качестве опасного врага, который вот-вот посягнёт на богатство Европы, как она уже «сделала это с Украиной», и займет мировое первенство в геополитической системе мира.

Одним из методов влияния на психологию массы СМИ является также гипертекст. На первый взгляд кажется, что это просто ссылка на последующую информацию. Но, с другой стороны, оно также выступает как фактор доказательства, правдивости того или иного высказывания. В электронной статье CNN было предложение, где

якобы В. В. Путин, в ходе беседы с журналистами, сказал, что «женщины и дети будут использованы в качестве живого щита для российских солдат». Мы перешли к гипертексту и обнаружили российский сайт на английском языке, и что в действительности слова президента представлены в совсем ином виде. В данной беседе президента с журналистами В.В. Путин сказал, что, наоборот, не допустит, чтобы «женщины и дети выступали в качестве живого щита». Мы хотели бы привести еще один пример именно невербального воздействия на эмоцию человека: в очередной статье CNN о действии российского президента было немало фотографий, и в одной из них была фотография плачущего маленького ребенка, которому было около года с надписью «спасите меня». Мы перешли по ссылке данной фотографии, и оказалось, что этому ребенку нужна помощь и деньги на операцию, но он не имел никакого отношения к теме данной статьи. Как мы знаем, в любой статье, будь то электронной или печатной, каждая деталь в нем четко построена и регламентирована. Таким образом, мы можем сказать, что редакторы неспроста добавили данную фотографию именно к данной статье, их цель – прямое воздействие на эмоциональную сферу человека, ведь не каждый читатель перейдет к данной ссылке и прочтет его дополнительную информацию.

Проанализировав электронные статьи издательств New York Times, CNN, мы обнаружили, что редакторы CNN менее воздержаны в своих высказываниях по отношению к Российской Федерации, нежели газета New York Times. Все эти электронные издательства являются уважаемыми, и за многие годы работы заслужили право считаться одним из самых передовых. Без сомнения, они передают реальные факты, что происходят во всем мире, но совсем в другом ракурсе, выгодном для их правительства. Небезынтересным является тот факт, что в данных электронных издательствах любой читатель может оставить свои комментарии. Подавляющее процентное соотношение читателей критикуют действия В. В. Путина, а с ним и всю Россию, но наряду с подобными высказываниями есть люди, которые адекватно смотрят на происходящие события и дают трезвую оценку действиям России.

Как понятно из вышесказанного, все западные СМИ, исходя из происходящих событий, критикуют действия В.В. Путина. Если в отечественных СМИ Россия выступает как защитник «братского народа», то в западных же СМИ она – захватчица, разрушительница спокойствия всей Европы, и что самое странное, в речах государственных лиц Россию обязательно нужно наказать. Но наказывают обычно непослушного ребенка, и такое скрытое сопоставление также неблагоприятно влияет на образ России в целом.

#### Литература:

1. Петрова, Н. Е. Язык современных СМИ / Н. Е. Петрова, Л. В. Рацибурская. – М.: Флинта: Наука, 2013. – 160 с.
2. Трошина, Н. Н. Язык средств массовой информации: Сб. обзоров / РАН. ИНИОН. Центр гуманитар. науч.- информ. исслед. Отд. языкознания; Отв. ред. Трошина Н. Н. – М., 2007. – 173 с.

## АНАЛИЗ ТОПОНИМИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ ОТДЕЛЬНОГО НАСЕЛЁННОГО ПУНКТА В ПРИЗМЕ СТРУКТУРНЫХ МОДЕЛЕЙ

**Ахмедова Зухра Гаруновна**

*кандидат филологических наук, доцент Дагестанского государственного университета, г. Махачкала*

*ANALYSIS OF TOPONYMIC UNITS OF THE SEPARATE SETTLEMENT WITHIN THE CONTEXT OF STRUCTURAL MODELS  
Akhmedova Zuhra Garunovna, Candidate of philological sciences, Associate Professor of Dagestan State University,  
Makhachkala*

### АННОТАЦИЯ

*Статья посвящена анализу топонимических единиц одного из уникальных населённых пунктов Республики Дагестан – селения Губден – в призме функционирования структурных моделей в топонимической системе даргинского языка. Работа построена на основе большого фактического материала, который был собран в полевых условиях. Анализ выявил основные модели топонимических единиц территории распространения губденского говора даргинского языка. Рассматриваемые названия, имея свои специфические особенности, входят в единое ономастическое пространство Дарга.*

### ABSTRACT

*The article is devoted to analysis of toponymic units one of the unique settlements in the Republic of Dagestan, it is the village Gubden, in the context functioning of structural models in the toponymic system of Dargin language. The work is made on the basis of the facts (the factual material) that had been assembled in the field. The analysis revealed the basic models of toponymic units where gubden dialect of Dargin is spreaded. The name, with its own specific features are included in a united (single) onomastic space of Darga.*

*Ключевые слова: топоним; структурная классификация; топонимические модели.*

*Keywords: toponym; structural classification; toponymic models.*

Наиболее полное освещение истории происхождения и развития топонимов и их отдельных частей возможно лишь тогда, когда к анализу привлекаются топонимические особенности не только генетически общей языковой территории, но и соседних ареалов иноязычной среды. В отношении топонимии Дарга, этот тезис приобретает большое значение, т.к. на территории данного региона функционирует множество говоров и диалектов, а в отдельных случаях – населённые пункты с иноязычным населением [1, с. 70].

Исследование топонимических систем сел Дагестана в отдельности и определение их места в общей совокупности является первоочередной задачей лингвистов. Географическое расположение, природно-климатические условия, языковое окружение, менталитет проживающего на данной территории населения и другие факторы явились основополагающими элементами становления и развития топонимии селения Губден Карабудакентского района Республики Дагестан.

В структурной классификации губденских географических названий выделяются современные структурные модели топонимов. Для выявления синхронной структуры топонима языковой источник, к которому восходит топооснова, несущественен, поскольку в результате функционирования в языке этот топоним становится собственнo губденским, т. е. даргинским. Невзирая на свою этимологическую прозрачность или затемненность, топонимы оформляются в целом по главенствующим в даргинском языке топонимическим структурным моделям, и, с точки зрения своей структуры, они могут классифицироваться как даргинские.

В соответствии с количественной характеристикой (наличие определенного количества корневых морфем или слов в топонимической единице) в губденском говоре

выделяются три основные группы топонимов: простые или однословные, сложные и составные.

По первому параметру в нем выделяются простые единицы, имеющие одну корневую морфему. Например: *Кьякь* «Бугор», *К1ац1а* «Печень», *Жанга* «Жанга», *Бяй* «Бяй», *Шабахь* «Шабах», *Тугъай* «Тугай», *Асбарай* «Асбарай», *Ряг1ят* «Зависимый», *Бурх1и* «Солнечная сторона», *Халдарги* «Тарелки» и др.; и сложные, имеющие две и более корневых морфемы. Такое явление характерно многим топонимическим системам даргинских населённых пунктов. Например: *Г1иниц* «Родник» (с. Ирагали), *Къудри* «Родники» (с. Цураи), *Х1ирк1* «Река» (с. Дибгаши), *Шаруби* «Пруды» (с. Мекеги), *Шинхь* «Заболоченное место» (с. Меусиша), *Гьамузи* «Болото» (с. Куппа) и др. [2, с. 175].

Сложные микротопонимы в свою очередь подразделяются на сложные слитные, т.е. имеющие несколько морфем, образующих одно слово *Хъармургли* – *хъар* «верх (верхний)», *мургли* «мургли»; *Хъармургли* – *хъар* «низ (нижний)», *мургли* «мургли»; *Шиникъар* – *шини* (*шиниш*) «зеленая», *къар* «трава»; *Бек1иниз* – *бек1* «главный», *иниз* (*г1иниз*) «родник»; *Дузмайдан* – *дуз* «лес, лесная», *майдан* «поляна»; *Хуредальт* – *хуре* «собаки», *дальт* (*дальтуси*) «оставить (оставляющий)» и др.; и сложные составные, состоящие из двух и более слов: *Дях1кела бях1* «Напротив смотрящийся склон», *Жех1нибиркь бях1* «Мочу делающий склон», *Дешлах1ярла г1инц1и* «Теневая сторона Дешлагара», *Хулал халдарги* «Большая тарелка», *Бишт1ал халдарги* «Маленькая тарелка», *Мут1алимла анхъла г1иниз* «Родник сада Муталима», *Г1емала айгумла хъарахь* «Кутан Омара Айгума», *Гьади дагъла хъарахь* «Кутан гади даг», *Къумур бук1ала кьякь* «Бугор подноса холма», *Х1яжи кайкибил лаг* «Подъем, откуда сорвался Гаджи», *Ч1янк1ла г1инц1ила дуз* «Лес родника поляны»,

Кьякьла г1елакан г1яруй дякь «Идущая за бугор тропинка» и др.

В количественном соотношении по количественной характеристике губденский топонимический материал распределяется в следующем порядке: 1) сложные составные; 2) сложные слитные; 3) простые. Такое же положение и в микротопонимии других даргинских сел [1, с. 77]. Количественное преобладание сложных топонимов характерно и для других дагестанских языков [3; 4; 5; 6].

Губденская микротопонимия характеризуется большим разнообразием структурных моделей. То обстоятельство, что словосложение в губденском говоре даргинского языка является основным способом словообразования, обуславливает значительное количественное преобладание сложных образований.

В топонимии губденского говора ведущее место принадлежит конструкции определяющего с определяемым, где первый элемент представляет собой имя (существительное, прилагательное, числительное), второй же компонент представляет какой-то географический термин: *дубура* «гора» (встречается и тюркское *дагъ* «гора»); *хъар* «вершина»; *къада* «ущелье»; *къаси* «выступ»; *ч1янк1*, *майдан*, *авлахъ* «поляна»; *ругери* «ложбина»; *дуз*, *вац1а* «лес»; *г1иникъ* «пещера»; *шури* «валун»; *барг* «долина»; *бурх1и* «солнечная сторона»; *г1инц1и* «теневая сторона»; *къат* (*авул*) «квартал села»; *шух1яри* «теснина»; *бях1* «склон»; *г1иниз* «родник»; *чях1и* «водопад»; *х1ерк1* «река»; *к1ав* «пруд»; *гуми* «мост»; *шинкъа* «мельница»; *хъу* «огород»; *дурег1и* «ток (гумно)»; *мура* «сенокосный участок»; *хъарахъ* «кутан»; *къанав* «канав»; *лаг* «подъем»; *хъяб* «перевал»; *гъуни* «дорога»; *дякь* «тропинка»; *х1ебре* «кладбище» и др.

Губденская топонимическая система богата названиями, образованными путем словосложения. Композиты построены по типу определяющего с определяемым. Здесь ведущее место принадлежит двусоставным формам. Первый элемент синтаксической пары – определяющего и определяемого – может представлять собой имя собственное, нарицательное, одушевленное, неодушевленное... Определяющее прилагательное всегда требует именительного падежа, число может быть единственным и множественным.

#### Литература

1. Багомедов М.Р. Топонимия Дарга: структурно-семантический аспект: монография. – Махачкала, 2013. – 347 с.
2. Багомедов М.Р. Функционирование гидронимов в топонимической системе Дарга // Вестник Адыгейского государственного университета. Вып. 2 (99). – Майкоп: изд-во АГУ, 2012. – С. 172-176.
3. Гайдаров Р.И. Введение в лезгинскую ономастику. – Махачкала, 1996. – 111 с.
4. Саидова П.А. К характеристике чаро-белоканских топонимических названий // Дагестанская ономастика. Материалы и исследования. Вып. 2. – Махачкала, 1996. – С. 27-31.
5. Шейхов Э.М. Словообразовательные модели микротопонимов будухского языка // Дагестанская ономастика. Материалы и исследования. – Махачкала, 1991. – С. 77-81.
6. Юзбекова С.Б. Структурная классификация микротопонимов с глаголом в лезгинском языке // Дагестанская ономастика. Материалы и исследования. Вып. 2. – Махачкала, 1996. – С. 72-75.

## О ЛИНГВИСТИЧЕСКИХ КРИТЕРИЯХ ВЫДЕЛЕНИЯ ПРИЕМОВ МАНИПУЛЯЦИИ<sup>1</sup>

**Аксёнова Анастасия Владимировна**

Аспирант, Волгоградский Государственный Университет, г. Волгоград

### ON LINGUISTIC CRITERIA FOR ALLOCATION OF MANIPULATIVE TECHNIQUES

Aksenova Anastasia Vladimirovna, Graduate, Of Volgograd State University, Volgograd

#### АННОТАЦИЯ

Статья посвящена анализу точек зрения ученых о том, какие средства воздействия следует относить к манипулятивным. Автор приходит к выводу, что для оценки манипулятивного потенциала языковой единицы обязательно необходимо учитывать специфику того вида дискурса, где она функционирует.

#### АБСТРАКТ

The article is devoted to analysis of the points of view of scientists about what impacts should be considered manipulative. The author comes to the conclusion that for the evaluation of manipulative potential of a language unit, it is necessary to take into account the specifics of the kind of discourse where it operates.

Ключевые слова: манипуляция, средства воздействия, стратегии воздействия, эффективность воздействия

Key words: manipulation, leverage, influence strategies, performance impact

Феномен манипуляции все больше привлекает внимание лингвистов. Исследуя различные тексты, они находят в них разнообразные случаи искажения действительности и вносят соответствующие лингвистические

единицы в каталог средств манипуляции. Подобные каталоги множатся, усложняются и на настоящий момент не осталось уже практически ни одного риторического аргу-

<sup>1</sup> Исследование выполнено при поддержке гранта «РК 2013 Волжские земли: Волгоградская область»

мента, ни одной тактики, ни одной конструкции разговорного синтаксиса, которые бы не были помечены ярлыком «манипулятивный». При этом не ставится под сомнение 1) отнесенность всех подобных единиц (будь то метафора или вводное модальное слово) к средствам манипуляции; 2) эффективность (действенность, результативность) использования подобных приемов для достижения запланированного результата – подавления адресата; 3) абсолютность (независимость от ситуации общения) отнесения таких средств к приемам манипуляции. Вместе с тем все перечисленные позиции нуждаются в дополнительном рассмотрении и аргументации.

«В настоящее время термин *манипуляция* превратился в ярлык, который присваивается тем или иным единицам (метафоры, гиперболы, цитаты, ссылка на авторитет и т.п.) просто потому, что исследователь обнаружил некоторое количество примеров, где эти единицы присутствуют в контекстах, имеющих, по его мнению, признаки манипуляции. Вместе с тем, чтобы читатель согласился с подобной квалификацией, ему должны быть понятны те критерии (основания), которыми руководствовался автор, т.е. должно сообщаться, в каких случаях эти приемы являются показателями манипуляции, а в каких – нет, и почему» [Анисимова 2014].

Примером подобного подхода может служить такой фрагмент: «лингвистический анализ даже небольшого отрывка из выступления политика позволяет выявить наличие большого количества специальных языковых средств, с помощью которых говорящий манипулирует сознанием слушающих, скрыто внедряя в психику адресата цели, мнения, установки, необходимые в его борьбе за власть» [Михалева 2003]. И далее автор подробно перечисляет лексические и грамматические средства, наличие которых должно свидетельствовать о манипулятивном характере речи политика. Считаем, однако подобный подход недопустимым, поскольку безусловное отнесение всех примеров, содержащих единицу, однажды замеченную в создании манипулятивного контекста, к средствам манипуляции, приводит к тому, что создается впечатление, будто овладение подобными тактиками неизбежно вырабатывает навык управления чужим сознанием. Следствием применения подобной методики является то, что термин «манипуляция» превращается в штамп, ругательство, которое применяют без всякой аргументации (доказательства наличия признаков манипулирования) к любым текстам, в которых автор хочет видеть признаки манипуляции.

Другая проблема, связанная с предыдущей, состоит в том, что отдельные виды дискурса объявляются целиком манипулятивными. При этом авторы даже не всегда утруждают себя аргументацией этого тезиса. Так, например, Н.Б. Мантуло, оценивая специфику PR-коммуникации, пишет: «Поддерживая, сохраняя систему, PR-технологи конструируют выгодную для этой системы реальность, и в том числе, манипулируя сознанием людей. Демонстрация искреннего, открытого взаимодействия с общественностью часто также является манипулятивным приемом, с помощью которого, в обход психологических и когнитивных барьеров публичности, субъект добивается утверждения в социуме» [Мантуло http]. При этом во всей статье не приведено ни одного доказательства того, что подобные качества, действительно, присущи PR-дискурсу, ни одного текстового примера, где бы указанные качества

проявлялись. «Поэтому читателю остается неизвестным, откуда автор узнал, что демонстрация искренности и открытости PR-субъекта – это только манипулятивный прием, а не естественное желание наладить отношения с целевой аудиторией. Эта исключительно голословная (бездоказательная) характеристика, применяемая автором, сама должна быть квалифицирована как манипуляция, стремление насильственно навязать свое мнение читателям» [Анисимова 2014].

В соответствии с этой концепцией все языковые и коммуникативные особенности целых видов дискурса объявляются доказательством их манипулятивности. Однако, как отмечает В.А. Мишланов, наличие персуазивной функции в рекламе обязательно предполагает присутствие разнообразных средств воздействия, что не свидетельствует о ее манипулятивности: «Коммерческая и политическая реклама появляются в условиях жесткой конкуренции, и чем острее она, тем сильнее тенденция к гипербололизации при порождении рекламного текста. В сущности, всякая реклама такова. Это в природе персуазивного жанра, и не может быть рекламы без оценок, без сравнительных и превосходных степеней. И не следует всякую “персуазивную тактику” трактовать как манипулятивную» [Мишланов 2007].

Третья претензия к современным работам, посвященным манипуляции, состоит в том, что в них все приемы хотя и анализируются на материале текстов того или иного вида дискурса, однако собственный характер этого вида дискурса в расчет не принимается. При этом используются формально-логические критерии, применение которых ставит знак равенства между всеми случаями использования того или иного приема, независимо от того, в какой ситуации он употреблен: «фактологическое манипулирование – искажение фактов (ложь, подтасовка фактов, преувеличение, недоговорки, создание референциальной неопределенности)» [Тибинько 2011]. Вместе с тем за исключением лжи и прямой подтасовки фактов (которые не имеют никакого отношения к манипуляции), все остальные приемы обладают разной степенью допустимости в разных видах дискурса и не могут безоговорочно относиться к манипуляции (а тем более помещаться в один ряд с ложью). (О противопоставлении *ложь / манипуляция* см.: [Анисимова 2009]) Так, преувеличение и несообщение полной информации о предмете будут относиться к манипуляции в научном, судебном, управленческом и т.п. видах дискурса, ориентированных на рациональные способы воздействия. Однако те же приемы в рамках рекламного, политического и т.п. видов дискурса, ориентированных на внушение, вполне допустимы и не вызывают возражений. [Пригарина 2008] Так, реклама по своему прямому назначению не обязана сообщать о проблемах и недостатках товара, должна привлекать внимание, показывать достоинства, в том числе и с использованием некоторых преувеличений, что не влечет за собой воздействий такого рода, которые в научных сочинениях называются манипулятивными, лишаящими воли и собственного мнения.

Во многих лингвистических работах признаки манипуляции описываются с сугубо умозрительных позиций, которые безосновательно навязывают читателям предвзятое отношение к тем или иным речевым средствам. В этом случае последовательность анализа материала такова.

1. Устанавливается, что текст принадлежит дискурсу, ориентированному на внушение, и на этом основании он априори объявляется манипулятивным.
2. В тексте тщательно вычленяются все тропы и фигуры, все эмоциональные и оценочные суждения, все риторические аргументы (ссылка на авторитет, иллюстрация и т.п.), все грамматические формы, которые можно заподозрить в выражении авторской позиции (например, *мы* инклюзивное, связки типа *в то время, как; по мере того, как* и т.п.), и все это безоговорочно объявляется доказательством присутствия манипуляции в речи адресанта (без какого-либо объяснения, почему именно эта метафора или местоименная конструкция *мы с вами* являются показателем манипуляции). При этом говорящему бездоказательно приписываются самые грязные цели и желания, неискренность, намерение сознательно вводить в заблуждение адресата. Вместе с тем приведение оснований отнесения того или иного приема к манипуляции является непременным условием признания его правомерности [Анисимова 2011].

С нашей точки зрения, последовательность процедур при анализе должна быть прямо противоположной.

1. Принимается как факт, что никакие средства языка сами по себе не являются показателями манипуляции. Считается установленным, что никакой вид дискурса (будь то реклама или даже гадание по руке) не может быть априори заклеимлен как манипулятивный. За ним признается право на свои цели и средства воздействия, соответствующие этим целям.
2. Анализируется текст и в нем находят те приемы, которые, по мнению исследователя, искажают картину мира адресата.
3. Исследователь подробно объясняет, в чем именно в данном конкретном случае он видит нарушение логики аргументации и почему картина мира искажена. Это необходимо для того, чтобы читатель мог соотнести свое впечатление с впечатлением исследователя. Если аргументы последнего кажутся адресату неубедительными, он имеет возможность вступить с адресантом в цивилизованный спор и привести свои доводы.

Если применять указанную методику, то окажется, что телевизионная реклама: Вы видите, возможно, самое оригинальное когда-либо изобретенное средство от простуды – новый препарат Contac, каждая капсула которого содержит сотни крошечных гранул продолжительного действия. Некоторые из них действуют быстро, другие постепенно высвобождают новые порции лекарства, избавляя от насморка на 12 часов. Примите одну капсулу Contac, чтобы на весь день или на всю ночь забыть о насморке, несмотря на присутствие некоторых риторических средств воздействия, не может считаться манипулятивной, поскольку довольно точно описывает механизм действия лекарства (рассказывает, за счет чего на самом деле достигается пролонгированный эффект). Напротив, реклама сыра: в доме, где живет любовь, где адресант обещает адресату такие преимущества, которые невозможно приобрести от простого использования реклами-

руемого продукта, должна быть признана манипулятивной (именно на основании немотивированности аргументации).

Итак, считаем, что в современной лингвистической литературе сформировалось отношение к манипуляции не как к нейтральному объекту изучения, а как к пороку, причем этот порок может быть бездоказательно приписан любой языковой или коммуникативной единице. Во многом это обусловлено отсутствием специфических лексических, грамматических и т.п. средств выражения манипулятивного значения. Считаем однако, что в лингвистической работе автор должен ограничиться анализом лингвистической составляющей, поэтому определяем манипуляцию как приемы искажения картины мира адресата с помощью возможностей, предоставляемых языковыми механизмами.

#### Литература

1. Анисимова Т. В. Речевая манипуляция как лингвистический феномен // Актуальные проблемы коммуникации и культуры. Вып. 9: Международный сборник научных трудов. – М.–Пятигорск: ПГЛУ, 2009. – С.149-159.
2. Анисимова Т. В. Оценочный аргумент как прием манипуляции // Язык и межкультурная коммуникация: сборник статей IV Международной научно-практической конференции (15 марта 2011, г. Астрахань) / сост. О. Б. Багринцева. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2011. – С. 15-18.
3. Анисимова Т. В. Принципы определения манипуляции в PR-дискурсе // Communicating Through The Universe. International Collection of Research Articles. – Moscow – Pyatigorsk: Pyatigorsk State Linguistic University, 2014. – P. 152-161.
4. Мантуло Н.Б. Манипулятивная специфика PR в процессе конструирования социальной реальности // Современные Исследования Социальных Проблем (электронный научный журнал). – 2012. – №12. Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/manipulyativnaya-spetsifika-pr-v-protsesse-konstruirovaniya-sotsialnoy-realnosti>
5. Мишланов В. А. Языковые и речевые признаки манипулятивных текстов // Юрислингвистика-8: Русский язык и современное российское право: межвуз. сб. науч. тр. / под ред. Н.Д. Голева. – Кемерово; Барнаул: Изд-во АГУ, 2007.
6. Михалева О.Л. Языковые способы манипулирования сознанием в политическом дискурсе // Актуальные проблемы русистики: материалы Международ. науч. конф. / отв. ред. Т.А. Демешкина. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2003. Вып. 2, ч. 2. С. 225-232
7. Пригарина, Н. К. К вопросу об основаниях классификации риторических аргументов // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – Тамбов: Грамота, 2008. – № 1 (1). – В 2 ч. – Ч. 2. – С. 104 – 107.
8. Тибинько Н. Д. Манипуляция в политическом дискурсе // Вестник Челябинского гос. ун-та. Серия Филология. Искусствоведение. – 2011. – № 3 (218). – С. 134-137.

## ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ СЮЖЕТ В РОМАНЕ Г. ГЕССЕ «ИГРА В БИСЕР»

**Бороденко Наталья Валерьевна,**

кандидат филологических наук, Поволжский государственный колледж, г. Самара

*PEDAGOGICAL PLOT IN HERMANN HESSE'S NOVEL "THE GLASS BEAD GAME"*

*Borodenko Natalya Valeryevna, candidate of philological Science, Volga Region State College, Samara*

### АННОТАЦИЯ

*В статье анализируется одна из ведущих проблем романа Г. Гессе «Игра в бисер» - сохранение духовно-нравственных ценностей человечества с воспитательной точки зрения. Гессе наполняет эту проблему глубокой философской символикой, позволяющей великой книге войти в любой временной контекст.*

### ABSTRACT

*In the article one of the main problems of Hermann Hesse's novel «The Glass Bead Game»: the maintenance of mental and moral values of mankind from the educational point of view is being analyzed. Hesse fills this problem with the deep philosophical symbolism which allows the great book to enter any time context.*

*Ключевые слова: Воспитание, война, учитель, Педагогическая провинция, парадокс, традиция, хранитель, Касталия, игра в бисер, дух, культура.*

*Key words: education, war, teacher, Pedagogical province, paradox, tradition, a keeper, Castalia, the glass bead game, spirit, culture.*

Однажды очень известный человек – Бисмарк – после победы в войне сказал о том, что эту войну выиграл школьный учитель. Эту фразу часто вспоминают разные исследователи, публицисты, политики и др. в разных вариантах и в разных контекстах. В этом знаменитом высказывании есть скрытая парадоксальная диспозиция: здесь сближены уж очень далекие друг от друга понятия – война и учитель. Учитель – всегда мир. От воспитания человека зависит нравственное здоровье общества, интеллектуальный уровень (потенциал) нации, успех страны. У воспитания всегда есть позитивная цель, которую любой воспитатель может легко изложить, но достижение идеального результата в этой сфере еще ни разу не удавалось в истории, потому что в мире все еще идут войны. В России идет реформа образования, и в ее процессе довольно четко обозначились уже серьезные конфликтные ситуации, заведомо несущие в себе опасные последствия, уже и проявившиеся, например, в объединительных тенденциях по отношению к образовательным учреждениям различного уровня.

Роман немецкого писателя Г. Гессе «Игра в бисер» написан в 1943 году [1]. Это было время ужасной войны, и писатель-книжник не мог не ответить на ее страшный призыв своей прекрасной утопией. «Гессе, - пишет Е. Маркович, - как бы спрашивает: как спасти личность и духовное начало в период распада и крушения культуры. Может быть, одним из путей спасения могло бы стать бегство от общества, уход поэтов и ученых в мир "чистого искусства" и поисков "вечной истины"?» [2]. Для того-то придумана искусственно созданная страна Касталия внутри страны, где живет большая часть населения в обычном, традиционном порядке. В Касталии же собраны одаренные люди, которые в детском возрасте отбираются по всей стране, воспитываются и обучаются в элитных школах, чтобы стать учеными и сохранить все лучшее, созданное культурой, искусством и наукой. Такая высокая цель потребовала от обитателей Касталии отказа от традиции и даже частичной самоизоляции от всей страны, которая, впрочем, добровольно согласилась обеспечивать всю материю существования на этом островке интеллектуального счастья. Касталийцы не производят никаких материальных благ, а

занимаются только науками и искусством, находя каждый свое место в строгой иерархии страны. При этом происходит парадоксальный разрыв традиции: отказываясь от обычного, издавна сложившегося уклада жизни, касталийцы должны стать хранителями всего того, что создано было человеческим интеллектом, то есть их главное культурно-смысловое назначение – хранить традицию.

В предыстории Игры в бисер и, следовательно, самой Касталии биограф главного героя романа Кнехта рассказывает о «фельетонной эпохе» как о чем-то странном и неблагополучном в культуре. В читательском обиходе «фельетонной эпохи», знаменовавшей приближение гибели культуры в результате обнищания духа и непрерывных волнений в экономике, политике, морали, в ужасных войнах, появляется упоминание о спонтанных примитивных докладах, которые предлагались обывателям того времени в качестве «благородной разновидности фельетона». «Люди слушали доклады о писателях, чьих произведений они никогда не читали и не собирались читать, смотрели картинки, попутно показываемые с помощью проекционного фонаря, и так же, как при чтении газетного фельетона, пробирались через море отдельных сведений, лишенных смысла в своей отрывочности и разрозненности <...> уже приближалась ужасная девальвация слова...» (85-86). Священное для Гессе имя Гете, размещенное в пестром потоке мелочной информации, которая сама по себе характеризует явный упадок культуры в неясно обозначенной эпохе, предвещает весьма настораживающее повествование. Вопрос о близком будущем прорастает сам собой. И ответ как будто тоже – нужна Касталия. И она была создана как специфическая Педагогическая страна для воспитания лучших граждан.

Подобная цель педагогического процесса неминуемо требует формирования особого интеллекта в каждом воспитаннике, который должен быть превращен в некую уникальную «коллективную» личность, отрешенную от повседневных земных забот обыкновенных людей. «Ведь один из высших принципов нашей духовной жизни – это как раз стирание индивидуальности, как можно более полное подчинение отдельного лица иерархии Педагогического ведомства и наук <...>» (78).

Принципиально новый способ воспитания отобранных по всей стране детей – обучение Игре в бисер. По Д.Житомирскому, «игра трактуется в романе как некое духовное действие, родственное богослужению, ритуалу, вместе с тем и искусству и “интеллектуальному спорту” <...> В нее влились математика, филология, теория изобразительных искусств. В “эпоху универсализма” разработаны были основы нового языка, который позволил сочетать символику математических и музыкальных смыслов, и это усилило синтетизм Игры» [3]. Такое смешение языков различных наук и различных составляющих частей культуры, сведение всего и вся к единому, заведомо утопическому «духовному действию» напоминает Вавилонское столпотворение, в котором трудно вычленить подлинные явления культуры, те ее компоненты, которые, как драгоценные реликты, действительно необходимо сохранить для следующего засева жизни. Ведь в этой «куче» окажутся и продукты «фельетонной эпохи», которые в силу доступности их простого языка, понятного широкому массам потребителей, успешно потеснят серьезную культуру, завоюют все популярные позиции и затеют другую, еще более изощренную, с виртуозными превращениями, игру под известным названием – *демагогия*. Мудрый, сверхначитанный Гессе не мог этого не предвидеть. Не потому ли, еще не начав сюжета, он уже обозначил его как *игру*? И действительно, перед нами – Игра и к тому же это игра в бисер, т.е. в нечто мелкое, трудно собираемое и систематизации не поддающееся.

Возникший конфликт, поначалу незаметный для Кнехта, перерастает в глубокий, трудно преодолимый конфликт между утопическим «островком», на котором собрались самые умные люди, и всей страной, живущей в трудном, сложном и часто бесполом хаосе обычных проблем быта и бытия. Когда в жизни Кнехта появляется Дезиньори, первый уже готов признать второго *ведущим* в образовавшемся союзе – как открытие нового метода познания, напоминание о существовании *иного* мира вне Касталии. Но это признание дается ему не без ущерба для его уже достаточно сформировавшегося самосознания. Он узнал, что «эти годы выковали, вычеканили из него *совершенного* касталийца» (138). Но Кнехт не понял тогда, что он уже был не-касталийцем в том смысле, что успел познать радость собственного творчества, приобщиться к нему, он уже «начал набрасывать собственные партии <...> ничто так не освежало его, не укрепляло, не наполняло силой и счастьем, как эти первые проникновения в звездный мир игры в бисер» (138). А ведь именно этот смысл в своей жизни он и искал: *творческое* служение истине, и с этой позиции он осваивал игру в бисер, а не с той, которая была предложена педагогической системой Касталии. Эта система имела изначальный принципиальный изъян, который был возведен на уровень главного закона и призван был ломать юные души, нейтрализуя их одаренность. В этом противоречии и заключается, на наш взгляд, таинственное могущество Касталии: сюда отбирали лучших, талантливых детей, учили их по умным книгам и программам прекрасно образованные преподаватели, применявшие щадящую методику обучения и т.п. Касталийским школьникам внушали уверенность в их избранности (да так оно и было), которую они должны с честью и благодарностью направить к служению законам Касталии. Один из самых одаренных «приемышей» Касталии Кнехт именно с этого и начинает новую жизнь. Но по-

степенно в его душе возникает ощущение неудобства, перешедшее в явственное неприятие бесконтрольной власти Книги над робкими поначалу попытками Кнехта обращения к себе. Это уже конфликт в душе Кнехта как следствие скрытой порочности воспитания по касталийской системе: это оппозиция *Книга – Творчество*. Какой бы умной ни была Книга, отношение читателя к ней должно быть творчески свободным.

Плинио способствует упорным попыткам Кнехта разобраться в запутанной ситуации. На этом этапе он выполняет функцию информатора. Владелец столь же блистательного интеллекта, как и у Кнехта, Дезиньори появляется в Вальдцеле и вскоре оказывается в центре дискуссий, в которых он «не упускал случая противопоставить свои мирские понятия и нормы касталийским, показать, что первые лучше, правильнее, естественней, человечней» (130), а через некоторое время замечает «красивого и изящного» мальчика. Кнехт приходил на дискуссии, молча следовал за Дезиньори, но на сближение не шел. Но сближение было неизбежным, и автор жизнеописания Кнехта сразу указывает на решающую роль этого героя в вальдцельской жизни младшего соученика. В этот период, кроме музыки, Кнехт увлеченно и много читает, а любимыми его авторами становятся немецкие философы Лейбниц, Кант, Гегель. Но вот в лице Дезиньори Кнехт почувствовал-таки большой соблазн выхода за пределы замкнутого касталийского пространства, поскольку новый соученик прибыл из большого мира, «был кем-то “извне”, некасталийцем, кем-то из “мира”, человеком, у которого есть отец и мать, дяди, тетки, братья, сестры, кем-то, для кого Касталия со всеми ее законами, традициями, идеалами – лишь этап, отрезок пути, временное пристанище» (130). Подобное движение души Кнехта можно толковать как желание героя выйти за пределы замкнутого книжного круга жизни, открыть Книгу, чтобы, закрыв ее, прочитанную, но не до конца понятую, произвести «рекогносцировку» новых ощущений, понятий и направить все это единым потоком внутрь души.

В определившейся парной оппозиции налицо – все преимущества на стороне Дезиньори, начиная с возраста и включая возможности в выборе жизненного пути в большом мире. Рядом с ним Кнехт остро почувствовал «монашескую» ограниченность Касталии, ее отъединенность от всего того, что составляло пусть неполноценную и запретную, но – «реальную жизнь» с карьерой, браком, политикой. Против Ордена с его непрактичной сепаратностью, против Касталии с ее единственной (духовной) высотой – *вся* природа, здравый смысл, многообразие выбора, через все это – бесконечно расширяющийся процесс самопознания. Это было начало процесса самопознания Кнехта, его «пути к себе» (главный мотив в мире Гессе), первый этап, – *юношеский, романтический*, когда оба соперника-друзья выступают на равных, несмотря на возрастное превосходство Дезиньори. Их равенство проявляется в любви каждого из них к своей стране. Но если Кнехт испытывает искреннее восхищение Касталией, то Дезиньори скорее бравирует своей принадлежностью «миру», принимает его как неоспоримую данность для себя, как для одного из «всех». Кнехт, напротив, потянулся к «реальному миру, где были нежные матери и дети, голодающие и приюты для бедных, газеты и предвыборная борьба, тому примитивному и в то же время хитроумному миру, куда возвращался на каждые каникулы Плинио».

В контексте реформы образования в современной России роман Г.Гессе очень показателен. Описанные немецким писателем картины Касталии сходны, например, с реальным российским проектом «Сколково», о котором много говорилось в обществе в последние несколько лет. Но и сегодня это все еще только проект, все в будущем: строительство города, университета, лабораторий и пр. Но не будет места для культурно-гуманитарных стимулов в жизни обитателей Сколково. Принципиально общая черта Касталии и Сколково – утопия с той разницей, что первая является литературным вымыслом, а Сколково – это реальная действительность России, из которой постоянно убывают ее собственные хорошие мозги, хотя именно на их возвращение рассчитывали создатели особой счастливой страны [4].

Внезапный трагический финал Кнехта утверждает героическую правильность его выбора - в пользу большого мира, которому нужнее всего *magister ludi* (школьный учитель).

#### Список литературы:

1. Гессе Г. Игра в бисер // Гессе Г. Избранное. – М.: Радуга, 1991. В дальнейшем роман цитируется по данному изданию с указанием страниц в тексте работы.
2. Маркович Е. Герман Гессе и его роман «Игра в бисер» // Гессе Г. Игра в бисер. – М., 1969. – С.12.
3. Житомирский Д.В. Г.Гессе и некоторые параллели: (О романе западногерманского писателя «Игра в бисер») // Сов. Музыка. – 1980. - №2. – С.119.
4. Они будут возвращаться (если будут) на родину по той же схеме, которая утвердилась в стране: отданные в качестве сырья за рубеж, они, будучи «обработанными» по тамошним технологиям, будут «продаваться» в Россию по дорогой цене, как любое другое сырье, превращенное в продукт высокого качества.

## СКАЗИТЕЛИ: ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ

*Чаптыкова Ю.И.*

*кандидат филологических наук Хакасский научно-исследовательский институт языка, литературы и истории, г. Абакан*

### STORY-TELLERS: PAST AND PRESENT

*Chaptykova Yu. I., Candidate of Philology Khakass Research Institute of Language, Literature and History, Abakan*

#### АННОТАЦИЯ

*В статье рассматривается проблема, связанная с исполнением героического эпоса в прошлом и настоящем. Сказитель является посредником между людьми и другими сферами Вселенной.*

#### ABSTRACT

*In the article a problem connected with usage of heroic epos in the past and present is under consideration. A storyteller is a mediator between people and other spheres of the Universe.*

*Ключевые слова: героический эпос, сказитель, Курбижеков, избранничество, горловое пение*

*Key words: heroic epos, story-teller, Kurbizhekov, election, throat singing.*

Алыптых ныхахи – древнейшие памятники устного народного поэтического творчества хакасов, в яркой художественной форме отражающие историю и мировоззрение народа. Именно благодаря героическому эпосу хакасский народ сумел сохранить свое этническое самоназвание, самобытную культуру, национальный язык, традиционный образ жизни, исконные нравственные нормы и обычаи.

У хакасов в прошлом существовали понятия «пешая сказка» и «конная сказка». Первую рассказывали без сопровождения музыкального инструмента, сказителя, исполнявшего «пешую сказку» называли ныхахи. Исполнителя второй, которую пел горловым пением под собственный аккомпанемент музыкального инструмента, называли хайджи-ныхахи. Бытовали сказители, обладавшие отличной памятью, перенимавшие свой репертуар от других талантливых исполнителей, были и хайджи-ныхахи, у которых призвание исполнять алыптых ныхахи приходило во сне как следствие избрания его духом хая – «хай ээзи», таких называли «ээлиг хайджи», т.е. хайджи, имеющего эпическую музу – хозяина хая.

Сказитель, получивший свой дар от богов или духов, оказывается промежуточным звеном между природой и культурой. «Хай ээзи» – хозяин хая (специфического способа исполнения) принуждает хайджи заниматься сказительством всю жизнь. Хайджи-ныхахи, имеющий хозяина, отличается тем, что его выступления сопровождались чудесами: сами собой могли открываться и закрываться двери дома, ярко вспыхивал огонь в очаге и пр. Сказитель, как шаман своим действием устранял дисбаланс между миром людей и богов. Исполнение крупных мифопоэтических произведений обычно приурочивалось к ночи, причем, если хайджи не успевал допеть эпос, то исполнял его следующую ночь. Это связано с представлением о том, что ночь считалась временем духов, временем столкновения темных и светлых сил.

Петр Васильевич Курбижеков, известный хакасский хайджи-ныхахи, в детстве, когда его лягнула лошадь, пять суток лежал без сознания – между жизнью и смертью. А это, в народе утверждают, не проходит даром. Сейчас об этом хорошо известно людям. Человек, перенесший такое состояние, иногда начинает видеть тонкий мир, в нем развиваются всякие сверхъестественные способности.

Как пишет А.В. Курбижекова, племянница П.В. Курбижекова, «героическое сказание – не сказка, это живая субстанция, существующая в тонком мире, параллельной нам. Есть хозяин алыпных нымаха, хая и все его персонажи существуют и будут существовать, жить, пока благополучно хайджи-нымахчи повествует до конца, и расстанутся с ним до следующего повествования» [1, с. 66].

На своем жизненном пути А.В. Курбижекова встретила и слышала множество примеров гибели ээлиг хайджи, т.е. хайджи, имеющего эпическую музу – хозяина хая. В прошлом сказителя Соролеха не простил «хозяин хая» за то, что он каждый раз недосказывал свое сказание, и он, не успев даже жениться, был однажды найден мертвым, без всяких признаков насильственной смерти. Дедушка Петра Васильевича по матери – Дементий Иванович Кульбистеев, был «ікі ээліг хайджи», знаменитый в свое время, имел эпическую музу и аргызын (вдохновителя – хозяина хая и его товарища). По его рассказам, хозяйка алыпных нымаха была женщиной. Между сказителем и ею возник конфликт. Она хотела с ним сожительствовать. А Дементий Иванович ей отказал. Хозяйка алыпных нымаха была огромная и некрасивая. Он, видимо, предпочел смерть вместо сожительства с ней. Не сумев примириться, абсолютно здоровый 48-летний мужчина внезапно слег и в трехдневный срок умер. Перед смертью Дементий Иванович несколько раз наказывал – не держать усопшего по традиции три ночи дома, а похоронить через 2 ночи. Так и сделали. После похорон ясновидящий, сидя дома у Дементия Ивановича, как обычно, начал рассказывать то, что видит: с западной стороны от селения движется кто-то на богатырском коне, огромный, как копна. Вот приближается к дому – о, Боже, это женщина, сидящая верхом на коне спиной вперед с черными, очень густыми распущенными волосами. Волосы были очень длинные, намного ниже стремени. Подъехав к дому, она сошла с коня. Ясновидящий комментирует, что эта женщина подходит к окну и касается обеими растопыренными руками косяков окна. Они заскрипели, и женщина заглянула в окно. Весь народ в испуге двинулся к дверям. Потом она подошла к двери, а народ перебежал к тому окну, откуда она отошла. Дернула за ручку, но дверь оказалась запертой. «Да-а, догадался Дэмиш, ох, если б я тебя здесь застала, плохо было бы всем, а тебя я забрала бы с собой», – сказав это, заплакала, села снова спиной вперед на коня и поехала к кладбищу. Ночью все видели ее лицо, а утром никто не мог вспомнить черты ее лица, в памяти всплыло только светлое пятно, обрамленное черными волосами. Евдокии Дементьевне, будущей матери Петра Васильевича в то время исполнилось 19 лет. Она еще не была даже замужем.

Родившийся после того события через 11 лет сын Петр исполнил сказания своего деда, которые он даже не слышал. Когда его мама спрашивала: «Откуда ты знаешь их»? Молодой Петя пожимал плечами и говорил: «Не знаю откуда, знаю и все». О том, что он видел нымахи во сне, в молодости, он никому не рассказывал. Тайны свои он начал раскрывать только перед смертью [2, с. 68].

Ээліг хайджи, т.е. хайджи, имеющие личных духов хая и эпического вдохновителя (музу), видели горных духов, хозяев гор, рек, озер, кладбищ и т.д. Когда Петр Васильевич Курбижеков впервые их увидел во время исполнения им сказания, чуть не выбросил чадыган (музыкальный инструмент хакасов) со стола – так испугался. Он видел,

что горные духи – женщины пришли в замшевых пальто, где были видны капли молока, что говорило о спешной дойке коров, чтобы успеть к началу исполнения сказания. Рассевшись между людьми, они знаками показывали, чтобы Петр Васильевич не смущался и продолжал исполнение. Оправившись от испуга, сказитель продолжил далее. Простые люди, конечно, их не видели. Когда Петр Васильевич лежал тяжело и смертельно больным, к нему пришел хозяин священной горы Улуг таг. Взяв его же чадыган, сел к столу у изголовья, и спел этот тахпах (вид песенного фольклора хакасов – песенная импровизация) на мелодию героического эпоса из репертуара Петра Васильевича.

Исполнив тахпах, хозяин горы заплакал и, положив на место чадыган, вышел. Но сам Петр Васильевич в беседе с В.Е. Майногашевой бегло проговорил, что алыпных нымахи, их герои, сюжеты ему приходят во сне, богатыри просят сказителя воспевать их подвиги. По мнению исследовательницы хакасского героического эпоса: «В советское время всякие «иррациональные» вещи не признавались, более того, запрещались, и я, боясь навлечь на себя «косой взгляд», не стала заострять на этом своего внимания. Между тем, С. П. Кадышев об этом же говорил собирателю фольклора Василию Ивановичу Доможакову еще в 1947 году в июле месяце в аале Тарчи Ширинского района Хакасии. С. П. Кадышев ссылаясь на стариков и говорил, что сначала алыпных нымах рассказывает душа умершего богатыря. И старики, надо полагать, сказители, говорили о необходимости соблюдать этику сказания о богатырях. Например, нельзя прекращать сказание в любом месте, не доведя сюжета до того, как богатырь доедет до какого-то чурта-владения – сказитель всегда должен заботу проявлять по отношению к герою. Эти требования надо соблюдать, и «хай ээзи» тоже это контролирует» [3, с. 20].

Возможно героический эпос, воспринимался, как нечто неделимое, целое. Недосказанное героическое сказание нарушало естественный ход событий, что было чревато бедой. Известна хакасская легенда о сказителе, который часто прекращал исполнение, не доведя сказку до конца. «Однажды, рассказывая сказку, он прервал ее и вышел. А когда шел домой и посмотрел на гору, то увидел там сидящего богатыря, который держал в руках повод коня. Богатырь был сильно обижен: «Меня почему так оставил?» Сказитель испугался и, придя домой, сильно заболел. Перед смертью он заклинал: «После меня никогда никто из сказителей сказку, как я, на середине пусть не кончает, богатыря в горе не оставляет». И умер. С тех пор якобы сказители не смеют останавливаться на середине сказки, не рассказав ее до конца» [4, с. 34].

Так бывало в прошлом столетии, в настоящее время, казалось, не осталось сказителей, с появлением телевидения, интернета надобности в хайджи-нымахчи нет. Но есть случаи, когда «духи хая» выбирают себе «избранных».

Вот что говорит художественный руководитель Хакасского фольклорного ансамбля «Ульгер» Вячеслав Кученов: «Моя способность к пению открылась неожиданно. До этого я никогда не занимался музыкой. По профессии – скульптор, окончил институт имени Репина при Академии Художеств в Ленинграде. И однажды мне пришел сон. Снится мне, что я вижу большую тень человека и слышу голос, который говорит мне: «Ты должен петь

эпос...» Я как бы оправдываюсь, говорю, что я никогда не пел, эпос знаю лишь в общих чертах, одним словом - не способен. Тень человека ли, духа ли, внушает мне, что у меня все получится... Утром я пошел к деду, рассказал ему, спросил совета. Он мне сказал: «Нет у тебя теперь, внук, выбора. Ты должен петь. Если ты будешь уклоняться, то будешь болеть... И можешь умереть...» И я стал изучать эпос. Причем, если я уклонялся, бывало, попросту ленился, то мне снились сны, в которых меня, например, гоняли всадники по степи, били бичом. Даже, случалось, я просыпался и находил на теле следы от ударов. Это было мучительно. Я заказал инструмент, и у меня сразу стало получаться. Это было удивительно! Многие не верили, послушав меня, что я лишь начинающий исполнитель. Но это было так. Не только тексты, но характер их исполнения с тех пор стали ко мне приходить как бы помимо сознания. И не только во сне, но и днем, когда бодрствовал... Помню, однажды дома, я сам даже не понимал текст, играл на чатхане, говорил какие-то слова с шести вечера и до утра... Так было. Какими-то неведомыми мне путями я воспринимал текст, который не смог целиком запомнить. Но отрывки из этого сказания об одном из богатырей, мне приходили еще несколько раз, в отрывках...»

По словам Вячеслава Кученова, современные музыковеды называют его исполнение в эпическом стиле авторскими произведениями, придуманными им. «Да, – говорит он, – бывает, я сочиняю, но основной пласт моих произведений просто в силу моего возраста не могу назвать своими. Я все-таки не настолько мудр, чтобы претендовать на авторство... Вообще, я всегда могу отличить среди исполнителей горлового пения, кто поет свою песню, а кто одарен «хозяином». Это сразу чувствуется...» [5].

Как и в древности, сказитель ссылается на то, что эпические произведения имеют своих духов-хозяев – «нымах ээзи», «хай-ээзи». Также рождение героических сказаний связано, как и у прежних хайджи, со сновидениями.

Вячеслав Кученов говорит: «Мы еще очень далеки от мастерства исполнения великих хайджи – Кадышева,

Аргудаева, Курбижекова. Иногда, прослушивая их записи, остаемся в недоумении – как, каким образом музыканты достигали высочайшего уровня исполнения? Они были замечательными импровизаторами и хотя жестко держались основной сюжетной линии, но придумывали самые различные моменты, чтобы или повеселить слушателей, или, наоборот, заставить задуматься...» [5].

Таким образом, феномен «избранничества» духами – явление, связанное со сказительством и шаманизмом, до конца не изучено, но оно не меняется со временем. Духи, как и давние времена, избирают себе хайджиныхмахи, выбирая самых талантливых из них. Значит тот «код», который находится в героических сказаниях, до конца не разгадан, нашему народу есть, что там найти, в этой сокровищнице знаний о языке, культуре, философии хакасов.

#### Список литературы

1. Курбижекова А. В. Великие исполины хакасского героического эпоса и их взаимосвязь и зависимость от личных эпических духов // Личность сказителя в истории культуры народа (к 100-летию со дня рождения великого хакасского сказителя Петра Васильевича Курбижекова) Материалы региональной научной конференции (22-24 сентября 2010 г., г. Абакан). – Абакан. – С. 65- 71.
2. Там же, С.
3. Майногашева В. Е. Сказительство и великий хакасский хайджи-ныхмахи П.В. Курбижеков // Личность сказителя в истории культуры народа (к 100-летию со дня рождения великого хакасского сказителя Петра Васильевича Курбижекова) Материалы региональной научной конференции (22-24 сентября 2010 г., г. Абакан). – Абакан. – С. 20.
4. Трояков П.А. Промысловая и магическая функция сказывания сказок у хакасов // Советская этнография. – 1969. – № 2. – с. 34.
5. Анненко А.Н. Певцы-сказители: прервалась ли связь времен // Интернет-ресурс: «Абаканский хронограф Алексея Анненко»

## ЛИТЕРАТУРА ПЕРИОДА «ОТТЕПЕЛИ» КАК ЭСТЕТИЧЕСКИЙ И СОЦИАЛЬНО-КУЛЬТУРНЫЙ ФЕНОМЕН

**Чернышенко Ольга Васильевна**

Кандидат филолог.наук, доцент, Ростовский государственный медицинский Университет Ростов-на-Дону

*THE MID 60S LITERATURE OF THE 20TH CENTURY AS AN AESTHETIC AND SOCIO-CULTURAL PHENOMENON*

*Chernyshenko Olga, Candidate of Philological Science, assistant of professor Rostov State Medical University, Rostov-on-Don*  
АННОТАЦИЯ

Статья раскрывает содержание понятий «оттепель», «шестидесятничество», обусловленных всем ходом развития русской литературы, а также рядом внешнеполитических обстоятельств.

Основное внимание акцентируется на прозе 50-60-х годов, которая представляла собой колоссальное явление, конгломерат индивидуальностей, объединенных, помимо сходных социальных условий творчества, и неким конечным набором художественных констант, продиктованных временем и всем процессом развития литературы вплоть до середины XX века. В статье устанавливается связь между специфическими особенностями литературы, появившейся на волне «оттепели», и ее общественной и эстетической значимостью. На основе анализа

художественных произведений данного периода доказываются, что литература «оттепели» создавала образцы текстов, поистине уникальных в своей экспрессивности и необычайных по силе воздействия на читателя.

**ABSTRACT**

*The article discloses the contents of the mid 60s literary concepts dictated by the cause of events in Russian literature and by a number of foreign policy circumstances.*

*The basic attention is accentuated on the prose of 50-60s which represents a colossal phenomenon, a conglomeration of individuals united not only by similar social conditions of creativity but also by a final set of artistic constants having been dictated by the time and by the whole process of literary development till the middle of 20th century.*

*The connection between specific literary peculiarities appeared in this period and its social and aesthetic significance is determined in this article.*

*On the basis of fiction literature analysis of the given period it is proved that the mid 60s literature has created the text examples which are really unique in their expressiveness and unusual in the impact force on the readers.*

*Ключевые слова: Ключевые слова: историософия; оттепель; шестидесятническое «открытие»; возвращенные имена; социально-эстетический феномен.*

*Keywords: historiosophy; the mid 60s; discovery; returned names; socio-aesthetic phenomenon.*

Парадоксальность современного литературного процесса сводится к тому, что авторы XXI века остались один на один с человеческой природой, способность которой к кардинальным изменениям представляется весьма сомнительной. Демократия лишила русскую литературу остроты сопротивления, вывела ее из подполья, лишила главного врага – Системы. И литература пребывает в состоянии некоторой растерянности, чтобы не сказать – шока, на протяжении последних двух десятилетий. Первый юношеский выплеск эмоций миновал, настала пора осмысления, подведения итогов, планирования будущего.

Особенностью XX века также является существенное изменение ценностных ориентаций вследствие таких колоссальных общественных катаклизмов, как мировые, гражданские войны, социальные революции и т.д., что в целом определяет направление и цели общественного развития. Русскую литературу, как и русскую философскую мысль, всегда отличало внимание к социально-исторической проблематике, «к историософии». Как заметил В. В. Зеньковский, «русская мысль сплошь историософична, она постоянно обращена к вопросам о «смысле» истории, конце истории и т. п. Это исключительное, можно сказать, чрезмерное внимание к философии истории не случайно и, очевидно, коренится в тех духовных установках, которые исходят от русского прошлого, от общенациональных особенностей «русской души» [7, 375].

Смерть И. В. Сталина в 1953 стала одним из ключевых моментов не только советской истории, но и литературы. Она ознаменовала начало «оттепели». В 1954 году выходит одноименная повесть И. Г. Эренбурга, название которой стало определяющим понятием целой эпохи русской советской истории.

Исследователи П. Вайль и А. Генис в работе «60-е. Мир советского человека» (1966) [3, 37] разграничивают понятия «оттепель» и «эпоха шестидесятых годов», а Л. Аннинский в статье «Локти и крылья» [3, 37] в свою очередь, утверждает: «Эпоха двадцатого съезда для Вайля и Гениса не более чем экспозиция, для меня – завязка». Данный культурно-исторический этап нередко именуют «советским ренессансом». В упоминающейся книге Вайля и Гениса констатируется факт частого употребления данного термина («...термин «ренессанс», который часто прилагали в 60-м» [3, 42] объясняется его содержательная сущность («ренессанс предусматривает возрождение чего-то прекрасного, что временно было забыто» там же)

и условия («чтобы ренессанс состоялся, советской культуре нужно было отстроить свою античность – свои прототипы [3, 43]; а также (хотя и с некоторой долей иронии) обосновывается актуальность подобного наименования («... и она (культура) их нашла) там же.

При некоей общности направления хронологические рамки, интенсивность и последовательность этого процесса у разных людей оказались весьма различными. Для одних преодоление сталинизма началось отказом от культа Сталина, и уже за ним последовали все прочие разочарования и пересмотры. Для других развенчание Сталина явилось лишь очередной ступенью означенного процесса, в каких-то иных отношениях начавшегося раньше, подчас намного раньше, и успевшего зайти более или менее далеко.

Безусловно, ситуация не могла измениться в одночасье. На Втором съезде писателей (1954 г.) авторы, посмеявшиеся демонстрировать в своем творчестве точку зрения, расходящуюся с официальной, подверглись суровой критике. Однако речь первого секретаря ЦК КПСС Н. С. Хрущева [10] на 20 съезде партии, где разоблачались преступления Сталина, породила волну протеста против вмешательства в творческий процесс. Во многих произведениях поэзии, прозы и драматургии молодые авторы обличали не только злоупотребления власти сталинской поры, но и уродливые явления современной действительности. Имевший широкий читательский успех роман В. Д. Дудинцева «Не хлебом единым» (1956) с его критикой партийной бюрократии был показателен для нового настроения литературы. В 1957, когда мятежный дух обеспокоил начальство, Хрущев напомнил писателям, что им надлежит следовать коммунистической идеологии. Публикация в том же году за границей романа Пастернака «Доктор Живаго» была сурово осуждена в партийной прессе, и Борис Леонидович был вынужден отказаться от Нобелевской премии 1958 года. Скандал, разразившийся вокруг Б. Пастернака, стал во многом показательным действием власти, стремящейся восстановить полный контроль над чувствовавшими свободу авторами. В этом отношении показателен III Съезд писателей, прошедший в 1957 году и продемонстрировавший нежелание власти выпускать из-под контроля столь мощное оружие пропаганды, как литература.

В пятидесятых годах изобразительная поэтика еще сковывалась догматами натуроподобия. Но уже формировалась новая генерация авторов, которые в контексте

официального искусства, на фоне велеречивых «событийных» композиций и слащаво-назидательного жанра представлялись возмутителями спокойствия. Новое заявляло о себе языком, образно-пластической структурой произведений. Новая стилистика базировалась отчасти на опыте 20-х годов. Следует подчеркнуть, что шестидесятилетнее «открытие», а точнее – прочтение авангарда, [1, 115-124] вело и к осмыслению более глубоких пластов наследия, пробуждало культурную память художника. Он стремился к диалогу со зрителем, иницируя его способность к созерцанию, к сотворчеству. И в этом, пожалуй, главный итог эволюции отечественного искусства 50-60-х годов.

Следует отметить особую функцию, которую выполняли в этот период так называемые «толстые» журналы и среди них – «Новый мир». Для русской культуры в целом журналы были некими смыслообразующими центрами, вокруг них формировался круг единомышленников как из числа авторов, так и из числа читателей. «Новый мир» в шестидесятых, по свидетельству Ю. Буртина [2, 138-161], был выразителем «оттепельной» идеологии, продолжая следовать этой традиции и на рубеже 60-70-х. Роль «Нового мира» и близких к нему явлений была огромной, но, в силу ряда причин, художественная его позиция не всегда была последовательной.

Однажды начавшись, процесс высвобождения литературы из зависимого положения по отношению к официальной идеологии уже не мог быть прерван. «Оттепель», по словам М. Германа, дала «возможность самоидентификации советской культуры в контексте мировой, несомненные обретения и опасные иллюзии» [4;76]. В начале 1960-х годов потребность в большей свободе художественного выражения в литературе и искусстве сказалась с новой силой, особенно стараниями «сердитых молодых людей», из которых наибольшую известность получили поэты Е. А. Евтушенко и А. А. Вознесенский.

1960-е годы ознаменовались и так называемым возвращением в литературу целого ряда имен. Среди них М. Цветаева, Б. Пастернак, М. Булгаков. Впрочем, и этот процесс был в значительной мере контролируемым. Так, например, несмотря на «возвращение» Цветаевой и Пастернака, творчество Н. С. Гумилева оставалось под запретом еще долгое время. Таким образом, процесс возвращения был выборочным, имеющим подчас весьма своеобразную логику подбора имен, допустимых к печати либо просто к упоминанию.

Творческая палитра 1960-х годов была весьма разнообразна и не только благодаря вернувшимся в литературу именам. Развитие шло по нескольким направлениям: в пьесах В. Розова и А. Арбузова возрождались советский театр, поэзию обогатили новые таланты (Белла Ахмадулина). Некоторые молодые новеллисты, например Ю. Казаков и Ю. Нагибин, стремились использовать опыт таких дореволюционных русских мастеров жанра, как Чехов; другие же, например, В. П. Аksenov, тяготели к творчеству современных западных писателей, таких, как Дж. Д. Сэлинджер, Дж. Керуак, Э. Хемингуэй. Знаковой для этого периода русской литературы стала публикация в 1962 повести А. И. Солженицына «Один день Ивана Денисовича». Впрочем, лояльность советской цензуры имела весьма узкие границы: вслед за «Одним днем Ивана Денисовича» Солженицыну удалось опубликовать лишь несколько рассказов, среди них – «Матренин двор» (1963). Романы «В круге первом» и «Раковый корпус» были опубликованы за

рубежом в 1968, а в 1969 А. Солженицына исключили из Союза советских писателей.

М. Р. Зезина в работе «Советская художественная интеллигенция и власть в 1950-1960-е годы» отмечала следующее: «Оттепели, как известно, чередуются с «заморозками». <...> Совпадение устремлений партийных реформаторов и либеральной интеллигенции оказалось кратким и не принесло никаких плодов. Другое развитие событий в тех условиях было маловероятно. Руководители, начавшие процесс реформ, были слишком тесно связаны с прошлым, у них не было ни концепции, ни программы <...> Реформаторы хрущевского поколения в силу своего мировоззрения видели в либеральной интеллигенции скорее потенциального противника, нежели советчика и помощника. Сами шестидесятники, хотя и имели значительное влияние в обществе, оставались узким кругом. В интеллигентской среде были сильны консервативно-охранительные настроения» [6].

Конец шестидесятых ознаменовался многими печальными для либеральной культуры событиями как политическими, так и культурно-политического свойства. Правительство Брежнева, редко напрямую высказывавшееся о культуре, по сути, продолжало политику жесткого давления на инакомыслящих. В семидесятых были изгнаны, лишены гражданства, высланы или вынуждены были уехать Иосиф Бродский, Вишневская и Ростропович, Ефим Эткинд, Михаил Шемякин, Оскар Рабин, Эрнст Неизвестный, Юрий Жарких, наконец, Солженицын. Целый ряд авторов, без чьего творчества невозможно представить русскую литературу XX века, вынуждены были эмигрировать. Впрочем, как положительный момент следует отметить тот факт, что им все-таки была предоставлена такая возможность. Части из них не удалось избежать и тюремного заключения. Так, например, поэта И. Бродского в 1964 судили за «тунеядство» и отправили в ссылку на принудительные работы. Он был освобожден в 1965, когда публикация первой книги его стихотворений на Западе привлекла внимание к его участи, но в 1972 принудили эмигрировать. Некоторое время перед эмиграцией провел в тюрьме Ю. Довлатов.

Говоря о литературе и искусстве вообще периода оттепели, М. Герман в статье «От оттепели до конца семидесятых» отмечает одну существенную деталь, а именно: при дозволенной вольности, мизерной, но немислимой в эпоху Сталина, у авторов, как правило, не возникало мысли о «ревизии самой коммунистической идеи». Все это формировало некое состояние романтического вольнодумства, нашедшего свое воплощение, например, в творчестве Б. Окуджавы.

Пребывая в состоянии ущемленной свободы, русская литература создавала образцы текстов, поистине уникальные в своей экспрессивности, необычайные по силе воздействия на читателя. Это дало возможность Борису Парамонову [9] заявить, что демократия по сути убивает литературу, в иносказаниях, лишая читателя необходимости думать, разгадывать шифры писателя. И лишая и того, и другого величайшего ощущения сопричастности к тайне, ощущения инаковости, инакомыслия.

Прозе рубежа 50-60-х годов пришлось утверждать подлинность своих произведений и через очерк. Не случайно именно в этот период так совпали вершины расцвета очерковой и лирической прозы.

Влияние очерка с его пространственно-временной конкретностью, публицистической заостренностью, равно

как и эмоционально-насыщенной лиричностью, исповедальной прозой проявилось в это время и в «молодежных» повестях и рассказах, в которых правдиво отразились настроения молодого человека середины 50-60-х годов. Герои «молодежной» прозы (студенты, молодые специалисты) ироничны, раскованы, ищут духовных ориентиров в быстротечно, стремительно меняющейся жизни. Таковы герои Аксенова, Гладиллина, Битова, Рекемчука, Коцецкого и др.

В период шестидесятых годов эклектичность литературы и искусства, характерная для начала XX века, вновь, спустя период вынужденного самоограничения, продолжает проявляться, более того, формировать мировидение и представления об искусстве самых различных авторов. Это проявлялось и на жанровом, и на тематическом, и на идейном уровнях. Примером может служить постоянный отсыл к романтическим традициям, неогероике в творчестве Бродского («Я входил вместо дикого зверя в клетку / выжигал свой срок и кликуху гвоздем в бараке...»), Сосноры («Художник пробовал перо, как /... тренер бицепс...»).

Шестидесятники уходили в мир частной жизни (Кушнер), в романтическую смерть (самоубийство Аронзон в Тянь-Шаньских горах). Семидесятники и восьмидесятники, одним из голосов которых в поэзии стали стихи Кривулина, – в котельные и сторожки, где начала складываться принципиально новая культура, даже более чем культура, «вторая действительность», со своей структурированной самиздатовской литературой в виде многочисленных долголетних журналов, Клубом-81, объединившим около сотни поэтов, писателей и переводчиков, религиозно-философскими семинарами, с постоянно проводившимися выставками Товарищества экспериментального изобразительного искусства. Это был настоящий «ленинградский культурный ренессанс», выросший во многом из небывалого раньше религиозного переживания и свободы (внутренний, «исподний» свет как внутренний импульс к крику в стихотворении «Не для излития»), и равенства и братства [5, 249-252]. Романтическая ирония, отличительная черта романтического мировидения конца XVIII – начала XIX веков, присутствует и в новой временной парадигме, будучи сформулированной эмигрировавшим в 1978 году Игорем Ефимовым следующим образом: «Отсутствие иронии, – утверждал он, – знак того, что человек не ощущает вертикальную компоненту мироздания. То есть разницу между высоким и низким». И прибавлял:

«Вообще, иногда хочется сказать Богу: Вы знаете, мне все нравится в Вашем творении, за исключением венца» [8, 147-155]. Таким образом, ирония становилась важнейшим компонентом модели мира, а сама модель усложнялась, приобретая координаты не только в горизонтальной плоскости, но и в вертикальной.

Следует отметить, что вертикальная составляющая модели мира в литературе периода «оттепели» несколько утрачивала свой первоначальный статус противопоставления земного и божественного, греховного и праведного, приобретая скорее нравственный, чем надличностный императив. В нем подчеркивалось вневременное значение совести как единственного мерил человеческих поступков. Отсюда и трагический пафос «больной души», «болеющего времени».

#### Список литературы:

1. Белая, Г. Авангард как богоборчество [Текст]/ Г. Белая // Вопросы литературы. – 1992. – № 3. – С. 115-124.
2. Буртин, Ю. Исповедь шестидесятника [Текст]/ Ю. Буртин // Дружба Народов. – 2001. – №2. – С. 138-161.
3. Вайль, П. 60-е. Мир советского человека [Текст]/ П. Вайль, А. Генис. – М.: Новое литературное обозрение, 1998. – 368 с.
4. Герман, М. Модернизм. Искусство первой половины XX века [Текст]/ М. Герман. – СПб.: Азбука-кл., 2005. – 480 с.
5. Завьялов, С. Тишина и господство бессмертия [Текст]/ С. Завьялов // Новое литературное обозрение. – 2001. – № 52. – С. 249-252.
6. Зезина, М. Р. Советская художественная интеллигенция и власть в 1950-1960-е годы [Текст]/ М.Р. Зезина. – М.: Диалог-МГУ, 1999. – 398.
7. Зеньковский, В. В. История русской философии [Текст] / Василий Васильевич Зеньковский. – М.: Акад. проект: Раритет, 2001. – 878,[1].
8. Найман, А. Один, двое, трое [Текст]/ А. Найман // Новый Мир. – 1996. – № 11. – С. 147-155.
9. Парамонов, Б. М. Конец стиля [Текст]/ Б. М. Парамонов. – М.: Аграф, 1999. – 449 с.
10. Хрущев, Н.С. Доклад XX съезду Коммунистической партии Советского Союза 25 февраля 1956 года [Текст] // Свет и тени «Великого десятилетия». Н.С. Хрущев и его время. – Л.: Лениздат, 1989. – С. 23-46.

## МЕТОДОЛОГИЯ ИЗУЧЕНИЯ ЛИТЕРАТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННОГО ФЛОРОБРАЗА. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И РАЗРАБОТКИ

*Горбовская Светлана Глебовна*

*Канд. филол. наук, доцент СПбГУ, г. Санкт-Петербург*

*METHODOLOGY OF STUDYING OF FLOWER POETICS IN LITERARY AND ART. MAIN DIRECTIONS AND DEVELOPMENT  
Gorbovskaia Svetlana, Candidate of Science, assistant professor of SP State University, St. Petersburg*

#### АННОТАЦИЯ

*В 1990-2010 гг. проявился большой интерес к изучению фитонима, ставшего объектом плодотворного анализа в области этноботаники, лингвистики, этнолингвистики, психоллингвистики, лингвокультурологии, симво-  
логии, культурологии, литературоведении. В материалах конференции делается попытка показать многогран-*

ность этих исследований, их немалое количество, а также говорится о необходимости систематизировать работы о фитониме в виде библиографии или каталога, что облегчило бы в будущем работу тех исследователей, которые занимаются данной темой.

#### ABSTRACT

*In 1990-2010 the great interest was shown to studying of the phytonym which became object of the fruitful analysis in the field of ethnobotany, linguistics, ethno-linguistics, psycholinguistics, a linguistic and cultural studies, a simbologiya, cultural science, literary criticism. In materials of conference an attempt was made to show versatility of these researches, their considerable quantity becomes, and also it is told about need to systematize works about a phytonym in the form of the bibliography or catalog that would facilitate work of those researchers who are engaged in this subject in the future.*

*Ключевые слова: флорообраз, фитоним, литература*

*Keywords: flower poetics, phytonym, literature*

Изучение истории *фитонима* как литературно-художественного образа (или *флорообраза*) актуально в связи с тем, что в последние годы концепт цветок (шире — растение) стал плодотворным объектом анализа в области этноботаники, лингвистики, этнолингвистики, психолингвистики, лингвокультурологии, симбологии и культурологии. Представляется своевременным изучение флорообраза в художественном тексте в русле исторической поэтики, как важнейший элемент образности, используемый в литературе разных веков и разных литературных течений.

Еще в 1898 г. в эссе «Из поэтики розы» [1] и в более раннем сочинении «Психологический параллелизм и его формы в отражениях поэтического стиля» (1889) [2] А.Н. Веселовский обратил внимание ученых на богатый потенциал подобного рода исследований. Среди прочих объектов сопоставления в литературах разных стран он выделил *цветок*, как богатейший источник образности. Историей фитонима заинтересовались антропологи, культурологи, этноботаники, мифологи, а в последние десятилетия и лингвисты. В литературоведении подобной школы не сложилось, но предпосылки к этому есть, ибо интерес к этой теме в течение всего XX в. и особенно в 1990-2000 гг. проявился немалый.

Первые работы, посвященные растению как образу, появляются в области фольклористики, истории культуры и в ритуально-мифологических исследованиях на рубеже XIX-XX вв. Это труды А.Н. Афанасьева «Поэтические воззрения славян на природу» (1865-1869); исследования В.П. Боткина «Об употреблении розы у древних» (1891), Я. Автономова «Символика растений в великорусских песнях» (1902), Е.В. Аничкова «Весенняя обрядовая песня на Западе и у славян» (1903-1905), много томник Н.Ф. Золотницкого «Цветы в легендах и преданиях» (1903); труды Е.Г. Кагарова «Кульм фетишей, растений и животных в Древней Греции» (1913), «Мифологический образ дерева, растущего корнями вверх» (1928), работа А.А. Потебни «О некоторых символах в славянской народной поэзии» (1914). Подобные исследования были продолжены позднее Д.К. Зелениным («Тотемы-деревья в сказаниях и обрядах европейских народов» 1937; «Тотемический культ деревьев у русских и у белорусов», 1933), В.Я. Проппом («Русские аграрные праздники», 1963), В.Н. Топоровым («Заметки о растительном коде основного мифа (перец, петрушка и т.д.)», 1977), а также Д.С. Лихачевым в «Поэзии садов» (1982).

Как было отмечено выше, важной вехой в изучении фитонима стали работы лингвистов. В отечественной науке в последние годы проблемой лексемы и концепта «цветок» и его гипонимов занимаются антропологисты, этнолингвисты и лингвокультурологи, рассматривая фитоним прежде всего на когнитивном уровне как концепт,

концептосферу, этноботанический элемент, фразеологический элемент и т. д. Исследования ведутся на примерах любых дискурсов: от разговорной речи и журнальной лексики до народных песен, заговоров, а также поэтического языка. За основу лингвисты берут денотаты фитонимов из словарей и энциклопедий, а этнолингвисты зачастую из ботанических словарей. Главная цель этих исследований — выявление представлений о концепте или лексеме *цветок*, а именно ассоциаций, возникающих в связи с растением и его гипонимами у людей разных культурных слоев, разных исторических периодов, у читателей журналов и книг, у представителей разных профессий, наконец, у поэтов и прозаиков разных времен [3-9].

Проводятся исследования в области «литературной флористики», на стыке литературоведения, культурологии и этноботанической лингвистики. Это работы К.И. Шарафадиной [10-12], занимающейся историей «селама» («языка цветов») в русской салонной традиции начала XIX в., ее исследования подкрепляются богатым поэтическим и прозаическим материалом как из русской литературы, так и французской, немецкой и английской. В том же литературно-флористическом направлении работает М.А. Ващенко «Цветочная символика в историко-культурологическом контексте» (2000); Н.А. Марченко проводит исследования, близкие по теме К.И. Шарафадиной в книгах «Приметы милой старины. Нравы и быт пушкинской эпохи» (2001) и «Быт и нравы Пушкинского времени» (2005), особенно в главе «Язык цветов». На стыке культурологии, искусствоведения и истории литератур находится концепция очерка М.Н. Соколова «Цветы в культуре Европы» (2002).

Среди отечественных исследователей западной литературы преобладает тенденция к изучению конкретных вариаций функционирования флорообразов в произведениях разных авторов. Плодотворны наблюдения, посвященные «голубому цветку», в статьях В.Б. Микушевича (1996), а также в статье А.Л. Вольского «Герменевтика символа "голубой цветок" в романе Новалиса "Генрих фон Офтердинген"» (2008). Вызывают большой интерес исследования Б.Г. Реизова, посвятившего в книге «Бальзак» (1969) главу о лилии как центральном знаке романа «Лилия в долине»; Э.Ф. Осиповой в работах об американских романтиках Г. Торо (1985) и Р. Эмерсоне (2001), уделявшей особое внимание фитонимам флорообразам и природному пейзажу в их творчестве; Е.В. Сашиной, в рамках кандидатской диссертации исследовавшей символику «розы» в поэзии Ж. де Нерваля и опубликовавшей статью «Символика розы в поэзии Жерара де Нерваля» (1998); С.Н. Зенкина, в эссе «Теофиль Готье и "искусство для искусства"» (1999) проанализировавшего образ алоэ как важного

знака в стихотворении Готье «Цветочный горшок»; комментарии и работы Н.И. Балашова и М.В. Толмачева, делающих попытку проанализировать флорообразы в поэме Рембо «Что говорят поэту о цветах». В этом же аспекте интересны диссертации, монографии и статьи отечественных исследователей о русской литературе [13-18].

В западной науке среди работ, обращенных к истории флорообраза в литературе XIX в. знаменательна, прежде всего, монография оксфордского ученого Ф. Найта «Поэтика цветов во Франции XIX века» («*Flower poetics in 19-century France*», 1986) [19], где анализируются «растительные образы» в произведениях Шатобриана, Ламартина, Гюго, Нерваля, Бодлера, французских символистов. В работе делаются попытки показать, что использование фитонимов в текстах — не случайность, а закономерность, но акцент делается в основном на творчестве Бодлера и его «Цветах зла». Он пишет о многовековой традиции «поэтики цветов», зародившейся в античности, пишет о влиянии «растительного культа» в эллинистической литературе на флоропоэтику как во французской литературе, так и в литературах других стран. Хотя работа Найта содержит немало интересных наблюдений по поводу таких явлений как «риторические цветы» в литературе рубежа XVIII-XIX вв., «цветистый стиль», флорообразные эмблемы и метафоры, «язык цветов» и т.д., анализ произведений и выбор авторов в его монографии представляется неполным. Найт практически не пытается противопоставить сложную систему суггестивного флорообраза XIX в. флористической поэтике классицизма с ее флоротропами-клише. В исследовании отсутствует такой важный пласт развития поэтического флорообраза как поэзия представителей «Современного Парнаса» (анализируются лишь некоторые примеры поэзии Готье как «учителя» Бодлера), не совсем полно показана ситуация флорообраза в творчестве романтиков (Гюго, Ламартина), в произведениях Бальзака. Но, безусловно, материал книги Найта представляет ценность, в первую очередь, для изучения флорообраза в поэзии Бодлера и в литературе конца XIX в.

Флорообраз не раз становился основной темой западных коллоквиумов, семинаров, конференций. В 2006 г. в Университете г. Бордо (Франция) прошла конференция на тему «Мифология садов от античности до конца XIX века» («*Les mythologies du jardin de l'Antiquité à la fin du XIXe siècle*»), доклады были посвящены образу сада в поэзии французского романтизма и декаданса, а также флорообразам и флоросимволам как элементам природы садов, парков, теплиц, оранжерей, имеющих большое значение в новой риторике литературы декаданса. В том же году был выпущен сборник материалов конференции, составленный Ж. Пейлетом. В Музее естественной национальной истории в Париже уже многие годы работает постоянный семинар (каждая среда месяца) «Культурная и естественная история животных» Ф. Поплена, посвященный зоониму, но в рамках этого семинара неоднократно проводились секции и по истории фитонима, в том числе делались доклады о фитониме в аспекте истории литературы. Знаменательна работа даугавпилского семинара «Филологические чтения» при Даугавпилском Университете, где одна из секций в 2006 г. была посвящена флори-

стическому коду в русской, латвийской, белорусской, английской и французской литературах. В апреле 2013 г. в Сорбонне в рамках проекта «Пишите образно» («*Ecrivez-le avec des fleurs*») (Проект работает при поддержке Ученого Совета Парижа 3 (Сорбонна) (Французская литература и сравнительное литературоведение)) состоялся семинар «Женщина-цветок: больше не клише?» («*Femme fleur: la fin d'un cliché?*»), где обсуждался флорообраз в литературе, живописи, музыке, танце в свете гендерных исследований; кроме того, 20 мая 2014 г. прошел семинар на тему «Художественные метафоры: цветочная метафора в живописи и танце» («*Métaflores artistiques: la métaphore florale en peinture et en danse*»). В сентябре 2013 г. в Эрфурте (Германия) флорообраз в литературе, архитектуре, кино, живописи опять стал центром внимания и основной темой международной конференции на тему «Язык цветов. Средства цветочной коммуникации» («*Die Sprachen der Blumen. Medien floraler Kommunikation*»).

Плодотворны исследования М. Пастуро, имеющие отношение к истории флорообразов (в быту, изобразительном искусстве, геральдике и литературе). Работы этого французского историка-медиевиста и антрополога в первую очередь посвящены зоонимам, но фитонимы также входят в круг интересов ученого. Флоросимволике посвящены главы его «Истории символа в средневековой западной Европе» (2004) — «Достоинство древесины» (о «добрых» и «злых» деревьях средневековья) и «Цветок для короля» (о «*fleur-de-lys*»). Пастуро, исследуя именно геральдическую и бытовую историю символа в средних веках, обращается и к литературе XVIII-XIX вв., к примеру, сопоставляет поэзию немецких миннезингеров с творчеством Жерара де Нерваля (особо важна для данного исследования глава, посвященная «розе» как символу средневековья и одного из самых ярких образов поэзии Нерваля) [20], изучает бестиарий в баснях Лафонтена, сопоставляет средневековый роман и роман эпохи романтизма.

Во французском литературоведении немало работ посвящено «Роману о Розе», в которых роза анализируется как центральный символ поэмы (Ж. Гро, Ж.-Ш. Пайен, Д. Пуарьен, Ж.В. Флеминг, Р. Луи, Ж. Вивиан и т.д.). На стыке культурологии, истории, литературоведения и геральдических исследований изучается образ лилии — важнейший французский флорообраз (М. Блок, М. Пастуро, К. Бон, А.-К. Фокс-Дави, П. Кубер, Ф.Р. Веббер, С.М. Джонс и т.д.). Многие исследования посвящены образу лилии в романе Бальзака «Лилия в долине» (Ж. Сегинжер, М. Бардеш, М. Мурье, Ж. Жанжамбр). Отдельное место занимают в европейском литературоведении исследователи «голубого цветка» Новалиса (Е. Мюнстер, Г. Ионкис, Д. Жерарден, А. Ламбрешт, М. Бессе, Ф. Сегин, Ж. Пресснитцер, Р. Клауснитцер и т. д.).

Можно констатировать, что к 2000 гг. на западе сложилась традиция изучения «цветов зла» как феномена новой риторики декаданса. Появляется много статей и монографий, посвященных флорообразу в творчестве Бодлера, Золя, Гюисманса, Флобера, Рембо, Мирбо, Пруста, Уайльда и других авторов рубежа XIX-XX вв. Это труды японского литературоведа С. Синода (специалиста по феномену демонической флоропоэтики у Золя и Мирбо);

французских исследователей М. Сетту, О. Кампмаса, К. Кокьё, О. Гота (феномен садов и искусственной флоры у французских символистов); немецкого исследователя Э. Золинера (тирсовые в творчестве Бодлера и Рембо); литовского ученого В. Бикульчуса (флорообразы (орхидеи) в творчестве Пруста); американских исследователей В. Пузе-Дюзе, изучающей образ растений и сада в поэзии С. Малларме, и П.А. Типпера, опубликовавшего в 2003 г. монографию «Флоропоэтика в произведениях Гюстава Флобера»[21].

Еще в 1971 г. М.П. Алексеев в монографии «Споры о стихотворении "Роза"» [22] сожалел о том, что нет каталога, нет систематизации работ, посвященных изучению «розы» в творчестве Пушкина, а таких работ он нашел немало, как в отечественной науке, так и в зарубежной. Ни в области изучения фитонима (как в литературоведении, так и в других сферах), ни в области изучения других образов (зоонимов, орнитонимов, минералов, топонимов и т.д.) нет системы, нет выработанной годами школы. Очевидно, что статей, эссе, даже монографий, посвященных истории флорообразов в творчестве тех или иных писателей, на данный момент достаточно, чтобы попытаться систематизировать их. Более того, с годами изучение флорообраза в литературах разных стран и разных исторических периодов становится отдельной, продуктивной отраслью сравнительного литературоведения. Систематизация работ важна не только для составления каталогов и облегчения поиска новых работ, опубликованных по данному вопросу, она дает возможность понять, какие именно периоды наиболее интересны для изучения, в каких из них можно попытаться обнаружить традицию, сферу влияния на последующие традиции. Наконец, систематизация поможет прояснить, какие существенные аспекты флоропоэтики еще нуждаются в изучении и осмыслении.

#### Список литературы:

1. Веселовский А. Н. Из поэтики розы // Веселовский А. Н. Избранные статьи. Л.: ГИХЛ, 1939. С.130-143.
2. Веселовский А.Н. Психологический параллелизм и его формы в отражениях поэтического стиля//Историческая поэтика. М., "Высшая школа", 1989. С.262-268.
3. Молоткова А. И. Концепт цветок в языке и поэтической речи: автореф. дис. ... канд. филол. наук: 10.02.01 / А. И. Молоткова; Урал. гос. ун-т им. А. М. Горького. — Екатеринбург: [б. и.], 2006. — 21 с. — Библиогр.: с. 20 (5 назв.). — Б. ц.
4. Колосова В.Б. Лексика и символика народной ботаники восточных славян (на общеславянском фоне). Этнолингвистический аспект. Автореф. дисс. ... канд. филол. наук. М., 2003.
5. Ковалевич Е.П. Метонимическая модель концепта "цветок" в современном английском языке [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. филол. наук:10.02.04 / Е.П. Ковалевич; [Белгор. гос. ун-т]. - Белгород, 2004. - 22 с. - Библиогр.: с. 22.
6. Котова Н.С. Лингвокультурологические особенности английских названий цветов [Текст] / Н. С. Котова // Вестник Челябинского государственного

университета. - 2007. - N 8. - С. 32-37. - Библиогр.: с. 37 (3 назв. ). - Примеч.: с. 37.

7. Сивакова Н. А. Лексикографическое описание английских и русских фитонимов в электронном глоссарии. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата филологических наук. - Тюмень, 2004. - 28 с.
8. Сундужева Е. В. Архаическая ландшафтная лексика в языке "сокровенного сказания монголов"Вестник Челябинского государственного университета. - 2009. - N 39. - С.140-143.
9. Биджиева А.А. Когнитивные аспекты исследования флористической метафоры (на материале поэтических произведений первой половины XIX века) [Текст] / Биджиева Альбина Абуяусуповна // Известия Российского государственного педагогического университета имени А.И.Герцена [Текст]. - СПб., 2009. - N 99. - С.122-125.
10. Шарафадина К.И. "Язык цветов" в русской поэзии и литературном обиходе первой половины XIX века (Источники, семантика, формы): Дис.... д-ра филол. Наук: 10.01.01. СПб., 2004. 431 с.
11. Шарафадина К.И. Алфавит Флоры" в художественном языке русской литературы пушкинской эпохи (источники, семантика, формы), СПб: Изд-во «Петербургский институт печати»,2003. 309 с.
12. Шарафадина К.И. Обновление традиций флоропоэтики в лирике А. Фета, Русская литература. 2005. N 2. С. 18 — 54.
13. Круглова Е.А. Символика розы в русской и немецкой поэзии конца XVII — начала XX веков: Автореферат канд. филологических наук. М.: МПГУ, 2003.
14. Константинова С.К. "Деревья" и "цветы" в лирике Фета//А.А.Фет и русская литература. Материалы всероссийской научной конференции. Курск: Орел, 2000. С. 44-56.
15. Грачева И.В. Флористика в романах Достоевского//Русская словесность. - 2006. - №6. С.20-26.
16. Трофимова Т.Б. «Как хороши, как свежи были розы...» (Образ розы в творчестве И.С. Тургенева)//Русская литература. - 2007. - №4. С. 311-322.
17. Белоусов А.Ф. Акклиматизация сирени в русской поэзии//Lotman — 70. Сборник статей к 70-летию Ю.М. Лотмана. Тарту:Tartu Ülikooli Kirjastus, 1992. С.311-322.
18. Мурьянов М.Ф. Символика розы в поэзии Блока//Вопросы литературы. - 1999. - №6. С. 98-129.
19. Knight Ph. Flower poetics in nineteenth-century France. Oxford:Clarendon Press, 1986. 296 с.
20. Pastoureau M. Le soleil noire de la mélancolie//Une histoire symbolique du Moyen Age occidental. P.:Seuil, 2004. P. 317-327.
21. Tipper P.A. Flower poetics in the works of Gustave Flaubert. Lewiston [N.Y]; Queenston [Canada]; Lampeter [G.B.]: the Edwin Mellen press, 2003. 371 p.
22. Алексеев М. П. Споры о стихотворении "Роза" // Алексеев М. П. Пушкин. Сравнительно-исторические исследования. Л.:Наука, 1972.С.326-377.

## ПОЛЕВАЯ МОДЕЛЬ КОНЦЕПТА ОСЕНЬ/AUTUMN В РУССКОМ И АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКАХ (НА ОСНОВЕ ДАННЫХ АССОЦИАТИВНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА)

*Грудева Елена Александровна,*

*кандидат филологических наук, Ставропольский государственный аграрный университет,  
г. Ставрополь*

*FIELD MODEL OF THE CONCEPT ОСЕНЬ/AUTUMN IN RUSSIAN AND ENGLISH LANGUAGES (ON ASSOCIATION EXPERIMENT DATA)*

*Grudeva Elena, candidate of Philological Sciences, Stavropol' State Agrarian University, Stavropol*

### АННОТАЦИЯ

*Данная работа посвящена изучению концепта осень в разноязычных культурах в когнитивно-лингвистическом аспекте. В ходе исследования предпринята попытка построения полевой модели русского концепта осень и английского концепта autumn в терминах ядра, базового слоя и периферии. Также анализируется представленность означенного концепта в языковом сознании современных носителей русского и английского языков.*

### ABSTRACT

*The work describes the concept autumn in multilingual cultures in cognitive-linguistic aspect, undertakes the attempt to create the field model of the Russian concept осень and the English concept autumn in terms of the core, base layer and periphery, and also analyzes the representation of the said concept in the language consciousness of the Russian and English languages native speakers.*

*Ключевые слова: полевая модель; ядро; базовый слой; периферия; ассоциативный эксперимент; языковой образ; понятийная составляющая; образная составляющая.*

*Key words: field model; core; base layer; periphery; association experiment; language image; notional component; figurative component.*

В данной статье, на основе полевой модели концепта, предложенной З.Д. Поповой и И.А. Стерниным, рассматриваются русский концепт осень и английский концепт autumn в терминах ядра, базового слоя и периферии. При построении данной модели и изучении и описании ядра, базового слоя и периферии концепта осень/autumn использовались данные ассоциативного эксперимента.

Поскольку, согласно И.А. Стернину, в ядре концепта заключен чувственный образ, который кодирует концепт как мыслительную единицу в универсально-предметный код, носящий индивидуальный чувственный характер [4, с. 58], то для того, чтобы выявить чувственно-образное ядро концептов, чаще всего используются психологические методы.

Проведенный нами эксперимент включает в себя 4 части и построен таким образом, что задания каждой части последовательно раскрывают структуру данных концептов, описываемую в терминах ядра и базовых слоев. В эксперименте, проведенном среди русскоговорящих респондентов, приняли участие 100 человек, это люди разного возраста (от 18 до 50 лет), социального статуса и рода занятий. Большую часть опрошенных составили студенты и преподаватели экономического факультета Ставропольского государственного университета. В опросе англоговорящих респондентов приняли участие 46 человек, также люди разного возраста (от 16 до 65 лет), студенты и преподаватели британского колледжа Brooke House College (г. Маркет Харборо, графство Лестершир) и американской бизнес-школы Naas School of Business (штат Калифорния). Подобная методика моделирования и исследования концепта наиболее полно отражает его структуру и позволяет выявить национальные характеристики этой структуры.

Для того чтобы выявить современную образную составляющую ядра концепта осень/autumn мы попросили

испытуемых описать наиболее яркий образ, который возникает у них при слове «осень» и «autumn». В результате эксперимента выяснилось, что осень у русскоговорящих респондентов ассоциируется, в первую очередь, с дождем (93%), а у англоязычных - с листопадом – foliage (96%). Следовательно, ядром современного русского концепта осень можно считать образ дождя, английского концепта autumn – образ листопада – foliage.

Базовый слой концепта осень/autumn был выявлен путем анализа образной и понятийной составляющих.

Образная составляющая. Языковой образ – это та категория языкового сознания, в контексте которого он вступает в новые ассоциативные отношения, необходимые для языкового моделирования того или иного феномена национальной культуры, для формирования языковой картины мира в виде образных представлений. В ходе опроса были получены общие для русского и английского восприятия стереотипные чувственно-визуальные образы (93%). Так, во многом совпала группа ассоциат, характеризующих осеннее время года и присущие ему температурные и атмосферные явления: дождь/rain; листопад/fall of the leaves; туман/mist, fog; холод/cold; ветер/wind; слякоть/slash; серое небо/gray sky; теплая одежда/warm (wool) clothes.

Частично совпали группы ассоциат (3%), характеризующие деятельность человека в данное время года: начало учебного года/school starting; образы растений: яблоки/apples; autumn flowers/осенние цветы и цветочные ассоциаты: желтые, красные листья/red, yellow leaves.

4% ассоциат являются специфичными. Среди типичных «русских» образов можно выделить такие как небо свинцового цвета, грязь, 1 сентября (ассоциата начало учебного года свойственна английскому менталитету тоже, однако календарная дата встречается только у русскоязычных опрошенных), а также ассоциаты работа на огороде (даче), домашние заготовки.

Среди типичных образов, возникающих в английском языковом сознании и не встречающихся у русскоязычных испытуемых, особое место занимают те, которые имеют отношение к праздникам: pumpkin «тыква», turkey «индейка», Halloween «Хеллоуин», Guy Fawkes night «ночь Гая Фокса», Thanksgiving «день Благодарения».

Необходимо также отметить, что группа цветовых ассоциат и ассоциат, выражающих эмоциональное отношение человека к осени, гораздо шире представлена у русскоязычных респондентов, чем у англоязычных, что говорит о большей восприимчивости русского человека к окружающему миру и подтверждает идею А. Вежбицкой о том, что «русская культура относит вербальное выражение эмоций к одной из основных функций человеческой речи <...>. При этом русский язык имеет исключительно богатый репертуар лексических и грамматических выражений для разграничения эмоций и придания особой окраски межличностным отношениям» [1, с. 43].

Понятийная составляющая. Сравнив словарные дефиниции толковых словарей и определения, предложенные носителями языка, можно сделать вывод, что когнитивные признаки, образующие понятийную зону концептов осень и autumn в словарных определениях, достаточно редуцированы, поскольку включают в себя компоненты только природного характера, в то время как психологическое значение содержит компоненты как природного, так и антропоцентрического характера, такие как «эмоциональная характеристика времени года» и «деятельность людей», а также «цветовую» характеристику времени года.

В целом основные (базовые) когнитивные признаки концепта осень/autumn у русско- и англоязычных респондентов схожи: данное время года вызывает амбивалентную эмоциональную окраску – самое красивое время года/most beautiful season; депрессия/depression; умиротворение/relaxation; скука/dull. Деятельность людей в данное время года также во многом совпадает – начало учебного года/school starting, работа в саду/work in the garden, хотя именно этот когнитивный признак ярче всего показывает отличия в сознании представителей разноязычных культур: сюда можно отнести такие типично

Можно судить об эмоциональном, созерцательном восприятии осени у представителей русской лингвокультуры, поскольку подавляющее число полученных нами в ходе исследования ответов, так или иначе, отражают эмоции и переживания, вызываемые осенним сезоном.

В сознании современных носителей английского языка концепт autumn оценивается положительно. Как показали результаты психолингвистического эксперимента, в отличие от носителей русского языка, для англоязычных респондентов более важной является антропоцентрическая характеристика осеннего сезона, поскольку огромное значение уделяется деятельности людей в это время года. Исходя из полученных ответов, очень часто деятельность связана с домашними хлопотами, в первую очередь с пищей и ее приготовлением: mom cooking pasta (мама готовит пасту); making quince jam with my Great-Grandma (вместе с прабабушкой готовим варенье из айвы); stirring honey in tea (добавляем мед в чай); roasting pumpkin seeds (жарим тыквенные семечки), opening oven! pumpkin pie! (открытая духовка, тыквенный пирог), doughnuts with sprinkles on them! (посыпанные пончики), turkey (индейка), jugs of cider (кувшины с сидром), poached pears with brandy and cloves (груши, запеченные с

русские ассоциации как домашние заготовки, 1 сентября и присущие в большей степени носителям английского языка ассоциации lazy days in front of a fire «ленивые дни перед камином», home cooking «готовим дома», fair «ярмарка», holidays «праздники».

К периферии концепта мы отнесли оценочную составляющую, которая является наиболее значимой в определении национально-культурной специфики концептов, поскольку заключает в себе понятия, образы и оценки современных носителей языка.

Обобщив данные ассоциативного эксперимента, как свободного, так и направленного (проводимого нами с целью выявления образной и понятийной составляющих концепта), можно сделать выводы о том, что концепт осень в сознании носителей русского языка имеет амбивалентную оценку ((очень) люблю осень – не люблю осень). Свидетельством этому могут служить эмотивные характеристики, предложенные нашими респондентами. Так, прилагательные и наречия, используемые при описании данного времени года, отражают как положительную, так и отрицательную оценки: золотая (осень, пора), золотые (листья), прекрасно, приятно, красиво, поэтично, здорово, прекрасное (время года), (воздух) особенный, уютное (чувство); унылая, печальная (пора), темно, холодно, дождливо, грустно.

Существительные, характеризующие осень, также вызывают как положительные, так и отрицательные эмоции: унылая пора, очей очарованье; в осеннем засыпании природы есть особая прелесть; осень – это часто кризис; осень – подготовка к смерти; осень – подъем; осень – перемены; погружение в себя; внутренний покой; меланхолия.

Глаголы, характеризующие природные явления и деятельность людей в это время года, в основном несут положительную характеристику: дожди барабанят по крышам, на воде круги расходятся от капель, а потом остаётся запах мокрой листвы; капли дождя разбиваются об оконные стекла; погулять по парку, попинать и покидать золотые листья; мурчание кошки, потрескивание поленьев в камине, прогулки по парку, обостряются чувства, хочется творить, бежать фотографировать; шуршание листьев под ногами.

бренди и гвоздикой), yams (ямс – сладкий корнеплод), jars of jam, homemade, blackberries; ketchup, store bought, (банки с вареньем домашнего приготовления, черничное, кетчуп, купленный впрок); а также с культурными мероприятиями, проводимыми осенью: lots of arts & crafts fairs going on this time of year (огромное количество ремесленных ярмарок и выставок проводятся в это время года) и осенними праздниками: Halloween (Хеллоуин); ghosts and goblins (привидения и гоблины), Vampires... and other spooky Halloween fun... (вампиры... и другие существа Хеллоуина), Jack O'Lantern (фонарики на Хеллоуин); Octoberfest (Октоберфест), Thanksgiving (День Благодарения); zero eight eight days to Christmas (088 дней до Рождества).

Также большое значение уделяется внешним проявлениям осени, осенним краскам, запахам, приметам: gorgeous colors (роскошные краски), incandescent sunsets (закаты цвета раскаленного железа); changing colors (листья меняют цвет), leaves falling (листопад), morning dew (утренняя роса), nights longer (ночи становятся длиннее), red maple leaves (красные кленовые листья), clear crisp air, evening mystery, fashions changing, golden colors (чистый прохладный воздух, вечерняя таинственность, золотые

краски), «sweet» smoke of burning leaves («сладковатый» запах сжигаемых листьев).

В отличие от русского языка, где концепт осень получает амбивалентную оценку, английский концепт autumn оценивается положительно. Отрицательную характеристику концепта autumn можно считать окказиональной, примером которой служат такие сугубо индивидуальные характеристики как Ugh! Summer over! (Ох! Лето закончилось!); depression (депрессия); long nights followed by drizzly mornings mud on my butt from biking on wet streets nasty... I'll stop with the doom and gloom now (долгие ночи, после которых утром мои ботинки становятся сырыми и грязными... Пожалуй, хватит этих грустных рассуждений).

Таким образом, можно утверждать, что русский концепт осень имеет амбивалентную оценку. Более значимыми для представителей русской лингвокультуры являются эмоциональное восприятие осени и ее признаки (природные и атмосферные явления, краски окружающего мира, переживаемые чувства), чем деятельность. В

восприятии представителей англоязычной лингвокультуры autumn оценивается положительно, на первое место выходит антропологическая характеристика времени года (люди и их деятельность) и внешние проявления (осенние краски, запахи, приметы).

#### Литература:

1. Вежбицкая А. Язык. Культура. Познание / пер с англ. М.: Русские словари, 1996. 416 с.
2. Грудева Е. А. Концепты лето и осень в разноязычных культурах: когнитивлингвистический аспект: Дисс. ... канд. филол. наук. Ставрополь: Изд-во СГУ, 2011.
3. Попова З. Д., Стернин И. А. Понятие «концепт» в лингвистических исследованиях. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1999. 30 с.
4. Стернин И. А. Методика исследования структуры концепта // Методологические проблемы когнитивной лингвистики. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 2001. С. 58-65.

## ИМПЛИКАЦИИ В СЛОВЕСНОЙ АКТУАЛИЗАЦИИ СТЕРЕОТИПНОГО ИДЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗА В ДИСКУРСЕ

Иванова Мария Евгеньевна

старший преподаватель, Российский Экономический Университет им. Г.В. Плеханова, г. Москва

### IMPLICATIONS IN VERBAL ACTUALIZATIONS OF STEREOTYPICAL IDEOLOGICAL IMAGES IN DISCOURSE

Maria Ivanova, Senior teacher of Plekhanov Russian Economic University, Moscow

#### АННОТАЦИЯ

В статье приводится анализ имплицитных компонента высказываний, содержащих стереотипные идеологические образы. Также рассматриваются причины, в силу которых имплицитный компонент высказываний представляет огромное значение для дискурсов данного типа.

#### ABSTRACT

The article contains an analysis of implicit components of discourse that comprise stereotypical ideological images. The work also deals with the reasons underlying the huge importance of implicit components for this type of discourses.

Ключевые слова: стереотипный идеологический образ; импликация; пресуппозиция; речевая коммуникация.

Keywords: stereotypical ideological image; implication; presupposition; verbal communication.

Всякое высказывание, независимо от того, содержит оно вербализацию стереотипного идеологического образа или нет, несет в себе некоторую информацию, которую мы получаем двумя способами: эксплицитно или имплицитно. Непосредственное содержание высказывания представляет собой эксплицитный компонент, который воздействует на наше сознание. Имплицитный компонент высказывания, имеющий форму выводного знания, действует иначе – он обращен к бессознательному.

Например, во фрагменте диалога:

«- Вы уже почти 16 лет в Думе. В политике за эти годы сменилось целое поколение, из прежних лидеров партий остались только вы да Жириновский. Не наметили себе преемника?»

- В партии не может быть наследования престола. Кого она изберет, тот ее и возглавит. Что касается меня - усталости я не чувствую». Из интервью Г.А.Зюганова [4].

В данном фрагменте диалога в вопросе журналиста мы можем наблюдать ретроспективную импликацию, чем собственно и является любая препозиция, содержанием которой является вопрос о том, не пора ли лидеру

коммунистов отойти от дел. Но, благодаря тому, что этот вопрос суть импликация, т.е. он задан в завуалированном виде, он звучит менее категорично. Адресату предлагается самому для себя уяснить суть вопроса, т.е. самому сформулировать этот вопрос для себя и уже на него дать ответ. Нельзя не отметить тот факт, что высказывание, суть которого составляет имплицитный компонент, содержит больший объем информации, чем вопрос, заданный напрямую. Имеется в виду, что упоминание факта смены «целого поколения» политиков не просто предваряет вопрос о «преемнике», но и является источником информации о том, что другие политики уже отошли от дел, и то же самое пора сделать и лидеру коммунистов. Таким образом, предваряющая вопрос (уже хорошо известная адресату) информация органично связана с самим вопросом, является ее неотъемлемым семантическим компонентом.

Ответ дан в виде трех коротких отрывистых предложений, о чем можно судить даже не имея информации о просодических компонентах речи лидера коммунистов.

Ответная реплика также богата пресуппозициями и другого рода импликациями, что придает последней большую художественную ценность, она лучше запоминается и звучит убедительнее. Стоит также отметить мастерство и журналиста, и политика в использовании импликаций в своей речи, что несомненно является огромным преимуществом для представителей обеих профессий. На этом основании можно сделать вывод о том, что в подобных случаях принцип языковой экономии следует считать неоправданным.

Анализ языкового материала показывает, что высказывания, содержащие вербализации стереотипных идеологических образов содержат большое количество импликаций.

Анализ семантических компонентов вербализации стереотипных идеологических образов показал, что в них присутствуют устойчивые семантические схемы сочетания эксплицитного и имплицитного способов представления образов.

Речевая коммуникация представляет собой сложный процесс, в котором можно выделить два доминирующих компонента: интерпретация обстоятельств и преобразование ситуаций [1, с. 371]. Поскольку у каждого коммуниканта своя реальность, свой способ интерпретации всех событий, имеющих место в мире, для того, чтобы общаться, каждый из них должен найти свой способ войти в реальность других коммуникантов. Именно импликации имеют свойство сообщать коммуникантам о «внутренней реальности» их собеседника даже в большей степени, чем информация, полученная эксплицитно. Анализируя имплицитные компоненты высказываний собеседников, коммуниканты могут более адекватно интерпретировать поведение друг друга, более грамотно строить свое коммуникативное поведение. Исследование большого количества текстов, содержащих вербализации стереотипных идеологических образов дает все основания говорить о высокой импликационной емкости данного вида дискурса и важность именно этого лингвистического феномена для его интерпретации.

Имплицитный фон текста является «частью культурной и научной компетентности коммуникантов при

равной языковой компетентности» [2, с. 25]. Импликация является мыслительной операцией, которую должен осуществлять каждый коммуникант, если его целью является полноценное кодирование и декодирование текстов. Это вид мыслительных связей, которые основываются на интерпретацию сознанием реальных связей и зависимостей, мыслительным аналогом связей действительности.

Как уже упоминалось, видом импликации является пресуппозиция. Понятие «пресуппозиция» включает довольно широкий круг явлений. В связи с этим уместно привести точку зрения Р.С. Столнейкера, который считает, что пресуппозиция – это, скорее не «семантическое отношение», а «пропозициональная установка», которая характерна для коммуникантов, которые строят и используют в своих репликах участники общения [3, с. 427-428].

В условиях речевой коммуникации субъекты общения реализуют свойства пресуппозиций и других импликаций, понимание которых критично для правильного кодирования и декодирования речевых сообщений, а также для придания своим высказываний большей убедительности и запоминаемости. Будучи бесспорно важным для порождения дискурсов любого типа и объема, умение декодировать имплицитные компоненты в речи собеседника очень важно для любого коммуниканта. Ценным свойством для адресанта является учет влияния имплицитного фона своего высказывания, умение грамотно использовать импликацию с целью повлиять на собеседника, представить свои доводы как значимые и весомые, а также обеспечить их лучшее запоминание.

#### Список литературы:

1. Демьянков В. З. Прагматические основы интерпретации высказывания. – Изв. АН СССР. Сер. лит. и языка, 1981, т. 40, Э 4.
2. Колшанский Г.В. Коммуникативная функция и структура языка. М.: Наука, 1984. – 175 с.
3. Столнейкер, Р.С. Прагматика Текст. / Р.С. Столнейкер // Новое в зарубежной лингвистике. Вып. 16. Лингвистическая прагматика. – М.: Прогресс, 1985
4. Аргументы и факты от 24.06.2009 – режим доступа к изд.: <http://www.spb.aif.ru/gazeta/number/7776>

## ОЦЕНОЧНОСТЬ КАК СОПУТСТВУЮЩИЙ КОМПОНЕНТ ВЕРБАЛИЗАЦИИ СТЕРЕОТИПНЫХ ИДЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБРАЗОВ

*Иванова Мария Евгеньевна*

*старший преподаватель, Российский Экономический Университет им. Г.В. Плеханова, г. Москва*

*ASSESSMENT AS AN ACCOMPANYING COMPONENT OF VERBAL STEREOTYPICAL IDEOLOGICAL IMAGES*

*Maria Ivanova, Senior teacher of Plekhanov Russian Economic University, Moscow*

#### АННОТАЦИЯ

*В статье аргументируется важность выражения субъективной оценочной модальности для коммуникантов, употребляющих в своей речи номинации стереотипных идеологических образов. Рассматриваются типы оценочной модальности, характерной для дискурсов данного вида. В работе постулируется особое положение смешанного типа оценочной модальности и ее влияние на аудиторию.*

#### ABSTRACT

*The article argues the importance of subjective assessment modality display for communicators engagement in political discourse. The types of assessment modality involved in this kind of discourse also receive a coverage in the piece of work. Special attention is given to the kind of assessment modality that is a combination of negative and positive modalities and its influence on listeners.*

*Ключевые слова:* оценочная модальность; стереотипный идеологический образ; дискурс; референт.  
*Keywords:* assessment modality; stereotypical ideological image; discourse, referent.

Субъекты коммуникации имеют свойство не просто обмениваться информацией, но также выражать тем или иным способом свое отношение к сказанному. Недаром существует крылатое выражение «важно не только то, о чем ты говоришь, но и как ты делаешь это». В принципе, для любого вида общения важна оценочная модальность, но когда мы говорим о дискурсах, содержащих вербальные актуализации стереотипных идеологических образов, выражение точки зрения говорящего по отношению к тому, о чем идет речь, приобретает первостепенное значение.

С помощью текстов, содержащих словесные актуализации стереотипных идеологических образов, субъекты выражают не только свое отношение к действительности, но также свое эмоциональное отношение к сказанному, т.к. проблемы политической жизни, отношения к власти и идеологии являются предметом неиссякаемого интереса для всех слоев населения. Анализ дискурсов, содержащих вербальные актуализации стереотипных идеологических образов, показывает, что они практически все содержат определенное отношение адресанта к упоминаемым аспектам политической или идеологической реальности.

Выражение субъектом оценочной модальности представляется закономерным, т.к. ее выражение имеет мощный потенциал психологического воздействия на адресатов, способствующего усилению влияния на аудиторию, направления мыслительной активности реципиентов в нужное для говорящего русло и, следовательно, достижению как коммуникативных, так и некоммуникативных целей дискурса.

При этом выражение оценочной модальности в дискурсе, в том числе и в том который содержит вербальные идеологические образы, неоднородна. Так, можно выделить несколько способов демонстрации (как намеренной, так и непреднамеренной) отношения к объектам и явлениям идеологической сферы жизни общества.

Пример высказывания, содержащего отношение к референту в общем:

«the most decent, strongest, fairest, most generous country on the face of the earth», «the kindest and most generous nation on the face of the earth», «the country will move forward» [1].

Данные примеры содержат положительную оценочную модальность, призванную сформировать положительное, позитивное отношение к референту. Данные примеры, взятые из источников так называемой «четвертой власти», а также многие другие вербализации идеологических образов, являются факторами формирования особой реальности, реальности, в которой вещи и явления приобретают другую политическую окраску, другое звучание. Они активно формируют политическую и идеологическую картины мира реципиентов и влияют на сознание аудитории больше, чем сами реальные вещи и события.

Мощным потенциалом психологического влияния на аудиторию являются не только примеры положительной оценочной модальности, но и примеры отрицательной характеристики референтных явлений, объектов и субъектов:

«антинародный режим», «демократы» в кавычках, «демократы без кавычек», «нацию хотят превратить в стадо послушных баранов» [2].

Следует отметить, что один и тот же референт может в устах субъектов, придерживающихся полярных политических или идеологических взглядов, быть вербализован по-разному, с диаметрально противоположными оценочными модальностями. Так, один и тот же референт, вербализованный лидером коммунистов как «антинародный режим», может быть обозначен другим субъектом политической жизни лексемой, содержащей положительную оценочную модальность.

Как уже было сказано выше, один и тот же референт может иметь и положительную и отрицательную характеристику в зависимости от выбранного для указания на него вербального обозначения. Однако, одна и та же номинация стереотипного идеологического образа может иметь разные денотаты и, следовательно, и отрицательную, и положительную оценочную модальность в зависимости от того сегмента политической картины мира реципиентов, к которой апеллирует данная номинация. Так, вербальная актуализация «период Собчака» [] для одних реципиентов имеет ярко выраженную положительную модальность, поскольку данная эпоха оценивается ими как благоприятная, а для другой части населения она таковой не является. Не считая нужным углубляться в историю вопроса, разного рода экстралингвистические реалии, характеризующие данный период истории, все же отметим, что даже для одного и того же индивида данная вербализация идеологического образа может быть в чем-то положительной, а в чем-то - отрицательной в зависимости от того, какие конкретно экономические и политические события подразумевает (в данном конкретном контексте) имеет эта номинация.

Среди номинаций такого рода можно назвать «социализм», «демократы» и многие другие вербальные обозначения объектов, субъектов и явлений политической и идеологической сторон жизни общества, имеющие неоднозначную трактовку. Стоит упомянуть, что такими свойствами часто обладают номинации исторических эпох.

В целом, можно констатировать выражение оценочной модальности как неотъемлемое свойство вербальных актуализаций идеологических и политических явлений, событий и субъектов, имеющих отношение к данной сфере жизнедеятельности общества.

#### Список литературы:

1. Интервью с Тони Блэром в журнале "Spiegel" – режим доступа к изд.: <http://blogs.suntimes.com/media/matt-spiegel/2009/06/>
2. Интервью Т. Вольтской с Ю. Шевчуком от 30.05.2010 15:50 – режим доступа к изд.: <http://cheboksar.net/forum/index.php?showtopic=8>

## ОРФОГРАФИЯ КАК МЕТОДИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА

**Хаирова Гуля Малбагаровна**

*Кандидат филологических наук, доцент, Карагандинский государственный университет  
им. Е.А. Букетова, г. Караганда*

**Бекмамбетова Занипа Жумамуратовна**

*Кандидат педагогических наук, доцент, Казахский национальный технический университет  
им. К.И. Сатпаева, г. Алматы*

В процессе обучения русскому языку ученики должны овладеть орфографической грамотностью и уметь последовательно, точно и ясно, а также грамматически правильно излагать свои мысли. Поэтому одной из важнейших задач изучения русского языка в школе остается формирование у школьников прочных орфографических умений и навыков, так как орфографически грамотное письмо является существенным элементом общей языковой культуры и владение им необходимо каждому образованному человеку, что определяется функцией языка как средства общения людей друг с другом в различных сферах деятельности.

Для того, чтобы рассматривать орфографию как методическую проблему, необходимо выяснить для себя, что же такое орфография и соответственно сама орфограмма.

В разных источниках можно найти различные толкования термина «орфография»:

Орфография - это:

1. нормы написания слов; вместе с пунктуацией составляют систему правописания, установленную Сводом правил 1956 г. Орфография основана на принципах графики и призвана обеспечивать выбор из допускаемых ею вариантов.
2. Лингвистическая наука, изучающая нормы орфографии и вырабатывающая рекомендации к их изменению [1].

В Современной иллюстрированной энциклопедии под редакцией профессора Горкина А.П. 2006 г. Орфография понимается как система правил, устанавливающих единообразные способы передачи речи в звуковом письме, т.е. в таком письме, знаки которого (буквы) служат для передачи звуков [2].

Орфография (греч. orthographía, от orthós - правильный и gráphō - пишу), правописание, система правил, определяющих единообразие способов передачи речи (слов и грамматических форм) на письме [3].

У Л.П. Федоренко орфография понимается как свод правил: 1) передачи буквами звуков, находящихся в слабой позиции в слове; 2) отдельных, слитных и дефисных написаний (т.е. установления в потоке речи места пробелов); 3) написания большой буквы; 4) переноса слогов с одной строки на другую [4].

Исходя из приведенных выше формулировок можно сделать вывод, что орфография – это исторически сложившаяся система единообразных написаний, которую принимает и пользуется общество.

Таким образом орфограмма – это написание, которое нельзя установить на слух (т.е. только по правилам графики), которое требует применения соответствующего правила орфографии [5].

Орфограмма – это написание, регулируемое орфографическим правилом или устанавливаемое в словарном порядке, т. е. написание слова, которое выбирается из ряда возможных с точки зрения законов графики [6].

Формирование грамотной письменной речи является одной из главных и нерешенных проблем методики обучения русскому языку.

Орфографическая грамотность - одна из составных частей общей языковой культуры. Грамотное письмо предполагает усвоение орфографии [7]. Можно различить два уровня орфографической грамотности: относительная и абсолютная.

Относительная орфографическая грамотность – это умение писать слова в соответствии с изученными в школе орфографическими правилами, включая слова с непроверяемыми орфограммами, усвоенными по определенному списку.

Абсолютная грамотность - умение пользоваться всеми действующими в настоящее время правилами, а также умение безошибочно писать все слова с непроверяемыми орфограммами [8].

Усвоение орфографии не может быть успешным без прочных речевых умений учащихся: выбора слов, образования их форм, построения предложений. Современное состояние русского правописания таково, что пишущий должен обладать хорошей памятью. Нужно знать и, конечно, уметь применять больше ста орфографических правил, а также помнить большое количество исключений и слов, написание которых не подлежит регламентации правилами, – это так называемые словарные слова.

Практическая роль орфографии - служить средством письменного языкового общения - делает орфографию социально значимой. Хотя для орфографии является вполне естественным постоянное отставание от развития звуковой системы языка, действующие орфографические правила остаются одинаково обязательными для всех пишущих, так как только при этом условии возможно вполне свободное общение между членами общества при помощи письменной речи [9].

Написание слов определяется орфографической нормой. Орфографическая норма – разновидность языковой (речевой) нормы, исторически сложившееся и теоретически осмысленное оформление слова на письме.

Большую роль в развитии орфографической грамотности играет орфографический навык. Данный навык формируется на основе более или менее сложных умственных действий и представляет собой автоматизированные компоненты сознательного действия человека, на этом основании может рассматриваться как «автоматизированный компонент» сознательной речевой деятельности человека в условиях протекания ее в письменной

форме. Орфографический навык специфичен. Его своеобразие обусловлено прежде всего тем, что этот навык речевой. Он включается в качестве компонента в речевую деятельность (имеется в виду письменная речь), наряду с такими ее компонентами, как синтаксически правильное построение предложения, стилистически точное употребление слова, и некоторыми другими.

Орфографический навык — это сложный навык. Он создается в процессе длительных упражнений и основывается на более простых навыках и умениях, таких, как: навык письма (автоматизированное начертание букв), умение анализировать слово с фонетической стороны (целенаправленный звукобуквенный и слоговой анализ), умение устанавливать морфемный состав слова и вычленять из слова орфограмму, требующую проверки; умение подвести орфограмму под соответствующее ей правило и некоторые другие умения. Применяя к орфографическому навыку положения С. Л. Рубинштейна, высказанные им относительно психологической природы навыка, следует отметить, что орфографический навык в период формирования представляет собой систему сознательных действий, а когда он сформируется, функционирует как автоматизированный способ выполнения более сложного действия [10]. Так, сформированный орфографический навык становится способом успешной передачи мыслей в письменной форме. Автоматизация действия, понимаемая как отсутствие преднамеренности и сознательности при его выполнении, не означает невозможности при определенных условиях и в случае необходимости вновь сделать его сознательным. Это положение полностью относится и к орфографическому навыку. При желании, пишущий может контролировать орфографическую сторону своей записи, обосновывая ту или иную орфограмму (конечно, если у пишущего есть соответствующие грамматические и орфографические знания, необходимые для обоснования).

Орфографические действия автоматизируются медленно. Время автоматизации зависит от сложности орфограммы. В исследованиях Д. Н. Богоявленского, С. Ф. Жуйкова и других психологов раскрыт процесс автоматизации сознательных действий при выработке орфографического навыка. Автоматизация сознательных действий, как отмечает Д. Н. Богоявленский, включает: «во-первых, постепенное уменьшение роли осознания своих действий, во-вторых, свертывание умственных операций за счет обосновывающих, а затем и оперативных суждений, в-третьих, объединение и обобщение частных действий в более крупные по своему масштабу действия и в связи с этим расширение границ переноса, в-четвертых, усовершенствование приемов выполнения действий, отбор наиболее рациональных способов решения орфографических задач и в конце концов автоматизирование действий, при котором учащиеся пишут по правилу, не осознавая самого правила, т. е. без всяких рассуждений». Однако и на данном уровне письма в орфографическом навыке останутся до конца не автоматизированные элементы, которые связаны с пониманием строя языка [11,150].

Психолог Д. Н. Богоявленский выделяет три группы правил: одновариантные, двухвариантные и правила-рекомендации [12].

Одновариантные правила предполагают для одной и той же фонетической или грамматической ситуации

один определенный вариант написания. Например, таково правописание гласных после шипящих. Такие правила носят универсальный характер, и их усвоение основывается на прямой ассоциации между данной грамматической категорией или фонетической ситуацией и ее письменным обозначением.

Двухвариантные орфографические правила также содержат указание на правописание орфограмм. Однако в отличие от первой группы в правиле дается несколько вариантов написания (обычно два). Выбор того или другого написания обуславливается некоторыми дополнительными (фонетическими или морфологическими) признаками орфограмм, например, правописание приставок раз-, воз- и др.

Третья группа правил отличается от двух первых тем, что не содержит информации об образце письма. Правило сводится к рекомендации некоторого приема, применение которого может привести ученика к правильному решению орфографической задачи». Примером правил третьей группы являются правила проверки безударных гласных, глухих, звонких и непроизносимых согласных и некоторые другие. Д. Н. Богоявленский подчеркивает, что самыми простыми для усвоения учащимися являются правила первой группы, правила второй и третьей групп более сложны, поскольку их применение связано с овладением определенными учебными умениями.

Ведущую тенденцию в методике русской орфографии составляет теоретическое направление, разрабатывающее идею обучения правописанию сознательным путем: на основе знаний с помощью правил. Именно в русле этого направления складывается школьный курс орфографии, его современный вариант.

Стоит заметить, что обучение орфографии, как известно, строится прежде всего на изучении орфографических правил. При этом следует иметь в виду, что правило организует обучение письму, но оно само по себе еще не приводит к правильному письму: написание должно быть закреплено путем длительных упражнений, так чтобы оно стало привычкой.

Д. Н. Богоявленский определяет роль упражнений «как выработку умения применить грамматико-орфографические правила в практике самостоятельного письма» [11,155].

С этой целью используются орфографические упражнения.

Традиционно в методике выделяются следующие группы орфографических упражнений:

1. Грамматико-орфографический разбор.
2. Списывание.
3. Диктанты.
4. Лексико-орфографические упражнения.
5. Изложения.

Но чаще всего предпочтение отдается орфографическим упражнениям, в ходе которых вырабатывается навык применять правила на практике, к ним относятся упражнения типа списывания, обычно осложненного грамматико-орфографическими заданиями, и диктанты различных видов. Все специальные орфографические упражнения сопровождаются устным или письменным языковым разбором [13].

Когда речь идет о системе орфографических упражнений, то имеется в виду не только целесообразная последовательность этих упражнений, но и характер дидактического материала, подобранного для них.

Стержнем системы орфографических упражнений является степень самостоятельности учащихся в ходе их выполнения. При этом должна учитываться связь классной и домашней работы. Упражнения типа списывания, обычно выполняемые дома, являются продолжением работы по формированию орфографических навыков, начатой в классе, другими словами, домашние упражнения — это составная часть системы орфографических упражнений, способствующих выработке того или иного орфографического навыка.

Существенную роль в работе по предупреждению орфографических ошибок играет повторное выполнение упражнений, которое особенно эффективно в слабом классе. В методике орфографии существуют две формы применения таких упражнений: повторное полное их использование для новых целей и словарно-орфографическая работа на основе лексики ранее выполненных упражнений. Повторная работа над ранее выполненными упражнениями предлагается спустя 3-4 урока, когда навык написания слов начинает угасать и поэтому нуждается в подкреплении. Для повторного выполнения целесообразно использовать упражнения, заключающие в себе элементы систематизации и разнообразные орфограммы. Повторному выполнению упражнения может предшествовать словарно-орфографическая работа над допущенными детьми ошибками.

#### Литература:

- 1 Реформатский А.А. Введение в языковедение. - М., 1967 - 339 с.
- 2 Под редакцией проф. Горкина А.П. Литература и язык. Современная иллюстрированная энциклопедия. - М.: Росмэн, 2006.-1680 с.
- 3 Гранник Г.Г. Секреты орфографии. - М.: Просвещение, 1991. - 220 с.
- 4 Федоренко Л.П., Лотарев В.К. Практикум по орфографии и пунктуации: Учебное пособие для студентов педагогических институтов по специальности №2101 «Русский язык и литература» - М.: Просвещение, 1979. - 208 с.
- 5 Текучев А.В. Методика русского языка в средней школе. - М.: Просвещение, 1980. - 256 с.
- 6 Валгина Н.С., Светлышева В.Н. Русский язык. Орфография и пунктуация. Правила и упражнения. - М.: Неолит, 2000. - 414 с.
- 7 Быкова Г.Г. Методика блочного обучения как условие формирования орфографической грамотности учащихся. - М.: "Эйдос". 2005. — 150 с.
- 8 Баранов М.Т., Ладыженская Т.А., Львов М.Р. и др. Методика преподавания русского языка. - М.: Просвещение, 1990. - 386 с.
- 9 Блинов Г.И. Методика упражнений при обучении орфографии и пунктуации. - М.: Просвещение, 1997. - 232 с.
- 10 Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии - СПб: «Питер», 2000. - 712 с.
- 11 Богоявленский Д.Н. Психология усвоения орфографии, — 2-е изд. перераб и доп. — М.: Просвещение, 1966. - 250с.
- 12 Рамзаева Т.Г., Львов М.Р. Методика обучения русскому языку в начальных классах. — М.: Просвещение, 1979 - 431 с.
- 13 Панов М.В. Занимательная орфография. - М.: Просвещение, 2007 - 160 с.

## МОДЕЛИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ДЕТСКО-ЮНОШЕСКОЙ САМОДЕЯТЕЛЬНОЙ ПРЕССЫ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО МЕДИАПРОСТРАНСТВА (НА ПРИМЕРЕ ПЕРИОДИКИ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ)

*Халиуллина Маргарита Сагиндыковна*

*Старший преподаватель кафедры журналистики, Оренбургского государственного педагогического университета*

*MODELS OF THE AMATEUR REGIONAL PRESS FOR THE CHILDREN AND THE YOUNG IN THE MODERN MEDIA LANDSCAPE (CASE STUDY ORENBURG REGION'S PERIODICALS)*

*Khaliullina Margarita Sagindykovna, Senior Lecturer's Chair of Journalism Orenburg State Pedagogical University*

#### АННОТАЦИЯ

*Данная статья посвящена изучению региональной детско-юношеской самодельной печати. На современном информационном рынке Оренбуржья отсутствуют региональные издания, непосредственно адресованные подрастающему поколению. Отчасти информационные запросы детей и молодежи исполняют самодельные издания. Формируемая средствами детско-юношеской самодельной печати медиакартина, приближена реальному представлению о мире и удовлетворяет информационные запросы аудитории.*

#### ABSTRACT

*The article is concerned with the youth amateur newspapers. Professional regional youth press is lacking on the modern Orenburg information media market. Amateur press partly has its function. Youth amateur press's media picture of the world*

*approximates to the real concept of the world and copes with audience information needs. These factors are the cause of youth demand of such press, especially on the watershed in life of society.*

*Ключевые слова: детско-юношеская самодеятельная печать; социализация; медиапространство.*

*Key words: youth amateur newspapers; socialization; media landscape.*

По состоянию на 27.12.2013 в Оренбургской области зарегистрировано 395 средств массовой информации. В том числе печатных изданий – 237, из них 177 газет, 57 журналов, один справочник, один сборник и один альманах; электронных изданий – 153, из них 57 телепрограмм, 28 радиопрограмм, 26 телеканалов, 40 радиоканалов, два электронных периодических издания и пять информационных агентств. В среднем по подписке на 100 жителей области приходится около 10 экз. журналов и газет. В отрасли занято семь тысяч сотрудников СМИ, более четырех тысяч распространителей периодических изданий – работников почтамтов, две тысячи полиграфистов, свыше 300 специалистов по связям с общественностью крупных организаций, столько же преподавателей и студентов факультетов журналистики вузов [3].

Вместе с тем региональный информационный рынок не представлен местным детским или молодежным изданием. Это вакантное место занимает самодеятельная пресса, характеризующаяся большим разнообразием форм и средств воплощения, отчасти удовлетворяющая информационно-коммуникативные потребности юных оренбуржцев. В силу объективных причин наибольший размах получила школьная пресса. Практически во всех оренбургских школах действуют пресс-центры, выпускающие собственные издания. Это подтверждают и данные анкетирования. В 2008 году во все районные отделы образования был направлен запрос о наличии пресс-центра, существующего на базе школы или центра детского творчества. Собранные данные показали, что в 22 территориях области действуют 132 творческих объединения, имеющих свой печатный орган. Следует оговориться, что нами были получены сведения о самодеятельных изданиях, выходящих на более или менее регулярной основе. На деле же детских и юношеских изданий в разы больше.

Сравнительный анализ деятельности пресс-центров, тематического направления изданий позволил нам выявить структурно-функциональные, редакционные, технологические характеристики региональной ДЮСП. Согласно полученным результатам, 82% редакций существуют на базе учебных заведений (школ, профессиональных училищ, вузов), 14% – на базе учреждений дополнительного образования и общественных объединений, 4% – районных газет. Руководителями пресс-центров в подавляющем большинстве являются преподаватели русского языка, информатики (в последнее время больше), методисты, крайне редко возглавляют самодеятельную редакцию профессиональные журналисты. Главными источниками финансирования 6% респондентов назвали собственные средства, 9% – средства спонсоров, попечительского совета, 48% – бюджеты организаций, 37% – источники неизвестны.

Назначение выпускаемых изданий самое разнообразное, но чаще всего это освещение жизни учебного заведения, молодых людей, информирование о потенциальных возможностях самореализации. Кроме того, самодеятельные издания осуществляют взаимодействие с преподавателями, учащимися, группами населения, общественными организациями с целью проведения совместных мероприятий. Нередко юнкоры инициируют

проведение различных акций, подписных кампаний, праздников, круглых столов и т.д. Сама же организация работы редакции зачастую ориентируется на работу профессиональных СМИ. 79% изданий создаются на офисной копировальной технике, реже на типографском оборудовании, 15% существуют в электронном виде, 6% – рукописных, настенных. Случайная выборка, произведенная в 2011 году, показала, что сетевой формат предпочли еще 20%. Это стало возможным благодаря наращиванию информационного потенциала отрасли, оснащению образовательных учреждений современным телекоммуникационным и мультимедийным оборудованием, подготовке кадров и осуществлению различных ИКТ-проектов. По состоянию на 01.01.2012 в общеобразовательных учреждениях области насчитывалось 20 771 персональный компьютер (далее – ПК), из них 82% ПК использовалось в образовательной деятельности. 75% школ области имеют компьютерные классы в составе не менее 7 ПК, работающих в единой локальной вычислительной сети с широкополосным доступом в Интернет. Среднее количество обучающихся общеобразовательных учреждений области, приходящихся на 1 ПК, составляет 11 человек (для сравнения: на 01.01.2006 – 30 учащихся на 1 ПК). Доступом к сети Интернет обеспечены 100% школ области (для сравнения: в 2004 году к Интернету были подключены 12,7% школ). В 2011 году в школах области активизировалась работа по внедрению в образовательный процесс пакета свободного программного обеспечения. Доля общеобразовательных учреждений, использующих разработанный пакет свободного программного обеспечения не менее чем на 50% имеющихся персональных компьютеров, увеличилась с 40% до 64,8%. Всего же по индексу готовности к информационному обществу на период 2009-2010 годов Оренбургская область заняла 8 место по Приволжскому федеральному округу (ПФО) и 45 место в общероссийском рейтинге (ср.: по итогам 2008-2009 годов – 48 место) [1; 4]. Полагаем, что в таких условиях число электронных газет будет только возрастать, а значит, преобразование медиасистемы ДЮСП продолжится.

Кроме того, несколько пресс-центров занимаются выпуском не только печатных СМИ, но и радио- и видеопрограмм. Считаем, что такой симбиоз является предпосылкой для образования мультимедийных редакций. Повторная выборка наше предположение отчасти подтвердила: некоторыми редакциями были созданы сайты (или группы в социальных сетях), где они размещали весь информационный продукт, создаваемый творческим объединением.

Многие Интернет-проекты оренбургской молодежи достаточно устойчивы: существуют год или два. Другие ограничиваются несколькими или даже одним пилотным выпуском. Следует отметить, что Интернет усиливает фантомную природу самиздата, тем самым затрудняя его изучение. Наибольшее распространение среди юных оренбуржцев получили два виртуальных издания: молодежный ежемесячный журнал «Твоя Территория» и молодежная газета «Зеленка». В обоих проектах авторский состав весьма мобилен. В основном это молодежь, желаю-

шая попробовать свои силы в журналистике, либо студенты профильных учебных заведений, для которых работа в самиздате – возможность набраться опыта. Нередко здесь размещаются материалы молодых профессиональных журналистов, которые по какой-то причине не были опубликованы в СМИ. В постоянных рубриках «Авторская территория» («Твоя территория») и «Литературная страничка» («Зеленка») публикуются художественные произведения начинающих поэтов, прозаиков (так называемая сетература).

В качестве основных проблем, с которыми приходится сталкиваться издателям ДЮСП, участники опроса называли отсутствие финансирования и материально-технической базы. Но, по признанию респондентов, эти трудности отчасти компенсируются живой инициативой ребят, желающих выпускать собственную газету. Примечательно, что даже если по каким-то причинам то или иное самодеятельное издание прекращает существование, на его месте появляется новое.

При характеристике ДЮСП Оренбургской области особое внимание следует уделить детской областной газете «ДОГ», перешагнувшей в 2010 году двадцатилетний рубеж и ставшей за эти годы в некотором роде флагманом детской самодеятельной прессы Оренбуржья. На сегодняшний день это единственный в регионе самиздат, который имеет свидетельство о регистрации, распространяется по подписке и в розницу, издается типографским способом тиражом 2000 экземпляров. Как нам представляется, феномен долгожительства газеты «ДОГ» обусловлен тем, что в составе соучредителей есть представители органов государственной власти и молодежной общественной организации, обеспечивающих газете относительно стабильное финансирование.

За время своего существования «ДОГ» неоднократно менял свой правовой статус и форму собственности. Газета находилась на балансе подведомственных учреждений, редакций оренбургских СМИ и даже в течение ряда лет выступала в статусе самостоятельного юридического лица – автономной некоммерческой организации. В настоящее время газета находится на балансе одного из учредителей – Областного Совета «Федерации пионерских и детских организаций». Такая трансформация была обусловлена рядом как субъективных, так и объективных причин, позволивших газете апробировать самые различные экономические модели.

До недавнего времени газета как социально значимое издание могла рассчитывать на ежегодную субсидию, выделяемую Федеральным агентством по печати и массовым коммуникациям. Субсидии выделялись на частичное возмещение производимых редакцией расходов по закупке бумаги, оплате полиграфических услуг и услуг по распространению изданий исходя из фактических затрат на тираж. Ежегодно из федерального бюджета выделялось порядка 50 тысяч рублей. Начиная с 2006 года, гранты предоставляются только победителям конкурса, исходя из тематических приоритетов, ориентированных «на реализацию в печатных СМИ насущных государственных интересов». Конкурировать с профессиональными изданиями общероссийского масштаба в рамках федерального конкурса газете не всегда удается. Получение

средств носит нерегулярный характер. Аналогичная ситуация складывается и на областном уровне. Получателями региональной субсидии являются 56 средств массовой информации, газета детей в их число не входит [3].

В Оренбургской области финансирование деятельности общественных организаций проходит в рамках областной целевой программы «Поддержка социально ориентированных некоммерческих организаций Оренбургской области» на 2011–2014 годы. Объем финансирования из областного бюджета на весь период реализации программы составляет 42,9 млн. рублей<sup>2</sup>, из них в 2011 году – 9,6 млн. рублей, в 2012 году – 10,5 млн. рублей, в 2013 году – 10,9 млн. рублей [2]. Областной Совет «Федерации пионерских и детских организаций» (на чьем балансе в настоящее время находится издание) наравне с другими общественными организациями ежегодно принимает участие в областном конкурсе НКО. Финансирование «ДОГа» осуществляется по остаточному принципу, на его нужды с учетом заработной платы выделяется 10–20% от общей суммы полученного гранта.

Безусловно, финансовая зависимость от учредителя ведет к подчинению в плане содержания и организации работы редакции. В 2008 году штатное расписание предусматривало наличие пяти штатных единиц (главный редактор, бухгалтер, менеджер по распространению, художник, верстальщик). В настоящий момент число штатных сотрудников сократилось до двух (главный редактор, верстальщик). Заработная плата, как правило, не превышает минимального оклада, поэтому в газете работают либо совместители, либо студенты профильных вузов. Доходной статьей бюджета издания является также выручка с продажи, но она не покрывает расходной части, поскольку стоимость одного экземпляра значительно ниже его себестоимости. Редакция на этот шаг идет сознательно, чтобы быть доступной ее потенциальному читателю. Кроме того, большая часть тиража газеты безвозмездно распространяется по учреждениям социальной сферы. Распространению газеты по области препятствует также отсутствие эффективной и недорогой системы доставки.

Таким образом, в Оренбургской области сложилась убыточная экономическая модель детско-юношеской самодеятельной прессы. Такая модель не способствует появлению самостоятельных и самокупаемых изданий. Впрочем, данная модель свойственна сегодня всей региональной печати. Тем не менее, несмотря на сложное финансовое положение, число самодеятельных изданий не сокращается. Способствуют развитию ДЮСП информационные технологии. Так, Интернет (особенно мобильный) значительно расширяет возможности самодеятельной прессы, минимизирует финансовые затраты. Это, в свою очередь, ведет к расширению сферы деятельности начинающих журналистов. Они учатся не только писать, но и монтировать видео, работать со звуком, узнавать компьютерные графические программы, администрировать социальные группы, создавать сайты и прочее. Следует также отметить, что всепроникающий характер Сети способствует включению в информационную деятельность все большего числа молодых людей. У современной мо-

<sup>2</sup> Ежегодно объем финансирования программы пересматривается с учетом принимаемого бюджета.

лодежи приоритеты несколько изменились, для них самиздат – это некая экспериментальная площадка, на которой можно попробовать свои силы, умения, освоить нечто новое, заявить о себе, показать себя (вплоть до эпатажа), быть оцененным по достоинству, проявить свою независимость. Конфликт поколений еще более усугубился в некотором роде, старшие и младшие поменялись местами. Для современной молодежи взрослые уже не являются источниками знаний, но есть стремление к диалогу.

#### Литература

1. Информационно-телекоммуникационные технологии в Оренбургской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.orenburg.gov.ru/magnoliaPublic/regportal/Info/Economics/Communication/itt.html](http://www.orenburg.gov.ru/magnoliaPublic/regportal/Info/Economics/Communication/itt.html)
2. Постановление Правительства Оренбургской области от 21.10.2011 № 1030-пп «Об областной целевой программе «Поддержка социально ориентированных некоммерческих организаций Оренбургской области» на 2011-2014 годы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/hotlaw/orenburg/362329/>
3. Состояние региональной информационной инфраструктуры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.orenburg.gov.ru/magnoliaPublic/regportal/Info/OrbRegion/MassMedia.html](http://www.orenburg.gov.ru/magnoliaPublic/regportal/Info/OrbRegion/MassMedia.html)
4. Уровень информатизация образования Оренбургской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.osu/doc/1094#5](http://www.osu/doc/1094#5)

## ТЕЛЕПРОГРАММА: УХОДЯЩАЯ РЕАЛЬНОСТЬ?

**Латенкова Вера Михайловна**

*кандидат филологических наук ФГБОУ ДПО «Академия медиаиндустрии», ученый секретарь, доцент кафедры тележурналистики, г. Москва*

### TV SHOW: LEAVING REALITY?

*Latenkova Vera, Candidate of Philology Academy of Media Industry, scientific secretary, assistant professor of TV journalism, Moscow*

#### АННОТАЦИЯ

*В статье рассматривается перераспределение информационных предпочтений аудитории, поиск альтернативного пути реализации информационной потребности.*

#### ABSTRACT

*The article deals with the redistribution of information preferences of the audience, the search of alternative ways of implementing information needs.*

*Ключевые слова: телевидение, кризис, телепрограмма, интернет, интерактивность, аудитория телевидения.*

*Keywords: TV, crisis, tv program, Internet, interactive, the television audience.*

Современная практика телесмотрения во все большей степени отходит от традиционной схемы подчинения аудитории концепции, жестко сконструированной вещателем. Множество разнообразных форм представления аудиовизуального контента в сети интернет дает зрителю не только обширные возможности для формирования индивидуального формата «телесмотрения», но и расширяет его потребительскую активность формами интерактивного взаимодействия с контентом.

Очевидно, при современном состоянии коммуникативных каналов, которые повсеместно приобретают цифровую основу и распространяются по сети, прежняя концепция «формирования общественного сознания как процесса ассимиляции социального бытия» через «зависимость от систем массовой коммуникации, их политической направленности и художественного уровня» [1, с.63] потребителя более не устраивает. Жесткость телепрограммы, принудительно ритмизирующей зрителя, вынужденного, как писал Вл. Саппак «жить в ритме телевизора»

современный зритель легко заменяет на системы, дающие ему полную свободу выбора теле-контента. Эта тенденция становится достаточно очевидной, если учесть, что «перераспределение информационных предпочтений становится не просто определяющей тенденцией нашего времени – это устойчивое стремление аудитории к поиску альтернативного пути реализации информационной потребности» [2, с.4]. Последние данные ФОМ показывают, что при сохранении высокого, но неизменного интереса к телевидению как источнику новостей (89% респондентов), с 2010 года более чем вдвое возросла востребованность интернет-ресурсов (29% в мае 2014 г.) [9].

Учитывая в качестве маркера роста популярности интернет-каналов и иных источников аудиовизуального контента в сети интерес рекламодателей, следует признать, что тенденция сохраняется и здесь – по данным АКАР (Ассоциация коммуникационных агентств России) наиболее заметным трендом с 2008 г. становится резкий – чуть ли не четырехкратный – рост доли интернета (с 6% до 22%) на рекламном рынке [7].

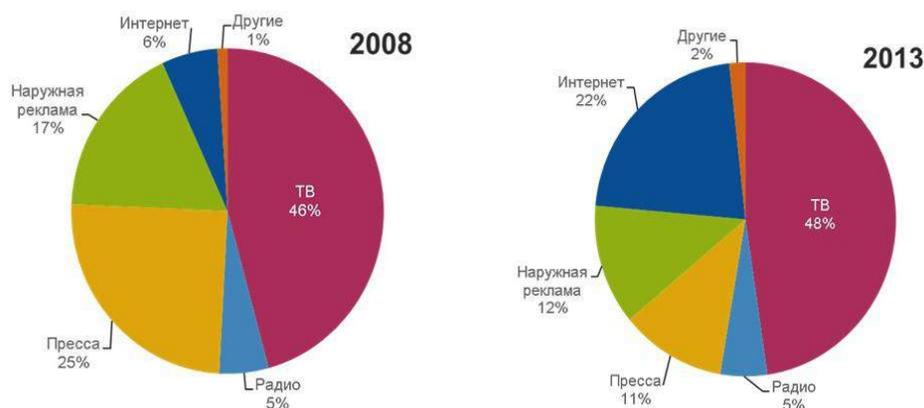


Рисунок 1. Рост доли интернета на рекламном рынке

Данные того же источника на январь-июнь 2014 года сохраняют динамику роста рекламы в интернете до 38% в целом по рынку с приростом 20% за год [6].

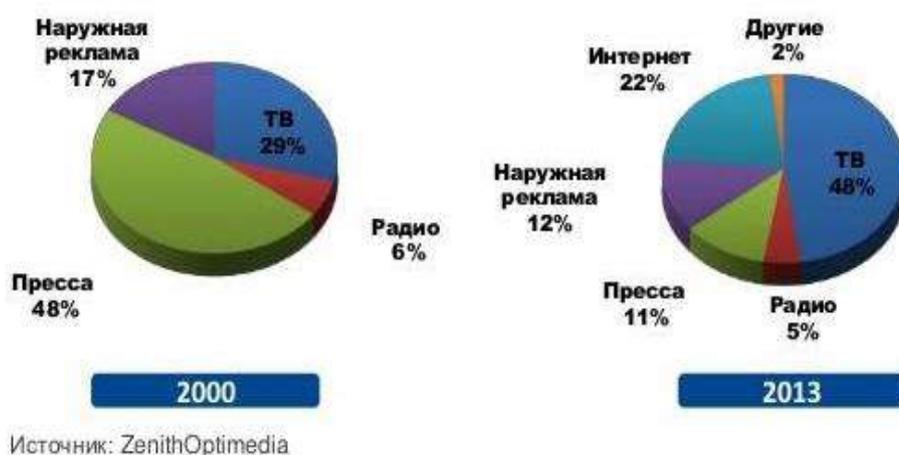


Рисунок 2. Распределение рекламных бюджетов в России по медиасегментам, 2000-2013, %

При этом характерна структура перераспределения рекламного рынка за последнее десятилетие, опубликованная в последнем докладе АКАР: с 2000 года по 2013 отчетливо заметен рост аудиовизуальной (телевидение) рекламы (с 29% до 48%) и интернет-рекламы (до 22%), которые пропорционально вытесняют с рынка печатные издания [3].

Структура аудитории, предпочитающей интернет как источник информации многое объясняет. ФОМ, проводя опрос по поводу информационных предпочтений, выделил следующие социальные группы:

- население в целом;
- высокоресурсные работники;
- среднересурсные работники;
- низкоресурсные работники;
- среднересурсные пенсионеры;
- низкоресурсные пенсионеры.

По данным этого исследования именно категория высокоресурсных работников, наиболее требовательная к разнообразию и качеству контента и наименее подверженная манипуляции, предпочитает интернет-ресурсы (67%) печатным СМИ (36%) и практически уравнивает их с телевидением (81%) [5]. Учитывая, что именно эта ауди-

торная группа является основой целевой аудитории большинства рекламодателей, развитие сетевого сегмента рекламы становится вполне объяснимой.

Российский медиааналитик Владимир Лившиц также убежден, что пассивность, отсутствие возможности вступить в диалог, выразить свою точку зрения для образованных и требовательных зрителей делает их более избирательными, «поэтому они стремглав бегут от эфирного телевидения (а эфирное телевидением в большинстве своем вещательное), устремляясь в социальные сети, интернет и т.п. Этой категории людей уже не хочется быть объектом воздействия, им хочется быть субъектом, субъектом коммуникаций» [4].

Устойчивый интерес массовой аудитории к традиционному программному вещанию телеканалов объясним в силу ряда причин – качества контента, точной ориентации на целевую аудиторию. Однако и здесь появляются «подводные камни», заставляющие телевещателей пересматривать концепции. «Перемены в привычках и поведении зрителей заставляют телеканалы менять не только тональность общения с аудиторией и разрабатывать новые форматы. Чтобы выжить и не потерять рыночные позиции, телевидению надо изменить свою модель», – уверен известный медиаменеджер Сергей Евдокимов, предлагая комплекс мер по модернизации телеканалов.

Его уверенность весьма обоснована, поскольку исследования ясно показывают, что интерес аудитории – величина переменная, так «доля первого и второго федеральных каналов с 2006-го года сократилась в среднем, в случае с «Первым» с 22-23% до 18-19%, в случае с «Россией» с 20-21% до 18%» [8].

Утрата телеканалами монополии на информирование, рост потребительской активности в направлении свободы выбора контента, интерактивные технологии – вся совокупность современных факторов, изменяющих аудиторию, требует не только пересмотра концепций линейного программирования, отхода от герметичных (закрытых) форматов представления контента, но и поиска путей к мультимедийному, интерактивному взаимодействию с аудиторией. Впрочем, это перспектива вполне достижимая на платформе цифрового вещания, к которому и зрителю, и телевещателю придется подойти концептуально уже в ближайшее время.

#### Список литературы

1. Борецкий Р.А. Телевизионная программа (очерк теории пропаганды). – М.: 1967.
2. Самарцев О.Р. Островная цивилизация. К вопросу о синестезии вещательной парадигмы новых аудио-визуальных сред // Вестник электронных и печатных СМИ № 19. – М.: ИПК, 2012 г.
3. АКАР «Современное состояние российского рекламного рынка» – Доступ к ресурсу: [http://www.slideshare.net/RACA\\_research/ss-40678805](http://www.slideshare.net/RACA_research/ss-40678805)
4. В. Лившиц: эпоха вещательного ТВ закончилась. – Доступ к ресурсу: <http://cableman.ru/article/vlivshits-epokha-veshchatelnogo-tv-zakonchilas>
5. Источники информации. Откуда черпают информацию представители разных социальных слоев – Доступ к ресурсу: <http://fom.ru/SMI-i-internet/10481>
6. Объем рекламы в средствах ее распространения в январе - июне 2014 года – Доступ к ресурсу: [http://www.akarussia.ru/knowledge/market\\_size/id4602](http://www.akarussia.ru/knowledge/market_size/id4602)
7. ТВ vs Интернет: кто кого? Часть 2 – Доступ к ресурсу: <http://www.sostav.ru/publication/tv-vs-internet-kto-kogo-chast-2-9175.html>
8. Телевидение не справляется со своими задачами – Доступ к ресурсу: <http://www.mediaprofi.org/media-info/analytics/item/1283-televidenir>
9. Что и зачем смотрят россияне. Какие телеканалы предпочитают смотреть россияне? Какие передачи они смотрят и зачем? – Доступ к ресурсу: <http://fom.ru/SMI-i-internet/11536>

## СТИХОТВОРЕНИЕ ЛЮ БАНЬНУНА «МЕЖДУ НИМИ ЛИШЬ СЛОЙ БУМАГИ» В ПЕРЕВОДЕ Л. Е. ЧЕРКАССКОГО

Лю Чжицян (刘志强)

Аспирант кафедры русского языка как иностранного, Дальневосточный федеральный университет,  
г. Владивосток

POEM BY LIU BANNONG «SEPARATED BY A LAYER OF PAPER» TRANSLATED BY LEONID E. CHERKASSKIY

Liu Zhiqiang (刘志强), PhD student, Department of Russian Language as Foreign Far Eastern Federal University, Vladivostok  
АННОТАЦИЯ

В статье проанализирован перевод Черкасского стихотворения «Между ними лишь слой бумаги» (相隔一层纸) Лю Баньнун (刘半农). В итоге делается вывод о степени адекватности переводного текста Черкасского и о значимости его просветительской позиции.

#### ABSTRACT

The article analyzes Cherkassky's translation of the poem «Separated by a layer of paper» (相隔一层纸) Liu Bannong (刘半农). The paper evaluates the degree of Cherkassky's translation relevance and the significance of his culture promotion position.

Ключевые слова: новая китайский поэзия, «Движение 4 мая 1919 г», Лю Баньнун, Сюй Чжимо, типология перевода.

Key words: nes Chinese poetry, «the Movement of May 4th 1919», Liu Bannong, Xu Zhimo, translation type.

Одним из самых известных сборников в России может считаться «Дождливая аллея» (1969), которая является одним из лучших произведений выдающегося российского сиолога Леонида Евсеевича Черкасского (1925–2003). В этой книге Черкацкий представил русской аудитории переводы новой китайской поэзии, относящейся к особому периоду «4 мая» 1919 г., когда в

Китае произошла мощная антиимпериалистическая и антифеодално-студенческая демонстрация. Это движение затронуло все сферы культурной жизни Китая, оказав серьезное влияние и на китайскую литературу. Инициаторы этой деятельности провозгласили отказ от классического, древнекитайского языка, который использовался в литературе до XX в., – *вэньяня*, и переход на разговорный язык

– байхуа<sup>3</sup>, и одновременно это время стал и моментом становления *новой китайской поэзии*. В «Дождливой аллее» Черкасский представил переводы именно на этом языке. Блестящие переводы Черкасского познакомили русских читателей с новой китайской поэзией, возникшей в такое особое время. Сборник «Дождливая аллея» таким образом является и мостом для межкультурной коммуникации между Россией и Китаем.

В этом сборнике Черкасский продемонстрировал предисловие и переводы китайских поэтов. В нём есть всего 17 поэтов: Лю Баньнун, Лю Дабай, Чжу Цзыцин, Сюй Юйно, Ван Цзинчжи, Се Бинсинь, Сюй Чжимо, Фэн Чжи, Чжу Сян, Шао Сюньмэй, Чэнь Мэнцзя, Инь Фу, Цзян Гуанцы, Дай Ваншу, Пу Фэн, Ван Япин и Вэнь Лю, которые являются типично-яркими представителями периода «Движения 4 мая». Черкасский стремился отобрать из них произведения наиболее интересные, пережившие поэта и его время и, как правило, особенно для него характерные. «Традиционность и новые веяния, влияние прогрессивной поэзии Запада, по-своему истолкованные романтизм и символизм, рожали подчас причудливые, подчас несколько наивные в своём восприятии жизни, но всегда честные, взволнованные и своеобразные произведения». Кроме того, в этой лирике нашли своё отражение и оценку любви, становление новых моральных принципов, идущих на смену конфуцианскому домострою, тема человека и общества» [1, с. 2].

Прежде всего, сборник открывается предисловием, где Черкасский даёт полный обзор новой китайской поэзии. Говоря об её возникновении, становлении и развитии, Черкасский указал отличительные черты новой поэзии, отличающейся многообразием жанров, стилей,

направлений, взаимосвязанных и представлявших собой единое целое, понять это невозможно, если изолировать или предать забвению какую-либо его часть [1, с. 3]. В Китае в 20-е годы были популярны «короткие стихотворения» (*сяо ши*), появившиеся под влиянием японских хокку и танка и некоторых стихотворений Тагора. Интересны были опыты создания сонетов по образцу западноевропейских. Плодотворным оказалось также использование мотивов, ритмов и образов народных песен. Такие новые жанры представил Черкасский в этом сборнике.

В данной работе мы обратились к переводу стихотворения Лю Баньнун (1891–1934), который возник перед нашими глазами первым. И на первом плане этого сборника Черкасского представил стихотворение «Между ними лишь слой бумаги» (相隔一层纸, 1917) Лю Баньнун. Конечно, в Китае этот поэт пользуется широкой популярностью, а в России Лю Баньнун является малоизученным и малоизвестным. Авторское прочтение этого поэта заключается, прежде всего, в том, что имя Лю Баньнун стоит в ряду имён активных деятелей «литературной революции», «пионеров новой китайской поэзии», – объясняет Черкасский [1, с. 15], кроме того, по словам переводчика, Лю Баньнун обратил свой взор на «маленького человека» огромной страны – крестьянина, ремесленника, подмастерья, работницу, рикшу и нищего [1, с. 15]. Всё это даёт нам основания обратиться к переводу стихотворения «Между ними лишь слой бумаги» поэта Черкасского, где представлена жизнь между богатым и нищим. Прежде всего, обратимся к переводу названия стихотворения.

Лю Баньнун	Перевод Л.Е. Черкасского	Наш подстрочный перевод
相隔一层纸 Сян гэ и цэн чжи	Между ними лишь слой бумаги	Разделение слоев бумаги

Как видим, Черкасский изменил смысл заголовочной конструкции. В его тексте указывается субъект «они», а в оригинале речь идёт просто о существующем факторе без указания субъекта.

Теперь сопоставим оригинальный и переводной тексты:

Лю Баньнун	Перевод Л.Е. Черкасского	Наш подстрочный перевод
屋子里拢着炉火, У цзы ли лоу чжэ лу хуо	Пляшет огонь в печи, В комнате <b>благодать</b> ;	В комнате горит огонь в печи,
老爷吩咐开窗买水果, Лао е фэн фу кай чжуан мэй шуй гуо	Велит господин отворить <b>окно</b> , За фруктами посылает <b>слугу</b> .	Господин велит открыть окно за фруктами,

<sup>3</sup>Подробнее см.: Лю Чжицян. Поэтическая деятельность периода «Движения 4 мая 1919 г.» в оценке современных китайских литературоведов // Вестник Азиатско-тихоокеанской ассоциации преподавателей русского языка и литературы. 2014 г. – №4. – С. 303–306.

Лю Чжицян. Об издательской презентации в России группы китайских поэтов «Четвёртое мая» // Сборник докладов 60-й международной мо-

лодёрной научно-технической конференции «Молодёжь. Наука. Инновации» (Гуманитарная часть), 28–29 марта 2013 г. – Владивосток: Мор. гос. ун-т. – Т 2. – С. 166–168.

说“天气不冷火太热， <i>Шуо «тянь ци бу лэн хуо тай жэ</i>	«На дворе, – говорит, – прошли хо- лода,	Говорит, что погода не холодна, огонь слишком горяч,
别任它烤坏了我”， <i>Бе жэнь та као хуэй лэ во</i>	А печь накалили – дышать не могу».	А печь накалила меня
屋子外躺着一个叫花 子， <i>У цы вай тан чжэ и гэ цяо хуа цы</i>	На улице нищий лежит на <b>земле</b> ,	На улице лежит нищий
咬紧了牙齿对这北风喊 “要死”！ <i>Яо цзинь я чи дуэй чжэ бы фэн хань «яо сы»</i>	Холодной, как <b>льдина</b> ， Он стиснул <b>зубы</b> ，	Стиснул зубы и кричал на северный ветер «надо умирать»!
可怜屋外与屋里 <i>Кэ лянью у вай юй у ли</i>	Он проклиная северный ветер <b>злой</b> . А <b>все-то</b>	Жалко, что на улице и в доме
相隔只有一层薄纸！ <i>Сян гэ чжи ю и цэн чжи</i>	Между нищим и <b>господином</b> Бумаги <b>оконной</b> Тоненький <b>слой</b> !	Разделены лишь слоем бумаги!

Нам необходимо в первую очередь обратить внимание на стиховую организацию произведения. Как видим, в оригинальном стихотворении 8 строк. Подчёркнутый нами рифмический рисунок по принципу – *ааббввгг*. В переводе Черкасского формальные компоненты стиха

Лю Баньнун не сохранены: 14 строк и рифмический рисунок имеется только в первых двух строках. Но и стихотворный ритм подлинника и перевода не совпадет. Приведём для примера, указав количество слогов в каждой строке.

Лю Баньнун	Перевод Л.Е. Черкасского
屋子里拢着炉火， <i>У цы ли лоу чжэ лу хуо 9</i>	Пляшет огонь в печи, В комнате благодать; <b>12 (+3)</b>
老爷吩咐开窗买水果， <i>Лао е фэн фу кай чжуан мэи шуй гуо 12</i>	Велит господин отворить окно, За фруктами посылает слугу. <b>20 (+8)</b>
说“天气不冷火太热， <i>Шуо «тянь ци бу лэн хуо тай жэ 10</i>	«На дворе, – говорит, – прошли холода, <b>11 (+1)</b>
别任它烤坏了我”， <i>Бе жэнь та као хуэй лэ во 9</i>	А печь накалили – дышать не могу». <b>11 (+2)</b>
屋子外躺着一个叫花子， <i>У цы вай тан чжэ и гэ цяо хуа цы 12</i>	На улице нищий лежит на земле, <b>11 (-1)</b>
咬紧了牙齿对这北风喊“要死”！ <i>Яо цзинь я чи дуэй чжэ бы фэн хань «яо сы» 16</i>	Холодной, как льдина, Он стиснул зубы, <b>11 (-5)</b>

Лю Баньнун 可怜屋外与屋里 Кэ лянъ у вай юй у ли 7	Перевод Л.Е. Черкасского Он проклинает северный ветер злой. А всего-то <b>15 (+8)</b>
相隔只有一层薄纸! Сян гэ чжи ю и цэн чжи 7	Между нищим и господином Бумаги оконной Тоненький слой! <b>19 (+12)</b>

Понятно, что в связи с особенностями русского и китайского языков не возможен адекватный перевод стихотворения с сохранением звуковой организации, потому что ритм и рифма обусловлены спецификой каждого языка. Поэтому оригинал и перевод отличаются просодией и размером стихотворения. В русском языке есть

только ударные и безударные слоги, а в китайском языке гласные звуки различаются по их тональности. В Китае существуют четыре звуковых тона. Естественно, звучание русского переводного текста объективно не может повторить звучание китайского текста.

Лю Баньнун 屋(1тон)子(без тона)里(3тон)拢(3тон)着(без тона)炉(2тон)火(3тон),	Перевод Л.Е. Черкасского Пляшет огонь в печи, В комнате благодать; / -- // - / ---- /
老(3тон)爷(2тон)吩(1тон)咐(без тона)开(1тон)窗(1тон)买(3тон)水(3тон)果(3тон),	Велит господин отворить окно, За фруктами посылает слугу. - / -- / -- / - / - / ---- / -- /

Как видим, ритмический рисунок стиха, задаваемый гласными звуками, Лю Баньнуну проще, в нём основная тональность – третий, у Черкасского этот рисунок более ровен.

В построении лирического сюжета стихотворения активно используется принцип сравнения между двумя героями. В первых четырёх строках говорится о хорошей жизни героя: «*屋子里拢着炉火*» (В комнате горит огонь в печи), «*老爷吩咐开窗买水果*» (Господин велит отворить окно за фруктами), «*说天气不冷火太热*» (Говорит, что погода не холодна, огонь слишком горяч), «*别任它烤坏了我*» (А печь накалила меня). Но начиная с пятой строфы, в стихотворении начинается сравнение с другим героем: «*屋子外躺着一个叫花子*» (На улице лежит нищий), «*咬紧了牙齿对这北风喊“要死”*» (Стиснул зубы и кричал на северный ветер «надо умирать»). И в конце явное сравнение: «*可怜屋外与屋里*» (Жалко, что на улице и в доме), «*相隔只有一层薄纸*» (Разделены лишь слоем бумаги).

В переводе Черкасского воссоздана эта сюжетная схема. Кроме того, более активнее присутствует лирический субъект стихотворения у переводчика. В заключительных строках Черкасский, в отличие от Лю Баньнуну, переводит читательское внимание именно на героя. Так, в оригинале в последней строке «*相隔只有一层薄纸*» (Разделены лишь слоем бумаги), а у Черкасского этот

смысл выражается в трёх строках: «Между *нищим* и *господином*», «Бумаги оконной», «Тоненький слой». В этих предложениях поэт Лю Баньнун как бы рассказывает об этой существующей истории, а в переведённом тексте усилив позицию субъекта, Черкасский открывает героя «*нищий и господин*». Кроме того, в переводе Черкасский привнёс и экспрессивный оттенок, добавляя прилагательное «тонкий».

Таким образом, мы можем делать вывод о том, что в соответствии с существующей в России типологией поэтического перевода (об этом см.: Р. Р. Чайковский) [4] Черкасский осуществил вольный перевод стихотворения Лю Баньнуну «Между ними лишь слой бумани» (相隔一层纸). Не сохраняя строфику и рифмический рисунок оригинала, Черкасский таким образом усилил роль субъекта в своём переводе и привнёс в него новый смысл, всё-таки открыл более привычную поэзию для русского читательской аудитории.

#### Список литературы:

1. Дождливая аллея. Сборник стихов. Китайская лирика 20–30-х годов. Пер. Л. Е. Черкасского. – М.: Наука, 1969. – 199 с.
2. Лю Чжицян. Об издательской презентации в России группы китайских поэтов «Четвёртое мая» // Сборник докладов 60-й международной молодёжной научно-технической конференции «Молодёжь. Наука. Инновации» (Гуманитарная часть), 28–29

марта 2013 г. – Владивосток: Мор. гос. ун-т. – Т 2. – С. 166–168.

3. Лю Чжицян. Поэтическая деятельность периода «Движения 4 мая 1919 г.» в оценке современных

китайских литературоведов // Вестник Азиатско-тихоокеанской ассоциации преподавателей русского языка и литературы. 2014 г. – №4. – С. 303–306.

4. Чайковский Р. Р. Реальности поэтического перевода (типологические и социологические аспекты). – Магадан: Кордис, 1997. – 197 с.

## КОМЕДИЯ В ЛИТЕРАТУРНОЙ ТЕОРИИ ЙЕНСКИХ РОМАНТИКОВ

*Логвинова Ирина Владимировна*

*кандидат филологических наук, старший научный сотрудник Институт культурологии образования Российской академии образования, Москва*

### COMEDY IN THE LITERARY THEORY OF Jenaer ROMANTICS

*Logvinova Irina Vladimirovna, Candidate of Philology, senior research associate Institute of cultural science of education of the Russian Academy of Education, Moscow*

#### АННОТАЦИЯ

*Статья посвящена комедии как одному из ведущих жанров в литературной теории йенского романтизма. Автор доказывает, что для романтиков комедия была не менее важна, чем трагедия, и опровергает бытующую в научной среде мысль о том, что комедия в целом романтизму свойственна не была. Комедия выступает тем жанром, в котором наиболее наглядно представлено действие романтической иронии. Это самый синтетический романтический жанр. В нем возможны всякого рода поэтические эксперименты.*

#### ABSTRACT

*Article is devoted to the comedy as to one of the leading genres in the literary theory of Jenaer romanticism. The author proves that the comedy wasn't less important for romantics, than the tragedy, and disproves the thought occurring in the scientific environment that the comedy in general wasn't peculiar to romanticism. The comedy acts as that genre in which action of romantic irony is most visually presented. It is the most synthetic romantic genre. In it any poetic experiments are possible.*

*Ключевые слова: комедия; йенский романтизм; Л. Тик; романтическая ирония; синтез искусств.*

*Keywords: comedy; Jenaer romanticism; L. Tieck; romantic irony; synthesis of arts.*

Романтическая эстетика имеет большие заслуги перед дальнейшим развитием литературы. Об этом неоднократно писали исследователи, отмечавшие значение романтиков (в частности, Ф. Шлегеля, Шеллинга) в создании самой теории искусства. З.А. Каменский, например, утверждает, что романтики «глубже, шире и конкретнее» разработали «некоторые наиболее общие, фундаментальные принципы эстетики, унаследованные классицизмом от эстетики античности и Возрождения» [5, с. 24]. Исследователь отмечает, что если перечислить все позитивные идеи, которые были введены и разработаны романтиками, то это и диалектика эстетического, и историзм форм искусства, теория художественного образа, теория характера, постановка проблемы соотношения сознательного и бессознательного в акте художественного творчества, выявление принципа единства формы и содержания художественных произведений, утверждение исторической определенности и национального характера искусства, новая и более глубокая, по сравнению с классицистической, трактовка аристотелевской теории подражания [6, с. 13].

Конечно, можно утверждать, что многие из вышеуказанных концепций в истории культуры не новы (синтез искусств, смешение комического и трагического, ирония у древних греков, Шекспира, Кальдерона, Вольтера и др.). Однако они впервые получили развернутое научное и философское обоснование у йенских романтиков. Можно сказать, опираясь на классификацию литературных эпох у А.В. Михайлова, что до романтиков осмысление данных

понятий происходит в рамках «риторически готового слова». Итог риторической эпохи подводит в «Критике способности суждения» И. Кант. Романтики во взаимодействии и полемике с классицистами и просветителями обобщили многое, что было до них выработано мировой художественной культурой, привели это в систему, развили и придали новое, часто неожиданное звучание уже существующим идеям.

Для определения специфики раннеромантической эстетики важно иметь в виду, что она не являлась закрытой системой, не соотносящей свои идеи и выводы с предшественниками. На самом деле романтизм активно взаимодействовал со своими предшественниками. На этом особенно настаивают в своих работах В.В. Ванслов, Н.А. Гуляев, И.В. Карташова, А.С. Дмитриев, J. Szafarz, W. Sturk, W. Schmitz и др. Исследователи говорят о тесных связях романтизма с предшествующими ему эпохами – с эстетикой античности, средних веков, Возрождения, барокко, классицизма, Просвещения. Вместе с тем, несомненно, романтизм был значительным и новым периодом в развитии эстетической мысли и дал импульс для ее дальнейшего развития.

Братья Фр. и А. Шлегели, Шеллинг, Новалис, Л. Тик и другие акцентировали ряд специфических особенностей искусства: смешение высокого и низкого, синтез жанров и эстетических категорий; создание художником собственной мифологии; преобразующую роль искусства; стремление к универсальному охвату явлений. Они сосре-

доточили внимание на внутреннем мире персонажа, подробностях описываемой обстановки. Яркое выражение все это получило в созданной ими теории комедии. Романтическая эстетика определила дальнейшее развитие жанра комедии от модернизма до нашего времени.

Несмотря на распространенное мнение о том, что романтизм преимущественно тяготеет к лирике, в действительности в романтической теории искусства трудно выделить какой-то основной литературный род или жанр, они все более или менее равноценны. Можно отметить излюбленные романтиками жанры, такие как роман, сказка, драма. Романтическая критика также имеет дело с классическими образцами трагедии, комедии, она интересуются поэмой, новеллой и т. п. Затруднительно выявить такой жанр или классического автора, о котором бы не высказывались братья Фридрих и Август Шлегели, Новалис, Л. Тик, Шеллинг.

В полемике с просветителями, романтики наиболее детально разработали теорию трагедии. Поэтому современные литературоведы, как уже указывалось во Введении, нередко считают, что комедия не была свойственна романтизму. Характерно, что романтической комедии не посвящаются отдельных статей в энциклопедиях. Традиционно считается (и эту точку зрения выражает С.И. Кормилов), что романтикам «с их тяготением к жанровой неоднозначности комедия в общем чужда» [3, с. 372]. Однако, по мнению Н.А. Гуляева, если комедия и «не была столь популярна в романтизме как трагедия, но тем не менее она вполне органична для романтического миропонимания» [2, с. 13].

По мысли романтиков, драматические жанры, так же как и эпические, лирические, призваны отразить всё многообразие жизни, то есть и здесь действует важнейший романтический принцип художественного универсализма. Романтики использовали все возможности сцены для показа стихий природы, разных чудес, бесконечных и непредсказуемых перемен и преображений, как это бывает в жизни. «Таким образом, — делает вывод В.И. Березкин, — романтики приближали драму к жизни, открывали перед ней возможность охватить широкий и разнообразный диапазон явлений действительности и самых невероятных и удивительных фантазий» [1, с. 127]. Близость к жизни будет характерна потом для реалистического искусства.

В своей диссертации [4] мы доказали, что комедия занимает важное место в романтической теории искусства. В комедии романтиков привлекает ощущение общественной свободы, демократичность этого жанра. Комедия — самый подвижный и демократический жанр, не имеющий своей мифологии и определенного круга образов, и потому позволяющий эксперименты на сцене и эксперименты со зрителями. «Театр сознания» зрителя — еще одна сцена, на которой воплощается эксперимент.

Романтики детально описали античную комедию (Август и Фридрих Шлегели). Древнегреческая комедия, которая была для романтиков идеалом, образцом для подражания, играла важную роль в создании романтической комедии. Романтические теоретики определили динамику развития комедии от античности к новому времени, указав на её деградацию и вместе с тем надеясь на ее возрождение в своём творчестве. Они создают модель романтической комедии, какой она должна, по их мне-

нию, быть. Романтическая комедия оказалась таким жанром, в котором заложена возможность неограниченного синтеза, обладающего очень большим воспитательным потенциалом.

Среди романтических теоретиков своеобразная роль принадлежит Л. Тику, который неоднократно выступал с критическими статьями (что не вполне оценено исследователями) и, кроме того, стремился свои теоретические представления выразить в художественных произведениях. В этом плане интересны его фрагменты «Анти-Фауст», «Автор». Теоретические представления Л. Тика о комедии формировались и в процессе его художественной практики. В основе его рассуждений о комедии лежит представление о романтической иронии, которое он развивал одновременно с Ф. Шлегелем. У Л. Тика есть критические, эстетические статьи как таковые («Трактовка чудесного у Шекспира» (1793), «Письма о Шекспире» (1800), «Старый английский театр» (1811, 1823, 1848), «Историческое развитие новой сцены и Фридрих Людвиг Шрёдер» (1828), «Гёте и его время» (1828); а также два тома «Драматургических листков» (“*Dramaturgische Blätter*”) (1852)); есть драматические отрывки, которые, по сути дела, лишены сюжета и приближаются к его статьям, в них выдвигаются различные эстетические проблемы («Автор», «Пролог», «Анти-Фауст»). И есть его пьесы-сказки, где тоже присутствует эстетическая теория, но выраженная в живых образах, в движении сюжета. И таким образом теория поистине приобретает «творческое бытие».

По сравнению с художественным комедийным опытом Тика, его теоретические работы в основном более поздние. Исключение составляет «Трактовка чудесного у Шекспира» (к знаменитому английскому писателю Тик обратился ранее других романтиков). Позже Л. Тик обобщил свои теоретические наблюдения над драматической поэзией в «Книге о Шекспире», а также в своих «Драматургических листках» 1852 года.

В своих статьях он анализирует пьесы Софокла, Еврипида; К. Марло, Шекспира, Опица, Ганса Сакса, Готшеда, Ф. Бертольда, Лессинга, Клейста, Гете, Шиллера, Эленшлегера, К. Ленца, П. Вольфа, Иффланда, Коцебу; Хольберга; Гоцци, Гольдони, Сервантеса, В. Эспинеля.

Обширный материал, характеризующий представления Л. Тика о комедии, содержится в его произведениях («Кот в сапогах», «Мир наизнанку», «Синяя Борода», «Жизнь и смерть Красной Шапочки», «Принц Цербино, или Путешествие за хорошим вкусом», а также в комедиях «Фортунат», «Мальчик-с-пальчик», «Чайное общество», «Кайзер Октавиан»).

В эпоху романтизма не было строгого разграничения художественного и теоретического творчества. Эстетическая концепция любого из романтиков содержится в его художественных произведениях. Многие теоретические концепции, манифесты появлялись в художественной форме: у В.-Г. Вакенродера («Фантазии об искусстве»); в романах Новалиса «Генрих фон Офтердинген» и Л. Тика «Странствования Франца Штернвальда», где в уста персонажей вложены развернутые теоретические суждения об искусстве. В позднем романе Л. Тика «Виттория Аккорамбона» подробнейшим образом описывались эстетические дискуссии, разговоры об искусстве, которые происходили в салоне Виттории Аккорамбоны, в ее литературном кружке.

В отличие от братьев Шлегелей, тиковская теория комедии менее основывается на античной комедии и более на содержащихся в пьесах Шекспира романтических элементах, таких как смешение серьезного и комического, разрушение сценической иллюзии, использование иронии; отсутствие четких границ между жанрами, иллюзорность границы между сценой и зрительным залом; ощущение непредсказуемости, изменчивости, прихотливости и подвижности представленной на сцене жизни.

Комическое в представлениях Л. Тика тесно связано с романтической иронией. Оно возникает в ситуации переворачивания серьезных вещей и положений. Это переворачивание, благодаря действию романтической иронии производит упомянутый выше «обман», рассеивающий внимание зрителя. А этот «обман» позволяет автору свободно играть с читателем и зрителем, с временем и пространством пьесы. Эту свободную игру фантазии Л. Тик особенно ценит в романтической иронии.

Кроме того, для Л. Тика характерна игра и с самим жанром: так, он указывает, что жанр пьесы «Жизнь и смерть Красной Шапочки» - трагедия, а на самом деле зритель смеется. Романтическая ирония «переворачивает» смысл, и пьеса на поверку оказывается комедией. Жанр пьесы «Кот в сапогах» обозначен автором как детская сказка, хотя на самом деле это пьеса о постановке

детской сказки, иронически обыгрывающая ее серьезное восприятие взрослыми зрителями.

Статьи Л. Тика о театре вносят определенный вклад в развитие романтической эстетики. Он был одним из наиболее плодотворных комедиографов среди йенских романтиков. И именно его эстетическим принципам будут подражать поздние романтики (К. Brentano), и затем символисты, М. Метерлинк, Б. Брехт, Л. Пиранделло.

#### Литература:

1. Березкин В.И. Искусство сценографии мирового театра: От истоков до середины XX века. М., 1997.
2. Гуляев Н.А. Жанр комедии в эстетике и творчестве немецких романтиков // Романтизм. Открытия и традиции. Калинин, 1988.
3. Литературная энциклопедия терминов и понятий / Гл. ред. и сост. А.Н. Николюкин. М., 2003.
4. Логвинова И. В. Теория комедии в эстетике йенского романтизма: диссертация... кандидата филологических наук: 10.01.08, 10.01.03 / Логвинова Ирина Владимировна; [Место защиты: Твер. гос. ун-т]. – Тверь, 2011. – 195 с.
5. Русские эстетические трактаты первой трети XIX века: В 2-х томах. Т.1. М., 1974.
6. Русские эстетические трактаты первой трети XIX века: В 2-х томах. Т.2. М., 1974.

## ПРЕДМЕТНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ КАК ФРАГМЕНТ ЯЗЫКОВОЙ КАРТИНЫ МИРА

**Лучкина Наталья Владимировна**

кандидат фил. наук, зав. кафедрой русского языка №1, Ростовский государственный медицинский университет, г. Ростов-на-Дону

**Мирзоева Сусанна Амбарцумовна**

старший преподаватель кафедры русского языка №1, Ростовский государственный медицинский университет, г. Ростов-на-Дону

**Дьяченко Светлана Михайловна**

преподаватель кафедры русского языка №1, Ростовский государственный медицинский университет, г. Ростов-на-Дону

### OBJECTIVE REALITY AS A FRAGMENT OF THE LINGUISTIC WORLD PICTURE

Natalia Luchkina, Candidate of Philological Sciences, Head of the Russian Language Department №1, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don

Susanna Mirzoeva, Senior Lecturer of the Russian Language Department №1, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don

Svetlana Dyachenko, Teacher of the Russian Language Department №1, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don

#### АННОТАЦИЯ

В статье рассматривается фрагмент языковой картины мира, отражающий предметную реальность. Особое внимание уделяется такому концепту, как дом. Несмотря на перемены в обществе, человек старается сохранить свой «малый мир» как место, в котором он может найти защиту от всего чуждого ему. Способность человека одухотворять жилое пространство и находящиеся в нем предметы делает его связь с домом еще более прочной. Теоретические выводы о значимости для современного человека его «микрокосма» подтверждаются примерами из художественной литературы.

#### ABSTRACT

The article deals with a fragment of the linguistic world picture reflecting the objective reality. Special attention is paid to such a concept, as home. Despite the changes in the society, a man tries to save his "small world" as a place where he can find protection from everything alien to him. Man's ability to spiritualize the living space and the objects in it makes his connections with home even much deeper. Theoretical conclusions about the significance of his "microcosm" for the modern man is confirmed by the examples from literature.

Ключевые слова: языковая картина мира, предметные реалии, дом, одушевление материальных объектов, изменения повседневной жизни.

Key words: linguistic world picture, objective realities, home, animation of material objects, change in daily life.

Когнитивная лингвистика занимается исследованием проблем

категоризации, классификации и осмысления мира, а также вопросами накопления знаний, которые, подвергаясь языковому оформлению, вносят изменения, дополнения, уточнения в языковую картину мира. Исторически сложившиеся реальности существования человека классифицируют следующим образом: 1 — реальность предметного мира; 2 — реальность образно-знаковых систем; 3 — реальность социального пространства; 4 — природная реальность. И совершенно особое место сегодня начинает занимать реальность виртуального пространства. Названные реальности входят в жизненное пространство личности и оказывают значительное влияние на ее развитие и бытие. Каждое из них требует отдельного рассмотрения и изучения.

Предметные реалии не существуют сами по себе, а включены в систему предметов. Они несут на себе отпечаток культуры, эпохи, ментальности народа. Известный российский культуролог Г.С. Кнабе в своих работах обратил внимание на то, что вещи составляют «невербальное поле» культуры и следует отличать семиотику, изучающую знаковые системы вербального характера, от семиотики материально-пространственной предметной среды, которая изучает знаковую общественно-историческую семантику бытовых реалий. Текст на этом языке читается на основе культурно-исторических ассоциаций. Вещи имеют свой язык, и люди, в зависимости от уровня понимания ими материальной среды и от отношений, складывающихся у них с вещами, дешифруют послания окружающих их предметов. Являясь феноменами культуры, предметные реалии аккумулируют в себе жизненный уклад людей, их социально-психологические установки, эстетические запросы и приобретают аксиологическую значимость.

Каждая эпоха и социальная группа в рамках одной национальной культуры накладывают отпечаток на все вещи, им принадлежащие. При сравнительном анализе бытовых реалий разных временных периодов проявляется диахроничность семантики предметного мира. В своем рассказе «Однозвучной жизни шум» Д. Драгунский говорит о том, что нужен большой и подробный «Словарь русских реалий» и перечисляет некоторые из них, существовавшие в относительно недавнем прошлом: «Газировка с сиропом! Шкаф «Хельга»! Привинченный к стене телефон с привязанным на ниточке карандашом! Билеты на последний сеанс в последний ряд! ... Отдельная малогабаритная квартира! Гарнитур! ... Банка с вареньем с наклеенной бумажкой «Вишня 1967 г.» И в конце писатель задается вопросом: «Жизнь, зачем ты мне дана? Неужто для того, чтобы вспоминать, какой ты была еще совсем недавно?»

Таким образом, можно говорить об изменениях языковой картины мира с течением времени, и в частности ее фрагмента, отражающего предметные реалии. Но скорость изменений в разные эпохи была не одинаковой. В XX-XXI вв. мы стали свидетелями быстро нарастающих изменений во всех сферах жизни, в том числе и бытовой, связанной с предметными реалиями.

Что представляет собой языковая картина мира? Это совокупность зафиксированных в единицах языка представлений народа о действительности на определенном этапе его развития, это информация о мире, заложенная в системных значениях слов.

Мы можем говорить о наличии «ядра», не испытывающего особых трансформаций под влиянием модных веяний, и о «периферии», на которой будут находиться слова, обозначающие предметные реалии, отвечающие духу времени и вкусовым пристрастиям каждой отдельной личности.

Если нам нужно будет назвать слова, обозначающие наиболее важные предметные реалии русской языковой картины мира, то это, безусловно, будут дом, стол, кухня, источник света (лампа, свеча и т.д.). Антропоцентризация мира позволяет рассматривать дом в русской языковой картине мира как одушевленное существо, во многом похожее на человека: «Дом — это внутреннее, обжитое человеком пространство мира, окруженное хаосом, это как бы двойник человека: кухня — это чрево, окна — глаза, лестница или крыльцо — ноги и т.д.» [1, с.235].

В 2001 году была опубликована монография И.А. Разумовой «Потаенное знание современной русской семьи. Быт. Фольклор. История», которая представляет собой первое в отечественной науке исследование устной словесности современной российской семьи. Тексты были записаны в 1995-2000 гг. в городских и сельских семьях северо-запада России. Отдельная глава монографии посвящена символике домашнего уюта, мифологизации предметов городского быта, семейным реликвиям. В этой главе констатируется, что слово «дом» традиционно в русской культуре употреблялось как синоним слова «родина». Кровно-родственное единство соответствовало пространственному. «Дедовский дом» стал устойчивым топосом в семейных рассказах, преданиях, воспоминаниях, в литературной мемуаристике. Из числа всех предметов интерьера в монографии И.А. Разумовой выделены стол, очаг и источник света. «Стол (= престол, домашнее святилище), очаг и источник света составляют основную символическую триаду, которая отождествляется с домом, уютом, родственным кругом, и воплощают идею "святости семейного очага". Эта идея имеет глубокие лингвистические основания» [3, с.154].

Дом может стать героем повествования, как это происходит в романе современного прозаика Ларисы Райт «Исповедь старого дома». Ему ведомы человеческие чувства, и он небезучастно относится к людям, населяющим его. «Дом жил радостным ожиданием, подслушивая разговоры хозяев и планы «поставить следующим летом качели и горку», «разбить к сезону небольшой прудик», «поменять мебель в спальне». Дом впитывал в себя эти мечты, и даже когда наступала поздняя осень, запирали ставни и новая встреча откладывалась надолго (может, взглянут зимой погреться у камина и пробежаться на лыжах по сосновому лесу, а может, не случится оказии и придется пустовать до лета), дом продолжал слышать голоса и представлять радостно хохочущего ребенка, летящего с горки, мужчину, сидящего с удочкой на берегу пруда, и женщину, стелющую покрывало на новую кровать. Дому не было грустно. Ему было хорошо и спокойно, так как, скрытый от жизненных бурь за высоким забором и безмятежным существованием хозяев, он даже не предполагал, что очередным летом они не приедут».

Однако в исследованиях И.А. Разумовой обращается внимание на то, что в настоящее время люди не связывают с понятием «родина» свои квартиры. Увеличивается разобщенность людей, имеющих даже кровное родство. Жилые районы, в которых многоквартирные, часто панельные дома возводились в сжатые сроки, в народе

получили название «спальных». Многообразные занятия семьи в таких домах свелись к одному – спать между работой и учебой. Ограниченность жилой площади не соответствует тому, что в сознании людей сложилось в представлении об идеальном жилище, в котором должны быть гостиная, детская, спальня, кабинет, столовая, кухня и вспомогательные помещения.

Описание быта российских семей можно найти во многих современных прозаических произведениях. На наш взгляд, особенно ярко и убедительно описано отношение к окружающему пространству, воспринимаемому глазами девочки-подростка, в повести Романа Сенчина «Чего вы хотите?» «Дом — семнадцатизэтажная башенка — совсем рядом с метро, буквально тридцать шагов от подъезда до станции. Удобно, конечно. Но нет ни двора (вместо него — парковка), ни скамеек, ни детской площадки. Вышел — и сразу попал в круговорот бурной московской жизни с ее толпами, палатками на тротуарах, разворачивающимися среди пешеходов машинами, раздатчиками реклам... И хочется скорее заскочить в метро, где хоть какой-то порядок; а потом — из метро — скорее домой, в пускай относительную, но тишину, хоть в какую-нибудь, но надежность...» Попав в знакомое место в Москве, с детства знакомое, но не родное, девочка задается вопросом о местонахождении родного места: «А где оно, родное, в родной Москве? Квартира? Ну да, квартира. Но уже за ней, в подъезде, вокруг дома — опасное и враждебное пространство...»

Девочка видит, как родители пытаются увеличить жилое пространство квартиры, делая обитаемым пространство лоджий. Получается это у них с большим трудом, так как речь идет о квадратных сантиметрах, которые мало что решают.

Люди, находясь в постоянном контакте с окружающими их в повседневной жизни предметами, способны одушевлять их путем духовного освоения. В.А. Маслова приводит слова А. Лосева о привычном жилом пространстве человека: «Возьмите вашу комнату, в которой вы постоянно работаете. Только в очень абстрактном мышлении ее можно представить себе как нечто нейтральное вашему настроению и вашему самочувствию. Она то кажется милой, веселой, радушной, то мрачной, скучной и покинутой. Она есть живая вещь не физического, но социального и исторического бытия» [1, с.236]. Можно здесь добавить: духовного бытия. Эта способность человека вступать в контакт с вещами зависит от степени их духовного освоения, что предопределяется его личной духовностью.

Порой то жилое пространство, в котором человек находился долгое время, приобретает над ним чудовищную власть, как в рассказе Т. Дагович «Жительница» («Новая Юность», 2014, №3). Героиня, эмигрировавшая в Германию, не может избавиться от преследующих ее видений: прежнее жилое пространство притягивает ее с невероятной силой. Безусловно, это фантастика, но она имеет реальные основания.

Вокруг человека возникает некий «малый мир», в котором принадлежащие ему вещи вступают с ним в своеобразный диалог. «Человеческое» в вещи, по мнению В.Н. Топорова, обнаруживается благодаря «той ауре духовности и душевности, которыми человек добровольно и свободно делится с вещью, как бы умаляясь и снисходя к ней. Условия соглашения определяются самим актом пе-

редачи "человеческого": вещь выигрывает в том отношении, что "заражается" человеческим, приобретая новое "вневещное" измерение помимо исходного фонового "вещного"; человек выигрывает в том, что распространяет "человеческое" и вне себя, с тем чтобы и вещь могла теперь свидетельствовать о нем и с большим правом включиться в процессы формирования ноосферы» [5, с. 92].

Эта традиция одушевлять материальные объекты берет начало в фольклоре, в сказках, но и в наш весьма рациональный век она не утрачивается. На страницах современных художественных произведений без труда можно обнаружить массу примеров, когда человек к неодушевленному предмету обращается как к живому существу. Так, в романе А. Тарновицкого «Станцеум, красивая? (Один день Анны Денисовны)» отец героини «имел обыкновение одушевлять неодушевленные предметы, даже давал им человеческие имена. Так, комнату отец называл Люсей, а стоящую в углу голландскую печку — Гертрудой Ивановной». Любопытно, что эта комната утратила свое имя, как только в нее вселился муж героини. Из «Люси» она стала просто «жилплощадью». Интересны рассуждения в романе о разной оценке людьми того, что называют домом и жилплощадью, хотя речь идет об одном и том же: «В доме растят детей — на жилплощади сживают со свету стариков. Дом соединяет людей в семью — жилплощадь делает их врагами. В доме рады своим — на жилплощади все кажутся незваными гостями, даже те, кто там проживает. Но еще страшнее то, что жилплощадь силой удерживает вместе чужих, немилых друг другу людей».

Зачастую отношение к неодушевленному предмету как к живому существу специально подчеркивается в художественном тексте. Так, юная героиня повести Р. Сенчина «Чего вы хотите?» вспоминает старый компьютер, который при перегревании выключался сам, и минут двадцать его невозможно было включить. «Мама сначала ругалась, а потом стала относиться к нему как к живому, соглашалась: "Да-да, отдохни, старичок"».

Однако человеческое отношение к вещам столь разнообразно, что на разных полюсах воображаемой шкалы могут находиться люди, относящиеся к себе подобным как к неодушевленным предметам, и люди, которые силой своего внимания и духовной энергии могут одушевить любую вещь. Отсутствуют научные доказательства того, что вещь может приобретать одушевленность в момент создания: все зависит от того, кто и с какими чувствами ее создает. Однако это ощущается людьми и отмечается учеными: «Одушевление предметного мира — это не только удел древней культуры человечества с мифологическим сознанием. Одушевление — неотъемлемая часть присутствия человека в мире. И сегодня в языке и в образных системах человеческого сознания мы находим оценочное отношение к вещи как обладающей или не обладающей душой. Существуют представления о том, что неотчужденный труд создает «теплую» вещь, в которую вложили душу, а отчужденный труд производит «холодную» вещь, вещь без души» [2].

В художественной литературе читатель часто может встретиться с описанием характера взаимоотношений человека с окружающими его предметами, так как это многое может рассказать ему о герое повествования.

В заключение можно сделать следующие выводы: языковая картина мира, в частности тот ее фрагмент, ко-

торый отражает предметную реальность, трансформируется. В течение длительного времени семантика дома и его бытовых реалий была связана с оппозициями постоянного и изменяющегося, вечного и временного, «своего» и «чужого». В XX-XXI вв. под влиянием глобализационных процессов в нашей повседневной жизни начали происходить разительные перемены. Унифицируются быт, образ жизни, манера одеваться и т.д. Под влиянием происходящих изменений в обществе рушатся прежние стереотипы, меняется система оценок. И, безусловно, новый характер приобретает предметная реальность как одна из важнейших составляющих нашей повседневности. Однако наши наблюдения показывают: чем тревожнее становится обстановка в «большом мире», тем настойчивее люди охраняют свой «малый мир», так как человеку для сохранения своей психической и психологической стабильности важно иметь место, дарующее ему покой и безопасность. Именно поэтому для русского человека, несмотря на все новомодные тенденции, сохраняет значимость традиционная триада - стол, очаг и источник света, а кухня не перестает быть помещением, в котором принимают только самых близких людей, чтобы вести за накрытым столом душевные беседы. Дом и повседневные предметные реалии служат человеку средством создания такого микрокосма, в котором он чувствует себя защищенным, где достижимы тишина, надежность и уют, представление о

котором у современного человека, так же как и у А.С. Пушкина, «ассоциируется со "своим", только себе принадлежащим небольшим пространством, как-то отгороженным от внешнего мира и, в противоположность последнему, – где веют ветры, происходят какие-то волнения (...), – защищенным "уголком", где тепло, где покой и не снуют посторонние люди» [4, с. 694].

#### Литература:

1. Маслова В.А. Когнитивная лингвистика: Учебное пособие. Минск: ТетраСистемс, 2004, 256 с.
2. Мухина В.С. Реальность предметного мира. //Режим доступа к изд.: [http://rl-online.ru/articles/RI04\\_05/402.html](http://rl-online.ru/articles/RI04_05/402.html) (дата обращения: 28.10.2014).
3. Разумова И.А. Потаенное знание современной русской семьи. Быт. Фольклор. История. – М.: ИНДРИК, 2001, 376 с.
4. Степанов Ю.С. Константы. Словарь русской культуры. Опыт исследования. Москва: Школа «Языки русской культуры», 1997, 824 с.
5. Топоров В.Т. Вещь в антропоцентрической перспективе. //Aequinox. М., 1993, с. 70-94. Режим доступа к изд.: <http://ec-dejavu.ru/v/Vesh.html> (дата обращения: 15.09.2014).

## ЛЮБОВЬ, ПРИРОДА, ЦИВИЛИЗАЦИЯ (А. А. ФЕТ И И. А. БУНИН)

*Лукинова Алла Рейнольдовна*

*канд. филол. наук, доцент Московского городского психолого-педагогического университета, г.Москва*

AMORE, WILDLIFE, CIVILIZATION (A. FET AND I. BUNIN)

*Lukinova Alla, PhD in Philology, associate professor of Moscow State University of Psychology and Education, Moscow*

#### АННОТАЦИЯ

*Целью сравнительно-сопоставительного анализа поздней лирики любви А. А. Фета и рассказа И. А. Бунина «Митина любовь», проведенного автором статьи, явилось углубление представлений о философских позициях двух художников, о поэтике их произведений и об их творческих связях. Подчеркнута роль А. А. Фета в отечественной культуре как создателя поэтической концепции любви – части его философских воззрений, посвященных единству человека и природы.*

#### ABSTRACT

*The author analyses and compares the poems by A. Fet, which were written at the last years of his life, and the story by I. Bunin «Mitja's love». The author's intention is deepening of the images about the philosophic views of two artists, about the poetics of their writings and about interlocutions between their creations. A. Fet's poetry importance for Russian culture is accented. The author suggests, that A. Fet is creator of the poetic conception of amore, which is the part of A. Fet's philosophic system, devoted to the person and wildlife oneness.*

*Ключевые слова: философская концепция любви; сад; идеал; звук; смерть.*

*Key-words: the philosophic conception of amore; garden; ideal; sound; death.*

Систематическое единство культуры  
уходит в атомы культурной жизни,  
как солнце отражается в каждой капле ее.

М. М. Бахтин [3, с. 276]

Философская направленность поздней лирики А. А. Фета давно признана научным сообществом, а ее различные аспекты нашли отражение в работах Л. М. Лотман, Д. Д. Благого, В. В. Кожина, Н. Н. Скатова и др. Вместе с тем в поздней фетовской лирике любви исследователи, как

правило, видят воспоминания об утраченной любви, не имеющие философского значения.

Тема любви является центральной в поздний период творчества Фета и по количеству посвященных ей произведений, и по ее значимости для поэта. Красноречиво следующее сравнение: размышлениям о любви посвящено более 120 стихотворений Фета 1870-1890-х гг., а о творчестве – 11. Пристальное изучение наиболее значительного пласта позднего творчества Фета, его лирики любви, приводит к выводам о приоритете стихотворений

о живой, длящейся любви, а не воспоминаний о ней, и о формировании стройной, многоаспектной фетовской философской концепции любви.

Обращение к четырём стихотворениям Фета восьмидесятых годов: «Только в мире и есть, что тенистый...» [12, с. 210] (1883), «Я тебе ничего не скажу...» [12, с. 282] (1885), «Что за звук в полумраке вечернем? Бог весть...» [12, с. 263] (1887), «Все, как бывало, веселый, счастливый...» [12, с. 283] (1887) – позволяет выделить важнейшие элементы фетовской концепции любви и особенности ее поэтического воплощения.

Любовь в этих произведениях осмыслена как высшая ценность жизни.

Существенное отличие поэтики поздних стихотворений от более ранней фетовской лирики любви связано с представлением о любви как о самостоятельной субстанции. Для поздних стихотворений Фета характерен почти полный отказ от описания любимой. Указания на внешние проявления ее жизни, например, на слова, жесты, взгляд, движение ресниц, волосы, улыбку, которые встречались в ранней лирике, крайне редки. Важен приход любви, нисколько не зависящей от облика возлюбленной. Наиболее категорично об этом заявлено в стихотворении «Что за звук в полумраке вечернем? Бог весть...»: «И не нужно речей, ни огней, ни очей – мне дыхание скажет, где ты». Мысль о самоценности любви называется и в изображении максимальной напряженности чувства, которая выражается в сосредоточенности на какой-либо связанной с возлюбленной детали, не являющейся экспрессивной (пробор в волосах, лента).

Важным элементом фетовской концепции любви является также представление о ней как об органической составляющей мира природы. С этим положением соотносится формирование характерных поэтических приемов, например: стихотворения о любви, как правило, начинаются с описания природных деталей и явлений, а любовь осознается как одно из них; язык любви в поздних фетовских стихотворениях – это не речь людей и не язык их невербальных проявлений – он слагается из неясных по происхождению звуков природы, ее ароматов и веяний.

Неясный природный звук, о котором говорится в первой строке стихотворения «Что за звук в полумраке вечернем? Бог весть...», заставляет размышлять о сплыве противоположных чувств в душе любящего и о противоречивой сущности любви, притягательной, однако дарующей одновременно счастье и страдание:

Что за звук в полумраке вечернем? Бог весть, –  
То кулик простонал или сыч.  
Расставанье в нем есть, и страданье в нем есть,  
И далекий неведомый клич.

Сплав радости и страдания в стихотворении «Все, как бывало, веселый, счастливый...» передают некие неясные, рожденные атмосферой любви и сопутствующие ей «млеющие звуки», полные «истомы». В этом стихотворении жизнь возлюбленной отделена от ее отношений с лирическим субъектом («ты летишь, отдаваясь другому...»). Однако такая, по сути трагическая, ситуация не изменяет восторженного поклонения лирического субъекта любимой, которая наделена свойствами высшего существа – она «летит», «проносится». Силу любви передает упоение лирического субъекта при взгляде на предмет, принадлежащий любимой, – это ее лента, упоминанием о которой начинается и заканчивается стихотворение:

Все, как бывало, веселый, счастливый,  
Ленты твоей уловляю извивы,  
Млеющих звуков впивая истому;  
Пусть ты летишь, отдаваясь другому.

Пусть пронеслась ты надменно, небрежно,  
Сердце мое все по-прежнему нежно,  
Сердце обид не считает, не мерит,  
Сердце по-прежнему любит и верит.

Тщетно опущены строгие глазки,  
Жду под ресницами блеска и ласки,  
Все, как бывало, веселый, счастливый,  
Ленты твоей уловляю извивы.

Боязнь слов как бесполезных и слишком грубых, «тревожащих», в стихотворении «Я тебе ничего не скажу...» связана с мыслью о природных истоках любви. Свойственные людям словесные средства выражения не подходят для того, чтобы передать состояние влюбленного, и страшно потерять достигнутое из-за неосторожного слова, поэтому и повторяется в первой и последней строфах: «Я тебе ничего не скажу». Во второй строфе показан полный переход к самовыражению средствами мира природы, находящимися в гармонии с ней: «Раскрываются тихо листы, и я слышу, как сердце цветет». В последней строфе появляются трагические ноты:

И в большую, усталую грядь  
Веет влагой ночной... я дрожу,  
Я тебя не встревожу ничуть,  
Я тебе ничего не скажу.

Изображению полного отрешения от всего в мире, кроме любви, служит повтор первой строки стихотворения «Только в мире и есть, что тенистый...». Не случайно стихотворение начинается с природной детали: «дремлющих кленов шатер». Природа порождает любовь и лелеет ее, с чем связано появление метафоры «кленов шатер». Образ возлюбленной, как образ самой любви, рожденной в сердце природы, соединен с ней и другими нитями: «взор» любимой – «лучистый», «головки убор» – «душистый» – а эти эпитеты заставляют вспомнить о цветении, лучах солнца и звезд. Появление «на самом ответственном, самом многозначительном, самом выделенном месте в конце стихотворения <...> неожиданного образа “влево бегущего пробора”» говорит о силе любви. На важнейшую роль этой прозаической, внешней, на первый взгляд, детали справедливо обратил внимание М. Л. Гаспаров: «Как же велика любовь, которая даже при взгляде на пробор волос наполняет душу таким восторгом!» [5, с. 40].

Особенности изображения поэтом образа любимой состоят в лишении ее индивидуальных черт внешности и поведения и «физического окружения», по наблюдению исследовательницы Е. В. Азаровой [1, с. 31]. Выбор реалий продиктован их нарочитой ничтожностью и служит цели передать силу чувства, владеющего лирическим субъектом и нисколько от «качества» этих реалий не зависящего. Для позднего Фета любовь тем сильнее, чем незаметнее выражается: дыханием, звуком, цветением, веянием, сосредоточенностью на, казалось бы, незначительной детали. Реальные черты любимой и ее вещь, лента, появляются в двух рассмотренных стихотворениях, а остальные два лишены чего-либо подобного: любовь живет в природе и узнается по обострению восприятия мира

лирическим субъектом. Счастье любви неизменно соединяется со страданием и болью, поэтому в рассмотренных произведениях сильно трагическое начало, проявляющее себя не как отголосок давних переживаний поэта (хотя генетически и связанное с ними), а скорее как данность, общее свойство любви. В каждом стихотворении Фета обозначаются черты своеобразия новой и по-своему сложной ситуации любви, но жизнь любви не могут прекратить ни измена, ни расставание, ни смерть.

Любовь в поздней лирике Фета – вневременное чувство. В этом и состоит объяснение того факта, что в поздних стихотворениях Фета, в том числе и посвященных теме любви, по наблюдениям исследователей Е. В. Азаровой и Л. Ф. Луцевич, «доминирует позиция настоящего времени» [1, с. 58] и «акцент на форме настоящего времени связан со всем мировоззрением Фета» [8, с. 103]. Становится понятным и отсутствие каких-либо авторских указаний на воспоминания о коллизиях истории любви поэта к М. К. Лазич. В отдельных поздних произведениях Фета существуют сближения с реальными фактами биографии поэта, но, как правило, речь идет о продолжающемся, живом, переживаемом сейчас, сегодня, моменте жизни сердца и о вечном феномене любви, осмысленной поэтом как онтологическая субстанция.

Фетовская концепция любви была воспринята русской литературой XX века, в том числе и прозой И. А. Бунина. Однако творческий диалог А. А. Фета и И. А. Бунина недостаточно изучен современной наукой и наше исследование в какой-то мере восполняет этот пробел.

Рассказ Бунина «Митина любовь» (1925) пронизан идеей любви как естественной и важнейшей составляющей мира природы. Возможности эпики для воплощения этой идеи иные, чем в лирике. Н. А. Кисель справедливо говорит о «двуединой субъектности (от лица автора и героя) повествования, которая <...> усиливает <...> непосредственность в самораскрытии чувств» [7, с. 191]. Бунин использует жанр дневника, который передает одновременно весенние изменения в природе и историю жизни любви в душе героя. Это соединение видно в каждой из двадцати девяти коротких главок рассказа, страницах своеобразного дневника. Так, в самом его начале находим: «В Москве последний счастливый день Мити был девятого марта. <...> Зима внезапно уступила весне, на солнце было почти жарко. Все было мокро, все таяло, с домов капали капли <...>. Высокие облака расходились тонким белым дымом, сливаясь с влажно синеющим небом. <...> Но лучше всего было то, что Катя, в этот день особенно хорошенькая, вся дышала простосердечием и близостью». Однако сразу ощущается сплав счастья и горя, который неминуемо несет любовь: Митя чувствует «и тайное довольство, и легкую обиду» [4, с. 332]. Впоследствии у героя появляются и другие контрастные ощущения, например: «любовь – ревность и ненависть», «любовь – боль» [4, с. 336-337].

Особенно явно мысль о любви как о природной силе проявляется в деревенских главках рассказа, начиная с седьмой: «И пошел теплый, сладостный, душистый дождь. <...> И все слилось в одно – Катя, девки, ночь, весна, запах дождя, запах распаханной, готовой к оплодотворению землю, запах лошадиного пота и воспоминание о запахе лайковой перчатки» [4, с. 344]. Подобно Фету, Бунин находит нарочито прозаические детали, сосредоточенность на которых передает любовь его героя: «Митя с

обожанием чувствовал даже материю и шелк подкладки» [4, с. 342] (речь идет о катином костюмчике), ему долго мерещился запах катиной лайковой перчатки. Наконец, появляется и упоминание о ленте, которую однажды, уходя от Кати, унес с собой Митя и о которой он «не мог думать без содрогания» [4, с. 359]. Философ Л. П. Карсавин, размышляя о митиной любви, пишет о ее сокрушительной силе: «Ее могучая стихия властно охватывает все существо человека, принося с собой безумие, влекущее на преступление и гибель» [6, с. 356].

Связи рассказа «Митина любовь» и мира лирической поэзии Фета многообразны. Свойственное лирике Фета осознание любви как центра мира и ее высшей ценности есть и у Бунина: «В этом мире была Катя, была душа, этот мир в себе воплотившая и надо всем над ним торжествующая» [4, с. 347]. Бунин передает ощущение женственного начала мира, присущее и фетовской поэзии: Митя идет по саду «среди низких и раскидистых ветвей, женственно касавшихся его лица и пахнувших и медом, и как будто лимоном» [4, с. 353]. В отсутствие Кати, воплощающей центр и смысл жизни, для бунинского героя мучительны стихи о любви, в том числе и стихотворение Фета «Люди спят, мой друг, пойдем в тенистый сад!» (1853), процитированное в рассказе [4, с. 352]. «Метаобраз сада входит в сюжет творения как воспоминание о библейском Саде-рае, месте совершенной красоты, где Бог пребывает в единстве с человеком, а человек в согласии с самим собой и со всем окружающим миром» [2, с. 312]. Не случайно герой Бунина вновь и вновь перечитывает именно стихотворение Фета начала 1850-х годов, периода, когда любовь в лирике Фета не имела трагического звучания, а гармония жизни человека и природы представлялась поэту нормой существования: душа Мити открыта идеалу великого счастья. По справедливому суждению Ю. В. Мальцева, именно разрыв между идеалом и действительностью явился причиной катастрофы в рассказе «Митина любовь» [9, с. 294-300].

Рассказ Бунина насыщен не только образами цветения, но и образами ночных звуков, полных «мучительного наслаждения», «любовного ужаса» и «предсмертной истомы» [4, с. 347-348], позже – жуткого и злорадного хохота [4, с. 356], потрясших душу героя: Митя, услышав такие звуки, «всю ночь мучился болезненными и отвратительными мыслями и чувствами», а утром вспомнил не только день смерти отца, но и страшный, мерзкий, сладковатый запах смерти [4, с. 348-349]. Бунин так определяет источник этих звуков: «Сыч, лесной пугач, совершающий свою любовь, и больше ничего». Фет пишет очень похоже: «То кулик простонал или сыч». В обоих произведениях ночной звук передает счастье и страдание, неразрывные в любви, однако у Бунина описание звука производит более сильное впечатление (на эту особенность поэтики Бунина в сравнении с фетовской обращает внимание Н. В. Пращерук [10, с. 61]). Ужас, которым ночной звук наполняет душу героя, связан с сюжетом грехопадения, разворачивающимся в рассказе, и служит первым сигналом приближающейся смерти, играя роль ее символа.

Лирика Фета – это прорыв в вечность, в ней «преодолеваются границы между настоящим и прошлым» [11, с. 353] и звучит мысль о вечной жизни любви, несмотря на ее трагическое начало. Бунин показывает неизбежность катастрофического итога истории чистой и сильной

любви, вызванного безвозвратным искажением представлений о любви в современном обществе. Фет, открывая в своей лирике «возможности вещей», прозревает и эту – а Бунин пишет о ней как об осуществившейся. Рассказ «Митина любовь», как и другие произведения Бунина, несет мысль о кратковременности любви вследствие невозможности ее длительного существования в среде людей, забывших Бога, в ситуации, когда человек стремится подчинить мир своей власти. Вместе с тем Бунину, как и Фету, дорога мысль о том, что по замыслу Творца любовь составляет суть и смысл долгой и гармоничной жизни человека. Однако художник XX века, ощутивший дыхание реальности своего времени, видит беззащитность природы и любви перед пороками, порожденными человеческой цивилизацией.

#### Список литературы

1. Азарова Е. В. К вопросу о лирической героине в «Вечерних огнях» Фета // Афанасий Фет и русская литература / Под ред. Н. З. Коковиной, М. В. Строганова. Курск: Изд. КГУ, 2007. – С. 54-62.
2. Балакшина Ю. В. Русская литература XIX века как метатекст (темы, сюжеты, герои) // История русской литературы XIX в.: в 3 т. – Т. 3. М.: Издательский центр «Академия», 2012. – С. 308-331.
3. Бахтин М. М. Работы 1920-х годов. Киев: Next, 1994. – 383 с.
4. Бунин И. А. Митина любовь // Собрание соч.: в 6 т. – Т. 4. – С. 332-381.
5. Гаспаров М. Л. Фет безглагольный. Композиция пространства, чувства и слова // О русской поэзии: Анализы. Интерпретации. Характеристики. СПб: Азбука, 2001. – С. 27-42.
6. Карсавин Л. П. Ф. П. Карамазов как идеолог любви // Русский эрос или философия любви в России. М.: 1991. – С. 356.
7. Кисель Н. А. Метафизика любви в повести И. А. Бунина «Митина любовь» // И. А. Бунин и русский мир / Материалы Всероссийской конференции, посвященной 75-летию присуждения Нобелевской премии писателю. Елец: ЕГУ им. И. А. Бунина, 2009. – С. 191-200.
8. Луцевич Л. Ф. Темпоральные конструкции в лирике А. Фета // Новый филологический вестник. – 2010. – № 1. – Т. 12. – С. 92-104.
9. Мальцев Ю. В. Иван Бунин. М.: Посев, 2004. – С. 294-300.
10. Пращерук Н. В. Диалоги с русской классикой: О прозе И. А. Бунина. Екатеринбург: Гуманитарный ун-т, 2012. – 144 с.
11. Тamarченко Н. Д. Проблема лирического сюжета // Теория литературы: В 2 т. / Под ред. Н. Д. Тamarченко. – Т. 1. М.: Акад. проект, 2004. – С. 353.
12. Фет А. А. Вечерние огни / Под ред. М. А. Соколовой, Д. Д. Благого. М.: Наука, 1979. – С. 210-283.

## ОБ ЭМОЦИОНАЛЬНОМ И ОЦЕНОЧНОМ КОМПОНЕНТАХ В СЕМАНТИКЕ СЛОВА

**Маклакова Елена Альбертовна**

кандидат филол. наук, доцент, Воронежская государственная лесотехническая академия, г. Воронеж

### ABOUT EMOTIONAL AND EVALUATIVE COMPONENTS OF WORD MEANING

*Maklakova Elena, Candidate of Science, assistant professor Voronezh State Forestry and Technologies Academy, Voronezh*

#### АННОТАЦИЯ

*В статье рассматривается семный состав коннотативного макрокомпонента значения слова, на примерах исследуемого нами материала анализируется связь и соотношение входящих в его состав эмоционального и оценочного компонентов.*

#### ABSTRACT

*The article deals with connotative macro-component of word meaning, the connection and correlation of emotional and evaluative components in its structure is analyzed and shown on the examples from our research.*

*Ключевые слова: коннотативный макрокомпонент значения, семный анализ, семы оценки и эмоции, коннотативная многозначность, контекстуальная коннотация, системная коннотация.*

*Keywords: connotative macro-component of word meaning, analysis of seme's structure, emotional and evaluative semes, connotative polysemy, contextual connotation, systemic connotation.*

В коннотативном макрокомпоненте значения сосредоточена информация об оценочном и эмоциональном отношении субъекта к объекту номинации.

Некоторые лингвисты (Васильев 1990, Гак 1997, Цоллер 1996, Загоровская 2011) подчеркивают тесную спаянность и неразрывность эмоционального и оценочного компонентов в семантике слова, на основании чего считают возможным говорить о едином эмоционально-оценочном компоненте значения.

Признавая действительно тесную связь этих двух явлений, мы все же придерживаемся той точки зрения,

что оценки и эмоции представляют собой «различные ментальные пространства, имеющие обширное поле пресечения характеристик, но отличающиеся по своим онтологическим показателям» [см. 6, с.255]. Оценка является формой выражения приписываемой данному предмету или явлению ценности, эмоция – выражение испытываемых говорящим чувств, душевных переживаний по отношению к предмету или явлению. При описании коннотативного макрокомпонента значения следует разграничивать оценку и эмоцию, тем более что имеются достаточно

многочисленные случаи, когда оценочный и эмоциональный компоненты коннотации не совпадают друг с другом по «знаку» выражаемого отношения (об этом – ниже).

Весьма часто, в связи с тем, что в самом денотативном макрокомпоненте значения выявляются признаки, являющиеся оценочными по своей сути, возникает проблема локализации оценки в значении слова. Полюсными в данной дискуссии являются точки зрения, согласно которым оценочный компонент относится либо только к денотативному макрокомпоненту, либо только к коннотативному блоку информации. Встречаются мнения, пытающиеся найти «золотую середину». Например, В.Н. Телия, относя, с одной стороны, оценку к коннотации и различая рациональную и эмоциональную оценки, в то же время подчеркивает, что данные виды оценок четко разводятся по двум семантическим полюсам – рациональная тяготеет к дескриптивному аспекту значения (денотативному макрокомпоненту), а эмоциональная выражается в коннотативном макрокомпоненте, поскольку «со-характеризует» [5, с.31].

Следует учитывать, что субъект оценки в акте номинации наделяет объект оценки значимым для него (субъекта) признаком или определяет его количественно на основе собственного знания, собственного представления о действительности, собственной оценочной шкалы. Именно этим оценка как результат «вторичного, интерпретативного осмысления мира отличается от дескрипции – приписывания объекту онтологических признаков как результат первичного осмысления мира» [4, с.27]. Подтверждение этому находим и у А. Вежбицкой, представляющей сигнификативный и коннотативный аспекты значения слова с помощью метаязыка – определенной рамки или фрейма: коннотативный аспект включен, по её мнению в модальную рамку «Я чувствую», а сигнификативный – в модальную рамку «Я хочу сообщить» [7, с.145-164].

Семный анализ показывает, что эмоция и оценка в составе коннотативного макрокомпонента тесно связаны, однако являются разными семантическими компонентами. Неэмоциональность и неоценочность слова также рассматриваются как проявление определенной эмоции и оценки (*неэмоциональное, неоценочное*).

При этом оценочные семы могут выявляться как в денотативном (денотативная оценка), так и в коннотативном макрокомпоненте значения (коннотативная оценка), а также в обоих сразу. Например, в значениях *дебошир, скандалист, самодур, вор, расист* и под. неодобрительная оценка денотативна, слово называет неодобрительно оцениваемый социумом денотат, но при этом коннотация отсутствует – в коннотативном макрокомпоненте значения таких единиц эмоция и оценка будут фиксироваться семами *неэмоциональное и неоценочное*.

Возможны и другие варианты соотношения эмоции и оценки в значении слова – нет денотативной оценки, но есть коннотативная. Например:

бугай (*рослый, крепкий и сильный мужчина*), вьюн-2 (*о ловком, пронырливом человеке*), командирша-2 (*любит распоряжаться, командовать*)

- денотативная оценка *отсутствует*
- коннотативная оценка *обычно неодобрительное*
- эмоциональный компонент *отрицательно-эмоциональное*;
- доченька, дядюшка, сынуля, внученька

- денотативная оценка *отсутствует*
- коннотативная оценка *одобрительное*
- эмоциональный компонент *положительно-эмоциональное*.

Весьма многочисленную группу наименований лиц с подобными структурными особенностями денотативного и коннотативного макрокомпонентов значения составляют те, которые употребляются в семейном кругу, а также людьми, находящимися в близких отношениях и хорошо знающих друг друга. Они в своем подавляющем большинстве представлены такими формами как: папаня, папаша, папенька, папочка, папуля, батька, батюшка / маманя, мамаша, маменька, мамка, мамочка, мамуля, матушка, мамонька, мамулька, маманька, мамуня, мамуся, мамуша, мамысь, мамыса, маман / дедка, дедуля, дедушка, деда, дедулька / доченька, дочка, дочечка, дочурка, дочушка, доня, донча, донька, донюшка, дочиха, дочерина / сестричушка, сестренка, сестричка, сеструха, сеструшка / сынишка, сынок, сыночек / душечка, любушка, лапочка, голубушка, голубчик, голуба, милочка, милый, дружище и т.п.

Соотношение эмоционального и оценочного компонента коннотации также заслуживает отдельного обсуждения. Эмоциональность и оценочность в семантике слова могут быть согласованными и несогласованными.

В большинстве случаев оценка функционирует в составе коннотации в согласовании с эмоцией (т.н. согласованная коннотация):

неодобрительное, отрицательно-эмоциональное – душегуб, ищейка (занимается сыском, шпионит за кем-л.), корова (толстая, неуклюжая, нерасторопная, неумная), мракобес, мымра (неразговорчивая, угрюмая, скучная), писака, сухарь (неотзывчивый, эгоистичный);

неоценочное, неэмоциональное – садовод, подданный, ровесник, великан, путник, крестьянин, солист, разнорабочий, иностранец;

одобрительное, положительно-эмоциональное – работяга, умничка, совершенство (лишен недостатков), уникал (исключительный, необыкновенный), светлая личность (обладает высокими моральными качествами), ангел во плоти (семема-1 олицетворяет что-л. положительное), полубог (необыкновенный, особенный), идеал (совершенное воплощение чего-л.), человек с большой буквы (обладает высокими моральными качествами).

Однако возможна также и несогласованная коннотация, когда оценка и эмоция не согласуются, то есть не дублируют друг друга:

неоценочное, положительно-эмоциональное – бабушка, бабуля, девчушка, малыш, паренек, хохотушка, богиня, херувим (о красивом человеке, обычно ребенке); неоценочное, шутовое – сердцеед, дражайшая половина, торопыжка, благоверная, муженек;

неоценочное, отрицательно-эмоциональное – женишок, бабка; неоценочное, ироничное – ангел во плоти (семема-2), невинный барашек, мышинный жеребчик, страдалец (семема-2).

Многочисленным лексемам также свойственна эмоциональная и оценочная многозначность:

гений

неоценочное, неэмоциональное семема-2 (обладает высшей степенью творческой одаренности), одобрительное, положительно-эмоциональное семема-3 (искусен в чем-л., творчески подходит к чему-л.), ср. гений на выдумки;

**мудрец**

неоценочное, неэмоциональное семема-1 (наделен способностью глубокого мышления), одобрительное, положительно-эмоциональное семема-2 (умудрен знаниями и опытом), неодобрительное, отрицательно-эмоциональное семема-3 (мудрит, прибегает к хитростям);

**умник**

неоценочное, неэмоциональное семема-1 (сообразительный, толковый), неодобрительное, отрицательно-эмоциональное семема-2 (считает себя умнее других), неодобрительное, отрицательно-эмоциональное семема-3 (допустил грубый промах);

**хват**

одобрительное, положительно-эмоциональное семема-1 (бойкий, ловкий, удалой), неодобрительное, отрицательно-эмоциональное семема-2 (склонен к плутовству и мошенничеству);

**храбрец**

неоценочное, неэмоциональное семема-1 (храбрый), неодобрительное семема-2 (проявил трусость).

Необходимо различать:

Системная коннотация – это наличие в системном значении слова денотативной и/или коннотативной оценочности и эмоциональности.

Контекстуальная коннотация – это контекстуальное заполнение семных конкретизаторов оценки и эмоции – контекстуальная оценочность, контекстуальная эмоциональность. Контекстуальная коннотация существует на уровне отдельной семемы.

Коннотативная многозначность слова – это наличие в семантеме семем с разными системными коннотациями. Коннотативная многозначность слова проявляется на уровне семантемы.

Коннотативная многозначность значения – наличие в структуре отдельной семемы нескольких видов коннотативных компонентов [3, с.42].

Психолингвистические эксперименты показывают, что компоненты оценка и эмоция во многих значениях реально представлены коннотативной многозначностью – одно значение содержит противоречивую коннотацию: положительную и отрицательную оценку, положительную или отрицательную эмоцию одновременно. При этом яркость той или иной оценки может существенно различаться. Положительная оценка может существенно доминировать над негативной, но при этом в значении представлены обе оценки или эмоции, яркость эмоции и оценки может быть также примерно равной.

Отдельное значение также может сочетать в себе неоценочность и оценочность, неэмоциональность и эмоциональность. Например, результаты описания психолингвистических значений [см. 1]:

**ДРУГ**

Семема 1. Лицо, мужской // женский пол, связан с кем-л. отношениями дружбы;

вызывает одобрение и положительные эмоции 64 из 194 или 33% всех реакций: лучший 42, хороший 15, настоящий 4, важный, классный, счастье;

вызывает неодобрение и отрицательные эмоции 3 из 194 или 2% всех реакций: плохой, псих, скот.

**ПАПА**

Семема 1. Лицо, мужской пол, по отношению к своим детям;

вызывает одобрение и положительные эмоции 38 из 199 или 20% всех реакций: любимый 17, добрый 10, хороший 6, клёвый, лучший, любимо, любимый мужчина, любовь;

вызывает неодобрение и отрицательные эмоции 4 из 199 или 2% всех реакций: злой, кричит, плохой, пьяный.

**БИЗНЕСМЕН**

одобрительное – 8% всех реакций, неодобрительное – 7% всех реакций;

**КРАСАВЕЦ**

одобрительное – 5% всех реакций, неодобрительное – 3% всех реакций;

**ПРОКУРОР**

одобрительное – 4% всех реакций, неодобрительное – 13% всех реакций.

Низкая яркость оценки или эмоции в значении свидетельствует об индивидуальном характере этой оценки или эмоции – они присутствуют в сознании только отдельных индивидов. В акте речи актуализируется только одна оценка или эмоция.

Вектор коннотации отдельных семем может меняться в связи с социально-идеологическими процессами, характеризующими общество на определенных этапах его развития, что находит свое отражение в семантике слов атеист, бизнесмен, большевик, диссидент, интеллигент, коммунист, монархист, миллионер, пролетарий, промышленник, собственник, люмпен, хакер, частник, которые имеют разные оценки и эмоцию в зависимости от того, в каком профессиональном, возрастном, гендерном, социально-политическом сознании они существуют, и что также позволяет говорить о социальной оценочности и эмоциональности. Эта особенность «идеологически- и социально-оценочной лексики проявляется в том, что она формируется и функционирует только в хронологических рамках определенных отношений и отражающей их идеологической системы» [2, с.81-84].

Резюмируя, подчеркнем, что в коннотативном макрокомпоненте значения сосредоточена информация об оценочном и эмоциональном отношении номинатора к объекту номинации, оценка является способом выражения приписываемой данному предмету или явлению ценности, эмоция – выражение чувств, душевных переживаний. При описании коннотативного макрокомпонента значения следует разграничивать оценку и эмоцию.

**Литература:**

1. Ассоциативный словарь употребительной русской лексики: 1080 стимулов / Научн. ред. А.В. Рудакова, И.А. Стернин. – Воронеж: изд-во «Истоки», 2011. – 187с.
2. Голованевский А.Л. Оценочность и ее отражение в политическом и лексикографическом дискурсах (на материале русского языка) // Филологические науки. – 2002. – № 3. – С. 78-87.
3. Маклакова Е.А., Стернин И.А. Теоретические проблемы семной семасиологии: монография. – Воронеж: «Истоки», 2013. – 277 с.
4. Никитин, М.В. Основания когнитивной семантики. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.Герцена, 2003. – 277 с.
5. Телия В.Н. Коннотативный аспект семантики номинативных единиц. – М.: Наука, 1986. – 143 с.
6. Schwarz-Friesel, M. Sprache und Emotion. – Tübingen u. Basel: A. Francke Verlag, 2007. – 401 S.
7. Wierzbicka A. Problems of expression: Their place in the semantic theory // Symposium de Varsovie 1968. – The Hague: Mouton, 1973. – S.145-164.

## ОСОБЕННОСТИ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ЭТИМОЛОГИЧЕСКОЙ ВАРИАТИВНОСТИ МЕДИЦИНСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ

**Поворознюк Роксолана Владиславовна**

канд. фил. наук, доцент, КНУ им. Т. Шевченко, г. Киев

### ASPECTS OF RENDERING ETYMOLOGICAL VARIATION OF MEDICAL TERMINOLOGY

*Povoroznyuk Roksolana, Candidate of Science, assistant professor of Taras Shevchenko Kyiv National University, Kyiv, Ukraine*

#### АННОТАЦИЯ

Цель исследования состоит в том, чтобы проанализировать влияние этимологической природы медицинского термина на его функцию в целевом тексте на материале романа Н. Гордона «The Physician» (перевод с английского – Владимира Полякова). Путем сравнительного переводческого анализа мы пришли к выводу, что этимологическая вариативность является важным фактором, определяющим выбор переводческих эквивалентов, поскольку отражает комплекс культурно-специфических параметров целевой аудитории.

#### ABSTRACT

Our study is aimed at analyzing the influence of the medical term's etymology on its function within the target text (based on Noah Gordon's novel "The Physician" translated into Russian by Vladimir Polyakov). Comparative translation analysis shows that the etymological variation defines a set of translation correspondences by reflecting a complex of cultural-specific parameters of the target audience.

**Ключевые слова:** этимологическая вариативность, медицинская терминология, вариативные соответствия

**Keywords:** etymological variation, medical terminology, variation correspondences

Этимолог Джон Дирккс в своем труде, описывающем язык медицины, категорически утверждал: «Нельзя сбросить чистоту языка, не обеспечив его носителям полной изоляции» [14, с.105]. Разнообразные контакты, осуществляемые на разных уровнях и охватывающие все сферы человеческой жизнедеятельности, приводят к обогащению языка путем заимствований. Чаще всего заимствуются названия объектов, неизвестных и новых, причем первое время эти названия функционируют точно так же, как и неологизмы. О. С. Ахманова пишет об этом так: «Заимствование звуков и словообразовательных элементов другого языка происходит через заимствованные слова, которые осваиваются заимствующим языком, приспособляясь к его особенностям. В ходе этого приспособления иностранные слова усваиваются настолько, что их иноязычное происхождение может совершенно не ощущаться и обнаруживается лишь этимологами» [1, с.150].

Тем не менее, У. Вайнрайх отмечает в процессе заимствования ряд определяющих социокультурных факторов: например, соотношение первичной и принимающей культуры в аспекте статуса и престижа, открытость к би- и мультилингвизму, склонность к интерференции, которая, в свою очередь, определяет переводческие стратегии, характерные для той или иной культуры [3].

Истоки этимологической вариативности в сфере медицинской терминологии следует искать в длительной эпохе доминирования греческого языка (500 г. до н.э.) и латыни, ассоциируемой со Средними веками и Возрождением. Традиционно считается, что греческими корнями отмечены наименования патологий, тогда как латинская этимология характерна для словаря анатомии и фармакологии [17]. М.А.Альказар Ариза указывает на то, что из греческой культуры также заимствовались буквенные обозначения и символы (например, +, -, ♀, ♂), а из римской – цифры, повсеместно используемые в рецептурных фор-

мах [11, с.74]. Однако распространенность греко-латинских единиц объясняется не только экстралингвистическими факторами формирования медицинской терминологии, но и чисто лингвистическими свойствами заимствованных словообразовательных элементов - их высокой валентностью, емкой семантикой и экономичностью [5].

Еще более важной представляется функция классических языков в качестве «сырья» для производства медицинских терминологических единиц. Их В.Ф.Новодранова определяет как «регулярно повторяющиеся и воспроизводимые элементы производных терминов, которые, как правило, занимают определенное место в структуре термина и передают достаточно стабильное обобщенное значение» [8]. Речь идет о корнях и аффиксах, использование которых в новообразованных терминах (неолатинизмах), созданных на основе греко-латинских терминологических элементов в национальных языках, приводит к упорядочению медицинской терминологии.

В диссертационном исследовании Трофимова Н.А. указывается на то, что успех ассимиляции заимствований, а в дальнейшем – их продуктивность в образовании новых терминологических единиц - зависит от степени их понятийной мотивированности [10]. В зависимости от данного признака различают два типа латинизмов: 1) квалификативные и 2) ассоциативные. Мы поставили перед собой цель проследить механизмы функционирования обоих типов медицинских терминов в художественном тексте на материале сопоставительного анализа оригинала и перевода романа Н.Гордона «The Physician» (автор русской версии - Владимир Поляков).

Кваликативные термины - это термины, в плане выражения которых непосредственно присутствует мотивирующий признак соответствующего понятия (*contenta*, or undissolved components [15, с.411] – *contenta*, то есть не растворившихся составляющих [4, с.444]). Латинизм *contentum*, в оригинале имеющий множественное число, имеет значение «компонент, составляющее», поэтому мотивация этого заимствования в значении «компоненты

мочи, используемой средневековыми медиками для постановки диагноза» вполне очевидна. В оригинале заимствование выделено графически (курсивом), тогда как в русском тексте оно воспринимается изолированно уже потому, что написано латинскими буквами.

В ассоциативных терминах элемент значения лишь косвенно указывает на мотивацию (the urine glass, which he had told them was properly called a *matula*. It was bell-shaped [15, с.411] – стеклянный сосуд для мочи, который имел латинское название *matula*. Сосуд имел форму колокола [4, с.443]). В.Поляков не был уверен в том, что ассоциативная мотивация, легшая в основу данного термина, будет ясна русскоязычной читательской аудитории и снабдил текст сноской «<sup>1</sup>Горшок (*лат.*)» [4, с.443]. Латинское название средневекового медицинского инструмента, скорее всего, было заимствовано из-за схожести функций двух контейнеров («сосуд» - «горшок»), то есть речь идет о метонимическом словообразовании производной единицы, однако из оригинального текста можно сделать вывод, что объекты имели внешнюю схожесть (метафорическое словообразование).

В любом случае, термины, образованные на основе греко-латинских элементов, имеют сложную структуру, которая способствует появлению метафорических номинаций [9]. Об этом писал, в частности, Д.С.Лотте, выделяя среди терминов правильно ориентирующие, нейтральные, и неправильно, или ложно ориентирующие [7, с.41]. Метафорические номинации, появившиеся вследствие заимствования греко-латинских лексем и терминологических элементов, представляют отдельный объект исследования для теории и практики перевода. В их группе присутствуют единицы, образованные с помощью транслитерации. Этимология транслитерированных терминов зачастую остается туманной, за исключением единиц, восходящих к тем, которые уже были ассимилированы и стали частью иного семантического поля:

... the valve that separates the left atrium from the left ventricle reminded early anatomists of a bishop's miter, so they named it the mitral valve [15, с.139].

... клапан, отделяющий левое предсердие от левого желудочка, напоминал средневековым анатомам епископскую митру, и они назвали его митральным [4, с.145].

Термины, образованные с помощью калькирования, требуют не менее глубокого этимологического анализа. Их исходные корни могут быть утрачены, вытеснены омонимами, в результате чего наблюдается ошибочное соотношение греко-латинской лексики или терминологического элемента с исконным. Так связь между анатомическими номинациями «сонная артерия» [4, с.299] и *carotid arteries* in the neck [15, с.275] объясняет этимолог Б.Кассельман: «Ancient Greek physicians named the principal arteries of the neck as the *carotid arteries* with that adjective because they thought pressing hard on these arteries made mammals and humans become sleepy or lose consciousness [13]. Однако англоязычные лингвисты отмечают, что, по мнению многих людей без специального медицинского образования, *carotid* происходит от *carrot* [12], что иллюстрирует, в частности, отрывок из детективного романа Д.Симмонса “The Sum of her Parts”:

- According to the distribution of this blood, someone slashed somebody else's *carotid* with a knife.

- Carrot what? [16, с.36]

В русскоязычной терминологической системе медицины мы отмечаем параллельное присутствие греко-латинских и

исконно-славянских лексем. Нельзя утверждать, что это уникальное явление, ведь, по мнению Л.Н.Гузиной, «анализ любой конкретной отраслевой терминологической системы в современном ее состоянии (с точки зрения представленности в ней лексики разных эпох или разных сфер распространения национального языка и разных способов образования) дает возможность обнаружить в данной терминологической системе наряду с неологизмами слова, зафиксированные чуть ли не первыми памятниками письменности, а рядом с собственно терминологическими образованиями - приспособленные для специальной сферы слова общеобиходного употребления или местные диалектные слова и даже просторечия» [5]. Тем не менее, дублиеты с разной этимологией заставляют исследователей задуматься, имеют ли они одинаковую дистрибутивную валентность, стилистическую окраску и контекстуальную принадлежность.

Известно, например, что в английской терминологической системе обнаруживаются различные виды вариантов латинизмов вследствие продолжительных и тесных контактов данного языка с латинским; по этой же причине в рассматриваемом языке встречается незначительное количество разноязычных дублиетов. В русской медицинской терминологии довольно редко встречаются варианты латинизмов, но в нем представлены разноязычные дублиеты и в функции родовых терминов, и в функции видовых [10].

Так, автор романа “The Physician” упоминает заболевание *scrofula* – «золотуха». О.Дарсавелидзе объясняет этимологию русскоязычного термина тем, что «так называемые «золотушные язвы» были покрыты желто-серым налетом» [6]. Параллельно в русскоязычной медицинской литературе используется восходящий к латинскому термин «скрофулез» (от *scrofa* – свиноматка, поскольку узлы на шее больного напоминали средневековым медикам сосцы свиньи, кормящей поросят). Как видим, ассоциативный потенциал двух терминологических лексем простирается от цветообозначений до зоонимов. Привлекает внимание тот факт, что оба термина (латинский и русский) ассоциировались в народном сознании с определенным статусом больного: «золотуха» происходит от «золота», а наименование *scrofula* имело перифрастическое англоязычное соответствие *king's evil*, поскольку болезнь лечилась наложением рук: in medieval Europe it was believed that *scrofula* could be cured by the touch of royal hands [15, с.23] – В Средние века считалось, что золотуху может вылечить прикосновение монаршей руки [4, с.25].

Как известно, освоение иноязычных заимствований происходит при их включении в новые парадигматические отношения. Ж. Багана, С.М. Величкова пишут о том, что проблема синонимии является одной из наиболее труднорешаемых проблем упорядочения медицинской терминологии, причем львиная доля синонимов обнаруживается среди терминов, обозначающих болезни и синдромы [2, с.23]. Исследователи предлагают разделять медицинские термины-синонимы в зависимости от тождества или различия мотивирующих признаков на два типа: эквивалентные и интерпретационные. К первому типу относятся синонимы, в звуковых комплексах которых отображен один и тот же мотивирующий признак, зафиксированный разными корневыми или словообразовательными элементами с одним и тем же или близкими значениями. В звуковых комплексах синонимов второго типа отображены разные мотивирующие признаки [2, с.24].

Столкнувшись с интерпретационными терминами-синонимами, переводчик неизбежно вынужден делать выбор: воспользоваться греко-латинским заимствованием, ассоциируемым с диагностическими формулировками, или предпочесть общеобиходное слово, более понятное рядовым читателям. В.Полякову также пришлось учитывать историко-культурный контекст романа, существенно сузивший арсенал медицинских терминов, к которым он мог прибегнуть. Так, английская лексема *thrush* [15, с.24] переводится медицинским термином «афтозный стоматит», однако исходя из замысла автора, переводчик употребляет архаизм «гнилостная болезнь» [4, с.28], который является скорее родовым понятием и включает «афтозный стоматит» вместе с другими видами язвенных болезней.

Переводческие эквиваленты, предложенные В. Поляковым, чаще напоминают описательные обороты, чем диагностические наименования болезней. По нашему мнению, автор целевого текста бессознательно подражает терминообразовательным стратегиям греко-латинских заимствований, в которых аффиксальная структура подсказывает семантику (например, суффикс *-it* указывает на воспалительные процессы, *-oz*, *-ez* – на инвазионные, инфекционные болезни и т.д.). Особенно это заметно в тех случаях, когда между характером терминологии оригинального и целевого текста существует разрыв, например, диагностическое наименование в оригинале носит общеобиходный характер, а в языке перевода принято греко-латинское обозначение, являющееся признаком научного стиля. Так, английская лексема *quinsy* [15, с.750] имеет нейтральную стилистическую окраску, приближенную к повседневной коммуникации, а ее русское терминологическое соответствие «острый, гнойный тонзиллит» явно принадлежит к сфере экспертной (медицинской) коммуникации. Переводчик выбирает путь компромисса, прибегая к генерализации «острое воспаление горла» [4, с.799], при этом указание на очаг воспаления (гланды) утрачено.

Таким образом, результаты нашего исследования показали, что этимологическая вариативность медицинской терминологии является специфическим фактором перевода, имеет экстралингвистические и текст-ориентированные предпосылки и требует дальнейшего анализа в аспекте сравнительного языкознания и жанровой теории перевода. Группы терминов с различной этимологией могут пересекаться в тексте, создавая интратекстуальную вариативность, или возникать в сопоставлении оригинала и перевода (интертекстуальная вариативность). В обоих случаях переводчик должен выработать специальную стратегию воспроизведения вариативных единиц на основе приемов и методов в его распоряжении. Результатом правильного применения переводческих стратегий является адекватность целевого текста.

#### Литература:

1. Ахманова О.С. Словарь лингвистических терминов - 2-е изд., стер. - М:УРСС: Едиториал УРСС, 2004. - 571 с.
2. Багана Ж., Величкова С.М. Проблемы медицинской терминологии (на материале немецкого языка)//Вестник РУДН.- Серия Лингвистика. – 2013. - № 2. – С.23-29.
3. Вайнрайх У. Языковые контакты - Киев: Выща школа, 1979. - 246 с.
4. Гордон, Ной. Лекарь. Ученик Авиценны – Харьков, Белгород: Клуб семейного досуга, 2013. – 814 с.
5. Гущина Л.Н. Сравнительно-сопоставительный анализ медицинских терминов в области онкологии в русском и английском языках: Автореф.дис...канд..филологических наук: 10.02.20/Гущина Людмила Николаевна. - Москва, 2004. - [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.dslib.net/sravnit-jazykoved/sravnitelno-sopostavitelnyj-analiz-medicinskih-terminov-v-oblasti-onkologii-v.html>
6. Дарсавелидзе О. Не понос, так золотуха?//Интернет-газета Newslab.ru. -[Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://newslab.ru/article/319155>
7. Лотте Д.С. Как работать над терминологией. - М.: Наука, 1958. - 76 с.
8. Новодранова В. Ф. Сопоставление систем именного словообразования в латинском языке и системы терминообразования в подязыке медицины //Терминоведение, 1994. -№ 3. - С. 18 - 24.
9. Оганесян М.В. Сопоставительно-переводческий анализ английской и русской медицинской терминологии по генетике: Автореф.дис...канд..филологических наук: 10.02.20/ Оганесян, Маргарита Вагановна. - Москва, 2003. - [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://cheloveknauka.com/sopostavitelno-perevodcheskiy-analiz-anglijskoj-i-russkoj-meditsinskoj-terminologii-po-genetike>
10. Трофимова Н.А. Особенности освоения заимствованной латинской лексики в отраслевой терминосистеме: На материале русской, английской и немецкой медицинской терминологии: Автореф.дис...канд..филологических наук: 10.02.19/Наталья Анатольевна Трофимова. – Саратов, 2004. - [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.dslib.net/jazyko-znanie/osobennosti-osvoenija-zaimstvovannoj-latinskoj-leksiki-v-otraslevoj-terminosisteme.html>
11. Alcaraz Ariza, Maria A. The English of the Health Sciences: A Note on Foreign Borrowings//The ESPecialist. – 2012. - Vol. 33. – #1. – С. 67-90.
12. Carotid Artery Arteries Carrot//Word Ideas. - [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.consultsos.com/pandora/carotid.htm>
13. Casselman, Bill. Carotid Arteries//Canadian Word of the Day. - [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://www.billcasselman.com/dictionary\\_of\\_medical\\_derivations/fourteen\\_carotidartery.htm](http://www.billcasselman.com/dictionary_of_medical_derivations/fourteen_carotidartery.htm)
14. Dirckx, John H. The Language of Medicine: Its Evolution, Structure and Dynamics. – Hagerstown, Maryland et al.: Harper&Row, 1976. – 170 с.
15. Gordon, Noah. The Physician. – Barcelona: Barcelona Digital Editions, 2013. -766 с.
16. Simmons, David P. The Sum of Her Parts. – Bloomington, IN: iUniverse, 2010. – 232 с.
17. Zhalikenova R.S., Tleu A. The Peculiarities of Medical Terms Translation into Russian//Филологические науки/6. Актуальные проблемы перевода. - [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://www.rusnauka.com/10\\_DN\\_2014/Philologia/6\\_163844.doc.htm](http://www.rusnauka.com/10_DN_2014/Philologia/6_163844.doc.htm)

## ПРИЧИНЫ РАЗРУШЕНИЯ ИДЕАЛЬНОЙ МОДЕЛИ РУССКОЙ ГРАФИКИ И ОРФОГРАФИИ

**Прманов Калтай Актаевич,**

*учитель русского языка высшей категории, Республика Казахстан*

### АННОТАЦИЯ

В 2009 году автор открыл всеобщий закон сочетаемости согласных и последующих гласных звуков, который гласит, что согласные и последующие гласные звуки могут объединяться в слоги, если у них одинаковая и единая артикуляция. Это означает: твердые согласные могут объединяться в слоги только с твердыми гласными звуками, мягкие согласные – только с мягкими гласными. Иных вариантов сочетания согласных и последующих гласных звуков нет. Это доказывает: гласные звуки, как и согласные, являются твердыми (непалатализованными) или мягкими (палатализованными). Благодаря этому, в русском и европейских языках были открыты четыре мягких гласных звука: [ä] = [я] = [ə], [ü] = [ю] = [y], [ö] = [ë] = [ø], [e].

Ключевые слова: закон сочетаемости согласных и последующих гласных звуков в устной речи; твердые (непалатализованные) гласные звуки – мягкие (палатализованные) гласные звуки.

### ABSTRACT

In 2009, the author discovered the universal law of compatibility of consonants and next following vowel sounds. The law states: Consonants and next following vowel sounds of speech can be combined into syllables, if articulation of consonant and next following vowel sound is similar and the same for these two sounds. This means that hard consonant sounds can be combined into a syllable with the hard vowels only, and soft consonants – with soft vowels only. This scientifically proves that the vowels as consonants in all languages of the world are palatalized or non-palatalized. This allowed the author to open 4 soft vowels in Russian and European language: [ä] = [я] = [ə], [ü] = [ю] = [y], [ö] = [ë] = [ø], [e].

Key words: the law of compatibility of consonants and next vowels in oral speech; soft vowel sounds – hard vowel sounds.

В 1984 г. Р.И.Аванесов, названный С.И.Ожеговым «лучшим специалистом в области русской фонетики и ор-

фоэпии» [5, с. 301], писал в своем учебном пособии «Русское литературное произношение»: «Идеальная модель русской графики для гласных букв имеет следующий вид:

а	у	о	э	ы
я	ю	ё	е	и

[1, с. 252 – 253].

Действительно, 10 уникальных гласных букв русского алфавита позволяют точно передавать на письме, во-первых, все гласные звуки русского языка в сильной позиции, т.е. под ударением, во-вторых, точно обозначать на письме твердость и мягкость всех согласных букв, парных и непарных. Казахские лингвисты в 1940 году, перейдя с примитивного латинского алфавита на более совершенный русский, использовали эти потенциальные возможности, заложенные в русской графике для гласных букв, воплотив в жизнь основанные на ней идеальные правила письма, когда после всех твердых согласных букв, парных и непарных, стали писать только твердые гласные буквы А, О, Ў = У, Э, Ы верхнего ряда таблицы, а после всех мягких согласных букв, парных и непарных, – только мягкие гласные буквы Ә = Я, Ө = Ё, Ү = Ю, Е, І = И нижнего ряда таблицы.

Такое использование уникальных достоинств русской графики для гласных букв в казахской письменности привело к весьма неожиданному эффекту: мягкая русская буква Щ стала совершенно бесполезной, так как буква Ш стала обозначать, как и все другие русские парные согласные буквы, сразу два звука: твердый [ш] и мягкий [ш'].

Если после буквы Ш пишутся гласные буквы А, О, Ў = У, Ы, Э, то она обозначает твердый согласный звук [ш], но если после буквы Ш пишутся гласные буквы Ә = Я, Ө = Ё, Ү = Ю, І = И, Е, то она обозначает мягкий согласный звук [ш']. Написанное по-казахски *шеше* звучит *шеце*; *шілік* – *цилик*; написано *Шәмші*, произносится *Щамши* (Щамши).

Правильное использование уникальных достоинств русской графики привело к четкой системе правил письма в казахской орфографии, к простоте и доступности в их усвоении и применении. К сожалению, этого нельзя сказать о большинстве правил русской орфографии, которые не только противоречат, но и взаимно исключают друг друга, на что многие десятилетия пытаются обратить внимание школьные преподаватели, безуспешно требуя упрощения искусственно усложненных правил письма.

Как была разрушена идеальная модель русской графики для гласных букв, а вслед за ней – и идеальная модель русской орфографии? Ответ мы нашли в трудах известных советских лингвистов и дидактов. Так, Р.И.Аванесов почему-то считает, что «... в идеальной модели системы русской графики буквы верхней строки должны бы употребляться после парных твердых согласных, а буквы нижней строки – после парных мягких. Однако реально

буквы, входящие в каждую пару вертикали, неравноправны. Одни из них не маркированы: лишены указания на твердость или мягкость предшествующего согласного. Другие, напротив, маркированы и имеют такое указание. При этом в связи со сложностью истории русской фонетической системы немаркированность или маркированность гласной буквы не полностью совпадает с верхней или нижней строкой идеальной модели» [1, с. 252 – 253].

«Сложность истории русской фонетической системы» здесь не причем: виновата сложность становления русской орфографии, из-за которой все 10 гласных букв по странной прихоти официальной науки были лишены своего изначального свойства: обозначать на письме твердость или мягкость предшествующей согласной буквы. Так, в учебнике для вузов «Современный русский язык» под ред. В.А.Белошапковой 1981 года издания написано: «По-русски не пишут «*чя...щя...чю...щю...*». После «*ч, ш, ж, ш*» возможны только буквы «а, у», но не «я, ю». По-русски не пишут «*шы... жы...*». После «*ч, щ, ж, ш*» возможна только буква «и», но не «ы». Разумно ли это?» [9, с. 118].

Во-первых, разве разумно объединять в одну группу мягкие согласные буквы Ч, Щ и Й и противоположные им твердые буквы Ж, Ш и Ц, после которых звучат совершенно разные звуки?!

Во-вторых, разве разумно после мягких согласных букв Ч, Щ, Й писать гласные буквы А, У, как и О, Э, обозначающие твердость предшествующих согласных букв, непарных и парных, а после твердых согласных букв Ж, Ш, Ц писать буквы И, как и Е, Ё, Ю, Я, обозначающие мягкость предшествующих согласных букв, непарных и парных?! Ведь именно такие нелепые написания разрушили стройную систему русской орфографии, заложенную в уникальной модели русской графики для гласных букв!

В-третьих, в устной речи нет такой странной избирательности, о которой пишет Р.И.Аванесов и другие законодатели русской орфографии: гласные звуки, обозначенные буквами А, У, О, Э, Ы, звучат под ударением только после всех твердых согласных звуков, парных и непарных Ж, Ш, Ц, а звуки, обозначенные буквами Я, Ю, Ё, Е, И, звучат под ударением только после всех мягких согласных, парных и непарных. Иных вариантов сочетаний согласных и последующих гласных звуков в устной речи нет и быть не может! В этой простоте и заключена идеальность модели русской графики для гласных букв и идеальность правил русской орфографии, которые должны точно отражать на письме сочетания согласных и последующих гласных звуков! Но, невзирая на это, авторы учебника для вузов «Современный русский язык» 1987 г. издания Н.М.Шанский и В.В.Иванов утверждают: «... Перед [а], [о], [у] могут употребляться все согласные, т.е. в русском языке есть сочетания всех согласных с этими тремя гласными» [9, с. 119]. И снова мы вынуждены заметить: перед звуками [а], [о], [у] в устной речи никогда не могут «употребляться все согласные», а звучат только твердые, парные и непарные, и никогда не могут звучать мягкие согласные звуки!

То же неверное и противоречащее звучанию в устной речи, утверждают авторы учебника «Современный русский язык» В.А.Белошапкова, Е.А.Земская, И.Г.Милославский, М.В.Панов: «Твердость [с] в слове *сон* тоже различительна. Есть слова *сёла, поросёнок, припасён...* Везде перед [о] согласный [с']. Значит, перед [о] возможны [с] и [с']» [8, с. 92]. Повторим снова: в звучащей речи это совершенно невозможно! После твердого звука [с] могут звучать только гласные звуки [о], [а], [у], [э], [ы], а после мягкого [с'] – только звуки [ё] = [е], [я] = [э], [ю] = [у], [е] и [и] = [й]!

В-четвертых, означает ли, что и в устной речи гласные звуки, обозначенные в таблице 10 буквами, тоже потеряли свое изначальное свойство «указывать» на твердость или мягкость предшествующего согласного звука, а точнее – звучать в строгом соответствии с конкретным звучанием предшествующего согласного?! Нет, конечно же! В устной речи все 10 гласных букв, обозначающие гласные звуки русского языка, лишиться объективно существующего в них указания на твердость или мягкость предшествующего согласного звука никогда не могут, какие бы строгие правила-запреты ни сочиняли ученые! Это отмечает и В.В.Иванов в учебнике «Современный русский язык»: «... Как известно, навязать языку что-либо невозможно: язык развивается по своим законам, независимо от воли людей, и поэтому важно понять эти законы и пути развития языка» [9, с. 135].

Но до сего времени ученые официального языкознания и дидактики демонстрируют непонимание законов и путей развития языка, в частности: по какому принципу в звучащей речи объединяются в открытые слоги согласные и последующие гласные звуки, если заставляют многие поколения школьников прочно заучивать и строго соблюдать странные правила письма, противоречащие нормам звучания. Так, после твердых непарных согласных букв Ж, Ш и Ц почему-то приказано писать гласные буквы И, Е, Ё и даже Ю и Я, указывающие на мягкость предшествующей согласной буквы: «ЖИ, ШИ, ЦИ пиши с буквой И», несмотря на то, что в устной речи после твердых согласных звуков [ж, ш, ц] четко звучит гласный звук [ы], а не [и]; «ЖЕ, ШЕ, ЦЕ пиши с буквой Е», несмотря на то, что после звуков [ж, ш, ц] четко звучит гласный звук [э]; «ЖЁ, ШЁ пиши с буквой Ё», несмотря на то, что после согласных звуков [ж, ш] звучит гласный звук [о]; и даже «ЖЮ, ШЮ, ЦЮ» пиши с буквой Ю» (*ЖЮри, броШЮра, ЦЮрих*), несмотря на то, что после звуков [ж, ш, ц] четко звучит гласный звук [у]; «ЖЯ, ШЯ, ЦЯ пиши с буквой Я» – написания китайских имен и армянских, например, фамилия продюсера фильма «Молодость Штирлица» – *ДишдиШЯн Рубен*, несмотря на то, что после твердых согласных звуков [ж, ш, ц] четко звучит гласный звук [а].

Вот еще одно – не менее странное умозаключение ученых официальной дидактики, приведшее к грубому нарушению главного принципа русской орфографии: писать после всех твердых согласных, парных и непарных, буквы А, О, У, Э, Ы, а после мягких согласных – Я, Ё, Ю, Е, И. Так, В.Ф.Иванова в своем учебнике «Современный русский язык. Графика и орфография» пишет: «Имеется колебание в употреблении букв *э* и *е* после букв *ж, ц* в названиях этих последних букв: пишут то «*же*», то «*це*», то «*жэ*»,

«цэ». Хотя для чтения (произношения) это и неважно (поскольку [ж] и

ц] только твердые в русском языке)»... [4, с. 62]. Точно так же считает и Р.И.Аванесов: «Однако основной гласный (фонема) < и > с синхронной точки зрения неоправданно обозначается как немаркированной буквой *и*, естественной после *ц* [П.К. –?!], так и маркированной буквой *ы*, «специальность» которой указывать на твердость предшествующей согласной. Нетрудно понять, что это указание излишне, так как фонема < ц > в русском языке всегда твердая» [1, с. 258].

Так вот почему вместо букв Ы, Э, О после твердых согласных букв Ж, Ш, Ц неправильно пишутся гласные буквы И, Е, Ё! Вот почему правильное написание после Ц букву Ы считается исключением из правил, хотя в устной речи звучание [цы] – норма! Оказывается, такие дикие написания несколько не влияют на произношение твердых согласных букв, как не влияют на произношение написания после мягких согласных Й, Ч, Щ букв А, У, О! Не странно ли слышать это не от школьника, а от ученых, которые вот так грубо разрушили идеальную модель гласных букв и заложены в ней идеальные правила русской орфографии?!

Мы назвали здесь основные причины усложненности современных правил русской орфографии, с которой не одно десятилетие безуспешно борются школьные учителя. Не пора ли прекратить этот произвол официальной лингвистики и дидактики?! Давно пора! Научным основанием этому служит открытый нами в 2009 году всеобщий закон сочетаемости согласных и последующих гласных звуков.

В 2010 г. в № 6 филологического научного сборника «ҚазҰУ Хабаршысы – Вестник КазНУ» мы опубликовали первую часть своей статьи «О всеобщем законе сочетаемости согласных и последующих гласных звуков и его реализация в правилах орфографии» [6], последующие две части этой статьи были опубликованы в 2011 году в № 1 и № 3 того же сборника [7]. В этих публикациях изложены основные положения всеобщего закона сочетаемости согласных и последующих гласных звуков в устной речи, простые и понятные не только ученым-лингвистам, но и каждому первокласснику, в том числе, уверены, и чиновникам от образования различного ранга.

Всеобщий закон сочетаемости согласных и последующих гласных звуков в устной речи гласит: Согласные и последующие гласные звуки объединяются в слоги только в том случае, если артикуляция согласного и последующего гласного звука одинакова и едина для этих двух звуков. Иных вариантов сочетания согласных и последующих гласных звуков в устной речи нет и быть не может ни в одном языке народов мира! При этом доминирующим является согласный звук: именно его артикуляция, палатализованная или непалатализованная, определяет соответствующую артикуляцию последующего гласного звука, а не наоборот, как ошибочно считается в лингвистике [8, с. 32; 9, с. 119]. Доминирование согласного звука происходит на всех уровнях речи: в слоге и в слове, в словосочетании и в предложении, и в связной речи, что было нами доказано в третьей статье [7, с. 336 – 337]. Доминирование

согласного звука над гласными реализуется в двух вариантах. Позиция А: непалатализованный согласный звук объединяется в слог только с последующими непалатализованными по своей артикуляции гласными звуками. Например, если согласный звук [б] звучит твердо, то он образует слоги только с твердыми гласными звуками: [ба], [бо], [бу], [бы], [бэ]. Позиция Б: палатализованный согласный звук, к примеру звук [б'], может объединяться в открытые слоги только с последующими палатализованными гласными звуками: [б'э] – [б'я], [б'ө] – [б'ё], [б'ү] – [б'ю], [б'и] – [б'и], [б'е]. Мы записали образованные слоги на казахском и русском языках, чтобы отметить: звучание этих слогов в двух разных языках полностью совпадает, как совпадает звучание этих же слогов во всех иных языках народов мира.

Позиции А и Б убедительно доказывают: гласные звуки, как и согласные, по своей артикуляции обязательно являются либо палатализованными (мягкими), либо непалатализованными (твердыми), причем, гласные звуки этими качествами обладают не только в казахском или русском, но и в любом языке мира.

Русская фонетика, чья научная классификация гласных звуков в свое время была более совершенной [2, с. 40], в начале XX века, в годы правления тоталитарного коммунистического режима в СССР, попала под сильное влияние недостатков европейской фонетики. Это негативное влияние, образно названное академиком В.В.Виноградовым «пересадкой на русскую почву укоренившихся на Западе грамматических теорий» [3, с. 48], привело к переходу русской фонетики на иную – неверную классификацию гласных звуков речи, что стало крупным отступлением назад в развитии русской лингвистики. Вот главная причина грубого разрушения идеальной модели русской графики для гласных букв и русской орфографии и невозможности усвоения ее правил, искусственно усложненных сверх меры из-за их полного несоответствия строгим нормам русского литературного произношения!

Вдумайтесь еще раз, господа ученые и чиновники от образования: по каким другим школьным и вузовским учебным предметам учащихся заставляют учить и жестко соблюдать надуманные правила, которые совершенно не соответствуют законам объективной реальности, в данном случае – законам русского языка и пути его развития?!

Вдумайтесь, господа школьные психологи: какой вред наносится сознанию и развитию школьников и студентов при изучении нелепых правил русской орфографии, малая часть которых представлена нами в этой статье!

Плачевный результат усвоения таких странных правил письма широко известен: ежегодно 50 000 выпускников российских школ не могут сдать экзаменов по русскому языку и математике... Это количество учащихся целой Южно-Казахстанской области Республики Казахстан, ежегодно сажающихся за школьные парты!

Не пора ли привлечь к ответственности создателей нелепых правил письма, не соответствующих простому закону сочетаемости согласных и последующих гласных звуков и литературным нормам звучания русской речи?!

**Литература**

1. Аванесов Р.И. Русское литературное произношение: Учеб. пособие для студентов пед. ин.-тов по спец. № 2101 «Рус. яз. и лит.», 6-е изд., перераб. и доп. – Москва: Просвещение, 1984.
2. В.Г.Ветвицкий, В.Ф.Иванова, А.И.Моисеев. Современное русское письмо. Факультативный курс. Пособие для учащихся. – Москва: Просвещение, 1974.
3. Виноградов В.В. История русских лингвистических учений: Учеб. пособие для филол. специальностей ун-тов (сост. Ю.А.Бельчиков; Предисл. Ю.А.Рождественского. –Москва: Высшая школа, 1978.
4. Иванова В.Ф. Современный русский язык.Графика и орфография. Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по специальности «Рус. яз. и литература. Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва: Просвещение, 1976.
5. Ожегов С.И. Лексикология. Лексикография. Культура речи: Учеб. пособ. для вузов: – Москва: Высшая школа, 1974.
6. Прманов К. О всеобщем законе сочетаемости согласных и гласных звуков и его реализация в правилах орфографии // «ҚазҰУ хабаршысы – Вестник КазНУ», серия филологическая, № 6. – Алматы: КазНУ, 2010.
7. Прманов К. О всеобщем законе сочетаемости согласных и гласных звуков и его реализация в правилах орфографии. Часть вторая и Часть третья // «ҚазҰУ хабаршысы – Вестник КазНУ» № 1и № 3, серия филологическая. – Алматы: КазНУ, 2011.
8. Современный русский язык: Учебник // Белошапкова В.А., Земская Е.А., Милославский И.Г., Панов М.В.; под ред. В.А.Белошапковой. – Москва: Высшая школа, 1981.
9. Современный русский язык. Учеб. для студентов пед. ин-тов по спец. № 2101 «Рус. яз. и лит» в 3 ч. Ч. 1. Введение. Лексика. Фразеология. Фонетика. Графика и орфография / Н.М.Шанский, В.В.Иванов. 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Просвещение, 1987.

**СЕМАНТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ УРБАНОНИМОВ ПОЛИЭТНИЧЕСКОГО ГОРОДА****Рабаданова Лейла Насруллаевна***канд. филол. наук, старший преподаватель, Дагестанского государственного университета, г. Махачкала***SEMANTIC CLASSIFICATION OF URBANONYMS OF POLYETHNIC CITY***Rabadanova Leila Nasrullaeva, PhD in Philology, Assistant professor of Daghestan State University, Makhachkala***АННОТАЦИЯ**

*Целью работы является анализ урбанонимов полиэтнического города Махачкалы с точки зрения их семантических особенностей. В ходе исследования использована комплексная методика. Подвергнув анализу более четырёх тысяч названий городских объектов столицы Дагестана, автору удалось их классифицировать на различные семантические группы. Семантический анализ урбанонимов выявил основные способы номинации и закономерности, присущие махачкалинской урбанонимии. В ней отразились культура, язык, традиции, социально-политическая и экономическая стороны жизни людей многонационального города Махачкалы.*

**ABSTRACT**

*The purpose of the work is the analysis of urbanonyms of the polyethnic city Makhachkala from the position of their semantic features. During our research we used different complex methods. Analysing more than four thousand names of urban's objects of the capital of Daghestan we could classify them into different semantic groups. The semantic analysis of urbanonyms identified the main methods of nomination and regularity of urbanonymy of Makhachkala. It reflected the culture, language, traditions, sociopolitical and economic life of people of multinational city of Makhachkala.*

*Ключевые слова: урбаноним; полиэтнический регион; семантическая классификация.*

*Keywords: urbanonym, polyethnic city, semantic classification.*

По глубине анализа, широте охвата исследуемого материала и разнообразному спектру рассматриваемых языковых явлений дагестанское языкознание пошло далеко вперед в сравнении с предыдущими годами. В республике проведена огромная работа по изучению грамматического строя дагестанских языков и составлению их научных грамматик. Сделано немало как в освещении специфических особенностей этих языков, так и в накоплении фактического материала для дальнейших исследований. Вместе с тем следует, однако, отметить неразработанность ономастики, в частности топонимики, подавляю-

щего большинства дагестанских языков на достаточно хорошем уровне [2, с. 23]. Данное положение касается и вопросов изучения урбанонимов многонациональной столицы Республики Дагестан - города Махачкалы. На наш взгляд, наиболее интересными являются вопросы семантики названий городских объектов.

Обзор научной литературы по ономастике выявил, что проблема семантики остается центральной в общей теории имен собственных. Данная область исследования ономастических единиц весьма интересна и специалисты говорят о необходимости её всестороннего и глубокого

анализа. Большинство исследователей отмечают, что отличие собственных и нарицательных имен лежит, прежде всего, в их семантике [3, с. 22; 7, с. 347]. На наш взгляд, имена собственные, как и другие слова обладают смысловой структурой. Семантика топонима – это понятие о данном географическом объекте, включающее сведения о его виде и месторасположении.

В урбанонимии Махачкалы выделяются единицы с прозрачной семантикой и с неясной семантикой. Основой для собственных имен с прозрачной семантикой служат различные слова: географические термины; апеллативы, отображающие особенности города; слова, указывающие на признаки объектов; единицы, отражающие те или иные виды деятельности человека.

Анализ семантических основ урбанонимов даёт много интересного с точки зрения вторичного использования лексических единиц определенных типов и ставит вопросы, почему, по какой причине именно эти лексические основы используются в данной системе.

Подвергнув анализу более четырёх тысяч названий городских объектов, мы выделяем следующие семантические группы:

1. Названия, фиксирующие определенное отношение к тем или иным лицам. Из четырех улиц тогдашнего города Порт-Петровска (улицы - *Баятинская* (ул. Буйнакского), *Садовая* (ул. Маркова, Даниялова), *Соборная* (ул. Оскара) и *Инженерная* (проспект Ленина, проспект Гамзатова)) только одна была образована от фамилии – *улица Баятинская*. К тому времени в названиях отдельных организаций, учреждений встречаются фамилии.

Сегодняшние урбанонимы Махачкалы пестрят именами и фамилиями. В вышедшей в 1983 г. книге Кажлаева Д.Г. «Их именами названы улицы Махачкалы» представлена 151 краткая биографическая справка выдающихся лиц, именами которых названы улицы, проспекты, площади и переулки города Махачкалы. Р.И. Джамбулатова и И.Д. Бейбутова в своей книге «Махачкала: люди и судьбы в названиях улиц» (2007) дают краткие биографические очерки уже более 270 человек, чьи именами названы улицы и проспекты столицы Дагестана. Наличие «более 80% улиц с именными названиями противоречит мировой топонимической практике» и оно не «обеспечивает стабильность в названиях» и не «позволит избежать в будущем политических и идеологических противопоставлений» [4, с. 14].

Наступившая в результате многочисленных переименований экспансия антропонимов резко изменила соотношение структурных типов названий внутригородских объектов и породила новые урбанонимы, состоящие из двух и более компонентов и содержащие специальную околантропонимическую лексику: обозначения званий, профессий, а также личные имена. Так, например, *улица Венгерских бойцов стала улицей имени генерала Магомеда Омарова, улица Казбекова – улицей генерала Адильгеря Магомедташирова*. Сама потребность в добавочных компонентах, видимо, вызвана желанием обозначить профессиональную деятельность погибших генералов. Существуют годонимы, образованные от личных имен: *улица Абубакара, улица Батырая (Омарла Батырай – классик даргинской поэзии), улица Махмуда (Махмуд из Кахаб-Росо – классик аварской поэзии), проспект Шамиля (Шамиль – имам Дагестана)* и др.

Весьма широко представлены имена и фамилии в урбанонимах. Они зафиксированы как одночленные урбанонимы-имена, а также в многочленных названиях. Например: а) одночленные урбанонимы: *Аида* (салон красоты: ул. Хизроева, 57), *Айханум* (агентство недвижимости: ул. Гагарина/О.Кошевого, 36), *Альбина* (кафе: ул. Октябрьская, 40; ателье по пошиву одежды: ул. Ш. Алиева, 10) и др.; б) многочленные эргонимы: *Центр доктора Адамова* (гастроскопия: ул. А.Алиева, 3; гастроскопия: ул. М. Гаджиева, 9), *Центр доктора Канаевой* (гастроскопия: ул. Нурадилова, 35); *Педагогический институт им. Герцена* (высшее учебное заведение: ул. Тимирязева); *Кумыкский государственный музыкально-драматический театр имени Алим-Паши Салаватова* (ул. Буйнакского) и др.

Варианты личного женского имя *Аминат* (Аминат араб. «находящаяся в безопасности», «верная, надежная», имя матери Мухаммада [1, с. 113]) зафиксированы в эргонимах Махачкалы: *Амина* (салон красоты), *Аминат* (одежда женская), *Аминка* (выпечка домашняя).

Урбанонимы с уменьшительно-ласкательными именами свидетельствуют о том, что эти названия даны владельцами в честь своих детей: магазин «*Нурик*» - от мужского личного имени *Нурмагомед* (проспект Шамиля), магазин «*Маричка*» (улица Нефтеперегонная), *выпечка «Марьямка»* - от женского личного имени *Мариям, Марьям* (улица Буйнакского) и др.

Как свидетельствуют примеры, анализируемая нами урбанонимическая система, насыщена антропонимическими единицами.

2. Названия улиц по группам лиц. В начале XX в. представители различных национальностей Махачкалы жили обособленно. Отсюда и произошли некоторые названия улиц. Такие единицы нами зафиксированы в урбанонимии Махачкалы тридцатых годов XX в.: *улицы Персидская* (ныне имени Котрова), *Армянская* (имени Дахадаева), *Таркинская* (имени 26 Бакинских комиссаров, Ярагского - на ней жили кумыки).

3. Названия по ойконимам. К данной группе относятся следующие названия: *Таркинская* (имени 26 Бакинских комиссаров; Ярагского) от названия посёлка г. Махачкалы *Тарки*; *Талгинская* от названия населенного пункта *Талги* и санатории «*Талги*»; *Агачаульская* от названия населенного пункта *Агачаул*; *Волгоградская* от названия города-героя *Волгограда*; *Каспийская* от названия города *Каспийск*; *Каякентская* от названия селения *Каякент*; *Кизлярская* от названия города *Кизляр*; *Ленинградская* от названия города *Ленинград* (Санкт-Петербург); *Ташкентская* от названия города *Ташкент*; *Ставропольская* от названия города *Ставрополь*; *Харьковская* от названия города *Харьков*; *Хучнинская* от названия селения *Хучни*; *Шуринская* от народного наименования города *Темирхан-Шура* (Буйнакск) и др.

Сюда же примыкают названия, образованные от хоронимов (хороним – класс топонима. Собственное имя любой территории, области, района, в том числе хороним административный, природный [5, с. 145]): *Кавказская улица* от Кавказ, *Дагестанская улица* от Дагестан, *Североосетинская* от названия Республики Северная Осетия.

4. Названия, в которых нашли отражение трудовая деятельность и повседневная жизнь горожан. К таковым можно отнести следующие названия: *Базарная* (нынешняя улица Пушкина раньше (до тридцатых годов XX века

называлась *Базарная*; она свое первоначальное название получила от того, что здесь был базар), улицы - *Дачная улица, Карьерная улица, Землеустроительная улица, Нефтеперегонная улица, Промышленная улица, Садовая улица, Маячная улица, Садовая улица* и др.

5. Названия по искусственно созданным городским объектам. *Университетская площадь* – площадь в центре города, вблизи которого находится Дагестанский государственный университет; *Почтовая улица* – на этой улице находится почта, *Тюремная* (по тюрьме), *Вокзальный переулок* (по вокзалу), *Маячный переулок* (по маяку на горке), *Аэропортовское шоссе* (по дороге на бывший аэродром), *Маячная площадь* (по маяку), *Библиотечная улица* (по библиотеке) и др.

6. Названия по объектам природной микротопонимии. Данная группа близка к предыдущей. Отличие названий состоит в том, что объекты этой группы созданы природой, а предыдущей – трудом человека. Данные названия не связаны с оронимами и гидронимами. К ним можно отнести следующие названия: *Первая Родниковая улица, Зелёная улица, Степная улица* и др.

7. Названия по физико-географическим объектам. К этой группе относятся урбанонимы, в основе которых лежат названия природных объектов и т.д. Например: *Горная улица, Горный переулок, Лесная улица, Морская улица, Приморская улица, Набережная улица* и др.

8. Названия по относительному местоположению: *Восточная улица, Загородная улица, Нижний район улица, Центральная улица, Центральная площадь (Площадь им. В.И. Ленина), Южная автостанция, Северная автостанция* и др.

9. Названия по характерному признаку или впечатлению: *Бурный переулок, Безымянный переулок, Фонтанный переулок, Косой переулок, Бассейный переулок, Интернациональная улица* и др.

10. Названия объектов, повторяющие названия соседних объектов. Отдельные объекты могут получать названия, зависящие семантически от близлежащих объектов. Это свидетельствует о том, что создаются урбанонимические семантические гнезда. К ним относятся: *Первая Кавказская улица, Вторая Кавказская улица* (рядом Кавказская улица), *Вторая Магистральная улица, Четвертая Магистральная улица, Пятая Магистральная улица* (рядом Магистральная улица), *Первая Шоссейная улица, Вторая Шоссейная улица* (рядом Шоссейная улица) и др.

11. Символические названия улиц. В эту группу входят названия, связанные, в основном, с советской идеологией и реалиями тогдашнего общества: *Советская улица* (улица Коркмасова), *Октябрьская улица* (улица Гусейнова), *Декабристов улица, Общественная улица, Солдатская улица, Трудовая улица* и др. Почти половина из самых популярных названий остались еще с советских времен. Например: названия улиц *Октябрьская, Комсомольская* и *Пионерская* есть практически в каждом городе.

Анализ основ, использовавшихся при образовании урбанонимов, выявил следующую картину. Если сопоставить данные города Махачкалы с данными топонимов столиц крупных государств, обнаруживается почти общая картина. Так, например, количество урбанонимов, образованных от антропонимов такая: столица Российской Федерации г. Москва – до 70%, столица Великобритании г. Лондон – 52%, столица Франции г. Париж – свыше 50% [6, с. 143]; столица Республики Дагестан г. Махачкала – 184 топонимов из 296, т.е. 62% (здесь анализ дается по материалу справочника «Желтые страницы. Адресно-телефонный справочник. 2006. – 212 с.). Ситуация с данными цифрами в городе Махачкале быстро меняется в сторону их повышения, так как город растёт и расширяется, появляются новые улицы.

Лексико-семантический анализ урбанонимов выявил основные способы номинации и закономерности, присущие махачкалинской урбанонимии. В ней отразилась вся жизнедеятельность народа: культура, традиции, социально-политическая и экономическая стороны.

#### Литература:

1. Багомедов М.Р. Словарь даргинских личных имен. - Махачкала, 2006.
2. Багомедов М.Р. Топонимия Дарга: структурно-семантический аспект: монография. - Махачкала, 2013.
3. Воробьева И.А. Топонимика Западной Сибири. - Томск, 1977.
4. Гасанов Ш. Переименования: вакханалия продолжается // Журнал «Дагестан». 2006. №1 (22).
5. Подольская Н.В. Словарь русской ономастической терминологии. - М., 1988.
6. Сизова Е.А. Лингвокультурологический анализ урбанонимов (на материале английского, русского и французского языков). - Пятигорск, 2004.
7. Старостин Б.А. Пограничные проблемы ономастики // Ономастика Поволжья. Вып.2. - Горький, 1971.

## ИНФОРМАЦИОННАЯ ЖУРНАЛИСТИКА – КРИЗИС ИДЕНТИФИКАЦИИ

*Самарцев Олег Робертович,*

*Доктор филологических наук, заведующий кафедрой журналистики, профессор  
Ульяновский государственный университет, Г.Ульяновск*

*INFORMATION JOURNALISM - IDENTITY CRISIS*

*Samartsev Oleg, Doctor of Science, Head of the Department of journalism, professor, Ulyanovsk*

*АННОТАЦИЯ*

*Журналистика, кризис, гражданская журналистика, Интернет, субъект, объект, мультимедиа, глобальная коммуникация*

## ABSTRACT

*Journalism, crisis, citizen journalism, Internet, subject, object, media, global communication*

*Ключевые слова: кризис журналистики*

*Keywords: the crisis of journalism*

Кризис современной журналистики становится в последнее десятилетие вполне определенной научной, прагматической и утилитарной проблемой, требующей системного осмысления. Журналистика испытывает трансформирующее влияние новой медиасреды которая изменяет принципы формирования масс-медийного контента и самой профессии журналиста в условиях глобальной интернетизации и широкого распространения популярности социальных сетей.

В теоретическом смысле прослеживается существенная эрозия современного содержания понятия «субъекта журналистской деятельности», и не столько в смысле изменений профессиограммы журналиста, сколько самой парадигмы, определяющей это понятие. Трансформация журналистики влечет за собой в первую очередь смену субъектно-объектных отношений в информационном пространстве. Формула Е. Прохорова «мир личности журналиста-профессионала складывается в соответствии с объективными требованиями его профессии» [1] в новых условиях сталкивается с проблемой идентификации и упомянутых объективных требований, и самой профессии, как формального института.

На практике современный информационный журналист – субъект весьма неопределенный, что вызывает не только профессиональные, но и законодательные попытки его сколь-нибудь отчетливой идентификации. Социальная роль журналиста во все большей степени выходит из зоны элитарности, то есть детерминированного институциональными и нормативными ограничениями допуска до права получения и распространения новостей. Современное понятие «журналист» крайне либерально и размыто и, зачастую, подвержено смысловой диффузии. Статус журналиста сегодня зачастую не обусловлено исключительно работой в официальном СМИ. Аудитория сама становится автором новостей, не испытывая каких-либо проблем с их получением и публикацией, при этом определяя свою деятельность, как журналистскую.

Скептические взгляды на перспективы традиционной системы журналистики во многом обусловлены именно многократным мультиплицированием авторов, количество которых в последние десятилетия возросло с 200 тысяч за всю историю существования журналистики до 2 миллиардов сегодня [2]. Меняя условия формирования контента, новая среда Интернет не только делает авторство, профессионализм, институциональность журналистики понятиями устаревающими, но и вытесняет официальную журналистику на периферию информационного поля.

Онтологическое сходство традиционных журналистских форм реализации профессиональных и социальных функций и ничем не ограниченной медиа-активности

блогосферы и социальных сетей ставят едва ли не знак равенства между ними. Конкуренция между системами журналистики и «гражданской журналистикой» (совокупностью социальных сетей, блогосферы и частного сайтостроительства) вполне объяснима, а поскольку они выполняют в обществе сходные функции. Следует полагать, что в ходе эволюционного противостояния приоритет останется за системой, наиболее эффективной и функциональной.

Как отмечают аналитики, в сфере оперативной информации новостная журналистика ощутимо уступает в скорости, объективности и разнообразии контента блогосфере и социальным сетям. Не удивительно, что журналистика в этой связи охотно использует соцсети в качестве источника сведений, хотя, зачастую, и с негативными для себя последствиями. «Фейковизация»<sup>4</sup> современных СМИ, не имеющих ни времени, ни особого стремления к проверке информации в погоне за скоростью, естественно влечет за собой и снижение профессиональной толерантности к нарушениям принципа «честной игры». Таким образом, «возросшая скорость работы журналиста и распространения информации может угрожать достоверности и точности» всей системы [3], как справедливо полагает медиа аналитик института исследования журналистики Reuters Келли Райорден.

Современные СМИ, публикующие новости из социальных сетей, которые в последствии оказываются «фейком» - выдумкой, шуткой, медиахулиганством или PR-провокацией, давно не испытывают особых этических проблем, дежурно извиняясь перед аудиторией за публикацию непроверенных данных. Ситуация, немислимая в период приоритета печатной «качественной прессы», «прессы мнений для интеллектуальной части общества» [4], сегодня кардинально изменилась, поскольку изменились и аудитория, и сами СМИ. Разумеется, скорость, уязвимость для дезинформации и погоня за приоритетом, лишают прессу защитного механизма скрупулёзной редактуры, но это лишь видимая вершина айсберга системного кризиса в информационной среде.

Внутренняя проблема глубже – «гражданская журналистика», ориентированная в первую очередь на содержание, а не формальную сторону сообщения, оперирует иными средствами информирования аудитории, поскольку она и есть сама аудитория. В массе своей потребителю сейчас важнее новостной концепт (содержание), а не его формат, структура или стилистика. Снисходительность аудитории к ошибке или обману ничуть не вызывает удивления, поскольку никто особых требований к автору в новой среде не предъявляет, да и сам автор не связан с аудиторией никакими формальными обязательствами.

<sup>4</sup> Использование дезинформации, «фейка» в качестве информационного повода. От английского слова «fake» - подделка, фальсификация, подлог, обман.

Преимущественная анонимность сообщения создает в социальных сетях карнавализованную смысловую среду, где как у Бахтина произвольно «меняются местами мужское и женское (мужчины надевают маски женщин и наоборот)» [5]. Старый принцип народной молвы - «за что купил, за то и продал» оправдывает любые стилистические или этические огрехи, деинституализирует автора, снимая с него ответственность за любые последствия информационного вброса. При этом традиционные (или считающиеся традиционными) СМИ, многократно реплицируют, воспроизводят сообщения, не вдаваясь в их смысл и соответствие истине и, тем самым, привнося в них недостающую социальным сетям элитарность. Эффект «априорной достоверности» газетной публикации или телевизионного сообщения автоматически переносится на процитированные анонимные источники, непроверенный факт обобществляется, вступает в резонанс с фактом проверенным и уравнивается с ним в правах. При этом воспринимающий зыбкую медийную реальность потребитель не видит разницы между «фейком» и истиной, поскольку они на время вступают в своеобразное единство.

Впрочем, говоря объективно, блогосфера чаще всего дает качественный информационный контент, поскольку заведомая ложь, «фейки» и разного рода дезинформация дезавуируются самой же блогосферой. По большому счету СМИ, прибегая к блогам как источнику информации, рискуют только временными репутационными потерями, тогда как сама система гражданского информационного мониторинга работает вполне эффективно. Массовая автор-аудитория чаще всего не стремится исключительно к дезинформации, а напротив преследует цель публикации правды или того, что ею за правду принимается в силу той или иной степени пристрастности, включенности в события или перцептивной компетенции. Пресса рискует скорее получить избыток достаточно адекватной, но незначительной и проходной информации, нежели утонуть в потоке целенаправленной лжи. Массифицированная блогосфера является благоприятной средой репрезентации почти неограниченного спектра событий, отбор которых по степени медийной значимости пока еще остается в руках издателя и редактора. Если мыслить утилитарно, то блогосфера становится особой формой континуальной активности неограниченного числа «корреспондентов», которые в силу своей многочисленности охватывают практически все событийное поле. Информационные редакции и агентства не могут не учитывать это обстоятельство и вносят коррективы в собственную практику, реорганизуют работу журналистов. Требования времени к подобной реорганизации весьма разнообразны, неопределенны, но неизбежны. Исследователи Виктор Майер-Шенбергер и Кеннет Кьюкир из Центра Беркмана по изучению Интернета и общества (Berkman Center for Internet & Society) в Гарварде опубликовали данные о проекте Prismatic - агрегатора, анализирующего частоту обмена теми или иными ссылками в социальных сетях, которые объективно свидетельствуют о предпочтениях пользователей. Отфильтрованный таким образом контент, по сути дела является новой формой профессионального анализа информации, кото-

рый ориентируется не на индивидуального автора, персоналию или группу, а на базы данных, статистически детерминирующих интерес к тому или иному событию со стороны массовой аудитории. Новая для информационной журналистики компетенция ничего общего не имеет с текстовой деятельностью или привычными методами сбора информации – это следствие технологической специфики цифровых и сетевых технологий. В этом контексте не следует полагать, что технологический детерминизм информационной эпохи – это отдаленный вызов для журналистики и журналистов. Упомянутый проект по «интервьюированию баз данных», как полагают сами авторы исследования, «это уничижительное напоминание корифеям господствующих СМИ о том, что общественность в общей сложности более информирована и компетентна, чем они, и что журналисты в запонках должны соперничать с блогерами в домашних халатах» [6]. Говоря о технологиях, не следует забывать о крайне успешном стартапе этого года Narrative Science, создавшем искусственный интеллект, способный вполне профессионально писать информацию о бейсбольном матче. Однако, это – вызов второго или третьего порядков, скорее тенденция, нежели реально начавшийся процесс, тогда как социальные сети в качестве источника новостей – свершившаяся реальность.

Любопытно, что и сами социальные сети интуитивно стремятся к формализации структуры авторства участников, вводя те или иные форматные ограничения на публикации. Классический пример – Twitter, дающий только 140 знаков автору текстового сообщения. Современная традиция и опыт активных пользователей популярного микроблога стимулирует миллиардную аудиторию фактически «творить» в формализованном жанре новостной журналистики – жанре «молнии», короткого информационного сообщения. По большому счету, это является серьезной профессиональной компетенцией, которая стирает грань между понятиями «микроблоггер» и журналист. Впрочем, как полагают, за журналистами остается профессиональная этика и социальная ответственность. Американский исследователь Дэнис Мак Куэйл, сформулировавший основные ценности современной профессиональной журналистики – правда, свобода, солидарность, порядок и сплоченность, полагает между тем, что эти ценности относятся более к социальным идеям, нежели к повседневной журналистской практике, то есть вполне могут быть приняты и в «непрофессиональной» среде. При том, что «институт прессы становится еще более призрачным, его влияние падает из-за разнообразия типов и источников журналистики, в то время как профессия журналиста «ослабляется» конкуренцией со стороны необученных «любителей, производящих аналогичный контент» [7], журналистам есть о чем задуматься.

Уже сейчас разница между блогером и журналистом информационного агентства в массовом восприятии крайне незначительна, поскольку наличие или отсутствие редакционного удостоверения для потребителя не играет никакой роли. Аудитория в первую очередь ждет качественной и актуальной информации, а не подтверждающего статус автора документа. Выходит, что формальный статус «журналиста» имеет лишь репутационное, номина-

тивное и правовое, а отнюдь не функциональное значение. Кстати показательно, что при необходимости реализации права на получение информации или защиты от разного рода посягательств на личность – то есть в ситуации, нормированной для институционального журналиста законодательством - «гражданские журналисты», блогеры, PR-специалисты, политтехнологи и т.д. немедленно именуются «журналистами» и требуют со стороны государства и общества их таковыми признать, как правило, искомо получая.

Размытые границы авторства современной массовой информации и нечеткие дефиниции понятия «журналист», ставят журналистику в ситуацию Кэрроловской Алисы, пытавшейся играть в крикет с Белой Королевой шарами-ежиками которые постоянно разбегались по полю, то есть в ситуацию, где правила меняются по ходу самой игры.

Логично сделать вывод о том, что сама система субъектно-объектных отношений, которая в традиционной журналистике работает по классической модели коммуникации Шеннона-Уивера «источник информации-сообщение-потребитель-обратная связь», то есть по сути односторонней и жесткой, меняется в новых условиях на интерактивную, пластичную, в которой источник и потребитель способны к произвольной ролевой инверсии (когда субъект становится объектом и наоборот). Современное информационное пространство формируется по иному принципу, где нет границы между автором и аудиторией. Это уже иная среда, основой которой является новый участник – автор-аудитория, а субъектность и объектность взаимодействия уже не постулированы, поскольку, как полагает медиа-аналитик и доцент РГУ Максим Корнев, «цифровая среда отличается быстрой адаптивностью, сменой моделей, появлением новых технических и программных возможностей, развитием социальных коммуникаций и практик, многие ценные и интересные решения возникают на пересечении различных измерений, порой, в неожиданных сочетаниях» [8].

Учитывая обстоятельство глобальности потенциальной аудитории и потенциального «пула» авторов, то массовой (то есть определенной по числу авторов и потребителей) такая коммуникация теперь может считаться весьма условно. Современная информационная журналистика существует не просто в особой коммуникативной среде, но и по иным законам взаимодействия между ее участниками. На смену институционального элитарного «профессионального журнализма» пришел индивидуально-массовый потребитель, неожиданно обретший неограниченные полномочия публикации, авторские права, и как писал Хосе Ортега-и-Гассет, «толпа, возникшая на авансцене общества, внезапно стала зримой» [9].

В этой связи попытки российских законодателей привязать особо популярных представителей «гражданской журналистики» к закону о СМИ ничуть не решают возникающую проблему масс-медийной идентификации,

поскольку сеть давно вышла из под эффективного государственного контроля и эти решения приведут к иным формам массовой информационной активности, не столь открытым, но не менее эффективным. Более того, такие меры ни в коем случае не ограничат ни СМИ в репликации непроверенных фактов ни, тем более, массового автора в средствах публикации новостей. Попытка искусственного делегирования информационных полномочий в новой интерактивной среде, разделения понятий «журналист-нежурналист» путем законодательного закрепления лишь формального статуса, регистрации допущенных к праву получать и распространять информацию - не более чем неэффективный паллиатив, не имеющий ничего общего с новой природой и особыми закономерностями глобальной коммуникации.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Прохоров Е.П. Введение в теорию журналистики: Учебник для студентов вузов / Е.П. Прохоров – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Аспект Пресс, 2002. С 289.
2. Филипп Коркоц. Новое слово: Освобождение авторства — как все пользователи сети стали одной большой редакцией - режим доступа к изд.: <http://apparat.cc/world/emancipation-of-authorship/>
3. ACCURACY, INDEPENDENCE, AND IMPARTIALITY: How legacy media and digital natives approach standards in the digital age. Reuters Institute Fellowship Paper University of Oxford – режим доступа к изд.: <https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/sites/default/files/Accuracy%2C%20independence%2C%20impartiality%20Look%20at%20legacy%20and%20digital%20natives.pdf>
4. Грабельников, А. А. Работа журналиста в прессе: учеб. пособие / А. А. Грабельников. — М.: РИП-холдинг, 2001. — 274 с. — С. 6.
5. М.Бахтин Творчество Франсуа Рабле и народная культура средневековья и Ренессанса. — М., 1965
6. “We’re going to tell people how to interview databases”: The rise of data (big and small) in journalism - режим доступа к изд.: <http://www.niemanlab.org/2013/03/were-going-to-tell-people-how-to-interview-databases-the-rise-of-data-big-and-small-in-journalism/>
7. МакКуэйл Д. Журналистика и общество. [Учебник для журналистов] / Пер. с англ. - М.: МедиаМир; Факультет журналистики МГУ, 2013. – ст. 8
8. Максим Корнев. Как изменилось понятие «журналистика» в современном цифровом пространстве? «Журналист» №10/2014 – режим доступа к изд.: [http://www.chaskor.ru/article/kak\\_izmenilos\\_ponyat\\_ie\\_zhurnalistika\\_v\\_sovremennom\\_tsifrovom\\_prostranstve\\_36919](http://www.chaskor.ru/article/kak_izmenilos_ponyat_ie_zhurnalistika_v_sovremennom_tsifrovom_prostranstve_36919)
9. Ортега-и-Гассет, Х. Восстание масс: [сб.пер. с исп.]/Хосе Ортега-и-Гассет. — М.: АСТ, 2008 – с.19