

**Meždunarodnyj  
naučno-issledovatel'skij  
žurnal**

**№8 (15) 2013  
Часть 2**

Периодический теоретический и научно-практический журнал.  
Выходит 12 раз в год.  
Учредитель журнала: ИП Соколова М.В.  
Главный редактор: Миллер А.В.  
Адрес редакции: 620036, г. Екатеринбург, ул. Лиственная, д. 58.  
Электронная почта: [editors@research-journal.org](mailto:editors@research-journal.org)  
Сайт: [www.research-journal.org](http://www.research-journal.org)

Подписано в печать 08.09.2013.  
Тираж 900 экз.  
Заказ 7562.  
Отпечатано с готового оригинал-макета.  
Отпечатано в типографии ООО «Европринт».  
620075, Екатеринбург, ул. Карла-Либкнехта 22, офис 106.

Сборник по результатам XVIII заочной научной конференции Research Journal of International Studies.

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Полное или частичное воспроизведение или размножение, каким бы то ни было способом материалов, опубликованных в настоящем издании, допускается только с письменного разрешения авторов.

Номер свидетельства о регистрации в Федеральной Службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций: **ПИ № ФС 77 – 51217.**

Члены редколлегии:

**Филологические науки:** Растягаев А.В. д-р филол. наук, Сложеникина Ю.В. д-р филол. наук, Штрекер Н.Ю. к.филол.н., Вербицкая О.М. к.филол.н.

**Технические науки:** Пачурин Г.В. д-р техн. наук, проф., Федорова Е.А. д-р техн. наук, проф., Герасимова Л.Г., д-р техн. наук, Курасов В.С., д-р техн. наук, проф., Оськин С.В., д-р техн. наук, проф.

**Педагогические науки:** Лежнева Н.В. д-р пед. наук, Куликовская И.Э. д-р пед. наук, Сайкина Е.Г. д-р пед. наук, Лукьянова М.И. д-р пед. наук.

**Психологические науки:** Мазиллов В.А. д-р психол. наук, Розенова М.И., д-р психол. наук, проф., Ивков Н.Н. д-р психол. наук.

**Физико-математические науки:** Шамолин М.В. д-р физ.-мат. наук, Глезер А.М. д-р физ.-мат. наук, Свистунов Ю.А., д-р физ.-мат. наук, проф.

**Географические науки:** Умывакин В.М. д-р геогр. наук, к.техн.н. проф., Брылев В.А. д-р геогр. наук, проф., Огуреева Г.Н., д-р геогр. наук, проф.

**Биологические науки:** Буланый Ю.П. д-р биол. наук, Аникин В.В., д-р биол. наук, проф., Еськов Е.К., д-р биол. наук, проф., Шеуджен А.Х., д-р биол. наук, проф.

**Архитектура:** Янковская Ю.С., д-р архитектуры, проф.

**Ветеринарные науки:** Алиев А.С., д-р ветеринар. наук, проф., Татаринова Н.А., д-р ветеринар. наук, проф.

**Медицинские науки:** Медведев И.Н., д-р мед. наук, д.биол.н., проф., Никольский В.И., д-р мед. наук, проф.

**Исторические науки:** Меерович М.Г. д-р ист. наук, к.архитектуры, проф., Бакулин В.И., д-р ист. наук, проф., Бердинских В.А., д-р ист. наук, Лёвочкина Н.А., к.исп.наук, к.экон.н.

**Культурология:** Куценков П.А., д-р культурологии, к.искусствоведения.

**Искусствоведение:** Куценков П.А., д-р культурологии, к.искусствоведения.

**Философские науки:** Петров М.А., д-р филос. наук, Бессонов А.В., д-р филос. наук, проф.

**Юридические науки:** Грудцына Л.Ю., д-р юрид. наук, проф., Костенко Р.В., д-р юрид. наук, проф., Камышанский В.П., д-р юрид. наук, проф., Мазуренко А.П. д-р юрид. наук, Мещерякова О.М. д-р юрид. наук, Ергашев Е.Р., д-р юрид. наук, проф.

**Сельскохозяйственные науки:** Важов В.М., д-р с.-х. наук, проф., Раков А.Ю., д-р с.-х. наук, Комлацкий В.И., д-р с.-х. наук, проф., Никитин В.В. д-р с.-х. наук, Наумкин В.П., д-р с.-х. наук, проф.

**Социологические науки:** Замараева З.П., д-р социол. наук, проф., Солодова Г.С., д-р социол. наук, проф., Кораблева Г.Б., д-р социол. наук.

**Химические науки:** Абдиев К.Ж., д-р хим. наук, проф., Мельдешов А. д-р хим. наук.

**Науки о Земле:** Горяинов П.М., д-р геол.-минерал. наук, проф.

**Экономические науки:** Бурда А.Г., д-р экон. нау, проф., Лёвочкина Н.А., д-р экон. наук, к.ист.н., Ламоттке М.Н., к.экон.н.

**Политические науки:** Завершинский К.Ф., д-р полит. наук, проф.

**Фармацевтические науки:** Тринеева О.В. к.фарм.н., Кайшева Н.Ш., д-р фарм. наук, Ерофеева Л.Н., д-р фарм. наук, проф.

**Екатеринбург - 2013**



## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ / TECHNICAL SCIENCES</b>	<b>5</b>
ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА СМЕСИ КИСЛОМОЛОЧНОГО МОРОЖЕНОГО	5
НОВЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОПРОЧНОЙ АРМАТУРНОЙ ПРОВОЛОКИ	6
МОНИТОРИНГ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЧЕЛОВЕКА С ПОМОЩЬЮ РАЗРАБАТЫВАЕМОГО УСТРОЙСТВА	7
ПРЯМАЯ И ОБРАТНАЯ ЗАДАЧИ КИНЕМАТИКИ ОРИГИНАЛЬНОЙ ЧАСТИ ШЕСТИКООРДИНАТНОГО МАНИПУЛЯТОРА	8
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ ОРИГИНАЛЬНОЙ ЧАСТИ ШЕСТИКООРДИНАТНОГО МАНИПУЛЯТОРА	11
К ВОПРОСУ КЛАССИФИКАЦИИ ПРИЧИН ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ	16
УСТРОЙСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖЕСТКОСТИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ФОРМООБРАЗОВАНИИ ПЛАНЕТАРНЫМ МЕХАНИЗМОМ ПОСТОИТЕЛЕМ	18
ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТАВА НАНОРАЗМЕРНЫХ ГИДРОСИЛИКАТОВ БАРИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ	19
ИССЛЕДОВАНИЕ КЕРАМИЧЕСКИХ ФОРМ НА ОСНОВЕ ЖИДКОГО СТЕКЛА, ОБРАБОТАННЫХ РАСТВОРАМИ СОЛЕЙ	20
ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ СОЕДИНЕНИЙ МЫШЬЯКА В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ	22
PHYSICAL-CHEMICAL PRINCIPLES OF CARBONACEOUS MATERIALS SELECTION FOR ARSENOPYRITE CONCENTRATE PROCESSING	24
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОЧЕК ИНВЕРСИИ ФАЗЫ ИНТЕРФЕРЕНЦИОННОЙ КАРТИНЫ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ТОЧНОСТИ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ УГЛОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ	27
ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕРНОЙ ТИПОЛОГИИ И МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С ПАТОЛОГИЕЙ ОЖИРЕНИЯ	29
РАЗРАБОТКА САУ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АЛЮМИНИЕВЫХ ПРОФИЛЕЙ	33
СНИЖЕНИЕ ЗАШУМЛЕННОСТИ ТОМОГРАММ С ПОМОЩЬЮ МНОГОУРОВНЕВОГО ВЕЙВЛЕТ-АНАЛИЗА	35
DEVICE TO WARN DRIVERS ABOUT THE DANGEROUS MOVEMENT OF THE VEHICLE	38
ПРИВОД ДЛЯ РУЧНОЙ МАШИНЫ С ВОЛНОВОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ	41
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СТЕПЕНИ ДВУХКОНТУРНОСТИ ОТ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ	43
НАХОЖДЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ ВЕНТИЛЯТОРА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ТРДД	43
THE RESEARCH OF CORE SAMPLE OF PECHERSKOE BITUMEN FORMATION BY SKYSCAN 1174V2 MICRO-CT SCANNER	45
СОЗДАНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ»	48
НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ТЕРМОЭФФЕКТИВНЫХ СТЕНОВЫХ БЛОКОВ ИЗ КОМПОЗИЦИОННОГО ПОЛИСТИРОЛГАЗОБЕТОНА	49
ГЛАВНЫЕ МНОГООБРАЗИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ФИНАНСОВЫХ ДАННЫХ	51
РАСЧЕТ РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ СУПЕРКАВИТАЦИОННОГО ИСПАРИТЕЛЯ	56
РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА НОВОГО САХАРИСТОГО КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ	59
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ НА СТАНКАХ С ЧПУ	60
РАЗРАБОТКА АНАЛИТИЧЕСКИХ БЛОКОВ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	62
ТЕРМОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ	63
АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ	65
ПОСТРОЕНИЕ СТРУКТУРНО-ЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ РИСКА ПОДТОПЛЕНИЯ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ	66
СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПРОБЛЕМЕ РАЗВИТИЯ ГЕНЕРИРУЮЩИХ МОЩНОСТЕЙ В ИЗОЛИРОВАННЫХ РАЙОНАХ	70
ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ВЫБОРЕ ПУНКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ	71

БИОСИНТЕЗ ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ, АМИЛОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ И ИНГИБИТОРОВ АМИЛАЗ ПРИ БИОКОНВЕРСИИ ГИДРОЛИЗАТОВ КРАХМАЛА	73
MODELING OF THE INTEGRATING SPHERE WITH A BAFFLE	74
ТЕПЛОПЕРЕНОС В ЗАМКНУТЫХ ВОЗДУШНЫХ ПОЛОСТЯХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ	78
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТЕРЬ ТЕПЛОТЫ ТУННЕЛЬНОЙ ПЕЧИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ ОАО «АЛЬТАИР»	84
<b>ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / PHILOLOGY</b>	<b>90</b>
МЕТОДОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРЕВОДЧЕСКОЙ ПАРТИТУРЫ КРОССКУЛЬТУРНОГО СПЕКТАКЛЯ	90
КУЛЬТУРА ФОРМИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ	91
ОТРАЖЕНИЕ АНТОНИМИЧНОСТИ НАРОДНОГО СОЗНАНИЯ В СЕМАНТИКЕ И СТРУКТУРЕ РУССКИХ ПАРЕМИЙ (НА ПРИМЕРЕ БИНАРНОЙ ОППОЗИЦИИ «ТРЕЗВОСТЬ - ПЬЯНСТВО»)	94
КАЗАК В ЗЕРКАЛЕ РУССКИХ ПОСЛОВИЦ И ПОГОВОРК	95
ПОКАЗАТЕЛИ ГРАДУАЛЬНОСТИ MUITO И MAIS В СОВРЕМЕННОМ ПОРТУГАЛЬСКОМ ЯЗЫКЕ	98
РАЗВИТИЕ ПОНЯТИЙ DIE SEELE (ДУША) И DER GEIST (ДУХ) В НЕМЕЦКОМ ЯЗЫКЕ	100
DISCOURSE CHARACTERISTICS OF THE ENGLISH-SPEAKING ADVERTISING REALTOR ANNOUNCEMENT SMALL FORMAT TEXTS (ESARA SFT)	101
АНАЛИЗ ЯЗЫКОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ АНГЛОЯЗЫЧНОЙ МОЛОДЁЖНОЙ РЕКЛАМЫ (НА ПРИМЕРЕ ТЕКСТОВ ПЕЧАТНЫХ ИЗДАНИЙ ДЛЯ ЖЕНЩИН)	103
POSSESSIVE NOMINATIONS AS A MEANS OF STRUCTURING PRAGMATIC AND SEMANTIC SYSTEMITY OF ENGLISH DISCOURSE	105
КРОСС-КУЛЬТУРНАЯ АССИМИЛЯЦИЯ И ПЕРЕВОД: ПРОБЛЕМА СОЗДАНИЯ ВТОРИЧНОГО ТЕКСТА	106
ПОВТОР КАК СРЕДСТВО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОММУНИКАТИВНОЙ ПОДДЕРЖКИ	107
ТРАКТОВКА ГЛАГОЛЬНЫХ КАТЕГОРИЙ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА РУССКОЯЗЫЧНЫМИ И АНГЛОЯЗЫЧНЫМИ АВТОРАМИ	108
ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕВОДА ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ФРАЗЕОЛОГИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ В ХУДОЖЕСТВЕННОМ ТЕКСТЕ	110
ФОРМИРОВАНИЕ СИМВОЛИЧЕСКОГО КОМПОНЕНТА ЗНАЧЕНИЯ ДИАЛЕКТНОГО СЛОВА: ПРОЦЕСС СИМВОЛИЗАЦИИ (НА МАТЕРИАЛЕ ГОВОРОВ СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ)	113
<b>ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ / GEOGRAPHICAL SCIENCE</b>	<b>116</b>
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОССТАНАВЛИВАЕМОСТИ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПИРОГЕННОГО ФАКТОРА	116
<b>ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ / JURISPRUDENCE</b>	<b>118</b>
СТОИМОСТЬ МОРАЛЬНОГО ВРЕДА	118
<b>ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ / ARTS</b>	<b>119</b>
MULTIFACETED ART	119
ОБРАЗ БОГОМАТЕРИ КАК ЭСТЕТИЧЕСКИЙ ИДЕАЛ РЕНЕССАНСА	120
О ТЕАТРАЛИЗАЦИИ ЖАНРА <i>LIED</i> В КАМЕРНО-ВОКАЛЬНОМ ТВОРЧЕСТВЕ ХУГО ВОЛЬФА	123
<b>ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / PSYCHOLOGICAL SCIENCE</b>	<b>126</b>
ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ БУДУЩЕГО ПРЕПОДАВАТЕЛЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ: СТРУКТУРА И ХАРАКТЕРИСТИКА	126
ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЛИЧНОСТНОЙ ГОТОВНОСТИ К ИНТЕГРАЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО ВУЗА СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ	128
СПЕЦИФИКА САМОИДЕНТИФИКАЦИИ У СТАРШИХ ПОДРОСТКОВ С УМСТВЕННОЙ ОТСТАЛОСТЬЮ	130
СПЕЦИФИКА ЗАТРУДНЕННОГО ОБЩЕНИЯ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ И ДЕТЕЙ С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	133
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГОТОВНОСТИ К ФАСИЛИТАЦИИ ПЕДАГОГА	135



Ахмедова В.Р.<sup>1</sup>, Рябцева С.А.<sup>2</sup>,<sup>1</sup>Аспирант; <sup>2</sup>доктор технических наук, профессор, Северо-Кавказский федеральный университет

## ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА СМЕСИ КИСЛОМОЛОЧНОГО МОРОЖЕНОГО

## Аннотация

Исследование было проведено путем сквашивания смеси кисломолочного мороженого различными комбинациями культур: *L. acidophilus*, *St. thermophilus*, *L. casei*+ *St. thermophilus*, *L. bulgaricus*+ *St. thermophilus*, *Lac. spp* + *St. thermophilus*, симбиотическая закваска на основе кефирных грибов. Бактериальные закваски вносили в смесь в количестве 5%, после чего экспериментальные образцы подвергались физико-химической и органолептической оценки. Среди представленных образцов высокую оценку по показателям качества получила смесь содержащая 5% *L. acidophilus*.

**Ключевые слова:** смесь кисломолочного мороженого, заквасочные культуры, кислотность, pH, органолептическая оценка.

Akhmedova V.R.<sup>1</sup>, Ryabtseva S.A.<sup>2</sup><sup>1</sup>Graduate student; <sup>2</sup>doctor of technical sciences, professor North-Caucasus Federal University

## QUALITY ATTRIBUTES OF MIXTURE FOR FERMENTED ICE CREAM

## Abstract

The study was conducted by fermentation mixture for fermented ice cream with various combinations of cultures: *L. acidophilus*, *St. thermophilus*, *L. casei* + *St. thermophilus*, *L. bulgaricus* + *St. thermophilus*, *Lac. spp* + *St. thermophilus*, symbiotic starter based kefir grains. Bacterial starter culture were added to the mixture in an amount of 5 %, after which the samples were experimental physico-chemical and organoleptic evaluation. Among the samples of appreciation for quality received a mixture containing 5 % *L. acidophilus*.

**Keywords:** mixture for fermented ice cream, starter cultures, acidity , pH, organoleptic evaluation.

The main step in the development of any type of ice cream is to prepare a mixture. Feature of getting fermented ice cream is a mixture of different starter cultures acidification.

Due to its unique composition of the ice cream mixture is a favorable environment for the development of both starter and probiotic cultures. Therefore, an attempt was made to prepare a mixture for ice cream with different bacterial cultures, and to study the physicochemical and organoleptic properties of the samples.

Основным этапом при разработке любого вида мороженого, является приготовление смеси. Особенностью получения кисломолочного мороженого, является сквашивание смеси различными заквасками.

Благодаря своему уникальному составу смесь мороженого является благоприятной средой для развития как заквасочных, так и пробиотических культур. Поэтому, была предпринята попытка приготовить смесь мороженого с использованием различных бактериальных культур, и изучить физико-химические и органолептические свойства полученных образцов.

Для проведения экспериментальных исследований была приготовлена смесь из обезжиренного молока, сливок 20 %-ной жирности, сахара-песка и стабилизатора. Закваску вносили в количестве 5% объема смеси. Сквашивание проводили при оптимальных условиях развития заквасочной микрофлоры *L. acidophilus* (37±1)°C, *St. thermophilus* (40±1)°C , *L. casei*+ *St. thermophilus* (40±1)°C, *L. bulgaricus*+ *St. thermophilus* (37±1)°C, *Lac. spp* + *St. thermophilus* (30±1)°C, симбиотическая закваска на основе кефирных грибов (25±1)°C.

В процессе сквашивания через каждые два часа контролировали нарастание активной и титруемой кислотности во всех образцах смеси.

Данные, по титруемой и активной кислотности, полученные при сквашивании образцов смеси мороженого представлены ниже.

Контроль: смесь без закваски кислотность 15°Т, pH - 6.26;

Образец I: 5% *L. acidophilus* кислотность 98°Т, pH - 3.98, через 6 часов сквашивания;

Образец II: 5% *St. thermophilus* кислотность 84°Т, pH - 4.34, через 10 часов сквашивания;

Образец III: 5% *L. casei*+ *St. thermophilus* кислотность 74°Т, pH - 4.36, через 12 часов сквашивания;

Образец IV: 5% *L. bulgaricus*+ *St. thermophilus* кислотность 83°Т, pH - 4.13, через 10 часов сквашивания;

Образец V: 5% *Lac. spp* + *St. thermophilus* кислотность 64°Т, pH - 4.43, через 24 часа сквашивания;

Образец VI: 5% симбиотическая закваска на основе кефирных грибов кислотность 63°Т, через 24 часа сквашивания.

Полученные результаты, показали, что процесс ферментации смеси культурой *L. acidophilus* протекал активнее, по сравнению с остальными образцами. Так, через 6±0,5 часов сквашивания, титруемая кислотность смеси достигла 98±2°Т. Такое активное нарастания кислотности, с одной стороны, имеет положительный момент, позволяя сократить время ведения технологического процесса. С другой стороны культура *L. acidophilus* активна даже при низких положительных температурах, остановить ее дальнейшее развитие является трудной, с технологической точки зрения, задачей. Так как смесь кисломолочного мороженого характеризуется высоким содержанием сухих веществ, ее сквашивание приводит к увеличению вязкости, в результате процесс охлаждения замедляется, кислотность смеси увеличивается минимум на 25±5°Т. В связи с этим, предлагается проводить сквашивание смеси до кислотности 80±5°Т и немедленно отправлять ее на охлаждение.

Процесс ферментации смеси культурой *Lac. spp* + *St. thermophilus* и симбиотической закваской на основе кефирных грибов, составил 24±2 часа. Причем, кислотность обоих образцов смеси не превышала 64 °Т. При таком длительном процессе сквашивания смеси, возникает опасность развития посторонней микрофлоры и бактериофагии.

Основной технологической операцией при производстве мороженого является процесс фризирования, в ходе которого происходит частичное замораживание смеси и насыщение ее воздухом [2]. Существуют данные исследования процесса фризирования на выживаемость стартовых культур, которые свидетельствуют о гибели клеток бактерий после процесса фризирования на порядок, тем не менее, количество клеток оставалось на минимальном уровне 10<sup>6</sup> КОЕ/г, нормируемым Федеральным законом РФ №88 «Технический регламент на молоко и молочную продукцию» [3].

Следовательно, для того чтобы обеспечить пробиотические свойства продукта количество клеток в ферментированных смесях для мороженого до фризирования должно быть не менее 7×10<sup>8</sup> КОЕ в 1 см<sup>3</sup>. Поэтому следующим этапом работы стало исследование развития заквасочной микрофлоры в процессе сквашивания смеси мороженого. Количество молочнокислых микроорганизмов в смеси определяли по стандартному методу. Полученные результаты исследования представлены ниже.

Образец I: 5% *L. acidophilus* кислотность количество молочнокислых микроорганизмов 7×10<sup>8</sup> КОЕ / см<sup>3</sup>;

Образец II: 5% *St. thermophilus* кислотность количество молочнокислых микроорганизмов 4×10<sup>6</sup> КОЕ / см<sup>3</sup>;

Образец III: 5% *L. casei*+ *St. thermophilus* количество молочнокислых микроорганизмов 4×10<sup>7</sup> КОЕ / см<sup>3</sup>;

Образец IV: 5% *L. bulgaricus*+ *St. thermophilus* количество молочнокислых микроорганизмов 7×10<sup>7</sup> КОЕ / см<sup>3</sup>;

Образец V: 5% *Lac. spp* + *St. thermophilus* количество молочнокислых микроорганизмов 4×10<sup>6</sup> КОЕ / см<sup>3</sup>;

Образец VI: 5% симбиотическая закваска на основе кефирных грибов количество молочнокислых микроорганизмов 4×10<sup>6</sup> КОЕ / см<sup>3</sup>.

Результаты исследования показали, что в образце I количество молочнокислых микроорганизмов на один, а в некоторых случаях на два порядка выше, чем у остальных образцов.

В процессе органолептической оценки смеси, сквашенной закваской на основе *L. acidophilus* были отмечены специфический запах характерный для данного вида закваски, ярко выраженный кисломолочный вкус, однородная консистенция. Образец смеси, сквашенный с использованием закваски *St. thermophilus*, имел пустой вкус, не выраженный аромат и вязкую консистенцию. В смеси, сквашенной симбиотической закваской для кефира наблюдалась жидкая консистенция, не выраженный кисломолочный вкус и специфический аромат характерный для кефира. Смесь, сквашенная закваской, включающая *Lac. spp* + *St. thermophilus*, имела вязкую консистенцию, приятный кисломолочный вкус и аромат. Образец смеси сквашенный закваской *Lb. bulgaricus* + *Str. thermophilus* имел приятный кисломолочный вкус, однородную консистенцию.

Таким образом, на основании полученных результатов исследования можно сделать вывод, о том, что для производства кисломолочного мороженого целесообразно использовать смесь сквашенную культурой *L. acidophilus*. Применение данной смеси в технологии кисломолочного мороженого позволит сократить время ведения технологического процесса, получить продукт с необходимым уровнем молочнокислых микроорганизмов, с повышенной профилактической направленностью и прекрасными органолептическими свойствами.

#### Литература

1. Шевелёва С.А. Пробиотики, пребиотики и пробиотические продукты. Современное состояние вопроса // Вопросы питания. - 1999. - №2. - С.32
2. Оленев Ю.А. Справочник по производству мороженого / Ю.А. Олинев, А.А. Творогова. – М.: ДеЛи принт, 2004. – С.798
3. Ганина В.И. Мороженое профилактической направленности/ В.И. Ганина, М.А. Федотова// Молочная промышленность. 2009. №7. -С.61

Харитонов В.А.<sup>1</sup>, Усанов М.Ю.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кандидат технических наук, профессор, Магнитогорский государственный технический университет; <sup>2</sup>старший преподаватель, Магнитогорский государственный технический университет филиал в г. Белорецке

#### НОВЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОПРОЧНОЙ АРМАТУРНОЙ ПРОВОЛОКИ

#### Аннотация

*В работе показано, что проволочив заготовку в монолитной волоке и осуществив сдвоенную реверсивную радиально-сдвиговую протяжку можно улучшить поверхностный слой арматурной проволоки перед профилированием.*

**Ключевые слова:** проволока, волочение, радиально-сдвиговая протяжка, накопленная степень деформации.

Kharitonov V.A.<sup>1</sup>, Usanov M.Yu.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Candidate of Technical Sciences, Professor, Magnitogorsk State Technical University; <sup>2</sup>senior Lecturer, The Branch of Magnitogorsk State Technical University in Beloretsk

#### A NEW METHOD OF PRODUCING HIGH-STRENGTH REINFORCING WIRE

#### Abstract

*The paper shows that to draw work piece in a monolithic die and performing dual reverse- radial displacement broach can be improved the surface layer of reinforcing wire before profiling*

**Keywords:** wire, drawing, radial displacement broach, the accumulated amount of deformation.

Арматурная проволока должна иметь высокие прочностные, пластические свойства, низкие потери от релаксации напряжений и при этом иметь высокое сцепление с бетоном, для чего на ее поверхность наносят выступы и вмятины.

Арматурную проволоку изготавливают из высокоуглеродистой стали волочением в монолитных волоках из катанки, имеющей феррито-цементитную структуру (сорбит). В ходе процесса волочения расстояние между пластинами цементита, характеризующее размер зерна, непрерывно уменьшается при увеличении накопленной степени деформации [1].

При волочении заготовка вытягивается в одном направлении - вдоль продольной оси, и в этом случае повороты главной оси тензора деформации относительно этого направления незначительны, что позволяет отнести этот процесс к квазимонотонным. В металлах при квазимонотонной деформации образуется ярко выраженная аксиальная текстура [2]. Причем, в поверхностных слоях накапливаются растягивающие напряжения. Потом на поверхность наносят периодический профиль, который вызывает дополнительное дробление зерен, что приводит к появлению концентраторов напряжений и снижению механических свойств проволоки.

Нами предлагается, сначала проволочить заготовку, а что бы получить более качественный поверхностный слой применять сдвоенную радиально-сдвиговую протяжку перед профилированием.

Метод, получивший название радиально-сдвиговая протяжка (РСПр) предложен на кафедре машиностроительных и металлургических технологий МГТУ им Г.И. Носова [3]. РСПр основана на методе радиально-сдвиговой прокатки, с тем отличием, что не происходит кручение заготовки и деформация осуществляется в холодном состоянии.

Деформация при радиально-сдвиговой протяжке металла приводит к геликоидальному течению, причем чтобы удвоить степень накопленной деформации необходимо осуществить две протяжки с одинаковой вытяжкой и вращением роликовых кассет в разные стороны. Накопленная деформация кроме вытяжки увеличивается еще и за счет скручивания, которую можно определить

по формуле:  $\varepsilon = \ln\left(\frac{d_0^2}{d_1^2}\right) + \ln\left(\frac{90}{\gamma}\right)$  где  $\gamma$  – угол скручивания.

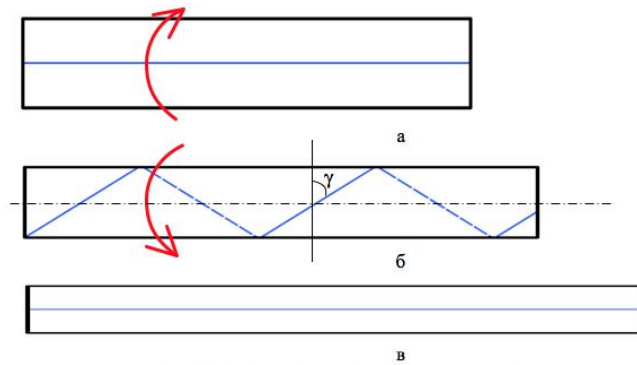


Рис. 2 - Характер течения при радиально-сдвиговой деформации  
а – первая радиально-сдвиговая деформация  
б – вторая радиально-сдвиговая деформация (реверсивно первой)  
в – проволока после двукратной радиально-сдвиговой протяжки

Если на исходную заготовку нанести риску на боковую поверхность параллельно оси (рис. 1 а) и осуществить радиально-сдвиговую деформацию, то риска превратится в спиральную линию с углом скручивания  $\gamma$  (рис. 1 б). А вторую радиально-сдвиговую деформацию осуществить с вращением в противоположную сторону, то риска превратится обратно в прямую линию (рис. 1 в).

В результате такой обработки на поверхности проволоки формируется мелкодисперсная равноосная линейная структура без разрушений, с сжимающими остаточными напряжениями. Максимально пластичный периферийный слой металла и спиралезованное в жгут строение с переменным по сечению углом подъема структурных волокон придают заготовкам высокую устойчивость к зарождению трещин, разрывов и расслоений.

Важным элементом является высокая способность спиралезованной структуры к точному заполнению фасонных калибров сложной формы.

Например, рассмотрим два маршрута.

Заготовку из катанки, имеющей сорбитную структуру с размером зерна 200 нм, обрабатывали в монолитных волоках по маршруту: 16,00→14,25→12,85→11,73→10,80→10,00. Была получена готовая проволока с размером зерна 125 нм, а накопленная степень деформации 0,94.

Новый способ включал две протяжки в монолитных волоках и две протяжки в роликовых волоках с пластическим кручением в разные стороны. Накопленная степень деформации составит 1,58 по маршруту: 16,00→14,42→13,00→11,40→10,00 мм. При этом была получена проволока с размером зерна 91 нм. и использовано 2 волочильных барабана вместо 5 в первом варианте.

На предлагаемый способ получено положительное решение о выдаче патента РФ от 26.07.2013, регистрационный номер заявки – 2012146886, Харитонов В.А., Усанов М.Ю. «Способ получения высокопрочной арматурной проволоки периодического профиля».

#### Литература

1. Битков В.В. Технология и машины для производства проволоки. Екатеринбург: УрО РАН, 2004. - 343с.
2. Утяшев Ф.З. Современные методы интенсивной пластической деформации: учебное пособие; Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т. - Уфа: УГАТУ, 2008. -313 с.
3. Совершенствование режимов деформации и инструмента при волочении круглой проволоки // Харитонов В.А., Манякин А.Ю., Чукин М.В., Дремин Ю.А., Тикеев М.А., Усанов М.Ю.: монография. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. 174 с.

Ашапкина М.С.<sup>1</sup>, Алпатов А.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Студентка, Рязанский государственный радиотехнический университет; <sup>2</sup>кандидат технических наук, доцент, Рязанский государственный радиотехнический университет

#### МОНИТОРИНГ ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЧЕЛОВЕКА С ПОМОЩЬЮ РАЗРАБАТЫВАЕМОГО УСТРОЙСТВА

##### Аннотация

Целью разработки данного устройства является повышение мотивации человека к более активному образу жизни. Особенностью устройства является распознавание положения тела человека в пространстве. Особенностью данного устройства является возможность распознавания положения человека в пространстве с дальнейшим определением типа активности: бег, ходьба, поза сидя, поза лежа и т.п.

**Ключевые слова:** двигательная активность, акселерометр.

Ashapkina M.C.<sup>1</sup>, Alpatov A.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Student, Ryazan State Radio Engineering University; <sup>2</sup>PhD in technical Sciences, associate professor, Ryazan State Radio Engineering University

#### MONITORING OF THE MOTOR ACTIVITY OF THE HUMAN BY THE DEVELOPED DEVICE

##### Abstract

The aim of the development of this unit is to increase the motive of the person to a more active lifestyle. Feature of the device is the recognition provisions of the human body in space. A feature of this device is the possibility of recognition provisions of the human in space with a further determination of the type of activity: running, walking, posture while sitting, lying posture etc.

**Keywords:** motor activity, accelerometer.

Возникновения многих видов заболеваний и стрессов врачи связывают с низкой подвижностью человека. Опорно-двигательный аппарат, органы кровообращения и дыхания, функции нервной системы и даже железы секреции смогут правильно развиваться и функционировать, лишь при условии достаточной и регулярной двигательной активности. Понятие «двигательная активность» включает в себя сумму всех движений, выполняемых человеком в процессе жизнедеятельности, т.е. двигательная активность, является жизненно необходимой потребностью человека [1].

Целью разработки устройства для регистрации суточного мониторинга является повышение мотивации человека к более активному образу жизни, также оценка функционирования организма в процессе его движения. Это позволяет в течение дня наиболее точно определить временные промежутки, имеющие максимальную и минимальную двигательную активность.

Устройство выявляет период максимальной работоспособности, что позволит совместить это время с наиболее активным рабочим циклом, а также способствует уменьшению энергетических затрат человеческого организма.

Решение поставленной задачи реализовано в два этапа: 1) разработка устройства регистрации данных о двигательной активности человека на основе трехосевого акселерометра; 2) разработка алгоритмов обработки результатов регистрации двигательной активности человека.

Особенностью устройства является определение основных параметров двигательной активности и распознавание положения тела человека в пространстве, которое описывается путем вычисления специфического вектора данных. Особенностью данного устройства является возможность распознавания положения человека в пространстве с дальнейшим определением типа активности: бег, ходьба, поза сидя, поза лежа и т.п. Полученная информация передается на сайт, где анализируется, и ее результат представляется в виде гистограммы типа активности человека за весь период: частота, скорость, амплитуда, размах движений, периодический и хаотический характер движения. По данным гистограммы с помощью специального программного комплекса можно определить основные параметры двигательной активности: частоту, скорость, амплитуду, периодический и хаотический характер движения тела человека. Для получения информации о двигательной активности используют акселерометры, размещаемые на ноге обладателя устройства, которые регистрируют кривые ускорений движения. Эти данные записываются в память устройства и загружаются на интернет-сайт [2].

Данный интернет-ресурс имеет специальный диагностический программный комплекс, производящий дальнейшую обработку информации и выводящий анализируемые результаты обработки в виде гистограмм. Они отображают в течение определенного промежутка времени информацию о деятельности испытуемого, которую группируют на различные типы активности. По данным гистограммы выдаются индивидуальные рекомендации по коррекции образа жизни для нормального развития и функционирования организма человека.

Рекомендации разработаны определенной группой экспертов в области медицины и спорта, при этом учитываются пол, возраст, вес и различные особенности организма человека. Основная цель экспертной оценки заключается в выдаче рекомендаций на основе соотношений двигательной активности с физиологической информацией, такой как частота сердечного сокращения, насыщение крови кислородом и т.п. Это позволяет выявить некоторые заболевания на их ранней стадии.

#### Литература

1. В.Л. Уткин Биомеханика физических упражнений. М: Просвещение, 1989.-210с.
2. Н.А. Бернштейн Физиология движений и активность. М: Наука, 1990.-247с.

Балакин П. Д.<sup>1</sup>, Шамутдинов А. Х.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой ТММ; <sup>2</sup>Старший преподаватель кафедры ТММ.  
Омский государственный технический университет

#### ПРЯМАЯ И ОБРАТНАЯ ЗАДАЧИ КИНЕМАТИКИ ОРИГИНАЛЬНОЙ ЧАСТИ ШЕСТИКООРДИНАТНОГО МАНИПУЛЯТОРА

*Аннотация*

*Геометрически решена прямая задача кинематики, а при  $q_1 = q_2$  – обратная задача кинематики оригинальной части шестикординатного манипулятора.*

**Ключевые слова:** манипулятор, абсолютная система координат, обобщенные координаты, рабочий орган манипулятора.

Balakin P.D.<sup>1</sup>, Shamutdinov A.H.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Department of TMM; <sup>2</sup>Senior teacher of faculty of TMM.

#### DIRECT AND INVERSE PROBLEMS KINEMATICS OF THE ORIGINAL PART OF THE MANIPULATOR OF SIX-DEGREE-OF-FREEDOM

*Abstract*

*Geometrically solved by kinematics of the direct problem, and if  $q_1 = q_2$  - inverse kinematics problem of the original part the manipulator of six-degree of freedom.*

**Keywords:** the manipulator, the absolute system of coordinates, the generalized coordinates, the working body of the manipulator.

Прямая задача для манипулятора – это вычисление положения ( $x_p, y_p, z_p$ ) рабочего органа манипулятора по его кинематической схеме и значениях обобщенных координат ( $q_1, q_2 \dots q_n$ ), где  $n$  – число степеней свободы манипулятора,  $q_i$  – обобщенные координаты.

Обратная задача – это вычисление величин обобщенных координат ( $q_1, q_2 \dots q_n$ ) по заданному положению ( $x_p, y_p, z_p$ ) рабочего органа при известной схеме кинематики манипулятора.

Прямую задачу кинематики манипулятора [1] будем решать геометрически. Для этого изобразим кинематическую схему манипулятора, обобщенные координаты его звеньев  $q_n$ , их длины  $l_n$  и привяжем к манипулятору абсолютную (неподвижную) систему координат ( $X, Y, Z$ ), обозначив координаты рабочего органа  $x_p, y_p, z_p$  (рис. 1).

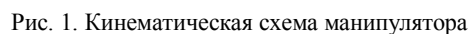
Обозначения на рис. 1: ( $X, Y, Z$ ) – абсолютная (неподвижная) система координат;  $P$  – точка, где находится рабочий орган (заготовка, инструмент) на рабочем столе;  $P'$  – положение рабочей точки  $P$  при вращении блока звеньев (2, 4 – 8) вокруг оси параллельной оси  $X$  в т.  $O_1$ ;  $P''$  – положение рабочей точки  $P$  при вращении блока звеньев (2, 5 – 8) вокруг оси параллельной оси  $X$  в т.  $O_4'' = O_4'''$ ; ( $x, y, z$ ) – координаты т.  $P$ ; ( $x', y', z'$ ) – координаты т.  $P'$ ; ( $x'', y'', z''$ ) – координаты т.  $P''$ ; ( $x_p, y_p, z_p$ ) – координаты т.  $P'''$ ;  $O_1P' = O_1P = l_p$ ;  $O_4P' = O_4P'' = O_4P = l_p'$ ;  $O_1O_4' = O_1O_4 = b$ .

Позиции на рис. 1: 1 – Поворотный стол; 2 – Левый стержень (двигатель поступательного перемещения); 3 – Верхний стержень (двигатель поступательного перемещения); 4 – Опоры; 5 – Рабочий стол; 6 – Опорно-поворотное устройство; 7 – Наклонная платформа; 8 – Правый стержень (двигатель поступательного перемещения).

Последовательность поворотов стержней 2 и 3 не меняет итоговое положение рабочего стола 8. По аналогии видно, что последовательность поворотов стержней 2, 3 и поворотного стола 1 также не изменяет итогового положения рабочего стола 8. Поэтому будем изменять, например, положение, сначала стержня 3, потом стержня 2 и потом положение поворотного стола 1.

По заданным обобщенным координатам найдем положение точки  $P$  рабочего органа. Из рис. 1 видно, что первоначальные координаты т.  $P$  будут:

$$x = 0, y = -l_3 \cos \beta; z = H$$


$$\text{или } x' = 0, y' = l_p' \cdot \cos(q_1 + \lambda) - a/2, z = l_p' \cdot \sin(q_1 + \lambda),$$

При изменении обобщенной координаты  $q_2$  (повороте) т. Р' займет положение Р''. Представим вращение треугольника  $O_4P''$  вокруг начала координат О: сначала нужно его повернуть по часовой стрелки на угол  $q_2$ , потом параллельным переносом сместить вправо на величину  $y_1$  и наконец

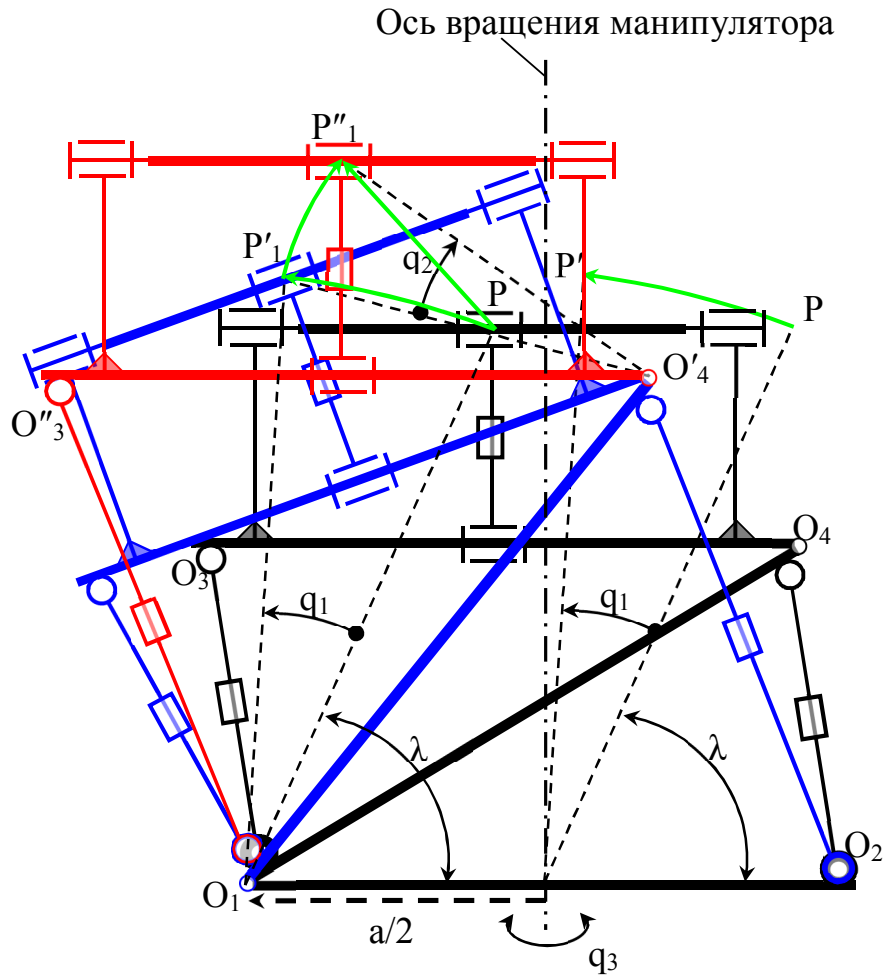


Рис. 2. Поворот манипулятора на угол  $q_1$

параллельным переносом по оси Z переместить вверх на величину  $h_1$  (рис. 3):

$$x'' = 0, y'' = -O_4'P'' \cdot \cos(q_2 + \varepsilon) + x_1, z'' = O_4'P'' \cdot \sin(q_1 + \varepsilon) + h_1$$

$$\text{или } x'' = 0, y'' = -l_p' \cdot \cos(q_2 + \varepsilon) + x_1, z'' = l_p' \cdot \sin(q_2 + \varepsilon) + h_1,$$

где  $\varepsilon$  – угол наклона линии  $O_4'P'$  относительно горизонтали,

$$x_1 = b \cdot \cos(q_1 + \gamma) - a/2, h_1 = b \cdot \sin(q_1 + \gamma)$$

Из треугольника  $O_1P'O_4'$  (рис. 1) по известной теореме находим:

$$O_1P'^2 = O_4'P'^2 + O_1O_4'^2 - 2O_4'P' \cdot O_1O_4' \cdot \cos \psi \text{ или } l_p'^2 = l_p'^2 + b^2 - 2b \cdot l_p' \cdot \cos \psi, \text{ откуда}$$

$$\psi = \arccos\left(\frac{b^2 + l_p'^2 - l_p'^2}{2b \cdot l_p'}\right). \text{ Из рисунка видно, что } \varepsilon = \psi - q_1 - \gamma$$

При вращении манипулятора (системы XYZ) вокруг оси  $Z \equiv Z'''$  (рис. 1) координаты т. P''' будут:  $x_p = y'' \cdot \sin q_3, y_p = y'' \cdot \cos q_3, z_p = z''$ .

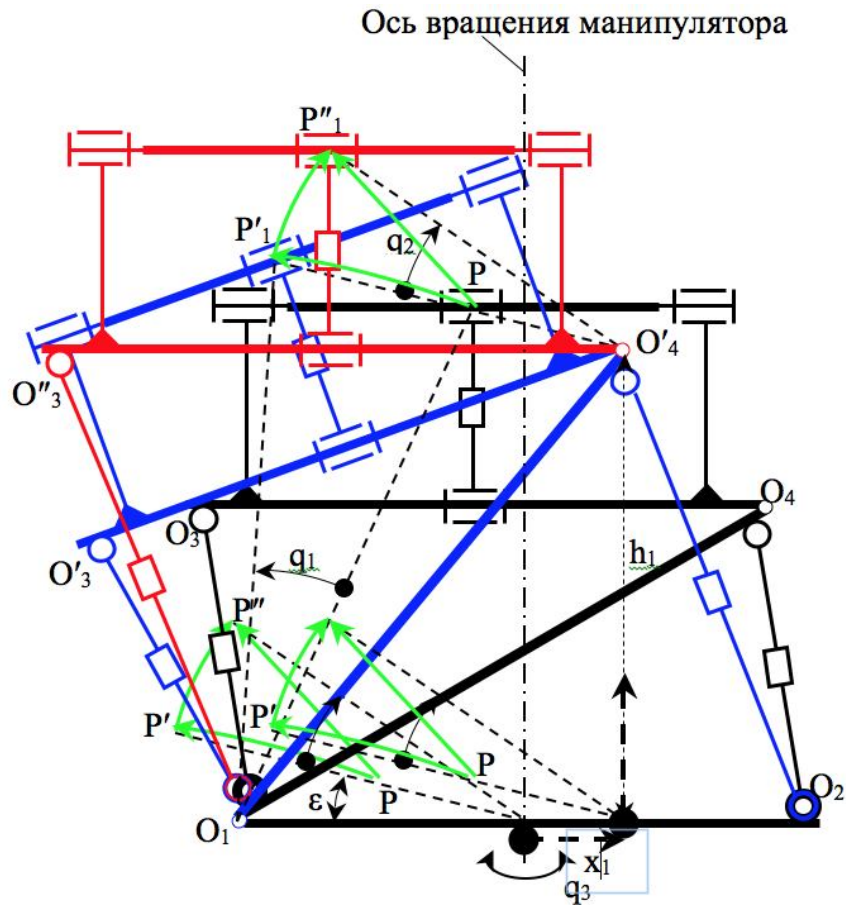


Рис. 3. Поворот манипулятора на угол  $q_2$

Окончательно можно записать:

$$\begin{aligned} x_p &= [-l_p' \cdot \cos(q_2 + \psi - q_1 - \gamma) + b \cdot \cos(q_1 + \gamma) - a/2] \cdot \sin q_3, \\ y_p &= [-l_p' \cdot \cos(q_2 + \psi - q_1 - \gamma) + b \cdot \cos(q_1 + \gamma) - a/2] \cdot \cos q_3, \\ z_p &= l_p' \cdot \sin(q_2 + \psi - q_1 - \gamma) + b \cdot \sin(q_1 + \gamma). \end{aligned} \quad (1)$$

Таким образом, прямая задача кинематики для данного манипулятора – решена, что позволяет определить положение рабочего органа манипулятора при заданных значениях обобщенных координат для любого момента времени.

Из соотношений (1) видно, что решение обратной задачи в явном виде невозможно. Для нашего случая, когда  $q_1 = q_2$ , для итогового положения рабочего органа манипулятора решение обратной задачи не представляет сложности. Запишем соотношения (1) при  $q_1 = q_2$ :

$$\begin{aligned} x_p &= [-l_p' \cdot \cos(\psi - \gamma) + b \cdot \cos(q_1 + \gamma) - a/2] \cdot \sin q_3, \\ y_p &= [-l_p' \cdot \cos(\psi - \gamma) + b \cdot \cos(q_1 + \gamma) - a/2] \cdot \cos q_3, \\ z_p &= l_p' \cdot \sin(\psi - \gamma) + b \cdot \sin(q_1 + \gamma). \end{aligned} \quad (2)$$

Из первых двух уравнений имеем:

$$\sin q_3 = \frac{y_p}{x_p}, \text{ откуда } q_3 = \arctg\left(\frac{x_p}{y_p}\right).$$

Из третьего уравнения находим:

$$\sin(q_1 + \gamma) = \frac{z_p - l_p' \cdot \sin(\psi - \gamma)}{b}, \text{ откуда } q_1 = q_2 = \arcsin\left(\frac{z_p - l_p' \cdot \sin(\psi - \gamma)}{b}\right) - \gamma.$$

Окончательно запишем:

$$q_1 = q_2 = \arcsin\left(\frac{z_p - l_p' \cdot \sin(\psi - \gamma)}{b}\right) - \gamma, \quad q_3 = \arctg\left(\frac{x_p}{y_p}\right). \quad (3)$$

**ВЫВОДЫ:**

1. Для исследуемой схемы механизма манипулятора аналитически решена прямая задача кинематики (1), что позволит, для каждого момента времени, определить положение исполнительного органа манипулятора и выбрать схему нагружения для определения усилий, действующих на манипулятор.
2. При  $q_1 = q_2$  – решена обратная задача кинематики (3);
3. Эти задачи могут быть решены и при иных условиях или модификациях схемы.

#### Литература

1. Балакин П.Д., Шамутдинов А.Х. Схемное решение механизма шестикоординатного манипулятора / Международный научно-исследовательский журнал / учредитель журнала: ИП Соколова М.В. – 2013, июль – Екатеринбург: ООО «Имплекс», Ч.1, №6(13) – С.97-99. ISSN 2303-9868. 900 экз.

Балакин П. Д.<sup>1</sup>, Шамутдинов А. Х.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой ТММ; <sup>2</sup>Старший преподаватель кафедры ТММ.

Омский государственный технический университет

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ ОРИГИНАЛЬНОЙ ЧАСТИ ШЕСТИКООРДИНАТНОГО МАНИПУЛЯТОРА**



Экспериментально исследована рабочая зона оригинальной части шестикорданного манипулятора [1] и, с помощью пакета программы КОМПАС 3D - V12, показаны её виды при различных углах поворота относительно оси Y.

**Ключевые слова:** манипулятор, рабочая зона манипулятора, обобщенные координаты, криволинейное сечение, тор.

Balakin P. D.<sup>1</sup>, Shamutdinov A.H.<sup>2</sup>

# EXPERIMENTAL STUDY THE WORKING AREA THE ORIGINAL PART OF MANIPULATOR WITH SIX-DEGREES-OF-FREEDOM

<sup>1</sup>Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Department of TMM; <sup>2</sup>Senior teacher of faculty of TMM.

## Abstract

Experimentally studied the working area of original the manipulator of six-degree of freedom and with this package of programs КОМПАС 3D - V12, showing her kinds of at various angles of rotation about the axis Y.

**Keywords:** the manipulator, the working area of the manipulator, the generalized coordinates, a curved cross section, the torus.

Рабочая зона пространственного манипулятора – это пространство, в котором находится его рабочий орган при всех возможных положениях звеньев. Рабочая зона оценивается объемом формы, которые определяют функциональные возможности манипулятора. Знание границ рабочей зоны необходимо для сравнительной оценки двигательных возможностей манипулятора.



а)



б)



в)

Рис. 1. Различные положения оригинальной части манипулятора

На рис. 1 представлены различные положения оригинальной части манипулятора: а) длина левого стержня минимальна, а правого максимальна, б) длина правого минимальна, а левого максимальна, в) произвольное положение, когда длина третьего стержня максимальна [1].

1. Придаем обобщенной координате  $q_2$  фиксированное значение  $q_2 = 0$  и изменяем обобщенную координату  $q_1$  в пределах от  $\min$  до  $\max$  значений (от 0 до  $60^\circ$ ) путем увеличения длины правого стержня от  $l_{\min 2} = O_2O_4 = 208$  мм до  $l_{\max 2} = O_2O_4' = 285$  мм. Рабочий орган (т.Р) переместится по линии  $PP'$ . При этом, при изменении обобщенной координаты  $q_1$ , наклонная платформа 4, опорно-поворотное устройство 5 вместе с рабочим столом 8 радиусом  $R_1 = O_1O_4 = 360$  мм в точке  $O_1$  повернется против часовой стрелки на угол равный  $q_1$ , а правый стержень 3 увеличится в длине до  $O_2O_4'$ . Таким образом, траектория точки Р будет дуга окружности радиусом  $R_2 = O_1P = 445$  мм (рис. 2).

2. Придаем обобщенной координате  $q_1$  фиксированное значение  $q_1 = 0$ , а обобщенную координату  $q_2$  изменять в пределах от  $\min$  до  $\max$  значений (от 0 до  $15^\circ$ ) путем увеличения длины левого стержня от  $l_{\min 1} = O_1O_3' = 208$  мм до  $l_{\max 1} = O_1O_3'' = 285$  мм. Рабочий орган (т.Р') переместится по линии  $P'P''$ . При этом, при изменении обобщенной координаты  $q_2$ , опорно-поворотное устройство 5 вместе с рабочим столом 8 радиусом  $R_3 = O_4O_3' = 297$  мм в точке  $O_4$  с повернется по часовой стрелки на угол равный  $q_2$ , а левый стержень 2 увеличится в длине до  $O_1O_3''$ . Таким образом, траектория точки Р будет дуга окружности радиусом  $R_4 = O_4P' = 237$  мм (рис. 2).



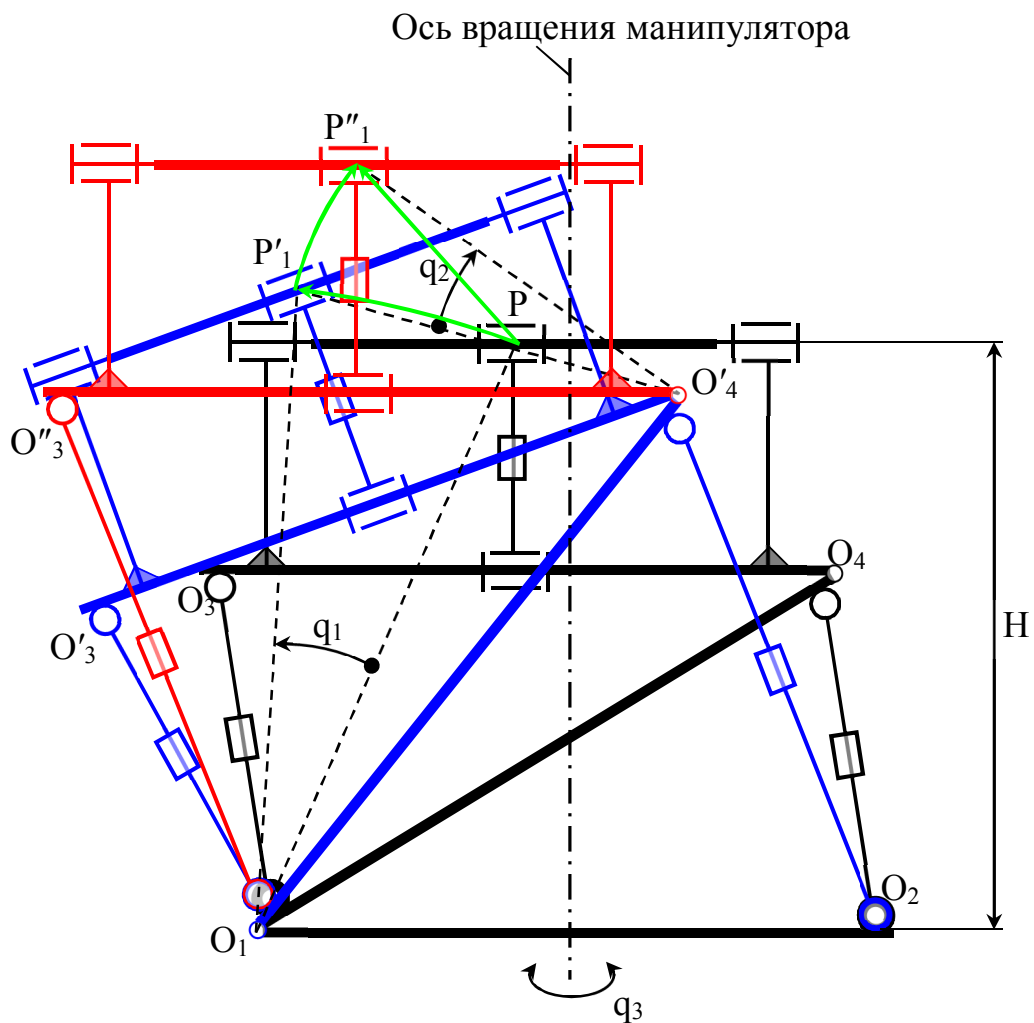


Рис. 2. Построение траектории т. Р при изменении обобщенных  $q_1$  и  $q_2$  (см. рис. 1, а).

3. Если изменять сразу, одновременно, обобщенные координаты  $q_1$  и  $q_2$  в пределах от min до max значений (от 0 до  $15^\circ$ ) путем увеличения длин левого и правого стержней от  $l_{\min} = 208$  мм до  $l_{\max} = 285$  мм, то т. Р переместится от своего min-го до max-го значения влево ( $H_{\min} = 436$  мм,  $H_{\max} = 496$  мм). При этом, из геометрических соображений, видно, что траектория т. Р будет прямая линия  $PP''_1$  (рис. 2).

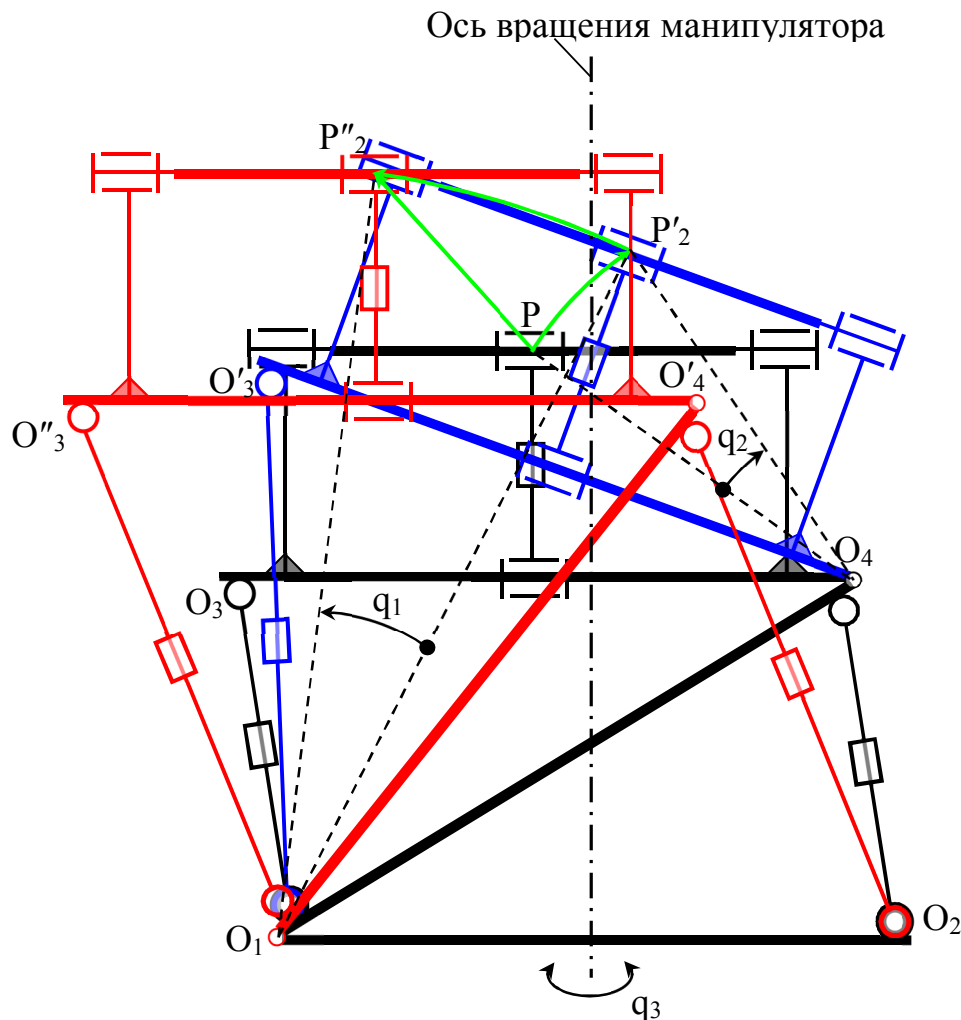


Рис. 3. Построение траектории т. Р при изменении обобщенных координат  $q_2$  и  $q_1$  (см. рис. 1, б))

4. Придаем обобщенной координате  $q_1$  фиксированное значение  $q_1 = 0$ , а обобщенную координату  $q_2$  изменять в пределах от  $\min$  до  $\max$  значений (от 0 до  $15^\circ$ ) путем увеличения длины левого стержня от  $l_{\min 1} = O_1O_3' = 208$  мм до  $l_{\max 1} = O_1O_3'' = 285$  мм. Рабочий орган (т.Р<sub>2</sub>') переместится по линии РР<sub>2</sub>'. При этом, при изменении обобщенной координаты  $q_2$ , опорно-поворотное устройство 5 вместе с рабочим столом 8 радиусом  $R_1 = O_4O_3 = 297$  мм в точке  $O_4$  повернется по часовой стрелки на угол равный  $q_2$ , а левый стержень 2 увеличится в длине до  $O_1O_3'$ . Таким образом, траектория точки Р будет дуга окружности радиусом  $R_2 = O_4P = 237$  мм (рис. 3).

5. Придаем обобщенной координате  $q_2$  фиксированное значение  $q_2 = 0$ , а обобщенную координату  $q_1$  изменять в пределах от  $\min$  до  $\max$  значений (от 0 до  $60^\circ$ ) путем увеличения длины правого стержня от  $l_{\min 2} = O_2O_4 = 208$  мм до  $l_{\max 2} = O_2O_4' = 285$  мм. Рабочий орган (т.Р<sub>2</sub>') переместится по линии Р<sub>2</sub>'Р<sub>2</sub>'. При этом, при изменении обобщенной координаты  $q_1$ , наклонная платформа 4, опорно-поворотное устройство 5 вместе с рабочим столом 8 радиусом  $R_3 = O_1O_4 = 360$  мм повернется против часовой стрелки на угол равный  $q_1$ , а левый стержень 2 увеличится в длине до  $O_1O_3'$ . Таким образом, траектория точки Р будет дуга окружности радиусом  $R_4 = O_1P_2' = 490$  мм (рис. 3).

Таким образом, получили два криволинейных треугольника: РР<sub>1</sub>Р<sub>1</sub>' и РР<sub>2</sub>Р<sub>2</sub>'. Ясно, что итоговая рабочая зона (в плоскости) будет представлять собой фигуру, образованная совмещением этих двух криволинейных треугольников, т.е. будет криволинейный четырехугольник РР<sub>1</sub>Р<sub>2</sub>'Р<sub>2</sub>' (Р<sub>1</sub>'  $\equiv$  Р<sub>2</sub>') (рис. 4).

Обобщенная координата  $q_3$  – это угол поворота (вращения) оригинальной части манипулятора вокруг оси вращения манипулятора. Тогда рабочая зона оригинальной части манипулятора, которая может вращаться вокруг вертикальной оси, будет представлять собой тело вращения, а именно торообразную пространственную фигуру (рис. 5). Используя пакет программы КОМПАС 3D - V12 изобразим вид получившейся рабочей зоны данного макета манипулятора (рис. 6).

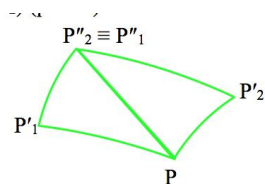


Рис. 4. Итоговая рабочая зона (в плоскости) – криволинейный четырехугольник РР<sub>1</sub>Р<sub>2</sub>'Р<sub>2</sub>'



Рис. 5. Поперечное сечение торообразной рабочей зоны

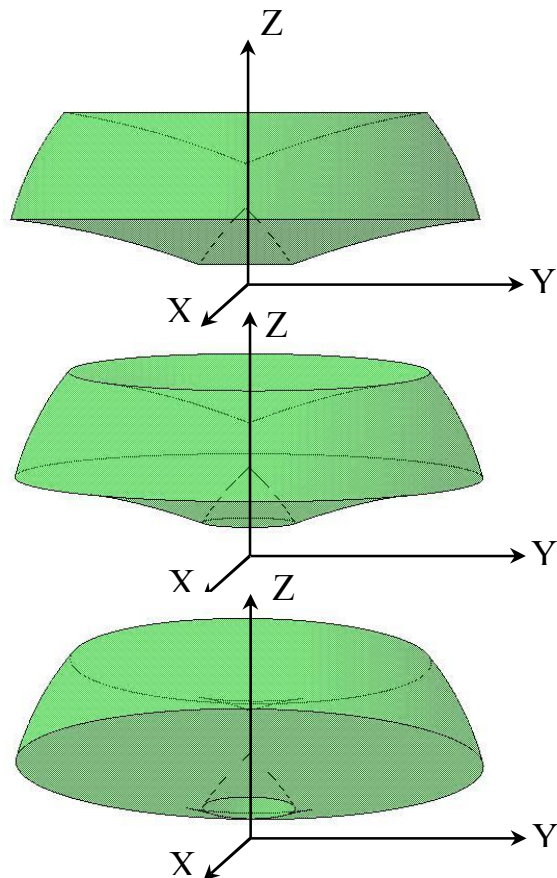


Рис. 6. Вид спереди рабочей зоны исследуемого макета манипулятора при различных углах поворота относительно оси  $Y$ , когда сечения пересекаются

В зависимости от того как будет расположена половина поперечного сечения рабочей зоны в плоскости, т.е. криволинейный четырехугольник  $PP_1P_2P'_2$  возможны ещё два вида конфигурации рабочей зоны манипулятора, а именно: а) криволинейные сечения касаются друг друга в т. $P'_2$  при вращении (рис. 7, а)) и когда они не пересекаются (рис. 7, б)):

#### ВЫВОДЫ:

1. Рабочее пространство оригинальной части манипулятора является торообразной фигурой вращения, крайние точки которой достигаются центром подвижной платформы при ее поступательном и вращательном движениях относительно основания.

2. Для обеспечения поворота подвижной платформы в крайних положениях, относительно осей  $OY'$  – оси  $OY$  повернутой на угол  $q_1$  или  $q_2$  относительно горизонтали, необходимо увеличение (уменьшение) длины третьего стержня, соединяющего рабочий стол с опорно-поворотным устройством.

3. На размеры рабочей зоны существенное влияние оказывают ограничения, накладываемые угловыми перемещениями в шарнирах, чем они меньше, тем меньше габаритные размеры рабочей зоны при тех же пределах изменения длин левого и правого стержней.

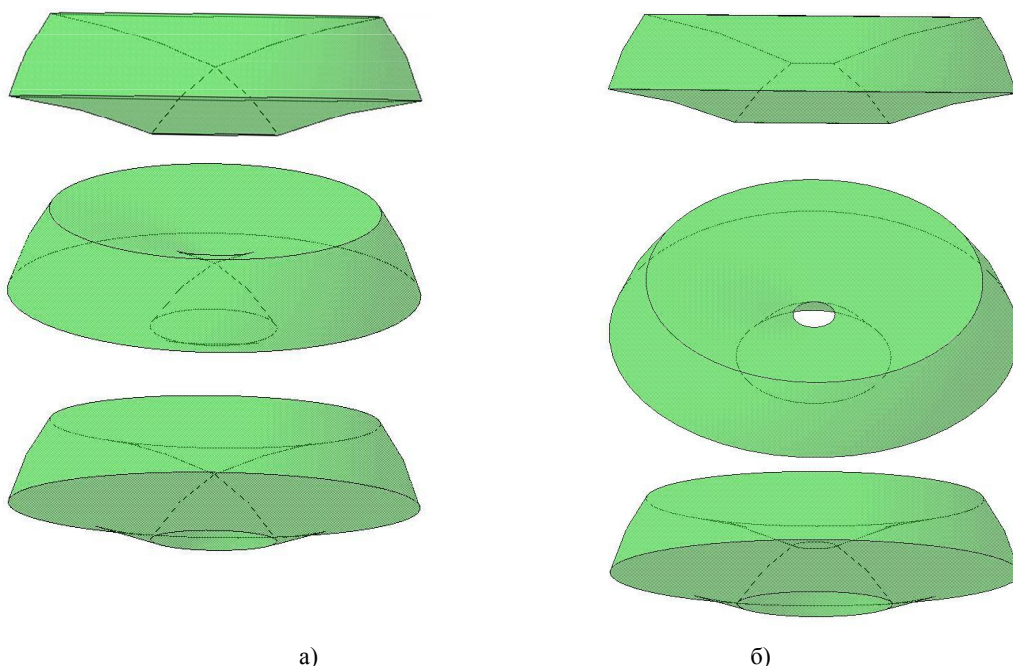


Рис. 7. Вид спереди рабочей зоны манипулятора при различных углах поворота относительно оси  $Y$

## Литература

1. Балакин П.Д., Шамутдинов А.Х. Схемное решение механизма шестикоординатного манипулятора / Международный научно-исследовательский журнал / учредитель журнала: ИП Соколова М.В. – 2013, июль – Екатеринбург: ООО «Имплекс», Ч.1, №6(13) – С.97-99. ISSN 2303-9868. 900 экз.

**Борисов Б.И.**

Доцент, кандидат технических наук, Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

### К ВОПРОСУ КЛАССИФИКАЦИИ ПРИЧИН ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

**Аннотация**

Целью данной работы является поиск возможного пути решения проблемы разработки классификатора причин дорожно - транспортных происшествий.

При этом необходима разработка единых подходов к оценки причин возникновения происшествий. Предлагается рассматривать признаки классификации причин ДТП на системном уровне (субъективные и объективные причины) и локальном уровне путем привязки последних к конкретным нарушениям требований нормативно-правовых документов.

**Ключевые слова:** происшествия, причины, классификатор, разработка, уровни.

**Borisov B.I.**

Associate Professor, candidate of technical Sciences, Saratov state technical University named after Y.A. Gagarin

### TO THE QUESTION OF THE CLASSIFICATION OF THE CAUSES OF ROAD ACCIDENTS

**Abstract**

The purpose of this paper is to find possible solutions to the problems of development of the classifier causes of road - traffic accidents. It is necessary to develop common approaches to the assessment of the causes of accidents. It is proposed to treat the symptoms of causes of accidents on the system level (subjective and objective reasons) and the local level by linking the past to the specific violations of requirements of normative-legal documents.

**Keywords:** accident, the causes, the classifier, development, levels.

Автомобилизация страны, решая множество задач по удовлетворению потребностей производства и населения в перевозках, усугубляет проблему обеспечения безопасности дорожного движения. В обстановке, характеризующейся высокими темпами увеличения парка подвижного состава, интенсивности и плотности движения транспортных потоков, основные абсолютные показатели аварийности на автомобильном транспорте постоянно ухудшаются. Достаточно привести показатели аварийности на дорогах России за последние три года (табл. 1).

Таблица 1

Показатель	Год		
	2010	2011	2012
Количество ДТП	199431	199868	203597
Число погибших, чел	26567	27953	27991
Число раненых, чел	250635	251848	258618

Из таблицы видно, что за указанный период произошло увеличение всех показателей аварийности: количества дорожно-транспортных происшествий (ДТП) - на 2,1%, числа погибших - на 5,3%, раненых - на 3,2%.

Последствия дорожно-транспортных происшествий, связанные с гибелью и ранением людей, потерей (повреждением) материальных ценностей, наносят значительный ущерб экономике страны. Поэтому предупреждение аварийности на дорогах является одной из серьезнейших социально-экономических проблем, от успешного решения которой в значительной степени зависят не только развитие экономики, но и жизнь, и здоровье людей [1].

Данная проблема, характеризующаяся сложностью и многоплановостью, приобрела остроту в последние десятилетия в связи с возрастающей диспропорцией между приростом количества автотранспортных средств и протяженностью и состоянием улично-дорожной сети.

Цель комплексного исследования причин происшествий заключается в определении эффективных направлений деятельности по предупреждению ДТП и снижению тяжести их последствий в интересах формирования и проведения эффективной государственной политики в области обеспечения безопасности дорожного движения. При этом основной задачей является правильное установление причин ДТП, оценка весомости причин с целью разработки и обоснования эффективных мер по сокращению ДТП и снижению тяжести их последствий [2]. Проблема заключается в том, что соотношение различных видов происшествий и причин их возникновения по различным регионам и в различные периоды времени колеблется в значительных пределах. Это обусловлено не только местными условиями, но и в некоторой степени различными подходами к оценке причин возникновения происшествий. Нет единой точки зрения на то, что считать причиной ДТП, отсутствует единая классификация причин аварийности [3].

Качество и эффективность принимаемых решений по обеспечению безопасности дорожного движения находятся в прямой зависимости от знания объективной картины причин ДТП и условий их возникновения [4].

В официальном документе [5] приводится перечень причин ДТП, в соответствии с которыми основными причинами являются: нарушение правил дорожного движения (ПДД) водителями, нарушение ПДД пешеходами, неудовлетворительное состояние улиц и дорог, техническая неисправность транспорта. Однако данные причины не дают полной картины ДТП, т.к. не раскрывается конкретная причина его возникновения. Например, под понятием «нарушение ПДД водителями» может подразумеваться несколько нарушений: превышение скорости, выезд на полосу встречного движения, несоблюдение очередности проезда перекрестка и т.д. Аналогичные рассуждения можно отнести и к другим основным причинам.

В 1983 году Министерством автомобильного транспорта РСФСР был предложен классификатор основных видов и причин ДТП, который был составлен в основном по критерию ошибочных действий водителя, приведших к возникновению ДТП. Такие действия были объединены в 28 разделов (классов ДТП) [6]. Таким образом, в качестве классификационного признака в данном случае практически были приняты вид ДТП (ситуационное представление ДТП) и нарушение водителем конкретного требования ПДД. Однако, если учесть количество требований российских ПДД и все варианты нарушений этих требований водителями, можно заключить, что подобного рода классификация причин ДТП не способствует системному анализу этих причин.

В связи с изложенным при разработке классификатора причин ДТП в системе человек-автомобиль-дорога-окружающая среда (Ч-А-Д-ОС) в качестве классификационных признаков предлагается принять две группы из них: субъективные и объективные. Этот уровень классификации может быть принят как системный. На рис. 1 приведена примерная схема классификации причин ДТП со ссылкой на некоторые нормативные документы (ГОСТы). Однако это не означает, что при анализе ДТП не могут быть использованы другие нормативно-правовые акты.

На локальном уровне предлагается «привязывать» причины ДТП к конкретным нарушениям отдельных пунктов ПДД и других нормативно-правовых документов. Более 50% ДТП можно связать со свойствами автомобилей, которые описываются

математическими зависимостями (например, величина тормозного и остаточного пути, критическая скорость заноса или опрокидывания и др.) [2].

Проблема разработки классификатора ДТП является достаточно сложной и трудоёмкой. Но если мы хотим эффективно влиять на уровень безопасности дорожного движения, необходимость в таком классификаторе очевидна.



Рис. 1. Примерная схема классификации причин ДТП на системном уровне.

#### Литература

1. Методические рекомендации по обеспечению безопасности дорожного движения для сотрудников органов внутренних дел, руководителей и специалистов автотранспортных предприятий/ – М.: Транспорт, 2003. – 96 с.
2. Амбарцумян В. Причины дорожно - транспортных происшествий//Автомобильный транспорт. – 1996. - №1.
3. Корнеев А., Рыбин А. От установления причины к конкретным мерам // Автомобильный транспорт. - 1987. - №3.
4. Рябчинский А., Буланов А. Какие отчетные данные о ДТП нам нужны? // Автомобильный транспорт. - 1996. - № 5.
5. Государственный доклад по безопасности дорожного движения/ – М.: 2003.
6. О совершенствовании учета и анализа дорожно-транспортных происшествий/ Минавтотранс РСФСР. – М.: 1983.

**Гречухин А.Н.<sup>1</sup>, Разумов М.С.<sup>2</sup>, Чевычелов С.А.<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup> Аспирант, Юго-Западный государственный университет; <sup>2</sup> Кандидат технических наук, Юго-Западный государственный университет; <sup>3</sup> Кандидат технических наук, доцент, Юго-Западный государственный университет.

*Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ НШ-4423.2012.8.*

## УСТРОЙСТВО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖЕСТКОСТИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ФОРМООБРАЗОВАНИИ ПЛАНЕТАРНЫМ МЕХАНИЗМОМ ПОСТОИТЕЛЕМ

Аннотация

В статье рассмотрено устройство для формообразования профильной части пружин железнодорожного транспорта посредством планетарных движений режущих кромок инструмента. Предложен способ обеспечения осевой жесткости металлорежущего инструмента.

**Ключевые слова:** пружина, планетарный механизм, осевая жесткость.

Grechuhin A.N.<sup>1</sup>, Razumov M.S.<sup>2</sup>, Chevychelov S.A.<sup>3</sup>.

Post-graduate student, Southwest State University<sup>1</sup>; Candidate of science, Southwest State University<sup>2</sup>; Candidate of science, senior lecturer, Southwest State University<sup>3</sup>.

### DEVICE PROVIDING THE RIGIDITY OF THE INSTRUMENTAL SYSTEM DURING FORMING THROUGH THE PLANETARY GEAR

Abstract

This article reviews a device for forming a profile part of springs for railway transport through the planetary movements of the cutting edges of the tool. Proposed method of ensuring axial rigidity of the metal-cutting tools.

**Keywords:** spring, the planetary mechanism, axial rigidity.

Железнодорожный транспорт является одной из важнейших составляющих транспортной системы Российской Федерации.

Одним из важнейших элементов пассажирских и грузовых железнодорожных вагонов, обеспечивающих комфорт, безопасность, является система рессорного подвешивания, в состав которой входят упругие элементы, возвращающие устройства и гасители колебаний.

В системе рессорного подвешивания современных вагонов в качестве упругих элементов наибольшее распространение получили цилиндрические пружины. [1].

Технологический процесс изготовления витых пружин включает следующие операции: контроль стали перед пуском в производство, резка прутков, формирование профильной части заготовки, нагрев под навивку, навивка, термообработка, упрочнение, снятие остаточной деформации, обработка торцов, испытание, контрольная проверка и окрашивание с последующей сушкой.

Наиболее трудоемкой операцией является формообразование профильной части заготовок и навивка. И если для навивки применяют оправки для навивки пружин в горячем состоянии, и альтернативы этому нет, то для формообразования профильной части существует ряд способов

Проведенный анализ показал, что наиболее перспективной технологией является технология формообразования профильной части заготовок пружин посредством управляемых планетарных перемещений инструментов [2].

Устройство для обработки профильной части заготовок пружин железнодорожного транспорта представляет собой планетарный механизм, на валах сателлитов которого размещены резцовые блоки [3,4].

Однако устройство не обладает достаточной жесткостью, в связи с высокими силами резания и большой длинной режущей кромки инструмента.

Таким образом, актуальной задачей является повышение жесткости инструментальной системы.

Поставленная задача решается тем, что резцовые блоки закрепляются на валу посредством крепежных болтов и шайб таким образом, что между шайбами 8 и 9 находится подшипники 10, которые взаимодействуют с подшипником качения 11 и с подшипником скольжения 12, которые закреплены в задней стенке устройства обеспечения жесткости инструментальной системы при формообразовании профильной части заготовки пружины железнодорожного транспорта 13 имеющей осевое отверстие для подачи заготовки, причем задняя стенка устройства обеспечения жесткости инструментальной системы при формообразовании профильной части заготовки пружины железнодорожного транспорта 13 закрепляется на плите 14, которая закреплена посредством болтов 15, крепежных планок 16 на станине токарного станка.

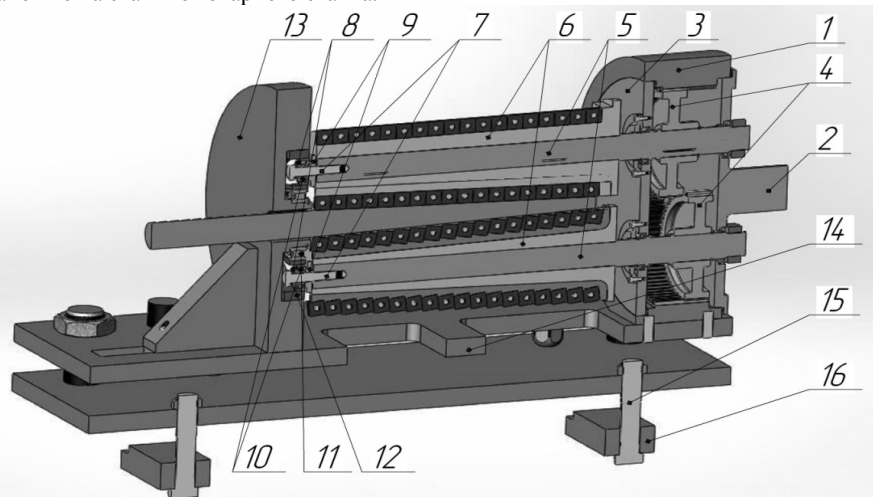


Рис.1. Устройство для обработки профильной части пружин совместно с устройством обеспечения жесткости

Устройство работает следующим образом, на станине токарного устанавливается пластина, на которой закрепляется неподвижное зубчатое колесо 1, с одной стороны зубчатого колеса 1 расположена планшайба 2. С другой стороны находится крышка 3. Планшайба 2, крышка 3 и зубчатое колесо 1 образуют камеру. В камере расположены планетарные зубчатые колеса 4 закрепленные на валах 5. Резцовые блоки закрепляются на валах посредством крепежных болтов 7, а между шайб 8,9 закрепляют подшипники 10. В задней стенке устройства обеспечения жесткости инструментальной системы при формообразовании профильной части заготовки пружины железнодорожного транспорта 13, имеющей осевое отверстие для подачи заготовки, закрепляют подшипник качения 11 и подшипник скольжения 12, задняя стенка устройства обеспечения жесткости инструментальной системы при формообразовании профильной части заготовки пружины железнодорожного транспорта 13 закрепляется плиту 14. Для замены или обслуживания резцовых блоков, задняя стенка устройства обеспечения жесткости инструментальной системы при формообразовании профильной части заготовки пружины железнодорожного транспорта 13, имеет возможность перемещения вдоль плиты.

Данное устройство позволит повысить жесткость инструментальной системы, и повысить точности обработки.



## Литература

1. Упругие элементы рессорного подвешивания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.vagoni-jd.ru/razdel\\_03.4.1%20elementi.php.html](http://www.vagoni-jd.ru/razdel_03.4.1%20elementi.php.html) (дата обращения: 12.04.13).
2. Анализ способов формообразования профильной части заготовок пружин для тележек железнодорожных вагонов [Текст] / А.Н. Гречухин, С.А. Чевычелов, М.С. Разумов, // Перспективное развитие науки, техники и технологии: Материалы 2-й международной научно-практической конференции Курск, 2012., ТОМ 1 С. 108–111.
3. Разумов, М.С. Повышение производительности формообразования многогранных наружных поверхностей посредством планетарного механизма [Текст]: дисс. канд. техн. наук / М.С. Разумов Курск, 2011. – 158 с.
4. Пат. 2391184 Российская Федерация: МПК 7 В 23 В 5/44. Устройство для обработки профильной части пружин железнодорожного транспорта [Текст] / Разумов М.С., Чевычелов С.А., Гречухин А.Н., Гладышкин А.О., Хижняк Н.А.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет". № 2012156310/02; заявл. 24.12.2012; опубл. 27.07.2013, Бюл. № 21.

Гришина А.Н.<sup>1</sup>, Королев Е.В.<sup>2</sup>, Сатюков А.Б.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Кандидат технических наук; <sup>2</sup>доктор технических наук, профессор; <sup>3</sup>инженер, Московский государственный строительный университет

При поддержке гранта Президента РФ МК-5911.2013.8.

## ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТАВА НАНОРАЗМЕРНЫХ ГИДРОСИЛИКАТОВ БАРИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ

### Аннотация

В работе представлены результаты исследования химического состава наноразмерных гидросиликатов бария методом ИК-спектроскопии.

**Ключевые слова:** химический состав, ИК-спектроскопия, наноразмерные гидросиликаты бария.

Grishina A.N.<sup>1</sup>, Korolev E.V.<sup>2</sup>, Satyakov A.B.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>PhD in technical science; <sup>2</sup>Doctor of technical science, professor, <sup>3</sup>engineer, Moscow State University of Civil Engineering

## THE INVESTIGATION OF THE NANOHYDROSILICATES BARIUM USING IR-METHOD\*

### Abstract

This paper presents an results of investigation of the nanohydrosilicates barium using IR-method.

**Keywords:** chemical structure, IR-method, nanohydrosilicates barium.

Развитие строительной отрасли требует разработки новых строительных материалов, отвечающих современным задачам строительства. Одним из направлений в развитии цементных композитов является повышение прочностных характеристик цементного камня, позволяющих расширять области применения цементобетонов, а также повышать прочностные характеристики цементного камня, изготовленного на низкомарочном цементе. Так, одним из способов повышения прочности является введение гидросиликатных затравок, которые позволяют повысить прочность цементного камня до 48 % [1]. Одной из таких наноразмерных добавок является коллоидный раствор гидросиликатов бария.

Существует несколько способов получения наноразмерных гидросиликатов бария, однако наиболее эффективным по показателям: размеров получаемых частиц, их концентрации в растворе, энергоэффективности синтеза является низкотемпературный синтез в разбавленных водных растворах. Кроме того, использование водных коллоидных растворов обеспечивает равномерное распределение наноразмерных гидросиликатов бария в объеме модифицируемого материала, а также не требует использования дополнительных компонентов для диспергирования наночастиц.

Для синтеза гидросиликатов бария использовали мономеры кремниевой кислоты, полученные в среде, содержащей золь гидроксида железа (III), по технологии [2–4], хлорид или нитрат бария, квалификации «хч». При введении разбавленных растворов солей бария наблюдается увеличение размеров частиц в среде синтеза с 1 нм до 50...55 нм при использовании нитрата бария и до 35...40 нм – хлорида бария. Массовая доля соли в среде синтеза 0,05 %. При этом в течение первых 10 суток наблюдается значительное увеличение размера наночастиц до 140 и 100 нм, соответственно. Увеличение как концентрации солей, так и продолжительности наблюдения за коллоидным раствором приводят к коагуляции частиц. При этом образующийся осадок возможно изучить на предмет определения химического состава продуктов синтеза. Для этого были проведены исследования методом ИК-спектроскопии. Полученные результаты приведены на рис.1 и 2.

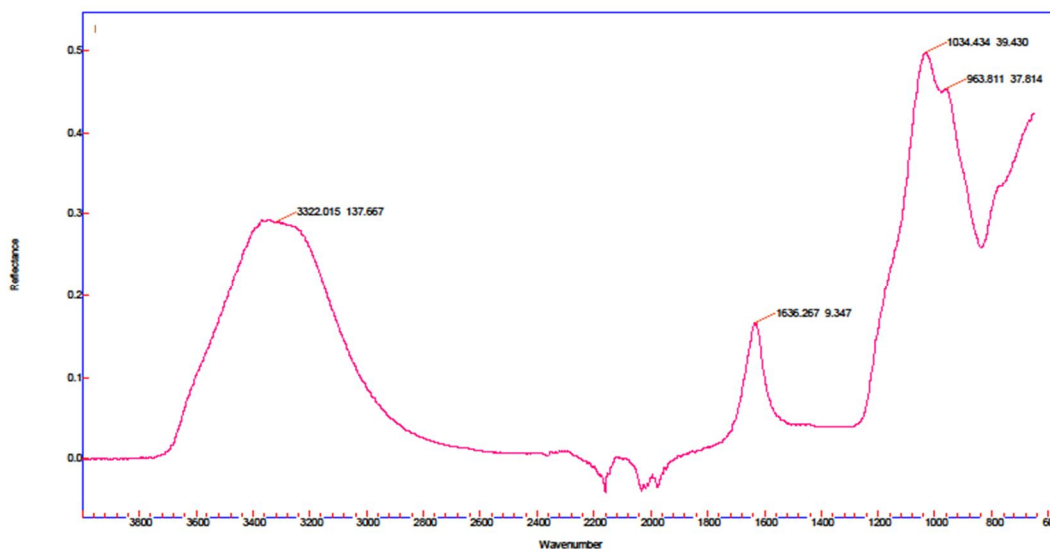


Рис. 1. ИК-спектр гидросиликатов бария, полученных с применением раствора  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

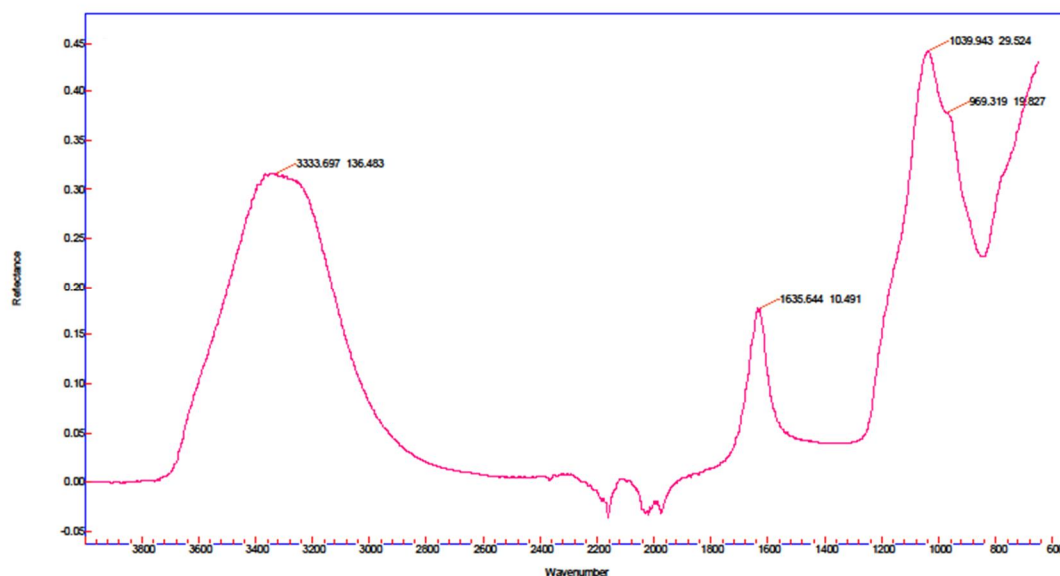


Рис. 2. ИК-спектр гидросиликатов бария, полученных с применением раствора  $\text{BaCl}_2$

Сопоставление рис.1 и 2 указывает на идентичность значений длин волн, при которых наблюдаются аномалии. Величина отклонения их интенсивности невелика и обусловлена различной концентрацией ионов  $\text{Ba}^{2+}$  в 0,05 % растворах солей.

Анализ ИК-спектров показывает, что в составе полученного продукта естественно содержится вода. На это указывает широкие полосы отражения с максимумами в  $3322$  и  $3333\text{ см}^{-1}$  и полосы с максимумами  $1636$  и  $1635\text{ см}^{-1}$ , которые соответствуют валентным  $\nu$ - и деформационным  $\delta$ -колебаниям адсорбированных молекул воды [5]. Сильные колебания связи Si–O для аморфных силикатов наблюдаются при длине волны  $1080\text{ см}^{-1}$ , более слабые – при  $960$  и  $800\text{ см}^{-1}$ , что соответствует полученным спектрам. Полосы в области  $1080\text{ см}^{-1}$  принадлежат  $\nu_{\text{as}}$  колебаниям связи Si–O тетраэдров  $\text{SiO}_4$ . Отражения в области  $980\text{--}880\text{ см}^{-1}$  ( $963$  и  $969\text{ см}^{-1}$  на рис. 1 и 2, соответственно) характеризуют валентные колебания Si–(OH) трех типов гидроксидов, где гидроксил колеблется как единая масса. Для кристаллической фазы силикатов характерен дуплет при  $778$  и  $795\text{ см}^{-1}$ , который на полученных спектрах отсутствует, что указывает на аморфность полученных гидросиликатов бария.

Таким образом, установлено, что полученный продукт является аморфным гидросиликатом в состав которого входят тетраэдры  $\text{SiO}_4$  и Si–(OH) трех типов гидроксидов.

#### Литература

- 1.Макридин Н.И., Вернигорова В.Н., Максимова И.Н. О микроструктуре и синтезе прочности цементного камня с добавками ГСК // Известия высших учебных заведений. Строительство. 2003. № 8. С. 37-42.
2. Гришина А.Н., Королев Е.В. Синтез и исследование стабильности золя кремниевой кислоты в среде, содержащей наночастицы // Тезисы второй конференции стран СНГ «Золь-гель 2012» золь-гель синтез и исследование неорганических соединений, гибридных функциональных материалов и дисперсных систем. Украина – Севастополь С. 28.
3. Гришина А.Н., Королев Е.В. Синтез и исследование наноразмерной добавки для повышения устойчивости пен на синтетических пенообразователях для пенобетонов // Строительные материалы №2. – 2013. – С. 30-33.
4. Гришина А.Н., Королев Е.В. Эффективная наноразмерная добавка, повышающая устойчивость пен для пенобетонов // Вестник МГСУ № 10, 2012. – С.159-165.
5. Чукин Г.Д. Химия поверхности и строение дисперсного кремнезёма. М.: Типография Паладин, ООО «Принта», 2008. – 172 с.

Евстифеев Е.Н.<sup>1</sup>, Савускан Т.Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Доктор технических наук, доцент; <sup>2</sup>кандидат химических наук, доцент, Донской государственный технический университет  
**ИССЛЕДОВАНИЕ КЕРАМИЧЕСКИХ ФОРМ НА ОСНОВЕ ЖИДКОГО СТЕКЛА, ОБРАБОТАННЫХ РАСТВОРАМИ СОЛЕЙ**

#### Аннотация

*В статье приводятся результаты исследования физико-химических процессов, протекающих при сушке и прокаливании в керамических формах на основе жидкого стекла, обработанных растворами солей кальция, хрома и алюминия.*

**Ключевые слова:** оболочковые формы, жидкое стекло, растворы солей.

Evstifeev E.N.<sup>1</sup>, Savuskan T.N.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PhD in Science, Associate Professor; <sup>2</sup>Candidate of Science in Chemistry, Associate Professor, Don State Technical University  
**STUDY OF THE CERAMIC FORM ON THE BASIS OF LIQUID GLASS, PROCESSED SALT SOLUTIONS**

#### Abstract

*The article presents the results of investigation of physical-chemical processes in drying and calcination in ceramic forms on the basis of liquid glass, processed salts of calcium, chromium and aluminum.*

**Keywords:** shell form, liquid glass, solutions of salts.

Метод литья по выплавляемым моделям, благодаря ряду преимуществ перед другими способами получения труднообрабатываемых сложных отливок из жаропрочных и жаростойких сплавов, получил широкое распространение в России и за рубежом, особенно с развитием реактивной авиации и ракетостроения.

Наиболее распространенным связующим в этом методе получения точных отливок является гидролизированный раствор этилсиликата. Однако это связующее имеет недостатки – сообщает формам на кварцевой основе склонность к растрескиванию, имеет высокую стоимость [1].

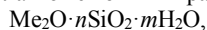
Связующие на этилсиликатной основе содержат 20–70 % воды, поэтому важнейшим условием получения прочных керамических форм является гарантированная сушка каждого слоя покрытия. Для этого в сушильной камере должны быть обеспечены максимально допустимая температура и интенсивный воздухообмен, а формы иметь минимальную влажность. Поэтому применение форм, в которых все слои изготавливаются на основе гидролизованного этилсиликата, вызывает серьезные затруднения.



Разработаны также связующие на основе коллоидной двуокиси кремния. Большинство из них не дают заметного улучшения качества форм, кроме того, кремнезоль имеет ограниченную живучесть, очень дефицитный и дорогостоящий продукт.

Применяют связующие и на основе оксинитратных солей хрома и алюминия. Они дают возможность изготавливать формы из электрокорунда и других огнеупорных наполнителей для отливок из титана и хрома. Лучшими связующими свойствами обладает дигидроксохлорид хрома (III)  $\text{Cr}(\text{OH})_2\text{Cl}$ . Керамические формы с этим связующим обладают высокой огнеупорностью.

В качестве связующего материала при литье по выплавляемым моделям широкое распространение получило также нетоксичное жидкое стекло. Его получают в автоклавах путём растворения в воде при нагревании силикат-глыбы. Состав жидкого стекла может быть выражен следующей общей формулой:



где  $\text{Me}_2\text{O}$  может быть  $\text{Na}_2\text{O}$  и  $\text{K}_2\text{O}$ .

Без химической обработки жидкое стекло использовать в упрочняющих слоях оболочки для получения точных отливок затруднительно, так как отливки получаются с ужинами из-за выпучивания внутрь полости формы облицовочного слоя под действием сжимающих усилий, возникающих вследствие усадки покрытия.

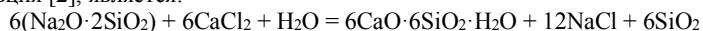
Химическая обработка жидкостекляной оболочки кислотами и солями аммония не позволяет получить качественную форму из-за её низкой прочности как в «сыром» состоянии, так и при высоких температурах.

Известен также способ обработки жидкостекляной оболочки растворами солей алюминия, однако и он не обеспечивает высоких прочностных свойств оболочки после прокаливания и не даёт возможность совместить операцию обработки с выплавлением модели формы.

Перспективно использование для обработки жидкостекляных форм растворов хлорида кальция и кислых фосфатов хрома и алюминия.

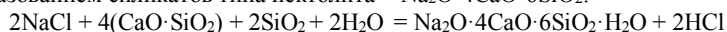
Вероятность протекания химических реакций в оболочковых формах, обработанных указанными выше солями, определяли по методу изобарно-изотермических потенциалов.

Как показывают расчеты, наиболее вероятной реакций, идущей при обработке жидкостекляных форм раствором хлорида кальция [2], является:

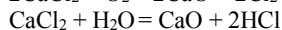
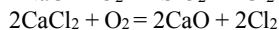
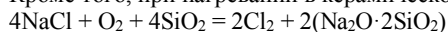


Из уравнения реакции видно, что в результате взаимодействия силикатов натрия с хлоридом кальция образуются оксид кремния, хлорид натрия и гидросиликаты кальция типа волластонита, которые играют роль связующих непрокалённых форм. Наличие их в обработанной оболочке доказано рентгенографическими исследованиями.

При прокатке форм из них вначале удаляется гигроскопическая вода, а затем в интервале температур 110–770 °С происходит дегидратация гидросиликатов кальция. Безводный силикат кальция  $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$  вступает в реакцию с хлоридом натрия с образованием силикатов типа пектолита –  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 4\text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$ :



Кроме того, при нагревании в керамической оболочке вероятно протекание ещё и следующих реакций:

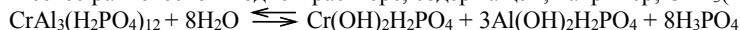


Вещества, образующиеся в результате прокаливания оболочек, являются для них связующими. Температуры плавления этих соединений выше, чем силиката натрия: волластонита – 1540 °С, пектолита – 1490 °С, оксида кальция – 2570 °С. Этим объясняется отсутствие разупрочнения оболочки при температурах прокаливания.

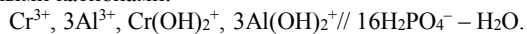
Кроме хлорида кальция для обработки жидкостекляных форм использовали алюмохромфосфатную связку (АХФС), представляющую собой раствор кислых фосфорнокислых солей хрома и алюминия. Состав связки может быть представлен следующей формулой:  $\text{Cr}_n\text{Al}_{4-n}(\text{H}_2\text{PO}_4)_{12}$ , где  $n=1,2,3$ . Она состоит не только из этих кислых солей, но и небольшого количества других фосфатов:  $\text{Cr}_n\text{Al}_{4-n}(\text{HPO}_4)_6$  и  $\text{Cr}_n\text{Al}_{4-n}(\text{PO}_4)_4$ .

Для моделирования сложных химических процессов, протекающих при обработке жидкостекляной оболочки раствором АХФС, а также процессов, развивающихся в условиях прокаливания, целесообразно рассмотреть взаимодействие фазовых комплексов водных растворов алюмохромфосфатной связки и метасиликата натрия.

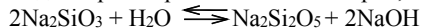
Входящие в состав раствора АХФС соли подвергаются гидролизу с образованием основных фосфатов хрома и алюминия. Химическое равновесие в водном растворе, содержащем, например,  $\text{CrAl}_3(\text{H}_2\text{PO}_4)_{12}$ , можно представить уравнением:



По этой причине двойную систему  $\text{CrAl}_3(\text{H}_2\text{PO}_4)_{12} - \text{H}_2\text{O}$  можно рассматривать как тройную взаимную систему с четырьмя разными катионами:



Водный раствор метасиликата натрия, называемый жидким стеклом, из-за гидролиза имеет резко щелочную реакцию:

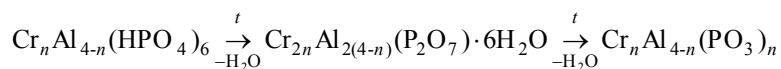
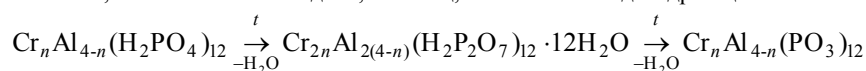


Наряду с  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  в жидком стекле содержится  $\text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_5$  и более сложные силикаты натрия. С учётом сказанного, водный раствор жидкого стекла можно также представить как фазовый комплекс в виде тройной взаимной системы с одним катионом:



Таким образом, химическую обработку жидкостекляного связующего оболочковых форм алюмохромфосфатной связкой можно моделировать как взаимодействие двух рассмотренных выше фазовых комплексов.

Кроме того, при прокаливании оболочковой формы возможны и процессы, происходящие в АХФС – удаление механически примешанной, затем связанной воды и, наконец, окончательная дегидратация солей алюминия и хрома:



Как видно из уравнений представленных реакций в оболочке образуется целый ряд фосфатных соединений с более высокой температурой плавления, чем силикаты натрия, что обеспечивает прочность формы.

#### Литература

1. Шкленник Я.И., Баранов А.В., Иванов В.Н. и др. Литье по выплавляемым моделям. – М.: Машиностроение, 1961. – 455 с.
2. А. с. 1025478 СССР. МКИ В 22 С 9/04. Раствор для обработки керамических литейных форм / Синюшин Ю.С., Евстифеев Е.Н., Полицев В.А. Заявл. 05.11.76; Опубл. 1978, Бюл. № 8. – 2 с.

*Изучено поведение сульфидных мышьяковистых возгонов в различных средах, что позволит определить условия их хранения, обеспечивающие изоляцию окружающей среды от вредного воздействия соединений мышьяка.*

**Ключевые слова:** мышьяк, сульфиды мышьяка, возгоны, растворимость, токсичность, экология

Issabayev S.M.<sup>1</sup>, Kuzgibekova Kh. M.<sup>2</sup>, Zhinova E.V.<sup>3</sup>, Zikanova T.A.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Doctor of Technical Sciences, professor; <sup>2</sup> Candidate of techn.science, Docent; <sup>3</sup> Competitor; <sup>4</sup> Candidate of techn.science, Chemical Metallurgy Institute named after Abishev

RESEARCH OF BEHAVIOUR OF COMPOUNDS OF ARSENIC IN VARIOUS ENVIRONMENTS

Abstract

*The behavior of sulphidic myshyakovisty sublimates in various environments that will allow to define the conditions of their storage providing isolation of environment from harmful effects of compounds of arsenic is studied.*

**Keywords:** arsenic, arsenic sulfides, sublimates, solubility, toxicity, ecology

В настоящее время при добыче и переработке мышьяксодержащих руд и концентратов цветных металлов и золота устойчиво сохраняется тенденция вывода мышьяка из технологического процесса в отходы с последующим (складированием) в виде пульпы и осадков в хвостохранилищах (техногенных озерах) или же в виде твердых продуктов в специально оборудованных отвалах.

Стратегия решения проблемы мышьяксодержащих отходов должна включать следующие ключевые вопросы [1]:

1. Пересмотреть и доработать действующие технологические схемы переработки мышьяксодержащего сырья и промежуточных продуктов в целях:

- минимизации и прекращения вывода мышьяка в отвалы в виде водорастворимых и пылеобразующих высокотоксичных отходов (арсенатов и арсенитов кальция, магния, марганца, сурьмянистых шлаков и др.);

- получения малотоксичных и компактных продуктов или полупродуктов независимо от масштабов использования мышьяка (металла, сульфидов, арсенидов, скородита).

2. Освоить пиро- и гидрометаллургические процессы переработки накопленных мышьяксодержащих отходов с извлечением из них цветных металлов, получением товарного мышьяка и малотоксичных полупродуктов для консервации.

3. Предложить поиск путей крупномасштабного использования мышьяка и наладить производство рафинированного триоксида, чистого металла, антисептиков и других веществ мышьяковой товарной продукции.

4. Провести ревизию существующих способов хранения мышьяксодержащих отходов и их стабилизацию, и консервацию в целях предотвращения загрязнения окружающей среды мышьяком.

К накопленным ранее сотням тысяч тонн токсичных отходов непрерывно добавляются новые массы мышьяксодержащих отходов действующих производств. При этом в последнее время преобладает концепция наиболее оптимальной формы захоронения этих отходов в виде соединений мышьяка типа скородита и мышьяковых гидроксидов трёхвалентного железа – ферригидрита [1].

Вывод мышьяка в форме скородита также находит применение, как в дальнем зарубежье, так и в российской практике: при биовыщелачивании и автоклавной переработке золотомышьяковых концентратов [2,3]. При этом, как правило, получаемые осадки смешивают с отходами, например, отходами обогащения, и направляют в хвостохранилища или отвалы.

В лаборатории мышьяка и ртути Агентства по охране окружающей среды (США) при критическом анализе материалов по потенциальной стабильности мышьяксодержащих отходов были сделаны следующие выводы [4]:

- в обычном промышленном процессе при удалении мышьяка из растворов осаждением в виде арсената кальция получаемый твердый продукт не является стабильным и разрушается при длительном хранении в стационарных хранилищах, поскольку содержащийся в окружающей среде диоксид углерода превращает арсенат кальция в карбонаты, а освободившийся при этом мышьяк поступает в окружающую среду;

- маловероятна долговременная стабильность осажденного твердого арсената, содержащего трехвалентное железо, поскольку предполагается, что осаждение мышьяка в виде вещества, содержащего железо (III), происходит в результате адсорбции, а не в виде соединения арсената железа.

Обзор [5] посвящен анализу поведения и распределения мышьяка в естественных водах планеты, и практический интерес представляют сведения о влиянии местных условий и других факторов на концентрации и поведение мышьяка в водных средах. Так, показано, что грунтовые воды с повышенными концентрациями мышьяка характерны для географически замкнутых территорий и водных бассейнов в засушливых или полувлажных областях земной поверхности, а также с относительно глубинными водоносными пластами. Как правило, они находятся в равнинных, низменных областях молодых геологических отложений и характеризуются медленным течением (движением) грунтовых вод.

Высокие концентрации мышьяка встречаются в гидротермальных источниках, в регионах рудодобычи, где происходит окисление минеральных пород при их вскрытии и контакте с воздушной средой.

Изменение рН-фактора приводит к десорбции адсорбированного мышьяка (преимущественно As (V)), а также к трансформации ионов основных минеральных оксидов-сорбентов, особенно железа.

При снижении рН до нейтрального значения происходят десорбция мышьяка из минеральных оксидов и повышение растворимости оксидов железа и марганца, что также способствует растворению мышьяка в грунтовой среде. Эти грунтовые воды содержат относительно высокие концентрации железа (II) и мышьяка (III).

Таким образом, вывод мышьяка в виде соединений железа или марганца, а тем более арсенат - арсенитных кальциевых кеков является экологически необдуманным решением.

Окислительно-сульфидизирующий обжиг, разработанный в Химико-металлургическом институте им. Ж.Абишева, представляет собой технологически обоснованный способ деарсенизации золотомышьяковистого минерального сырья. По данной технологии мышьяк выводится в виде сульфидных мышьяковистых возгонов в порошкообразном или плавленом состоянии удобного для складирования, транспортировки и дальнейшего использования для получения товарной мышьяковой продукции. Для доказательства таких свойств проведены исследования по химическому поведению металлического мышьяка, его сульфидов и минерала – арсениопирита при хранении их в водной среде и грунте земли.

Исследована зависимость вымывания мышьяка от физического состояния исследуемых образцов и продолжительности контакта с водой в статическом режиме на степень перехода мышьяка в раствор. Результаты экспериментов получены в широком диапазоне рН среды при температуре 25°C с определением концентрации мышьяка в растворе (таблица 1).

Таблица 1 -Данные по растворимости сульфидных возгонов мышьяка в статических условиях

рН среды	Продолжительность контакта, год								
	4	7	20	4	7	20	4	7	20
	порошкообразные			расплавленные и растертые (+0,063-0,08 мм)			монолитные куски (1-10 мм)		
Концентрация мышьяка в растворе, мг/л									
7,6	78	120	138	65	93	124	не обн.	не обн.	0,04
6,9	31	52	97	сл.	сл.	86	не обн.	не обн.	0,05
8,8	87	135	215	72	132	171	не обн.	не обн.	0,07
2-3	сл	сл	0,5	сл.	сл.	0,1	не обн.	не обн.	0,05

Известно, что в кислой среде сульфиды мышьяка устойчивы [6]. В щелочной среде растворимость сульфидов мышьяка в зависимости от дисперсности материала при длительном контакте возрастает. Практически нерастворимы монолитные куски сульфидов мышьяка, концентрация мышьяка в растворах даже после 20 лет контакта не превышает предельно-допустимую концентрацию (0,05 мг/л).

Изучено влияние гранулометрического состава сульфидов мышьяка на степень перехода мышьяка в раствор в динамическом режиме при следующих условиях проведения испытаний: объем воды 1,5 л с содержанием мышьяка 0,033 мг/л пропускали в течение 240-720 часов через колонки с диаметром 30 мм. Высота исследуемого материала 3-5 мм, масса 2-3 г., скорость пропускания воды 2-3 капли в минуту. Результаты опытов приведены в таблице 2.

Для изучения химического поведения мышьяка, его сульфидов и арсенопирита при хранении в грунте образцы исследуемых веществ размещены на территории промышленной площадки АО «Биомедпрепарат-инжиниринговый центр» на участках №1 и №2. Почва на участке №1 коричневого цвета, похожая на суглинок расположена около автодороги. Почва на участке №2 черно-коричневого цвета из небольшой низины и грунт не нарушен. Глубина заложения образцов от 15 до 18 см. Перед началом размещения образцов отобрано 10 фоновых проб почвы по 5 проб на каждом участке. Фоновые пробы отбирались согласно операционной процедуре ЛМП/СОП-01 «Отбор проб почвы» методом конверта. Согласно химическому анализу содержание мышьяка в почве выбранной территории достигает от 8,5 до 17, 2 мг/кг, когда как предельно допустимая концентрация мышьяка в почве составляет 2,0 мг/кг. Превышение дозы мышьяка в почве связано с его миграцией из отходов или рудничных вод. По данным [7] при выдержке пробы арсенопирита в щелочной, кислой и нейтральной среде в течение 20 суток содержание мышьяка в растворах составило 12,0, 15,0, 0,06 мг соответственно. Сульфидно-арсенидные минералы в природных условиях окисляются крайне медленно, что не может привести к заметному загрязнению мышьяком грунтовых вод. Однако, в кислых рудничных водах окисление существенно ускоряется. Так, воды некоторых рудников с рН=2,4-3,6 содержат от 0,05-0,08 до 077-7,0 мг/дм<sup>3</sup> As, при рН=2-3,1 количество его возрастает до 4-22 мг/дм<sup>3</sup> [8].

Таблица 2 Данные по растворимости сульфидных возгонов мышьяка в динамических условиях

Сульфидные возгоны мышьяка									
рН среды	Продолжительность контакта, час								
	240	480	720	240	480	720	240	480	720
	порошкообразные			расплавленные и растертые (+0,063-0,08 мм)			монолитные куски (1-10 мм)		
	Концентрация мышьяка в растворе, мг/л								
7,0	0,381	0,384	0,378	0,254	0,257	0,263	0,327	0,077	0,260
2-3	0,341	0,341	0,333	0,263	0,260	0,260	0,218	0,074	0,075
8-10	0,378	0,361	0,367	0,257	0,260	0,266	0,260	0,049	0,051

В таблице 3 приведены результаты исследований перехода мышьяка в почву в зависимости от глубины залегания проб и рН среды. Продолжительность нахождения проб в грунте 3 года.

Анализ результатов по переходу мышьяка в почву в зависимости от рН среды показывает нецелесообразность хранения мышьяка металлического, его сульфидов и возгонов в открытом грунте. А данные по миграции мышьяка в почву при хранении арсенопирита также подтверждают факт повышенного содержания мышьяка в грунте полигона.

Таблица 3 - Концентрация мышьяка и рН водной вытяжки в образцах проб почвы

Наименование образцов	Масса образцов, г	Глубина залегания образцов, см	Содержание мышьяка, мг/кг	рН водной вытяжки
1	2	3	4	5
As <sub>4</sub> S <sub>4</sub> не отмытый от оксидов As	385,2	15	325,5	8,65
		30	13,02	8,99
		45	12,1	8,0
As <sub>4</sub> S <sub>4</sub> отмытый	165,5	15	10,5	8,3
		30	11,7	8,9
		45	11,0	8,7
As <sub>4</sub> S <sub>4</sub> плавл.	24,1	15	3,1	8,2
		30	0,3	8,9
		45	0,1	8,6
As <sub>4</sub> S <sub>3</sub> порошок	169,2	15	103,6	8,6
		30	7,7	8,6
		45	6,2	8,3
As <sub>4</sub> S <sub>3</sub> плавл.	242,5	15	8,3	8,4
		30	8,4	8,6
		45	8,3	8,4
As <sub>2</sub> S <sub>3</sub> не отмытый от оксидов	16,6	15	423,37	7,64
		30	15,5	8,5
		45	10,4	9,1

FeAsS арсенопирит	112,9	15	8,3	8,6
		30	7,7	8,4
		45	7,5	9,3
1	2	3	4	5
Мышьяк металлический	20,1	15	20,9	8,8
		30	19,8	8,2
		45	15,5	8,5
Сульфидный мышьяковистый возгон плавл.	11,8	15	7,5	9,3
		30	8,3	8,4
		45	9,0	9,3

Согласно классификации опасности мышьяк содержащих промышленных отходов согласно, принятой в [9], плавные сульфидные возгоны относятся к безопасной категории, однако вопрос консервации сульфидных возгонов для каждого предприятия должен определяться индивидуально с учетом эксплуатационных затрат.

#### Литература

1. Копылов Н.И., Каминский Ю.Д. Мышьяк. Новосибирск: Сиб. универ. изд-во, 2004. 387 с.
2. Riveros P.A., Dutrizac J.E., Spencer P. // Canadian Metallurgical Quarterly. - 2001. - V. 40. - P. 395-420.
3. Шнеерсон Я.М., Набойченко С.С. // Цветные металлы. - 2011. - № 3. - С. 15-20.
4. Копылов Н.И. Проблемы мышьяк содержащих отвалов. Новосибирск: Академическое изд-во «ГЕО», 2012. 182 с.
5. Smedley P.L., Kinniburgh D.C. // J. of the International Association of Geochemistry and Cosmochemistry. - 2002. - V. 17. - N 5. - P. 519.
6. Неизвестнова Е.М., Давыдова В.И., Блохин В.А., Смирнова О.М. Токсикологические аспекты проблемы мышьяка в производстве цветных металлов. Москва, 1985. С. 28.
7. О.М. Смирнова, Н.В. Сигова, Ю.А. Ремизов, Н.М. Гридин. К обоснованию предельно-допустимой концентрации арсенопирита в воздухе рабочей зоны / Труды московского НИИ гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана. - 1984. - С. 74-76.
8. Набойченко С.С., Мамяченков С.В., С.В. Карелов. Мышьяк в цветной металлургии. Екатеринбург: УрО РАН, 2004. 240 с.
9. Антипов Н.И., Васильева Л.Н. О классах токсичности и степени опасности мышьяк содержащих промышленных отходов // Цветные металлы. - 1992. - № 3. - С. 9-11.

Исабаев С.М.<sup>1</sup>, Кузгбекова Х.М.<sup>2</sup>, Жинова Е.В.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Доктор технических наук, профессор; <sup>2</sup>Кандидат технических наук, доцент; <sup>3</sup>Соискатель, Химико-металлургический институт им. Ж. Абишева

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ СЕЛЕКЦИИ УГЛИСТЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ АРСЕНОПИРИТНОГО КОНЦЕНТРАТА

#### Аннотация

Трудность извлечения золота из руд месторождения Бакырчик связана с наличием в составе элементного углерода в виде шунгитов, обладающих высокой сорбционной емкостью по отношению к флотационным реагентам и к цианистым комплексам золота, поэтому проведены исследования по селекции углистых веществ из особоупорного золотомышьяковистого сырья.

**Ключевые слова:** золотомышьяковистый концентрат, арсенопиритный концентрат

Issabayev S.M.<sup>1</sup>, Kuzgibekova Kh. M.<sup>2</sup>, Zhinova E.V.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Doctor of Technical Sciences, professor; <sup>2</sup> Candidate of techn.science, Docent; <sup>3</sup> Competitor, Chemical Metallurgy Institute named after Abishev

#### PHYSICAL-CHEMICAL PRINCIPLES OF CARONACEOUS MATERIALS SELECTION FOR ARSENOPYRITE CONCENTRATE PROCESSING

#### Abstract

Extraction of gold from "Bakyrchik" deposit gold ore is complicated by the presence of elemental carbon in the form of schungite. The latter has a high absorptive capacity in respect to floatation reagent and cyanic gold complexes which require the research on carbonaceous materials selection from persistent gold-arsenic concentrate

**Keywords:** gold-arsenic concentrate, arsenopyrite concentrate

Schungite is determined as a "non-graphite" carbon and differs from graphite by the absence of crystalline structure, from bitumen and coals by the small number of contained volatile components. In Table 1 there are the results of physical-chemical properties of schungite fraction isolated from Bakyrchik ores according to the technology by Branch state establishment "Eastern scientific-research institution of non-ferrous metals" (VNIITsvetmet) [1].

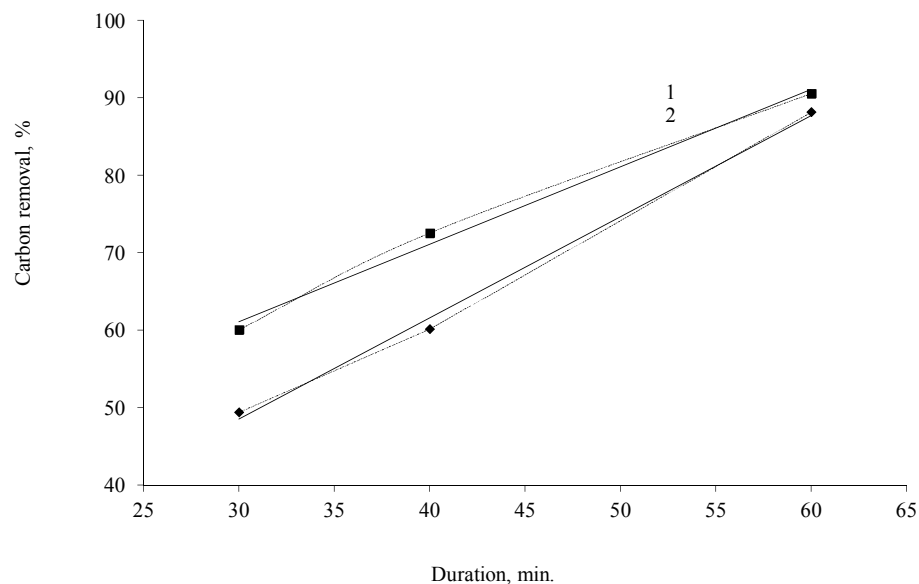
Table 1 - Physical-chemical and absorptive properties of schungite fraction

Indices	Schungite fraction
Poured/scattered/sprinkled density, g/cm <sup>3</sup>	0,650
Iode activity, %	72,4
Lightening ability by methylene blue, %	25,0
Schungite fraction capacity, mg/g on gold	14,2
Schungite fraction capacity, mg/g on silver	7,7

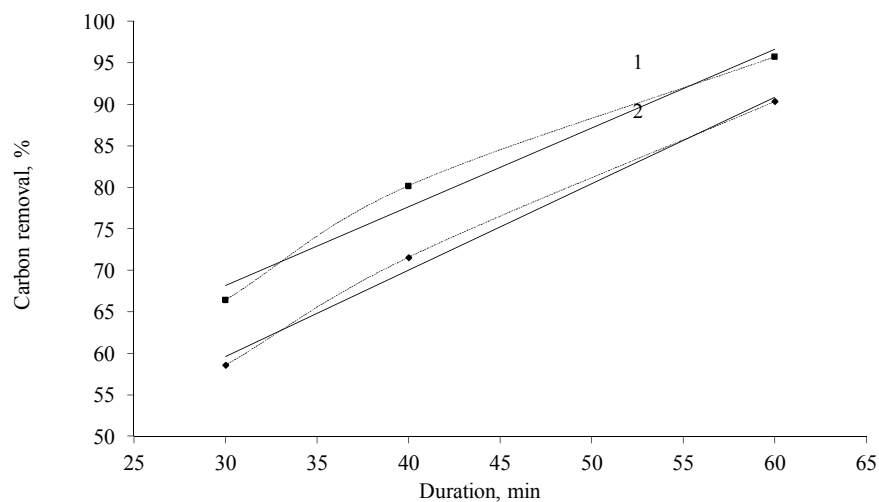
The results of schungite fraction absorptive properties, in particular the capacity in gold is 14,2 mg/g, in silver – 7,7 mg/g, show that for the effective application of traditional methods of gold lixiviation the preliminary stage of carbonaceous substances removal from the resistant gold-arsenic concentrate from Bakyrchik deposit is required.

One of the famous methods of absorptive carbonaceous substances activity reduction in the gold-contained ores is the method of absorptive activity passivation by the surface active substances. However this process depends on the converted carbonaceous substances degree, i.e. on their composition and structure. The application of the method of absorptive activity passivation to the schungite minerals group connected with the surface-active reagents did not give any positive results [2]. In this connection there were carried out experiments on the thermal processing influence on the schungite fraction removal from furnace charge of Bakyrchik gravity-floating-concentrates. The characteristic peculiarity of the nature gold-containing organic substances is their solution in the organic solvents, which contain nitrogen and arsenic compounds (functional groups), that is why 10% of tar solution was used for the carbonaceous substances removal.

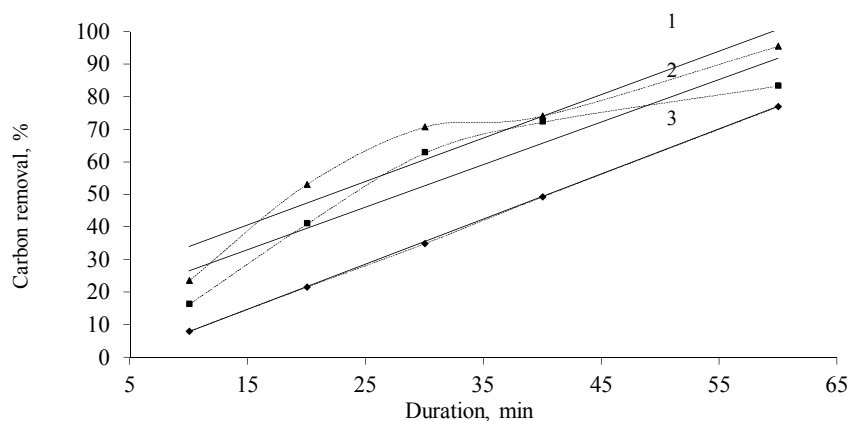
The initial material after the Buechner funnel processing by 5-10% tar solution (the oil industry processing wastes) and 24-hour saturation was roasted in the muffle furnace under different temperatures and roasting length. The results are shown in fig. 1-3.



1 – 700°C, is described by the equation  $y = x + 31,1$ ,  $R^2 = 0,9926$ ; 2 - 600°C, has an equation  $y = 1,3057x + 9,3857$ ,  $R^2 = 0,9961$  Fig. 1. Dependence of the degree of carbonaceous substances removal from Bakyrchik concentrate on the temperature and roasting length



1 – 700°C, is described by the equation  $y = 0,9481x + 39,774$ ,  $R^2 = 0,976$ ; 2 - 600°C, has an equation  $y = 1,0426x + 28,362$ ,  $R^2 = 0,9926$  Fig. 2. Dependence of the degree of carbonaceous substances removal from Bakyrchik concentrate processed by 5% tar on the temperature and roasting length



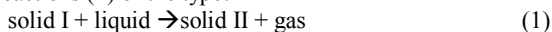
1 – 700°C, is equated  $y = 1,3319x + 20,859$ ,  $R^2 = 0,9065$ ; 2 - 600°C, has an equation  $y = 1,3068x + 13,484$ ,  $R^2 = 0,8869$ ; 3 - 500°C, has an equation  $y = 1,382x - 5,8649$ ,  $R^2 = 0,9999$  Fig. 3. Dependence of the degree of carbonaceous substances removal on Bakyrchik concentrate processed by 10% tar on the temperature and roasting length

In Table 2 there are shown the meanings of activation energy of removal process of carbonaceous substances from furnace charge of gravity-floating-concentrate in proportion 1:1 based on the results, shown in fig. 1-3.

Table 2 - Meanings of activation energy of removal process of carbonaceous substances

Initial material	Activation energy meanings, kJ/molar		
	without tar processing	processed by 5% tar solution	processed by 10% tar solution
Furnace charge (gravity-floating-concentrate =1:1)	12,7	22,0	50,1

The carbonaceous substances removal process during Bakyrchik concentrates roasting under our testing conditions can be referred to the reactions (1) of the type:



In our tests the induction period was observed with difficulties; after surface formation of phase section – porous iron oxides - diffusion did not influence the process of carbon removal that could be seen from the activation energy meanings (Table 2).

In Table 3 there are shown the results of carbonaceous substances removal from thermal-processed residue of Bakyrchik concentrates by hydrometallurgical methods.

Table 3 - Results of carbonaceous substances removal from (arsenic – 0,1%, gold – 24 g/t, iron – 12,88%, sulphur – 5,24%, carbon – 2,45%)

Testing conditions	Oxidizer's expense, in % on the furnace charge weight	Carbon removal degree, %
Hydrochlorination: 70°C, 1 hour	Cl <sub>2</sub>	1,9
Sulphur-oxidizing lixiviation: 90°C, 1 hour	2% MnO <sub>2</sub>	7,2
Nitrate lixiviation: 90°C, 1 hour	50% KNO <sub>3</sub>	0
Lixiviation with ammonium persulphate: 90°C, 30 minutes	10% (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub>	13,8

From the analysis of Table 3 it is seen that liquid-phase carbonaceous substances selection from Bakyrchik concentrate does not give any positive results, that is why the choice is made in favor of pyrometallurgical methods of carbon removal.

Analysis of thermal and liquid-phase method of carbonaceous substances removal from resistant raw material shows that the most acceptable method is the thermal selection under the temperature lower than 700°C which is connected with porous material formation used in traditional methods of lixiviation of gold by cyanide, tiourea, tiosulphate and others. The research in carbonaceous substances removal from dearsenized thermal-processed residue from Bakyrchik concentrate was made by the roasting in the oxidized surroundings with Shubarkul carbon addition because the tar processing is complex for its technical support. In fig. 4-6 there are shown the results of the carbon removal from dearsenized thermal-processed residue by the oxidized roasting in the dependence on the temperature and the carbon amount taking into account the initial material weight.

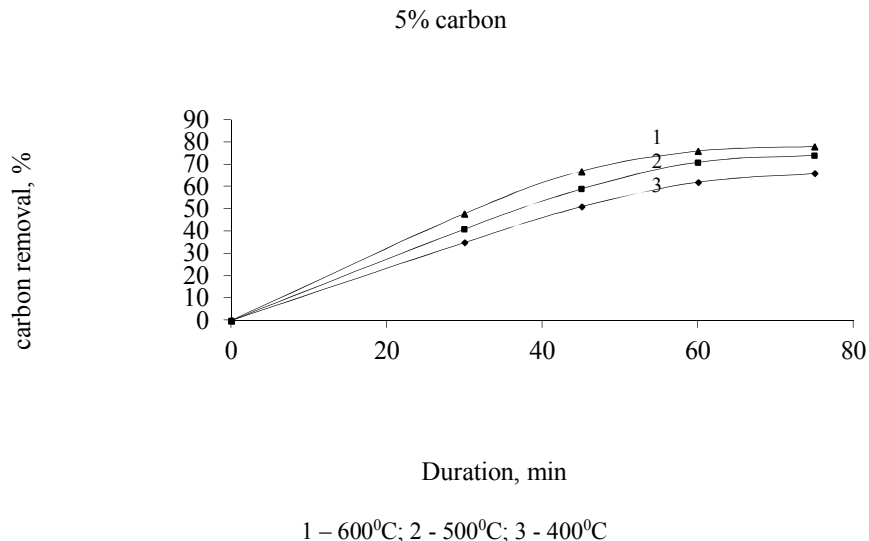
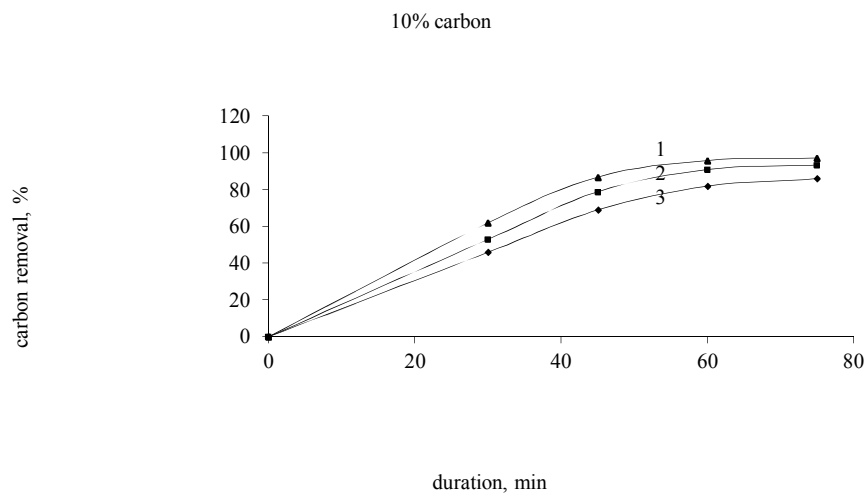
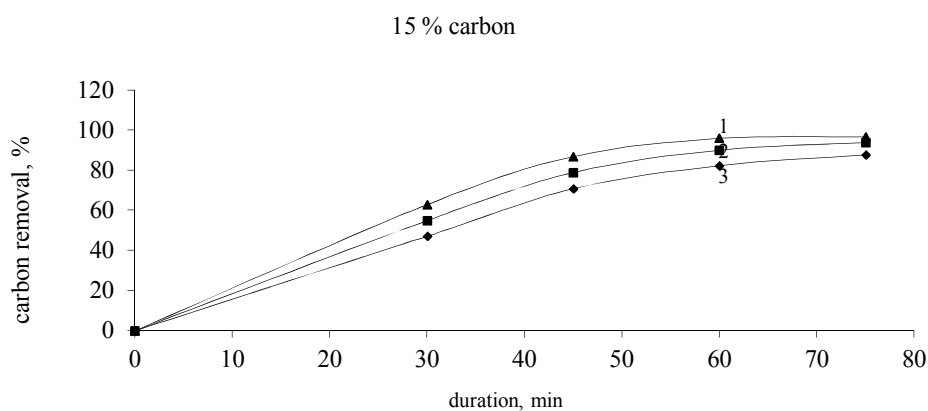


Fig. 4. Dependence of the degree of carbonaceous substances removal on the roasting temperature at carbon expense 5% considering the initial material weight



1 – 600°C; 2 - 500°C; 3 - 400°C

Fig. 5. Dependence of the degree of carbonaceous substances removal on the roasting temperature at carbon expense 10% considering the initial material weight



1 – 600°C; 2 - 500°C; 3 - 400°C

Fig. 6. Dependence of the degree of carbonaceous substances removal on the roasting temperature at carbon expense 15% considering the initial material weight

From fig. 4-6 it is seen that at 15% of Shubarkul carbon addition by the oxidizing roasting there is achieved 99,0% of carbon extraction at 600°C and 75 min. duration.

Consequently, these parameters of thermal schungite selection will serve as starting results in working out the technology of Bakyrchik concentrates agglomerated roasting aiming at absorptive-active carbonaceous substances removal.

#### References

1. Golikov A.A. An experience of resistant gold-containing ores. In the book: Collection of scientific articles of Eastern scientific-research institution of non-ferrous metals. Rational use of mineral resources in Republic of Kazakhstan and environment improvement. Ust-Kamenogorsk: 1996. P. 87-93.
2. Fridman I.D., Savari Ye.Ye., Dyomina N.N. Influence of carbonaceous substances contained in ores on the cyanization process // Non-ferrous metals. - 1979. - № 9. - P. 104-106.

Иванов А.Н.<sup>1</sup>, Носова М.Д.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кандидат технических наук, доцент, <sup>2</sup> аспирант, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОЧЕК ИНВЕРСИИ ФАЗЫ ИНТЕРФЕРЕНЦИОННОЙ КАРТИНЫ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ТОЧНОСТИ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ УГЛОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

#### Аннотация

Для увеличения точности угловых измерений предлагается использовать точки инверсии фазы, содержащиеся в интерференционной картине. Проведенные исследования показали, что положение этих точек может быть определено с высокой точностью с помощью щелевой апертуры. Это дает возможность создать измерительные схемы, которые позволят проводить угловые измерения с погрешностью не больше 1 угл. сек. и в диапазоне порядка нескольких угловых градусов.

**Ключевые слова:** измерения, интерференция, фаза.

Ivanov A.N.<sup>1</sup>, Nosova M.D.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PhD in technics, associate professor, <sup>2</sup>postgraduate student, St. Petersburg National University of Informational Technologies, Mechanics and Optics

#### USE OF THE PHASE INVERSION POINTS OF THE INTERFERENCE FRINGES FOR INCREASE OF ACCURACY AND SENSITIVITY OF ANGULAR MEASUREMENTS

#### Abstract

It is offered to use the inversion points of interference pattern for increase of angular measurements accuracy. The investigations have shown that position of these points can be defined with high precision by means of split aperture. It permits to create measuring circuits which will allow making angular measurement with error no more than 1 second of arc in a range of order of several angular degrees.

**Keywords:** measurement, interference, phase.

В настоящее время угловые измерения требуются во многих областях науки и техники: для контроля геометрических параметров изделий и их пространственного положения; точного позиционирования рабочих органов измерительной аппаратуры и станков; определения положения ориентируемого объекта относительно выбранной системы координат или какого-либо ориентира; и т.д. Сфера применения методов и средств угловых измерений непрерывно расширяется.

Одним из важнейших требований при проведении угловых измерений является обеспечение высокой точности при достаточно большом диапазоне измерений. Современные цифровые автоколлиматоры могут обеспечивать погрешность измерения  $\pm 0.1''$  в диапазоне измерений угла  $\pm 5''$ [1]. Более высокими возможностями обладают интерференционные угломеры – погрешность таких прецизионных устройств до  $0.01''$  в диапазоне измерения  $\pm 2^\circ$ [2]. К сожалению, интерференционные угломеры имеют сложную конструкцию, предъявляют жесткие требования к элементам конструкции и крайне чувствительны к внешним воздействиям.

В работе [3] был предложен дифракционный угломер, в основе работы которого лежит использование точек инверсии фазы светового поля, в которых меняется знак фазы. Входная щелевая апертура угломера, на которую направлялся лазерный пучок от отражателя, создавала дифракционную картину Фраунгофера, в плоскость формирования которой была установлена вторая щелевая апертура, центр которой совмещался с точками инверсии фазы одного порядка (линией инверсии фазы). За второй щелевой апертурой формировалась дифракционная картина Френеля, распределение интенсивности в которой зависело от положения точек инверсии фазы относительно центра щели. Проведенные расчеты и эксперименты показали, что предложенная схема обладает крайне высокой чувствительностью - несовпадение центра щели с линией инверсии на  $0.01\text{мкм}$  приводило к изменению распределения интенсивности в дифракционной картине.

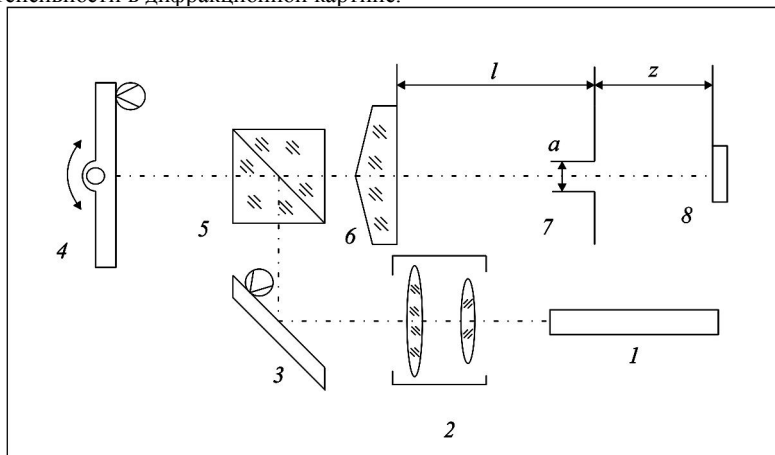


Рис. 1 - Интерференционный угломер: 1-лазер; 2-телескопическая система; 3-вспомогательное зеркало; 4-поворотное зеркало; 5-светоделительный кубик; 6-бипризма Френеля; 7-щель; 8-фотоприемник

К сожалению, предложенная схема обладала рядом недостатков: малый диапазон измерения (до  $1''$ ), низкое отношение сигнал-шум, сильное влияние на точность измерения нелинейности фотоприемника и нелинейности коэффициента чувствительности схемы (погрешность до  $0.5''$  для диапазона  $\pm 30''$ ), сложность юстировки.

Нами предложена относительно простая интерференционная схема угломера, в основе которой лежит использование линий инверсии фазы интерференционной картины. Ее особенностью является совмещенный ход интерферирующих лучей, что позволяет ослабить влияние внешних факторов и снизить требования к точности изготовления узлов угломера. Схема представлена на рис. 1 и работает следующим образом: отраженное от поворотного зеркала излучение лазера проходит через бипризму и интерферирует в плоскости щели. Щель развернута относительно интерференционных полос на угол  $\alpha$  и пересекает линии инверсии фазы интерференционной картины (рис.2а). Изменение амплитуды и фазы сигнала на щели приводит к появлению в дифракционной картине за ней дополнительных полос, минимумы которых соответствуют пересечению оси щели с линиями инверсии фазы интерференционной картины рис. 2б. Ширина этих полос может быть определена из выражения

$$S_2 = S_1 / \lg(\alpha) = \lambda / \sin(2\sigma(n-1)) \lg(\alpha) \approx \lambda / 2\alpha\sigma(n-1) \quad (1)$$

где  $\alpha$  - угол разворота щели,  $\sigma$  - угол клина бипризмы,  $n$  - показатель преломления материала бипризмы,  $\lambda$  - длина волны излучения.

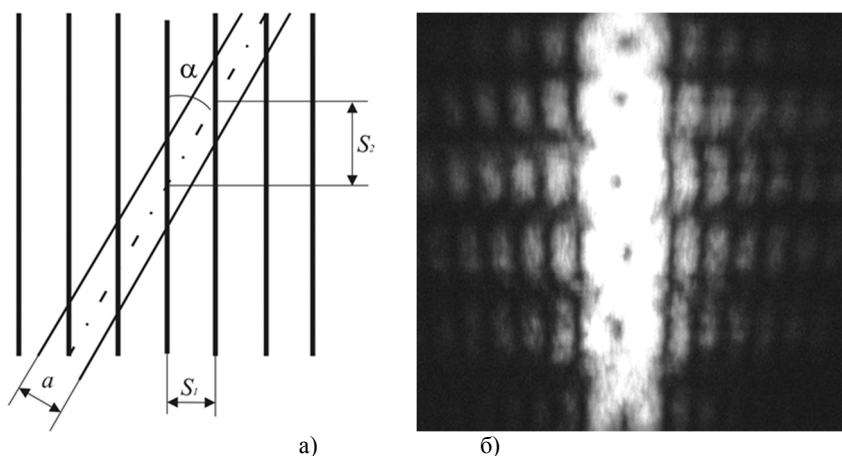


Рис. 2 - Схема формирования полос при пересечении щели и интерференционной картины (а) и экспериментально полученные полосы за щелью (б)

При повороте зеркала интерференционная картина смещается на расстояние  $\Delta S_1 = \lg(2\phi)l$ , где  $\phi$  - угол поворота зеркала,  $l$  - расстояние от бипризмы до щели. Это приводит к смещению вторичных полос за щелью на расстояние  $\Delta S_2 = \Delta S_1 / \lg(\alpha)$ . При угле  $\alpha$  порядка  $1^\circ$  смещение вторичной интерференционной картины превышает смещение первичной в 70 раз.



Если отсчитывать смещение вторичной картины в долях полосы, то угол поворота зеркала может быть определен из выражения

$$\phi \approx \frac{M \lambda}{4l \sigma(n-1)}, \quad (2)$$

где  $M$  – смещение вторичной интерференционной картины в долях полосы.

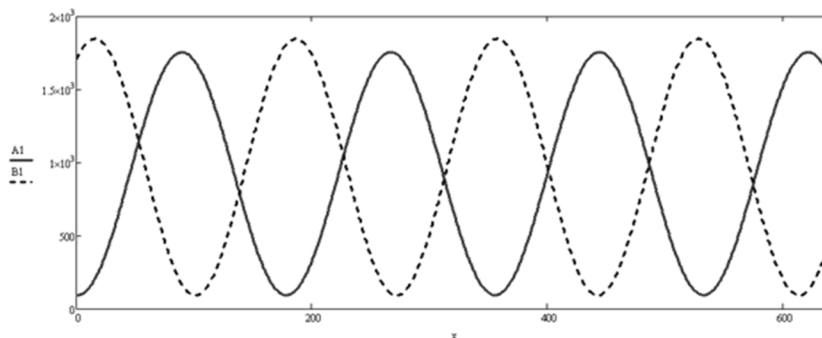


Рис. 3 - Сечение вторичных полос в области главного максимума дифракционной картины при нормальном положении зеркала (сплошная линия) и при повороте его на  $0.5^\circ$  (пунктирная линия)

Проведенные расчеты показали, что такая схема позволяет измерять углы порядка  $\pm 1''$  с погрешностью, не превышающей  $1''$  на краю измеряемого диапазона при условии, что погрешность изготовления углов бипризмы не превысит  $2''$ . В диапазоне измерения углов  $\pm 10'$  погрешность может быть уменьшена до  $0.1''$ . Чувствительность измерительной схемы может достигать  $0.02''$ . Увеличение точности и диапазона измерений достигается за счет того, что выделение щелью нескольких линий инверсии фазы разного порядка позволяет регистрировать не изменение интенсивности, а смещение интерференционных полос, и увеличивает отношение сигнал-шум.

Результаты экспериментальной апробации собранного макета установки подтверждают работоспособность предлагаемого способа и достижимость технического результата. Установлено, что приемник (ПЗС-линейку) лучше всего устанавливать в область главного максимума дифракционной картины. В этом случае удастся получить сечение полос с наибольшим контрастом (рис.3). Получено хорошее качественное соответствие между численной моделью и результатом эксперимента.

#### Литература

1. Королев А.Н., Гарцуев А.И., Полищук Г.С. и др. Цифровой двухкоординатный автоколлиматор // Оптический журнал. – 2002. – №10. – с. 42-47.
2. Z.T. Ge, M. Takeda A High Precision 2-D Angle Measurement Interferometer // Proc. SPIE. – 2002. –4778. – p. 277-287.
3. Назаров В.Н., Линьков А.Е. Дифракционные методы контроля геометрических параметров и пространственного положения объектов // Оптический журнал. – 2009. – №2. – с. 76-81.

**Ивашченко И.Н.**

Кандидат технических наук, Кубанский государственный университет

### ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕРНОЙ ТИПОЛОГИИ И MORPHO-FUNCTIONAL РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С ПАТОЛОГИЕЙ ОЖИРЕНИЯ

#### Аннотация

*В статье рассмотрены вопросы морфофункционального развития детей и подростков с ожирением и соответствие его детской размерной типологии для проектирования соразмерной одежды.*

**Ключевые слова:** подкожно-жировая клетчатка, соразмерная одежда, проектирование, размерные признаки.

**Ivashchenko I.N.**

Ph.D., Kuban State University

### FEATURES DIMENSIONAL TYPOLOGY AND MORPHO-FUNCTIONAL DEVELOPMENT OF CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH PATHOLOGY OF OBESITY

#### Abstract

*The questions of morpho-functional development of children and adolescents with obesity and its compliance with child dimensional typology for the design commensurate clothing.*

**Keywords:** subcutaneous fat, and adequate clothing, design, dimensional signs.

Проектирование одежды, способствующей сохранению здоровья и гармоничного физического развития детей, является важнейшей составляющей современного общества. В основе проектных разработок лежат научно-обоснованные сведения о размерной типологии детского населения.

В размерной типологии детских фигур 1986 года впервые были введены полнотные варианты измерений. Новые измерения с учетом акселерации детей и подростков, проведенные в 2001 году, показали увеличение длины тела и уменьшение обхватных измерений [3]. Границы возрастных групп сдвинулись в меньшую сторону. Отмечается, что мальчики-подростки стали худее, а у девочек-подростков изменен полнотный признак (вместо обхвата талии – обхват бедер с учетом выступа живота) [3].

Морфофункциональное развитие организма детей является одним из объективных критериев, как в оценки индивидуального здоровья детей, так и в размерной типологии для проектирования одежды детей и подростков. Изменение образа жизни современного человека, компьютеризация досуга, снижение физической активности, режим быстрой еды привели к росту численности населения с избыточной массой тела. Особую тревогу вызывает рост ожирения среди детского населения [2]. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) признала это заболевание «эпидемией XXI века» [6].

Ожирение относится к числу самых распространенных заболеваний в мире. В последние десятилетия ученые и клиницисты стали рассматривать различные метаболические нарушения и заболевания, ассоциированные с ожирением, в комплексе, который получил название «метаболический синдром» (МС) [2].

Проектирование одежды соразмерной с учетом степени распределения подкожно-жировой клетчатки, сбалансированной с особенностями теплообмена, способствует улучшению качества жизни и формированию благоприятных условий жизнедеятельности и детей и подростков с МС.

Размерная типология детского населения должна не только соответствовать гармоничному физическому развитию и акселерации, но и учитывать влияние изменившихся условий жизни детей и подростков.

В детской популяции наблюдается размероростовочная изменчивость, характерная определенному возрасту, со специфическими особенностями его развития и роста. Исследователи обращают внимание на необходимость постоянного совершенствования и уточнения размерных антропометрических стандартов детей составляющих научную основу при конструировании одежды промышленного производства. Одновременно совершенствуются и методы математической обработки данных антропометрических измерений.

Однако в настоящее время телосложения детей и подростков разработаны недостаточно. Нет достоверных данных о влиянии современных условий жизнедеятельности на морфофункциональное развитие детей. Существующая размерная типология не дает исчерпывающей информации об особенностях телосложения и степени распределения подкожно-жировой клетчатки детей и подростков с патологией ожирения. Исследование особенностей морфофункционального развития детского организма с МС является актуальной проблемой современной науки и практики.

Физическое развитие детей и подростков оценивается в практическом здравоохранении по параметрам роста, веса, окружности груди и окружности талии [2]. В проектировании детской одежды функциональные параметры роста, окружности груди и талии являются ведущими размерными признаками.

Наиболее наглядно и просто можно оценить развитие детей по антропометрическим показателям. Показатели гармоничного физического развития детей рекомендованы в перцентильных таблицах [1] распределения длины и массы тела, окружности груди по возрасту и полу. Перцентильные таблицы окружности талии по возрасту детей и полу рекомендованы ВОЗ.

МС у детей диагностируют в соответствии с критериями, предложенными Международной Диабетической Федерацией в 2007 году [2]. Основным критерием при диагностике МС является центральное ожирение, которое определяется при объеме талии (ОТ)  $\geq 90$ -го перцентиля [2]. Обхват талии также является одним из ведущих размерных признаков в проектировании детской одежды, определяющим полнотную группу фигуры.

Сравнительный анализ детской типологии основных антропометрических признаков представлен в таблице 1.

Таблица 1– Анализ современной размерной типологии детей и подростков в сравнении с их гармоничным физическим развитием

Группа населения	Обхват груди, см			Обхват талии, см		
	Физическое развитие детей [14]	Гост 17-916-86 и 17-917-86	По классификации ЦНИИШП 2000	Физическое развитие детей [14]	Гост 17-916-86 и 17-917-86	По классификации ЦНИИШП 2000
<b>Девочки</b>						
Дошкольная (6 лет)	51,5-63,6	48,52,56, 60,64,68	52,56,60	52,5-73	42,45,48,51,54,57,60, 63,66	48,51,54
Младшая школьная (7-10 л)	53,2-78,8	52,56,60,64,68,72,76,80,84	60,64,68,72,76	53,9-81,1	48,51,54,57,60,63,66,69,72,75,78	54,57,60,63,66,69,72
Старшая школьная (11-13 лет)	59,8-88,0	60,64,68,72,76,80,84,88,92,96,100, 104,108,112	76,80,84,88	60,4-86,1	48,51,54,57,60,63,66,69,72,75,78,81,84,87,90,93, 96,99,102	60,63,66,69
Подростковая (14-17 лет)	67,0-94,6	76,80,84,88,92,96,100, 104,108	84,88,92,96,100	64,3-91,8	60,63,66,69,72,75,78,81,84,87,90, 93	Обхват бедер 86,90,94,98, 102,106,110
<b>Мальчики</b>						
Дошкольная (6 лет)	53,0-65,1	48,52,56, 60,64,68	52,56,60	50,3-64,9	48,51,54,57,60,63,66	48,51,54
Младшая школьная (7-10 л)	54,6-76,8	52,56,60,64,68,72,76,80,84,88	60,64,68,72,76	51,7-72,4	48,51,54,57,60,63,66,69,72,75,78,81,84	54,57,60,63,66,69,72
Старшая школьная (11-13 лет)	61,1-87,0	64,68,72,76,80,84,88,92,96,100,104,108,112,116	68,72,76,80,84	57,8-77,4	63,66,69,72,75,78,81,84,87,90,93, 96,99	57,60,63,66,69,72,75
Подростковая (14-17 лет)	67,0-98,4	72,76,80,84,88,92,96,100,104,108, 112,116	88,92,96,100,104	61,1-80,2	60,63,66,69,72,75,78,81,84,87,90, 93,96,99,102, 105,108	69,72,75,78,81,84,87

Для сравнительного анализа использованы показатели физического развития детей [1], классификация типовых фигур мальчиков и девочек по данным ЦНИИШП 2000 года [3], ГОСТы типовых фигур девочек и мальчиков для проектирования одежды [4,5]. В ходе анализа рассмотрены ведущие размерные признаки: рост, обхват груди и обхват талии мальчиков и девочек по возрастным группам.

В дошкольной группе девочек рост учтен до 122 см, однако центильные значения – 124 см. Обхваты груди по сведениям ЦНИИШП достигают 60 см., что не учитывает центильных параметров 64 см., а по ГОСТу – 68 см. Обхват талии имеет перцентильное значение 73 см., значит и в ГОСТе, и в классификации ЦНИИШП не учтены параметры для детей с ожирением. Обхват талии должен быть представлен в диапазоне от 48 до 72 см.

В младшей школьной группе по сведениям ЦНИИШП предусмотрены значения роста 122 до 152 см. Обхват груди в классификации ЦНИИШП должен быть выше, и составит 80 см. (от 60 до 80 см). К показателю обхвата талии в соответствии с центильными значениями необходимо добавить три параметра, чтобы удовлетворить потребностям детей с ожирением.

В старшей школьной группе у девочек распределение показателей роста соответствует гармоничному физическому развитию. Обхват груди по показателям ЦНИИШП должен иметь значения 60,64,68,72 и до 88 см.

Показатели обхвата груди по Гост значительно превышают центильные значения, а обхват талии вообще не соответствует никакой логике. Слишком противоречивые показатели в диапазоне от 48 до 102 см., тогда как они должны начинаться с 60 см. По классификации ЦНИИШП показателями обхвата талии никак не учтена типология детей в возрасте 11-13 лет. Исследованиями установлено, что обхват талии девочек старшей школьной группы должен находиться в диапазоне от 60 см. до 93, с учетом перцентилей для детей с МС.

В подростковой группе девочек по классификации ЦНИИШП предложены три полнотные группы и вместо обхвата талии показан обхват бедер. Объясняется это тем, что в изменчивости подростков талия становится тоньше, тогда необходимо было предусмотреть более маленькие обхваты груди, начиная с 68 . и до 100 см. в соответствии с гармоничным физическим развитием. Обхват талии по ГОСТ полностью совпадает с физическим развитием детей. По физическому развитию девочек и по предложениям ЦНИИШП рост предусмотрен в диапазоне от 170 до 178 см. Однако необходимость в показателе 182 см. актуальна.

Таким образом, ни одна из действующих классификаций не соответствует гармоничному физическому развитию девочек в той или иной степени. Они нуждаются в значительных корректировках.

В дошкольной группе мальчиков по классификации ЦНИИШП добавлены роста до 122, а вот окружность груди необходимо продолжить до 68 см., а обхват талии до 66 см. В младшей школьной группе показатели, предложенные ЦНИИШП в диапазоне физического развития. Показатели Гост нужно корректировать. В старшей школьной группе по классификации ЦНИИШП увеличены роста, тогда обхваты груди должны быть увеличены до 88 см., а талии до 78 см. В подростковой группе в классификации ЦНИИШП не учтены показатели низкорослых, низковесных мальчиков.

Таким образом, типовые фигуры мальчиков по показателям ЦНИИШП нуждаются в корректировках и доработках, а по ГОСТ в снятии несуществующих вариантов типовых фигур.

Ведущие размерные признаки в типологии детского населения: рост, обхват груди, обхват талии. Сопоставляя размерные признаки и перцентильные значения обхватов талии, установлено, что у детей с ожирением объем талии значительно превышает типовые значения размерных признаков для детей:

для девочек первая полнотная группа в диапазоне 63;66;69, а вторая – 69;72;75;

для мальчиков первая полнотная группа в диапазоне 66 - 75; а вторая –72–83.

Выбор соразмерной одежды для таких детей ограничен. При любом выборе одежда будет либо чрезмерно облегать, и сдавливать фигуру, либо не соответствовать возрастной группе и размерному варианту, будет слишком свободной. Детям придется выбирать одежду большего размера и старшей возрастной группы, чтобы получить необходимую полнотную группу.

Так, детям 14-ти лет приходится выбирать одежду для 18-тилетних подростков, что приводит к их быстрому взрослению. Такие дети хотят одеваться, как свои сверстники. Однако промышленность сегодня предлагает для них несоразмерные предметы одежды, часто несоответствующие возрастным особенностям.

Здоровье детей оценивается степенью адаптированности организма к окружающей среде, и начало заболевания рассматривается как дезадаптация функциональных систем и результат поломки адаптационного механизма. С этих позиций разработка типологии, отражающей жизнедеятельность организма, является одной из наиболее актуальных задач изучения изменчивости и адаптации. Разработка типологии, отражающей жизнедеятельность организма, является одной из наиболее актуальных задач изучения изменчивости и адаптации.

Рациональная конструкция изделия основана, прежде всего, на достоверных сведениях о размерах и форме поверхности тела, соответствующих гармоничному физическому развитию детей, эргономики движений, особенностей теплоизоляции.

Используемая в настоящее время совокупность размерных признаков, содержащаяся в нормативной документации, не учитывает степень развития подкожно-жировой клетчатки у детей и подростков с МС, имеет расхождения с фактическим физическим развитием. Известные размерные признаки не учитывают особенностей телосложения детей с МС и не позволяют однозначно оценить положение антропометрических и соответствующих им конструктивных точек. Это связано с недостаточностью информации о физическом, морфофункциональном развитии детей и подростков с МС и отсутствием достоверных антропометрических стандартов и согласованности размерных признаков между собой.

Таблица 2 – Анализ типовых фигур и физического развития детей и подростков и рекомендуемые коррективы детской типологии

Группа населения	Обхват груди, см				Обхват талии, см				Рост, см	
	Физическое развитие детей [1]	Гост 17-916-86 и 17-917-86 [4,5]	По классификации ЦНИИШП2000 [3]	Коррективы	Физическое развитие детей	Гост 17-916-86 и 17-917-86	По классификации ЦНИИШП 2000	Коррективы	По всем классификациям	Коррективы
<b>Девочки</b>										
Дошкольная (6 лет)	51,5-63,6	48,52,56, 60,64,68	52,56,60	64, 68	50,3-64,9	42,45,48,51,54,57, 60,63,66	48,51,54	57,60,63, 66	104-122	
Младшая школьная (7-10 л)	53,2-78,8	52,56,60,64, 68,72,76,80,84	60,64,68, 72,76	56,80	51,7-72,4	48,51,54,57,60,63, 66,69,72,75,78	54,57,60,63, 66,69,72	51, 75,78,81	122-152	
Старшая школьная (11-13 лет)	59,8-88,0	60,64,68,72,76,80,84,88, 92,96,100,104,108,112	76,80,84, 88	60,64,68, 72,92,96, 100	57,8-77,4	48,51,54,57,60,63, 66,69,72,75,78,81, 84,87,90,93,96,99, 102	60,63,66,69	57,72,75, 78,81,84, 87,90	152-164	
Подростковая (14-17 лет)	67,0-94,6	76,80,84,88,92,96 100,104,108	84,88,92, 96,100	68,72,76, 80	61,1-80,2	60,63,66,69,72,75, 78,81,84,87,90,93	Обхват бедер 86,90,94,98, 102,106,110	60,63,66, 69,72,75, 78,81	170-176	182
<b>Мальчики</b>										
Дошкольная (6 лет)	53,0-65,1	48,52,56, 60,64,68	52,56,60	64	52,5-73	48,51, 54,57,60,63, 66	48,51,54	57,60,63, 66,69,72, 75	104-122	
Младшая школьная (7-10 л)	54,6-76,8	52,56,60,64,68,72,76,80, 84,88	60,64,68, 72, 76	56, 80 84,88,92	53,9-81,1	48,51,54,57,60,63, 66,69,72,75,78,81, 84	54,57,60,63, 66,69,72	75,78,81, 84,87,90	122-152	
Старшая школьная (11-13 лет)	61,1-87,0	64,68,72,76,80,84,88,92, 96,100,104,108,112,116	68,72,76, 80, 84	64,88, 92,96, 100	60,4-86,1	63,66,69,72,75,78, 81,84,87,90,93,96, 99	57,60,63,66, 69,72,75	78,81,84, 87,90,93, 96,99	152-176	
Подростковая (14-17 лет)	67,0-98,4	72,76,80,84,88,92,96,10 0,104, 108,112,116	88,92,96, 100,104	68,72,76,80,8 4,88,92,96,100, 104,108	64,3-91,8	60,63,66,69,72,75,78,81,8 4,87,90,93,96,99,102,105, 108	69,72,75,78, 81,84,87	66, 90,93, 96,99,102	164-194	

Данные анализа размерной типологии подтверждены реальными измерениями фигур детей и подростков с избыточной массой тела (300 чел.). В основу измерений положены числовые значения наиболее важных (информативных) антропоморфологических характеристик поверхности тела, которые можно достаточно просто и точно измерить с применением общепринятых в антропометрии методов исследования. Установлено, что в типовые размерные признаки детского населения необходимо ввести существенные корректировки в соответствии со степенью распределения и локализации жировых отложений. А также выявлено, что ожирение у мальчиков-подростков встречается чаще, чем у девочек. Установлены ведущие размерные признаки таких детей.

В таблице 2 на желтом фоне обозначены размерные признаки лишние, которые не соответствуют физическому развитию и реальным измерениям. Корректировки обозначают необходимость добавить к новой классификации ЦНИИШП размерные признаки детей низкорослых и низковесных, а также – детей с МС в соответствии с гармоничным физическим развитием, корректировки, соответствующие реальным измерениям фигур детей.

Действующие нормативные документы не учитывают особенностей физического, морфофункционального развития организма детей и подростков с МС. Особое место в такой документации принадлежит размерной типологии детского населения. Если для взрослого человека соответствия одежды размерам и форме тела состоит в сохранении удобства и комфортности, а в специальной защитной одежде – в снижении воздействия негативных факторов окружающей среды, то для детской популяции наиболее важно сохранение здоровья и развития, начиная с первого года жизни. Тесная одежда сдавливает ткани, что нарушает кровообращение, поддержание теплового баланса. Соразмерная фигуре детей одежда обеспечивает сохранение здоровья нации и генофонда страны.

#### Литература

1. Воронцов И.М., Мазурин А.В. Пропедевтика детских болезней. СПб.: Фолиант, 2009. С. 1008
2. Махрова И.А. Наследственная предрасположенность к метаболическому синдрому у детей: Автореф. дис. канд. мед. наук. – Санкт-Петербург, 2011. – 23 с.
3. Дунаевская Т.Н., Коблякова Е.Б., Ивлева Г.С., Ивлева Р.В. Основы прикладной антропологии и биомеханики под редакцией Е.Б. Кобляковой. – М.: МГУДТ, 2009 С.
4. ГОСТ 17817-86 Фигуры мальчиков типовые. Размерные признаки для проектирования одежды. – М.:Стандарт-информ, 2008
5. ГОСТ 17816-86 Фигуры девочек типовые. Размерные признаки для проектирования одежды. – М.:Стандарт-информ, 2008
6. Болотова Н.В., Лазебникова С.В., Аверьянов А.П. Особенности формирования метаболического синдрома у детей и подростков.//– Педиатрия. - 2007. Том 86. № 3 – С. 35 – 39.

**Исаев П.А**

Магистрант, Донской государственный технический университет

#### РАЗРАБОТКА САУ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АЛЮМИНИЕВЫХ ПРОФИЛЕЙ

#### Аннотация

*В статье рассматривается - модернизация процесса производства алюминиевых профилей. Необходимость модернизации вызвана требованием более точного управления процессом нагрева заготовок в контейнере и уменьшением влияния внешних факторов на процесс.*

**Ключевые слова:** автоматизация, модернизация, промышленность.

**Isaev P.A**

Master student, Don state technical university

#### DEVELOPMENT OF SAU OF PRODUCTION OF ALUMINUM SHAPES

#### Abstract

*The article considers the modernization process of the manufacture of aluminum profiles. The need for modernization is caused by the requirement of a more precise control of the process of heating of billets in the container and the declining influence of external factors on the process.*

**Keywords:** automation, modernization, industry.

Цели автоматизации — повышение эффективности и производительности труда, повышение качества продукции, оптимизация планирования и управления, освобождение человека от работы во вредных условиях.

Автоматизация приводит к улучшению основных показателей эффективности производства: увеличению количества, улучшению качества и снижению себестоимости выпускаемой продукции, повышению производительности труда. Эталон уровня производства - использование изотермического прессования. Это постоянная температура прессизделия на выходе из матрицы в течение всего цикла прессования, а также на всех этапах процесса, включая нагревательную печь, заготовку, контейнер и матрицу. Такой процесс происходит при максимально возможной скорости прессования благодаря снижению температуры заготовки и использованию максимального усилия прессования. При этом нагрузка на матрицу остается постоянной. Фундаментальное различие между обычным и изотермическим прессованием можно увидеть на схематической диаграмме прессования, представленной на рисунке 1.2:



Рисунок 1.2 — Предельная температура прессования

Обычное прессование описывается горизонтальной линией. (Рисунок.1.2). Если нет градиента температур на заготовке, то в процессе прессования температура профиля будет увеличиваться. Для того, чтобы избежать перегрева прессизделия на выходе из очага матрицы, и, как следствие, получения дефектной поверхности, оператор устанавливает постоянную невысокую скорость прессования.

При изотермическом прессовании температура профиля измеряется бесконтактным интегральным пирометром, работающим в диапазоне инфракрасного излучения. При отклонении температуры от установленной поступает команда на регулятор скорости прессования через систему контроля процесса.

На Рисунок.1.3 схематично показано сокращение времени прессования за счет реализации изотермического процесса. Использование замкнутой системы изотермического прессования, например, на прессе усилием 25 МН при прессовании профилей позволило увеличить выпуск продукции на 12%

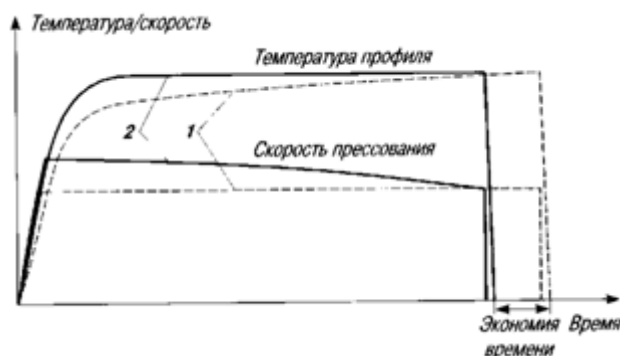


Рисунок 1.3 — Традиционное 1, Изотермическое 2 прессование

#### Математическая модель процесса

Обратимся к задаче управления процессом нагрева партии заготовок во время их прессования с постоянной скоростью  $V$  вдоль оси  $x$  по длине печи непрерывного действия с внешним теплообменом (рисунок 2.2).

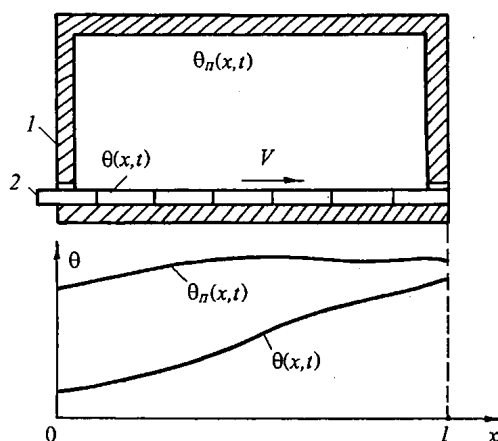


Рисунок 2.2 — Схема процесса нагрева металла в печи непрерывного действия: 1 - печь; 2 - партия нагреваемых заготовок

Где  $\theta(x,t)$  - температурное поле заготовок, нагреваемых в процессе их продвижения в печи непрерывного действия,

$\theta_n(x,t)$  - пространственно-временное распределение температуры рабочего пространства печи,

$V$  - скорость движения заготовки в печи.

#### СИНТЕЗ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ

Передаточная функция пневматического исполнительного механизма с регулирующим клапаном приведена:

$$W_{\text{мимро}}(p) = \frac{2.5}{12p+1}, \quad (3.13)$$

Передаточная функция датчика температуры приведена из справочника

$$W_{\text{датчика}}(p) = \frac{3.94 \cdot 10^{-3}}{20p+1}, \quad (3.14)$$

Передаточная функция электропневматического преобразователя:

$$W_{\text{электропнев}} = 5, \quad (3.15)$$

Рассчитаем настройки регулятора [3]. Передаточная функция ПИ - регулятора:

$$W_{\text{регулятора}}(p) = K_{\text{пр}} \left( 1 + \frac{1}{T_{\text{и}} p} \right), \quad (3.16)$$

Передаточная функция компенсатора будет равна:

$$W_{\text{компенсатора}} = \frac{699}{10p^2+10p+1}, \quad (3.18)$$

Промоделируем систему по возмущающим воздействиям с компенсаторами. Модель системы управления с компенсатором возмущения в пакете simulink представлена на рисунке 3.10.

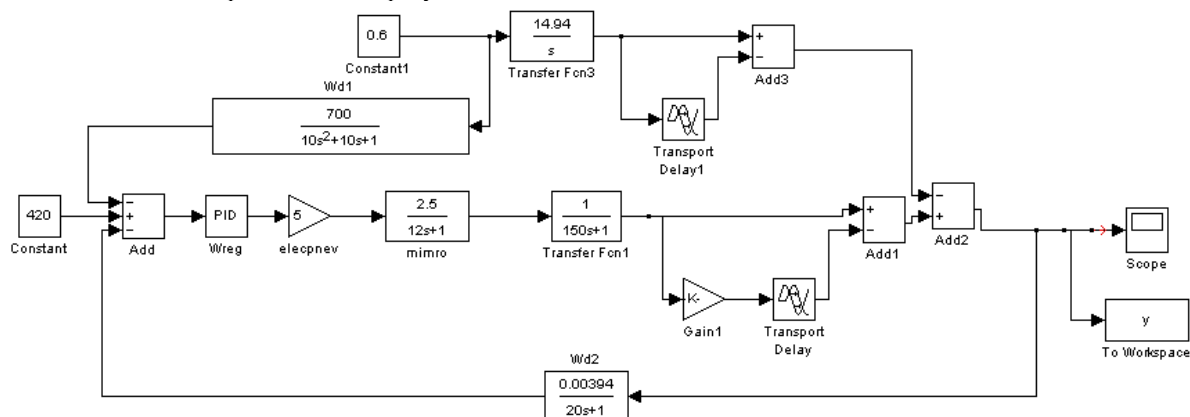


Рисунок 3.10 - Модель системы управления с компенсатором возмущения в пакете simulink

Реакция системы с компенсатором по каналу “скорость прессования– температура заготовки” при возмущающем воздействии скорости передвижения заготовки на рисунке 3.11.

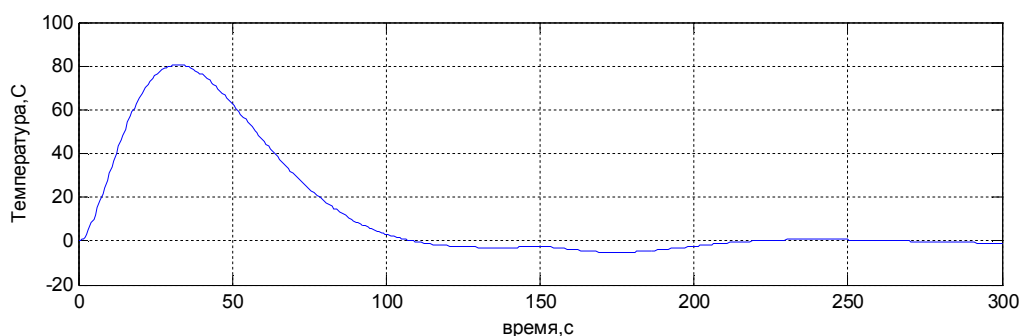


Рисунок 3.11 - Реакция системы управления с компенсатором возмущения

#### Литература

1. Данченко В.Н., Миленин А.А., Головки А.Н. Производство профилей из алюминиевых сплавов. Теория и технология: учеб. пособие / Данченко В.Н., Миленин А.А., Головки А.Н. – Днепропетровск: ДНВП "Системные технологии", 2001. – 448 с.
2. Таблица физических величин: справочник / И.К. Кикоин [и др.]; под общ. ред. И.К. Кикоина. — Москва: Атомиздат, 1976. — 1008 с.
3. Лыков, А.В. Теория теплопроводности: учеб. пособие для вузов / А.В. Лыков. - 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Высшая школа, 1967. – 600 с.
4. Бутковский, А.Г. Теория оптимального управления системами с распределенными параметрами: учеб. пособие / А.Г. Бутковский. — М.: Наука, 1965. – 474 с.

#### Казначеева А.О.

Кандидат технических наук, доцент, Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики

#### СНИЖЕНИЕ ЗАШУМЛЕННОСТИ ТОМОГРАММ С ПОМОЩЬЮ МНОГОУРОВНЕВОГО ВЕЙВЛЕТ-АНАЛИЗА

##### Аннотация

В работе представлен способ обработки магнитно-резонансных (МР) томограмм, позволяющий снизить уровень случайного шума и состоящий в расчете коэффициентов дискретного вейвлет-преобразования непосредственно в фазово-частотном пространстве данных и последующей реконструкции томограммы. Оценка результата выполнялась для четырех типов данных: полученных с однократным накоплением МР-сигнала, реконструированных после вейвлет-анализа  $k$ -пространства, вейвлет-фильтрации изображений, томограмм с несколькими усреднениями сигнала. Показано, что вейвлеты снижают шум на 30% для анатомических изображений и на 60-80% для томограмм фантома. Вейвлет-анализ фазово-частотного распределения сигналов обеспечивает лучший результат устранения шума в областях с низким соотношением сигнал/шум, чем в случае фильтрации реконструированных томограмм.

**Ключевые слова:** томография, вейвлет-анализ, подавление шума, фильтрация, качество изображений.

#### Kaznacheeva A.O.

PhD in technical sciences, associate professor, Saint-Petersburg national research university of information technologies, mechanics and optics

#### MR IMAGES DENOISING BY MULTILEVEL WAVELET-ANALYSIS

##### Abstract

This paper presents a technique for magnetic resonance (MR) images processing, which allows to reduce random noise. The technique is based on estimation discrete wavelet transform coefficients in the phase-frequency space data and further image reconstruction. Results estimation applied to the four types of data: acquired not-averaged MR-signal, images reconstructed after  $k$ -space wavelet analyses, denoised MR-images, images with multiple signal averaging. It is shown that the wavelet filtering reduces noise by 30% for anatomical images, and 60-80% for phantom images. Wavelet analyses of the raw  $k$ -space data provides the best denoising in the areas with low signal-to-noise ratio, than in the case of reconstructed images filtering.

**Keywords:** MRI, wavelet analysis, denoising, filtering, image quality.

В области неинвазивных исследований внутренней структуры объектов одним из распространенных методов является магнитно-резонансная томография (МРТ). Однако часто высокое временное или пространственное разрешение томограмм достигается за счет соотношения сигнал/шум (SNR). Уровень шума определяется аппаратной частью сканера, методикой сбора данных, природой исследуемого объекта и влияет на сложность интерпретации результатов. Данная проблема особенно актуальна при отображении процессов на молекулярном уровне и визуализации микро-структур. Наиболее распространенным путем снижения шума является усреднение сигнала по нескольким наборам данных, что существенно увеличивает продолжительность исследования. Поэтому одним из направлений развития томографии с высоким разрешением является снижение зашумленности изображений путем их постобработки.

Существует целый ряд методов снижения шума на изображениях, от классической фильтрации Винера [1-2] до современных нейронных сетей [3] и вейвлет-анализа [4-6]. Разложение сигнала по базису, основанному на функции (вейвлета) с определенными свойствами путем масштабирования и переноса позволяет характеризовать определенную пространственную частоту и ее локализацию в пространстве [7]. Уже первые работы показали, что использование вейвлетов позволяет снизить шум МР-томограмм на 10-50% при сохранении резкости контуров анатомических структур [8].

В подавляющем большинстве работ устранение шума осуществляется на реконструированных изображениях, полученных в результате обратного преобразования Фурье (ПФ) измеренного МР-сигнала. В этом случае шум будет распределен по закону Релея, тогда как в измеренных действительной и мнимой частях фазово-частотного пространства ( $k$ -пространства) присутствует аддитивный белый шум, математическое ожидание которого равно нулю. Сравнение эффективности подавления шума с помощью вейвлет-анализа исходных данных  $k$ -пространства и непосредственно реконструированного МР-изображения является предметом исследования.

SNR является важным критерием оценки качества любого изображения и характеризует вклад истинной и случайной составляющих в регистрируемый сигнал, который в МРТ зависит от комплекса параметров:

$$SNR \cong I \cdot V_i \cdot \sqrt{NEX / BW \cdot f_{RF} \cdot f_{B0} \cdot f_{rec}},$$

где  $I$  – интенсивность сигнала;  $V_i$  – объем вокселя;  $NEX$  – число усреднений сигнала;  $BW$  – ширина полосы пропускания;  $f_{RF}$ ,  $f_{B0}$ ,  $f_{rec}$  – коэффициенты, зависящие от РЧ-катушки, основного поля и алгоритма реконструкции. Для исследований на одном сканере и по одной методике, SNR зависит от размера вокселя и количества накоплений измеряемого МР-сигнала:

$$SNR \propto V_i \cdot \sqrt{NEX}.$$

Влияние случайного шума существенно в исследованиях с малым размером вокселя [4, 9] или при сверхбыстром сканировании (диффузия, функциональные исследования). В случае ПФ пространственное разрешение определяется шириной РЧ-импульса, однако для анализа нестационарных сигналов ПФ плохо приспособлено. В случае вейвлет-преобразования, разрешение и SNR определяется выбранной базисной функцией  $\psi(t)$ , определяющей детали сигнала, и аппроксимирующей функцией  $\phi(t)$ , определяющей грубое приближение сигнала. Функции  $\psi(t)$  и  $\phi(t)$  уточняются итерационным методом, шаги которого соответствуют определенному уровню декомпозиции и восстановления сигнала. Детализирующая функция  $\psi(t)$  создается на основе базисной функции  $\psi_0(t)$ , обеспечивающей смещение по оси времени и масштабирование:

$$\psi(t) \equiv \psi(a, b, t) = a^{-1/2} \psi_0\left(\frac{t-b}{a}\right).$$

где  $a$  – параметр, определяющий ширину пакета;  $b$  – его положение.

Для вейвлет-анализа необходимо определить набор двумерных функций, определяющих вариации коэффициентов разложения:  $\phi(x, y) = \phi(x)\phi(y)$  для аппроксимирующей функции,  $\psi^H(x, y) = \psi(x)\phi(y)$  вдоль столбцов изображения (горизонтальные края объектов),  $\psi^V(x, y) = \phi(x)\psi(y)$  вдоль строк (вертикальные края изображений) и  $\psi^D(x, y) = \psi(x)\psi(y)$  вдоль диагоналей. В общем случае для выбранного базиса анализ включает выбор уровня аппроксимации  $j$ , глубины разложения  $N$ , нахождение коэффициентов разложения на каждом уровне и восстановление исходной функции  $f(x)$  при помощи обратного дискретного вейвлет-преобразования:

$$f(x) \approx \sum_{k \in Z} a_{j-N,k} \phi_{j-N,k}(x) + \sum_{k \in Z} d_{j-N,k} \Psi_{j-N,k}(x) + \dots + \sum_{k \in Z} d_{j-1,k} \Psi_{j-1,k}(x).$$

В качестве исследуемой функции выбраны вейвлеты Добеши, обладающие свойствами гладкости и исключения моментов (что позволяет эффективно сжимать сигналы, имеющие большие гладкие области), ортогональности (что позволяет точно восстановить сигнал) и несимметричности. Вейвлеты Добеши строятся на основе функций:

$$\phi(x) = \sqrt{2} \sum_k h_k \phi(2x-k), \quad \psi(x) = \sqrt{2} \sum_k g_k \phi(2x-k).$$

Разложение сигнала с помощью вейвлетов позволяет не только снизить шум, но и выборочно повысить разрешение внутри области сканирования и снизить требования к регистрируемым данным путем ограничения числа областей, требующих высокого разрешения.

Экспериментальные данные получены на МР-томографе Excite HDxt (General Electric) с полем 3Тл. На первом этапе исследования выполнялись на фантоме для контроля пространственного разрешения томографа (рис. 1а), представляющего заполненную парамагнитным раствором пластиковую форму с тестовым рисунком, содержащим высококонтрастные элементы; для регистрации сигнала использовалась приемно-передающая катушка «птичья клетка». Сбор данных осуществлялся с использованием последовательности быстрого спин-эхо (FSE) с периодом повторения РЧ-импульсов  $TR=280$  мс, временем считывания эхо-сигнала  $TE=20$  мс, толщиной среза  $th=1$  мм, полем сканирования  $FOV=220 \times 220$  мм, матрицей  $512 \times 512$ . Пространственное разрешение составило 0,43 мм. В результате измерений получены два набора: «сырые» данные  $k$ -пространства и реконструированные изображения с числом усреднений  $NEX=1$  и  $NEX=9$  (для каждого набора).

На втором этапе эксперимента получены изображения головного мозга (данная группа исследований составляет около 56%). Для регистрации сигнала использовалась объемная 8-канальная катушка. Протокол включал использование импульсной последовательности FSE с параметрами:  $TR=4000$  мс,  $TE=110$  мс,  $th=2$  мм,  $FOV=220 \times 154$  мм, матрица  $512 \times 352$ , пространственное разрешение составило 0,43 мм. Все изображения получены с числом усреднений сигнала  $NEX=1$  и  $NEX=4$ , что обеспечивало увеличение SNR в 2 раза; изображения второй группы использованы как эталонные при сравнительной оценке эффективности подавления шума.



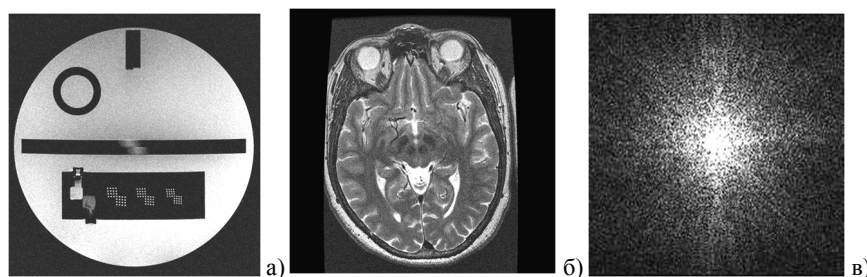


Рис. 1 - Обрабатываемые томограммы (а) фантома и (б) головного мозга; (в)  $k$ -пространство данных

Обработка данных в формате DICOM выполнялась в среде MatLab 7.0. Аппроксимирующие и детализирующие коэффициенты рассчитывались для вейвлетов Добеши с уровнем разложения 5. Выбор порога  $\tau$  отсекающих детализирующих коэффициентов осуществлялся исходя из степени зашумленности исходных данных. Жесткий порог позволяет сохранить коэффициенты, большие или равные  $|\tau|$ , а меньшие коэффициенты обнуляются. Мягкий порог обнуляет коэффициенты, меньшие чем  $|\tau|$ , и снижает остальные на величину  $|\tau|$ . Оптимизация порога выполнялась с учетом того, что низкое значение сохраняет фон в коэффициентах детализации и поэтому незначительно увеличивает SNR; высокий порог приводит к потере коэффициентов, несущих основную информацию.

В первом случае, обработка «сырых» данных заключалась в подборе коэффициентов вейвлета Добеши и отсекании белого шума для действительной и мнимой частей  $k$ -пространства. Затем с помощью обратного ПФ выполнялась реконструкция изображения (рис. 2а), которое сравнивалось с томограммой при  $NEX=9$  (рис. 2в). Во втором случае, вейвлет-анализ и подавление шума выполнялись непосредственно для томограммы (рис. 2б); полученный результат также сравнивался с изображением при 9 усреднениях сигнала. Однако при таком алгоритме обработки, наблюдалось неполное восстановление сигнала в областях с низким SNR. Для всех изображений вейвлеты Добеши обеспечили сохранение резкости на границах контрастных областей, что сделало возможным отображение элементов фантома для оценки пространственного разрешения.

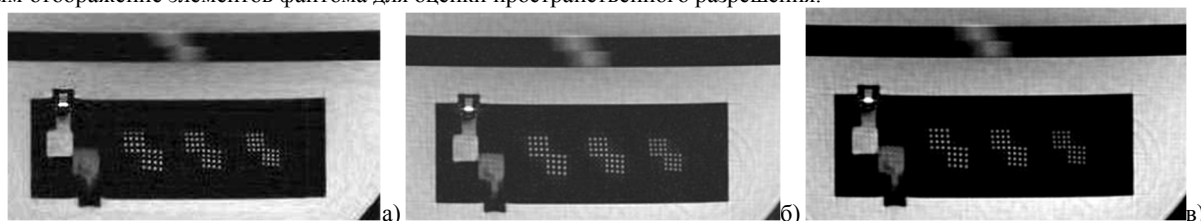


Рис. 2 - Результат подавления шума: (а) фильтрация томограммы (б) фильтрация  $k$ -пространства (в) изображение при  $NEX=9$

Существенным отличием анатомических изображений является наличие шума, вызванного физиологическими процессами в организме пациента (пульсация крови, ликвора, дыхание), которые влияют на общий характер распределения шума. В ряде случаев, шум данного типа может быть сопоставим или превышать уровень белого шума. Анализ МР-томограмм головного мозга также выполнялся с помощью вейвлетов Добеши (уровень разложения 5), коэффициенты разложения находились для набора  $NEX=1$ , а также для действительной и мнимой частей  $k$ -пространства, полученных после ПФ изображения. Визуальная оценка показала, что отсекание детализирующих коэффициентов позволило снизить зернистость структуры и не привело к снижению резкости восстановленного изображения или контрастности границащих анатомических структур.

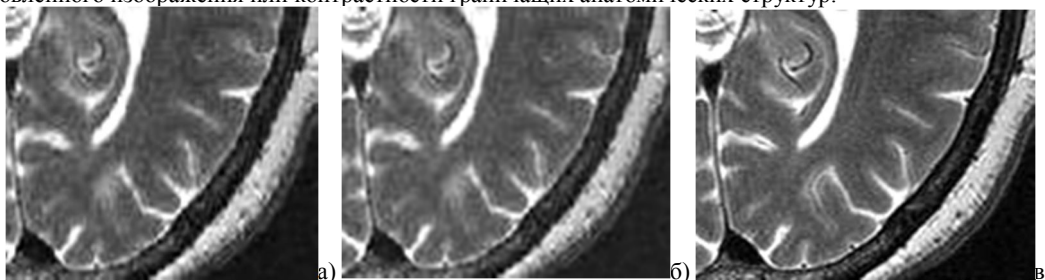


Рис. 3 – Подавление шума на изображении головного мозга: (а) фильтрация томограммы (б) фильтрация  $k$ -пространства (в) изображение при  $NEX=4$

Количественная оценка результатов выполнялась с помощью среднеквадратического отклонения (СКО) разности изображения, полученного при вейвлет подавлении шума, и изображения при 9 усреднениях сигнала (условно принималось за эталонное в данном эксперименте). СКО рассчитывалось для изображения в целом и для его отдельных однородных областей. Первая область (R1) размером  $50 \times 50$  пикселей была выбрана в левом верхнем углу изображения за пределами фантома и соответствовала шуму фона со средним значением интенсивности  $188 \pm 91$ . Область R2 аналогичного размера была выбрана в правой верхней четверти изображения фантома и соответствовала однородному сигналу парамагнитного раствора со средней интенсивностью  $2029 \pm 134$ .

При подавлении шума в  $k$ -пространстве СКО для реконструированного изображения фантома в области R1 уменьшилось на 73% и составило 25,7; для области R2 значение СКО уменьшилось на 22,3% и составило 70,6. При подавлении шума непосредственно на томограмме фантома, вейвлет-анализ позволил снизить зашумленность на 26% (среднее значение шума на обработанном изображении составило 114, на исходном - 153). В этом случае для области R1 среднеквадратическое отклонение уменьшилось на 77% и составило 21; для области R2 значение СКО снизилось на 54,5% и составило 62. На нескольких изображениях после их восстановления из  $k$ -пространства наблюдались артефакты; среднее значение сигнала во всех случаях менялось незначительно.

Оценка подавления шума на МР-томограммах головного мозга включала расчет среднего арифметического значения и СКО для разности изображения, полученного после вейвлет-фильтрации, и изображения, полученного при 4 усреднениях сигнала. Оценка выполнялась для однородной области R3 размером  $50 \times 50$  пикселей, расположенной в левой нижней четверти изображения за границами объекта (уровень шума составил  $208 \pm 82$ ). Вейвлет-анализ  $k$ -пространства позволил снизить СКО для области R3 на

78%, что составило 7,4 (для разности зашумленного изображения и изображения при  $NEX=4$  значение СКО=69). При устранении шума непосредственно на томограмме, вейвлеты Добеши снижали СКО шума для разности обработанного изображения и изображения при  $NEX=4$  до 63,6 (около 28%). В этом случае для области R3 среднеквадратическое отклонение уменьшилось на 78% и составило 7,4.

Таким образом, во всех случаях, при вейвлет-анализе анатомических изображений выбор одинаковых порогов и уровней разложения давал меньшее снижение шума, что можно объяснить более сложной природой шума, в частности, наличием физиологического шума и его периодичностью.

Многоуровневый вейвлет-анализ МР-томограмм на основе вейвлетов Добеши является эффективным средством подавления шума и повышения качества изображений. Основной задачей работы являлось применение вейвлетов к действительной и мнимой частям данных  $k$ -пространства и сравнение реконструированного изображения с результатом аналогичной фильтрации, применяемой непосредственно к МР-томограмме и используемой в настоящее время для обработки изображений. Сравнение предлагаемого метода и традиционного показало их отличие для областей с низким  $SNR$ , где лучший результат шумоподавления достигается в первом случае.

Для анатомических изображений в большинстве случаев достигается снижение шума на 30%, что соответствует сокращению продолжительности сканирования в 2 раза или повышению пространственного разрешения на соответствующую величину. Для изображений фантомов, не являющихся источниками шума, эффективность шумоподавления составляет 63-80%, что также объясняется относительной однородностью их структуры и существенно более узким диапазоном интенсивностей сигналов.

Рассмотренный метод может быть эффективен для анализа результатов функциональных МРТ-исследований, характеризующихся достаточно низким пространственным разрешением и соотношением сигнал/шум. Предметом отдельного исследования может стать изучения влияния алгоритма обработки на результат фильтрации, например, использование таких дополнительных этапов постобработки, как пороговая сегментация, адаптивная фильтрация, методы выделения границ и т.п. Вейвлет-анализ также будет эффективен для снижения шума в 3D-наборах срезов, где сбор данных осуществляется от отображаемого объема в целом и можно предположить, что одновременное подавление шума для всего объема данных повысит диагностическую ценность исследования.

#### Литература

1. Martin-Fernandez M., Alberola-Lopez C., Ruiz-Alzola J., Westin C.F. Sequential anisotropic Wiener filtering applied to 3D MRI data // Magnetic Resonance Imaging. - 2007. - Vol. 25. - P. 278-292.
2. Захаров Д.Д., Сизиков В.С., Шемплинер В.В., Щекотин Д.С. Новые способы устранения артефактов на томографических и иных изображениях // Научно-технический вестник ИТМО. - 2006. - №32. - С. 138-143.
3. Коршаков А.В., Шатерников В.Е. Повышение эффективности эксплуатации МР-томографов на основе усовершенствованных алгоритмов формирования изображений // Врач-аспирант. - 2008. - №1. - С. 65-74.
4. Казначеева А.О. Разработка методов и средств шумоподавления в томографии: Автореф. дис. канд. техн. наук. - Санкт-Петербург, 2006. - 19 с.
5. Alexander M.E. et. al. A wavelet-based method for improving signal-to-noise ratio and contrast in MR images // Magnetic Resonance Imaging. - 2000. - Vol. 18. - P. 169-180.
6. Казначеева А.О., Власюк А.В., Кудряшов А.В. Возможности вейвлет-преобразований в повышении точности измерений параметров диффузии в МРТ // Научно-технический вестник ИТМО. - 2009. - №5. - С. 86-91.
7. Астафьева Н.М. Вейвлет-анализ: основы теории и примеры применения // Успехи физических наук. - 1996. - Т. 166, №11. - С. 1145-1170.
8. Weaver J.B., Xu Y., Healy D.M., Cromwell L.D. Filtering noise from images with wavelet transforms // Magnetic Resonance Imaging. - 1991. Vol. 21. - P. 288-95.
9. Трофимова Т.Н., Медведев Ю.А., Ананьева Н.И. и др. Использование посмертной магнитно-резонансной томографии головного мозга при патолого-анатомическом исследовании // Архив патологии. - 2008. - Т. 70. № 3. - С. 23-28.

Алпатов А.В.<sup>1</sup>, Кирюхин А.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кандидат технических наук, доцент, <sup>2</sup>аспирант, Рязанский государственный радиотехнический университет

#### УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ВОДИТЕЛЯ ОБ ОПАСНОМ ВОЖДЕНИИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Аннотация

В статье рассмотрены причины высокого уровня дорожно-транспортных происшествий, критерии опасного вождения, особенности алгоритма Лукаса-Канаде, особенности построения классификатора на основе методов нечеткой логики.

**Ключевые слова:** опасное вождение, нечеткая логика, алгоритм Лукаса-Канаде.

Alpatov A.V.<sup>1</sup>, Kiryukhin A.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PhD in technical sciences, associate professor, <sup>2</sup>Postgraduate student, The Ryazan State Radioengineering University

#### DEVICE TO WARN DRIVERS ABOUT THE DANGEROUS MOVEMENT OF THE VEHICLE

Abstract

The reasons for a high level of traffic accidents, the criteria for dangerous driving, suggested with the usage of the Lucas-Kanade algorithm, the features of the construction of the classifier based on the fuzzy logic method, considers the given article.

**Keywords:** dangerous driving, fuzzy logic, Lucas-Kanade algorithm.

Presently transport risks in Russia are characterized by the indicator of 6.6 deaths for 10 thousand motor vehicles, while in the 1990s and 2000s the amount has been estimated as 1 death in the global practice, and by now lots of developed countries have reduced this rate to less than 1 death for 10 thousand cars. The current statistics shows that the situation on the roads in Russia is in a compelling need of significant improvement.

Unfavorable traffic conditions are brought about by several reasons. The practice of the foreign developed countries evidences that the main cause for the high level of car accidents is not driving a vehicle while being intoxicated or drugs-affected, but so-called «dangerous driving». It is characterized by the following features:

- ✓ driving at a high speed or aggressive driving;
- ✓ hazardous overtaking and lane changes;
- ✓ driving in an improper condition, including the presence of various traumas, the driver's inability to see clearly, drugs affection or drowsiness;

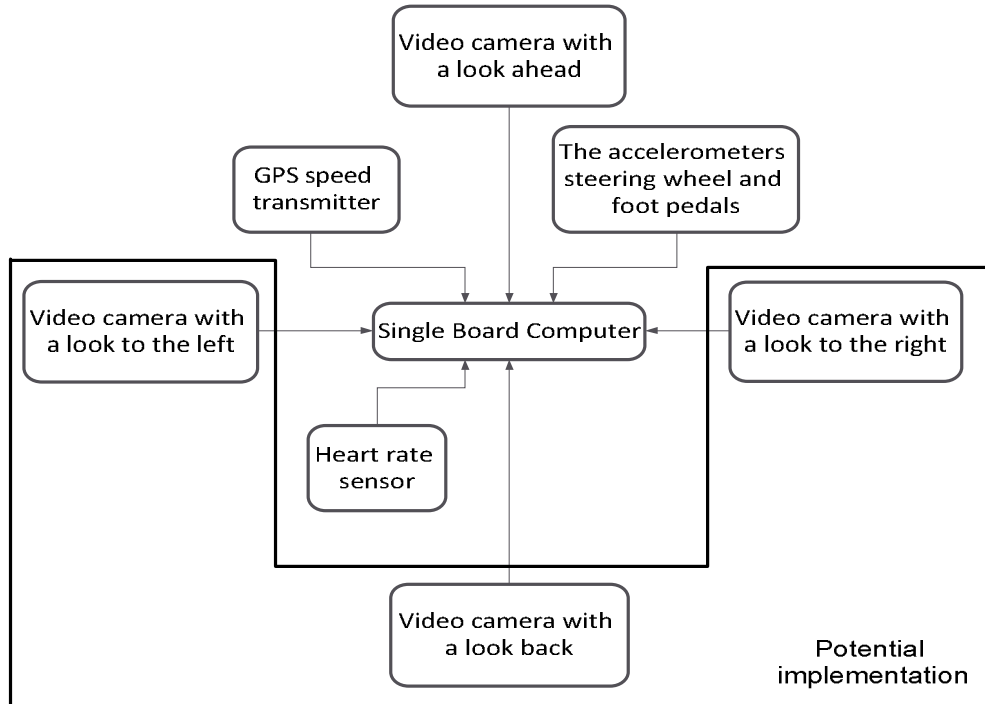
- ✓distraction from driving due to the use of cell-phones or other equipment in the hands, reading or viewing maps, talking to the passengers, smoking or tuning up a car stereo [1].

The objective of the present project is to increase the traffic safety of a vehicle and to alert drivers for situations, triggered off by their dangerous driving.

The solution of this goal consists of several tasks, in particular:

- to define a vehicle movement in a traffic flow;
- to determine distances to the traffic participants;
- to specify the driver's actions;
- to estimate the state of the driver;
- to execute the consolidated assessment of the danger, possible actions and reactions of the driver, to elaborate a prognosis and recommendations.

In this regard, it is suggested to use a special complex device containing a video camera attached to the windshield, speeding-up detectors fixed on the controls (steering wheel, foot pedals), GPS speed transmitter, and a heart rate sensor, fastened to the driver's earlobe (Pic. 1).



Picture 1 - Device to warn drivers about the dangerous movement of the vehicle

A video camera which monitors the traffic flow is considered to be the primary component of the system. A distinctive feature of the registration and video analysis is determination of the vehicle movement in a traffic flow, which gives a detailed information about the possibility of sudden and unexpected lane changes, overtakings, driving in the oncoming lane, etc.

Thus, to accomplish the assigned task a number of experiments have been performed with a real motor vehicle. In the process of the vehicle movement have been recorded a traffic video, speed of the vehicle and the driver's pulse. Next, the usage of the graphic programming LabVIEW medium makes it possible to analyze the data obtained. For the quantitative description of the dangerous driving the following criteria have been put forward (Table 1).

Table 1 - Criteria for dangerous driving

Driving Option	Valid value
1. The number of lane changes per minute	more than 5
2. Driving into the oncoming traffic	1 - 0,2 time in a minute
3. The intensity of the speed slowdown	more than 3 meters per second <sup>2</sup>
4. The intensity of speeding-up	more than 3 meters per second <sup>2</sup>
5. ABS system response in each slowdown (brake pedal flap)	
6. The maximum permissible distance to the vehicle at a speed of 100 km/h	2 seconds
7. The number of pulse growths for more than 80% in relation to the conventional norm (average for 20 minutes)	within 3 seconds
8. The number of drops in the heart rate for 80% (within 3 seconds)	within 5 minutes
9. Ratio of LF to HF	>> 2 within 5 minutes
10. The value of the scaling pulse index DFA	> 1,6 within 5 minutes
11. The monotonous increase of the pulse values (within 30 seconds)	within 5 minutes

The Lucas-Kanade algorithm has been put to use in order to control the 1<sup>st</sup> and the 2<sup>nd</sup> criteria of the analysis. In computer vision, the Lucas-Kanade method is a widely used differential method for optical flow estimation developed by Bruce D. Lucas and Takeo Kanade. It assumes that the flow is essentially constant in a local neighbourhood of the pixel under consideration, and solves the basic optical flow equations for all the pixels in that neighbourhood, by the least squares criterion.

By combining information from several nearby pixels, the Lucas–Kanade method can often resolve the inherent ambiguity of the optical flow equation. It is also less sensitive to image noise than point-wise methods. On the other hand, since it is a purely local method, it cannot provide flow information in the interior of uniform regions of the image [2].

The registered curve pulse has been transmitted to the module, based on the microcontroller MEGA32U4 and then recorded in the SD memory card. After that, the received rhythmogramm has been analyzed by the geometrical methods, methods of spectrum analysis and nonlinear methods (Pic. 2).

As the estimation of dangerous driving is stated to be multifactorial, it is appropriate to set up a classifier in order to display an integrated quantitative result.

For this purpose, it was concluded to use the tools of fuzzy logic and fuzzy sets, which is widely known as a device of artificial intelligence. The mathematical theory of fuzzy sets and fuzzy logic are generalizations of the classical set theory and classical formal logic.



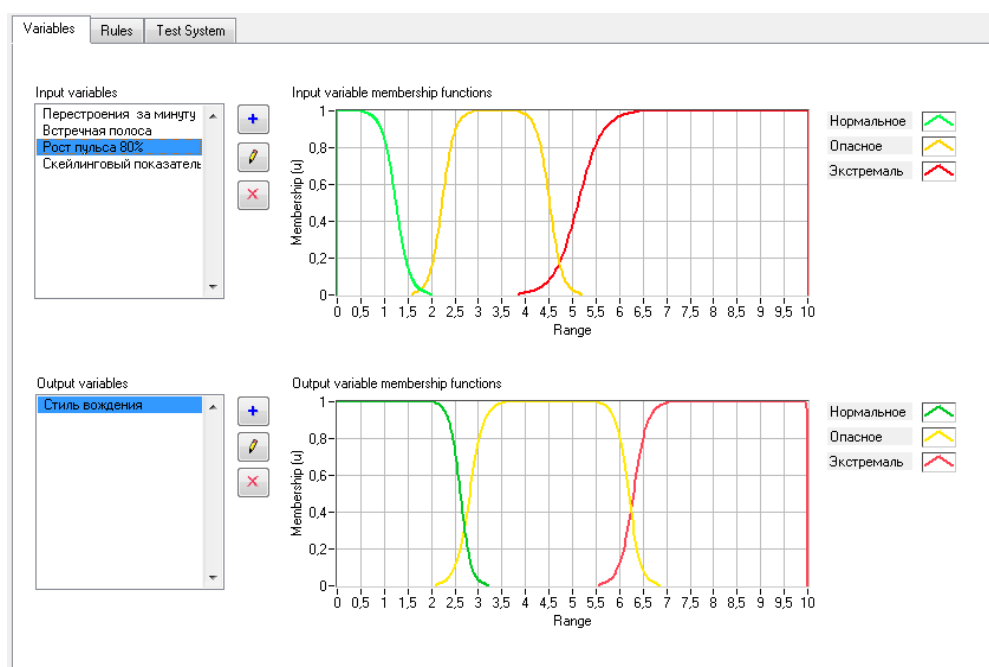
Picture 2 - Analysis of rhythmogramm with the nonlinear method of DFA (Detrended Fluctuation Analysis)

These concepts were for the first time proposed by Lotfi Zadeh, an American scientist, in 1965. The main reason for the emergence of a new theory became vague and approximate arguments while describing processes, systems, and objects [3].

At this stage the most significant and valuable criteria for dangerous driving have been examined to determine the mutual influence of the factors on the outcome. In the coming future it is planned to increase their number. It is worthwhile noting that fuzzification, defuzzification, fuzzy inference, and the rule base have been designed in a way preventing the system from working out for a single option, even though its value is maximum. The system «beats an alarm» or gives a warning about the traffic danger only in case any three or more criteria trigger simultaneously.

This method improves the reliability and quality of the system operation. Picture 3 demonstrates the fragments of the classifier modeling to specify the criteria for dangerous driving.

As similar systems existing in the foreign production are mostly installed in expensive motor vehicles and are not provided as a separate unit, then the development of a low-cost domestic analogue for the car of economy class seems to be very promising. The experience of foreign countries has revealed the fact that dangerous driving, including negligent driving, turns out to be the main factor of the high level of traffic accidents.



Picture 3 - Building of the input and output membership functions in LabVIEW 2010

Consequently, in our country a regulatory framework is currently being developed to legitimize the issue. The perspective of the presented project consists in a more detailed elaboration of the classifier, an explicit analysis of accelerometer sensors data of the operating controls, as well as installation of 3 additional cameras in the car: looking left, right and backwards.

#### References

1. Driving offences involving death [Web resource]. - Mode of access: [http://www.cps.gov.uk/news/fact\\_sheets/dangerous\\_driving/](http://www.cps.gov.uk/news/fact_sheets/dangerous_driving/) (date of access 16.08.2013)
2. Lucas–Kanade method [Web resource]. - Mode of access: [http://en.wikipedia.org/wiki/Lucas–Kanade\\_method](http://en.wikipedia.org/wiki/Lucas–Kanade_method) (date of access 26.08.2013).

**Коротков В.С.**

Кандидат технических наук, Томский политехнический университет  
**ПРИВОД ДЛЯ РУЧНОЙ МАШИНЫ С ВОЛНОВОЙ ПЕРЕДАЧЕЙ**

*Аннотация*

*В статье кратко рассмотрено состояние рынка ручных машин в России, обоснованы параметры ручной машины электробур с волновой передачей с промежуточными телами качения и описаны области ее применения.*

**Ключевые слова:** ручная машина, волновой редуктор с промежуточными телами качения, нагруженный сепаратор.

**Korotkov V.S.**

PhD in Technics, Tomsk Polytechnic University  
**HAND TOOL DRIVE WITH WAVE GEAR**

*Abstract*

*The article is brief considered mechanical hand tool market in Russia, based design parameters on electric drill with intermediate solids of rolling reducer and described its fields of application.*

**Keywords:** mechanical hand tool, intermediate solids of rolling reducer, strength retainer.

В настоящее время на российском рынке механизированного инструмента представлена продукция различных производителей со всего мира, таких известных фирм как Bosh, Makita, Hilti, Metabo, De Wolt, Hammer, Hitachi и др. Общая доля продукции западноевропейских компаний и Японии составляет около 30%. Ручные машины малоизвестных китайских предприятий занимают до 50% рынка. Доля крупных отечественных компаний Интерскол, Зубр, Байкал, Пермская научно-производственная приборостроительная компания (ПНППК) и др. не превышает 20% от всего объема ручных машин (РМ) продаваемых в России (рис.1).



Рис.1 – Структура рынка ручных машин в России.

Анализ видов РМ показал, что на сегодняшний день в России не создано бытовой ручной машины, предназначенной для бурения грунта. Но существуют такие виды работ, например, бурение ям под столбы ограждения, под фундамент для мелких построек и т.п., которые целесообразно выполнять механизированным инструментом, предназначенным для малых объемов работ и работ в стесненных условиях.

Конечно, созданы более производительные профессиональные мото- и электробуры, но масса и стоимость таких машин достаточно высока.

Специализированные западные компании занимаются разработкой и выпуском почвенных буров и ледобуров. В качестве аналогов можно выделить мотобур фирмы Echo и ледобур фирмы Mora of Sweden (рис.2).



Рис.2 – Зарубежные мото- и ледобуры:

а) электроледобур Mora Ice (Швеция); б) мотобур Echo (Япония).

Поэтому необходимо создать отечественный электробур, не уступающий по техническим характеристикам зарубежным разработкам.

Значительная часть конструкций РМ создана на базе коллекторных



двигателей, имеющих небольшую массу на единицу мощности, в сравнении с двигателями других типов. Частота вращения якоря таких двигателей достигает 12000...18000 об/мин при номинальном крутящем моменте. Оптимальные обороты шпинделя для различных типов РМ лежат в широком диапазоне от 30 об/мин для резьбонарезного механизированного инструмента до 5000 об/мин для дисковых пил и 10000 об/мин для шлифовальных машин [1]. В большинстве случаев шпиндель РМ находится на одной оси с валом двигателя, а в некоторых случаях под углом 90° к нему. Поэтому в качестве устройства понижающего обороты двигателя используются различные типы зубчатых передач: цилиндрические, конические, червячные и планетарные. Редукторы, применяемые в конструкциях РМ для значительного снижения угловой скорости, являются многоступенчатыми и могут сочетать различные типы передач.

Волновая передача с промежуточными телами качения (ПТК) (рис.3) имеет передаточное отношение 6...60 в одной ступени, высокий к.п.д. [2] и может найти применение в приводах РМ. В частности, в приводах ручных машин с высоким крутящим моментом на рабочем органе.

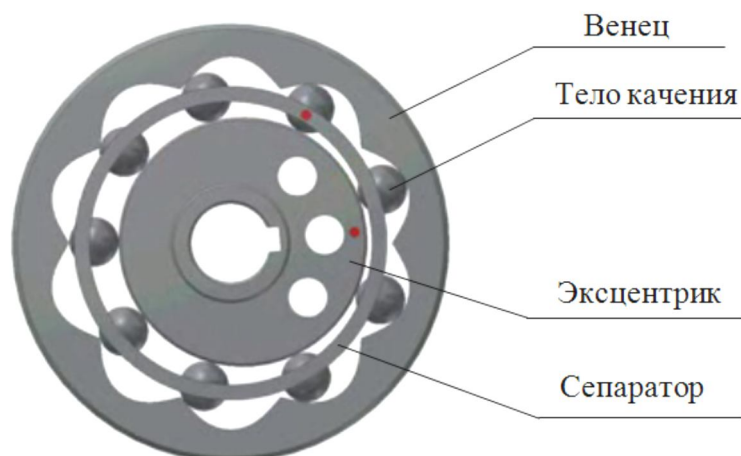


Рис.3 – Волновая передача с промежуточными телами качения.

Благодаря своим техническим характеристикам она удачно сочетается с коллекторным двигателем в конструкции привода РМ электробур [3].

При определении силовых и геометрических параметров волновой передачи с ПТК с нагруженным сепаратором для РМ электробур необходимо задать значимые критерии. Одним из таких критериев может быть соразмерность коллекторного двигателя и редуктора. Обозначим параметр как  $V$ , тогда:

$$f(V) \rightarrow \text{const}, \text{ для каждого типоразмера двигателя.}$$

Ниже приведено обоснование параметров для РМ электробур на базе коллекторного двигателя с потребляемой мощностью  $N=1,1$  кВт, с частотой вращения якоря  $n_{дв}=15000$  об/мин. Диаметр описываемой окружности двигателя данного типоразмера составляет  $D_{кл}=120$  мм.

Для расчета размеров редуктора используем зависимости из [2]. Задаемся передаточным отношением 59 с целью получения максимально возможного крутящего момента и рациональной частоты вращения рабочего органа 200...300 об/мин [4]. Расчет проведен для тел вращения в виде ролика с диаметрами 2; 2,5; 3 мм.

Результаты расчета приводятся в таблице 1. Анализ результатов показывает, что на габариты редуктора при постоянном передаточном числе влияет размер ролика  $d_p$ . От него зависят и другие размеры деталей редуктора, например диаметр эксцентрикового диска  $D_{эд}$ , диаметр впадин венца  $D_{впв}$ , эксцентриситет  $A_w$ . Для достижения соразмерности редуктора и двигателя необходимо, чтобы наружный размер сепаратора  $D_{сн}$  не превышал 100 мм.

Таблица 1 – Некоторые размеры деталей волнового редуктора с ПТК.

$d_p$	$D_{эд}$	$D_{сн}$	$D_{впв}$	$A_w$
2	67	70,00	72,00	0,5
2,5	84	87,64	90,25	0,625
3	101	105,40	108,50	0,75

При диаметре ролика 2,5 мм размеры редуктора соразмерны с размерами коллекторного двигателя.

Ручная машина электробур на базе коллекторного двигателя с потребляемой мощностью  $N=1,1$  кВт и волновым редуктором с ПТК с вышеописанными параметрами способна развивать крутящий момент на рабочем органе до 20 Н·м с частотой вращения  $n_{ро}=254$  об/мин. Это позволит бурить шпур на глубину 1 м шнеками диаметром до 200 мм в грунтах различного типа.

Все варианты геометрических параметров волнового редуктора, представленные в таблице 1, являются приемлемыми и могут выбираться в зависимости от значимого критерия. Если таким критерием является минимальная масса привода РМ, то принимаем диаметр ролика  $d_p=2$  мм; если соразмерность двигателя и редуктора, то  $d_p=2,5$  мм; если необходим большой запас надежности для работы в тяжелых условиях, то  $d_p=3$  мм.

#### Литература

1. www.interskol.ru.
2. Панкратов Э.Н. Проектирование механических систем автоматизированных комплексов для механообрабатывающего производства.: Практикум лидера-проектировщика. -Томск: изд-во Том. ун-та, 1998.-295с.
3. Пат.52067 России, МПК E21B 3/02. Электробур с редуктором с промежуточными телами качения./В.С.Коротков.- №2005124607/22; Заявлено 02.08.2005; Публ. 10.03.2006, Бюл.№7.
4. Ребрик Б.М. Бурение скважин при инженерно-геологических изысканиях. -М: Недра, 1968. – 261с.

Кочегаров А.В.

Аспирант, Омский государственный технический университет, г. Омск.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СТЕПЕНИ ДВУХКОНТУРНОСТИ ОТ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ

Аннотация

Представлено уравнение для определения степени двухконтурности в зависимости от геометрических параметров входного устройства двигателя, позволяющее учитывать изменение степени двухконтурности при изменении режимов работы двигателя. Учет изменения значения степени двухконтурности позволяет увеличить точность расчета параметров ТРДД.

**Ключевые слова:** характеристики, ТРДД, степень двухконтурности.

Kochegarov A.V.

Postgraduate student, Omsk state technical university, Omsk

## DETERMINATION OF DEPENDENCE OF BY-PASS RATIO FROM OPERATING MODES OF ENGINES

Abstract

The equation for definition of by-pass ratio depending on geometrical parameters of the input device of the engine, allowing to consider change of by-pass ratio at change of power setting is presented. The accounting of change of value of by-pass ratio allows to increase the accuracy of calculation of the TRDD parameters.

**Keywords:** characteristics, two-planimetric turbojet engine, by-pass ratio.

В настоящее время, ТРДД с раздельными контурами является наиболее распространенной схемой ГТД, такие двигатели применяются на большинстве военных, пассажирских и транспортных самолётов, на ряде беспилотных ЛА. Данный двигатель, как и ракетный, является двигателем прямой реакции, но отличается существенной экономичностью, так как на борту ЛА запасается лишь горючее, а основной компонент рабочего тела – воздух – забирается из атмосферы.

Решение математической модели рабочего процесса ТРДД для составления расчета высотно-скоростной и климатической характеристики требует знания распределения полного давления и полной температуры воздуха на выходе из направляющего аппарата каскада низкого давления, а также степени понижения полного давления на турбине низкого давления. Часть воздуха из направляющего аппарата каскада низкого давления поступает в каскад высокого давления (внутренний контур), часть – во второй (наружный) контур.

В настоящее время при степени двухконтурности менее 1,5 ( $m \leq 1,5$ ,  $m \leq 1,5$ ) принимается в расчетах, что полное давление и полная температура воздуха по высоте лопатки есть величина постоянная. Следовательно, из каскада низкого давления воздух поступает в первый и второй контуры, имея одинаковые давления торможения и температуры торможения, т.е.:

$$T_{кнд I}^* = T_{кнд II}^* \quad \text{и} \quad P_{кнд I}^* = P_{кнд II}^* \quad (1)$$

Расход воздуха на входе в первый и второй контуры можно определять по формулам:

$$G_{в I} = m_{кр} F_{кнд I} \frac{P_{кнд I}^* q(\lambda_{кнд I})}{\sqrt{T_{кнд I}^*}}; \quad G_{в II} = m_{кр} F_{кнд II} \frac{P_{кнд II}^* q(\lambda_{кнд II})}{\sqrt{T_{кнд II}^*}} \quad (2)$$

Равенства (1) позволяют сделать вывод, что будет соблюдаться и равенство расходных газодинамических функций

$$q(\lambda_{кнд I}) = q(\lambda_{кнд II}) \quad (3)$$

Степень двухконтурности ТРДД определяется отношением расходов воздуха второго и первого контуров [1]

$$m = \frac{G_{II}}{G_I} \quad (4)$$

После подстановки в уравнение (4) формул (2) и (3) и приведения подобных членов получится

$$m = \frac{F_{кнд II}}{F_{кнд I}} \quad (5)$$

Следовательно, степень двухконтурности определяется только отношением площадей для прохода воздуха в первый и второй контуры ТРДД и не зависит от режима работы двигателя. Фактически, когда расчет степени двухконтурности ведется по отношению расходов воздуха через выходное сопло второго контура и выходное сопло первого контура, то степень двухконтурности различных ТРДД изменяется на 20-30% при изменении режима работы двигателя. Степень двухконтурности не может иметь разное значение в различных сечениях двигателя на стационарном режиме работы, поэтому необходимо учитывать изменение полного давления и полной температуры воздуха по высоте лопатки направляющего аппарата на выходе из каскада низкого давления.

Учет изменения значения степени двухконтурности позволяет увеличить точность расчета параметров ТРДД. Большинство из применяемых методик расчетов основываются на равном распределении воздушного потока между каналами первого и второго контура. Соответственно данные методики позволяют получать усредненные значения параметров двигателя и имеют существенную погрешность. Учитывая более точно распределение воздушных потоков между контурами, появляется возможность определения значений основных параметров двигателя с большей степенью точности.

### Литература

1. Ахмедзянов А.М., Алаторцев В.П., Аксельрод С.Е. и др. Термогазодинамические расчеты авиационных ГТД / Учебное пособие. Уфа: УАИ, 1982.-256с.

Кочегаров А.В.

Аспирант, Омский государственный технический университет, г. Омск.

## НАХОЖДЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ РАЗМЕРОВ ВЕНТИЛЯТОРА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОГО РАСЧЕТА ТРДД

Аннотация

Представлены уравнения, позволяющие определить геометрические параметры двигателя, необходимые для проведения расчета характеристик двигателя с более высокой степенью точности.

**Ключевые слова:** характеристики, ТРДД, геометрические размеры, распределение потоков.

**Kochegarov A.V.**

Postgraduate student, Omsk state technical university, Omsk

# FINDING OF THE GEOMETRICAL SIZES OF THE FAN WHEN CARRYING OUT THERMODYNAMIC CALCULATION OF TRDD

**Abstract**

The equations, allowing to determine the geometrical parameters of the engine necessary for carrying out calculation of characteristics of the engine with more fine precision are presented.

**Keywords:** characteristics, two-planimetric turbojet engine, geometrical sizes, distribution of streams.

Одной из задач термодинамического расчета исходного режима ТРДД является нахождение размеров вентилятора, приведенных на рис. 1.

Радиус  $r_1$  разделения потока воздуха от вентилятора на два потока, один из которых поступает в первый контур, а другой во второй контур ТРДД, можно найти из следующих соображений.

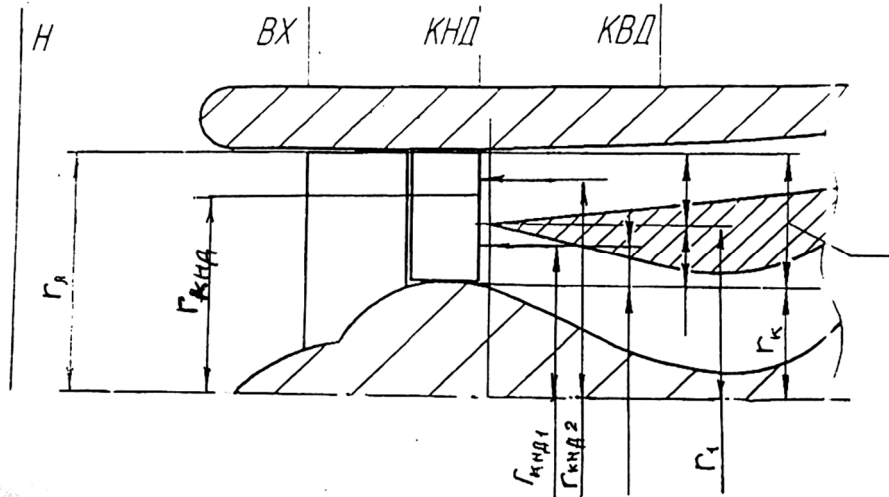


Рисунок 1 - Схема радиусов КНД, КВД

Удельная энергия, подводимая к воздуху, поступающему в первый контур, определяется из выражения

$$\Delta i_{\text{КНД I}}^* = \frac{\omega^2 r_{\text{КНД I}}^2}{2}, \quad (1)$$

где

$$r_{\text{КНД I}} = 0,75 \frac{r_1^4 - r_k^4}{r_1^3 - r_k^3}. \quad (2)$$

Удельная энергия, подводимая к воздуху от вентилятора, поступающему во второй контур, определяется из аналогичного выражения

$$\Delta i_{\text{КНД II}}^* = \frac{\omega^2 r_{\text{КНД II}}^2}{2}, \quad (3)$$

где

$$r_{\text{КНД II}} = 0,75 \frac{r_l^4 - r_1^4}{r_l^3 - r_1^3}. \quad (4)$$

Суммарная удельная энергия, подводимая к воздуху в вентиляторе определяется по уравнению

$$\Delta i_{\text{КНД}}^* = \frac{\omega^2 r_{\text{КНД}}^2}{2}, \quad (5)$$

где

$$r_{\text{КНД}} = 0,75 \frac{r_l^4 - r_k^4}{r_l^3 - r_k^3}. \quad (6)$$

Так как суммарная удельная энергия, подведенная в вентиляторе к воздуху равна сумме удельных энергий воздуха, поступающих в первый и второй контуры ТРДД, т.е.

$$\Delta i_{\text{КНД}}^* = \frac{\Delta i_{\text{КНД I}}^* + m \Delta i_{\text{КНД II}}^*}{1 + m} \quad (7)$$

В уравнениях (1)-(4) и (7) пять неизвестных величин:  $r_1$ ,  $\Delta i_{\text{КНД I}}^*$ ,  $r_{\text{КНД I}}$ ,  $r_{\text{КНД II}}$ ,  $\Delta i_{\text{КНД II}}^*$ . Удельные энергии воздуха, поступающего в первый (уравнение 1) и второй (уравнение 3) контуры подставляются в уравнение (7):



$$\Delta i_{\text{КНД}}^* = \frac{\omega^2}{2(1+m)} (r_{\text{КНД}}^2 + m r_{\text{КНДII}}^2) \quad (8)$$

Радиусы приложения равнодействующих аэродинамических сил на вентилятор от воздуха, поступающего в первый и второй контуры в уравнении (8) заменяются их значениями по уравнениям (2) и (4):

$$\Delta i_{\text{КНД}}^* = \frac{0,75^2 \omega^2}{2(1+m)} \left[ \left( \frac{r_1^4 - r_k^4}{r_1^3 - r_k^3} \right)^2 + \left( \frac{r_l^4 - r_1^4}{r_l^3 - r_1^3} \right)^2 m \right] \quad (9)$$

В уравнении (9) неизвестен только радиус разделения потоков воздуха, идущих в первый и второй контуры  $r_1$ .

Уравнение (9) решается относительно радиуса  $r_1$ :

$$\left( \frac{r_1^4 - r_k^4}{r_1^3 - r_k^3} \right)^2 + \left( \frac{r_l^4 - r_1^4}{r_l^3 - r_1^3} \right)^2 m = \frac{2(1+m)\Delta i_{\text{КНД}}^*}{0,5625\omega^2}. \quad (10)$$

Из трансцендентного уравнения (10) находится радиус  $r_1$  разделения потоков воздуха от вентилятора, поступающих в первый и второй контуры ТРДД. Определив параметры разделения потоков воздуха по контурам ТРДД, можно произвести расчет основных характеристик двигателя с более высокой степенью точности.

Литература

1. Ахмедзянов А.М., Алаторцев В.П., Аксельрод С.Е. и др. Термогазодинамические расчеты авиационных ГТД / Учебное пособие. Уфа: УАИ, 1982.-256с.

**Рошин П.В.<sup>1</sup>, Рогачев М.К.<sup>2</sup>, Л.К. Васкес Карденас<sup>3</sup>, Кузьмин М.И.<sup>4</sup>, Литвин В.Т.<sup>1</sup>, Зиновьев А.М.<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>аспирант, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург, Россия (199106, Санкт-Петербург, В.О., линия 21-я), e-mail: paulforrest@ya.ru; <sup>2</sup>профессор, д.т.н., Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург, Россия (199106, Санкт-Петербург, В.О., линия 21-я); <sup>3</sup>студент, Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург, Россия (199106, Санкт-Петербург, В.О., линия 21-я); <sup>4</sup>главный специалист, ООО «Газпромнефть НТЦ», Санкт-Петербург, Россия (190000, г. Санкт-Петербург, ул.Галерная, 5А), e-mail: kuzmaxig@gmail.com; <sup>5</sup>аспирант, Самарский государственный технический университет, Самара, Россия (443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244).

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ КЕРНОВОГО МАТЕРИАЛА ПЕЧЕРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПРИРОДНОГО БИТУМА С ПОМОЩЬЮ РЕНТГЕНОВСКОГО КОМПЬЮТЕРНОГО МИКРОТОМОГРАФА SKYSCAN 1174V2**

**Аннотация**

Есть много методов исследований керна. Такие как точечный метод, различные методы исследования микроскопии, и т.д. Но есть один большой минус во всех этих методах: мы должны разрушить образец породы (керн). Но теперь мы можем проводить исследования кернов, не нарушая его природной целостности с помощью работы с рентгеновскими сканерами и специальным оборудованием томографии. Вследствие чего мы можем увидеть и описать структуру керна в целом. Результаты данных исследований в виде 3D-моделей помогают выбрать наилучший способ добычи нефти, битума или газа. В работе представлены результаты исследования керна битума и тяжелой нефти Печерского месторождения. Исследование было проведено в лаборатории повышения нефтеотдачи пласта Национальном минерально-сырьевом университете «Горный».

**Ключевые слова:** битум, томография керна, повышения нефтеотдачи пласта, тяжелая нефть, образования карбонатов.

**Roshchin P.V.<sup>1</sup>, Rogachev M.K.<sup>2</sup>, Vasques Cardenas L.K.<sup>3</sup>, Kuzmin M.I.<sup>4</sup>, Litvin V.T.<sup>1</sup>, Zinoviev A.M.<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Student of PhD course, National mineral resources university, e-mail: paulforrest@ya.ru; <sup>2</sup>Professor, Doctor of Engineering Science, National mineral resources university <sup>3</sup>Student, National mineral resources university <sup>4</sup>PhD, chief Specialist, LLC «Gazpromneft STC», e-mail: kuzmaxig@gmail.com; <sup>5</sup>Student of PhD course, Samara State Technical University.

#### **THE RESEARCH OF CORE SAMPLE OF PECHERSKOE BITUMEN FORMATION BY SKYSCAN 1174V2 MICRO-CT SCANNER**

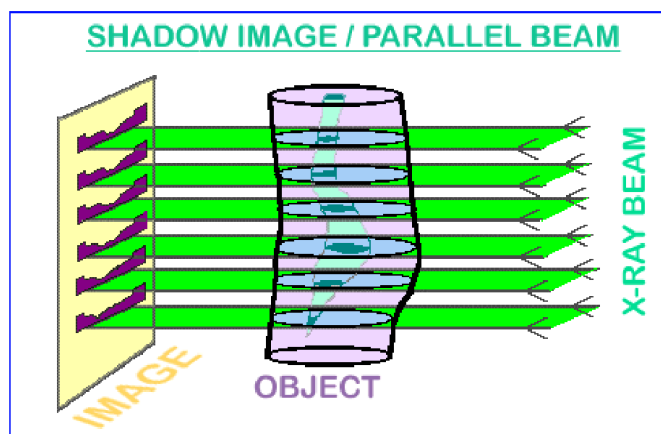
**Abstract**

There are a lot of methods of core investigation. These may be slice method, different methods of microscope investigations, etc. But there is one big disadvantage in all these methods: we must break, destroy a sample of rock (core sample). But now we can provide investigations with core samples without breaking – working with X-ray scanners and special tomography equipment. Because of the fact we may see and describe whole structures in the core sample. After that 3D models helps is to find the best way to producing oil, bitumen or gas. There is the investigation of core sample from old bitumen and heavy oil formation Pecherskoe in this article. Investigation has been provided at the Enhance Oil Recovery laboratory in Saint-Petersburg Mining University.

**Keywords:** bitumen, core tomography, enhanced oil recovery, heavy oil, carbonate formation.

#### **Basic principles of micro-tomography**

An X-ray (radiography) system produces 2D shadow images of complete internal 3D structures, but in a single 2D shadow projection the depth information is completely mixed. An X-ray shadow image represents a 2D projection from a 3D object.



Pic. 1 - Basic principle of X-ray tomography (SkyScan 1174 manual)

That shows the possibility of this reconstruction on a simple example, an object with only one point with significant absorption in an unknown place. In the one-dimensional shadow line a decreasing of intensity of the shadow of absorption in the object area will be seen (see the next picture). Now we can initialize in the computer memory an empty array of pixels (picture elements) corresponding to possible object is placement [1].

#### Geology of Pecherskoe bitumen formation

There were a lot of mines at Pecherskoe bitumen formation in Samara. At the 19<sup>th</sup> century there were produced big amount bituminous mastic from carbonate deposit. It was open-pit and shaft mining (pic. 3). Nowadays there are some formations like lenticular pools paragenetic relative to brimstone.



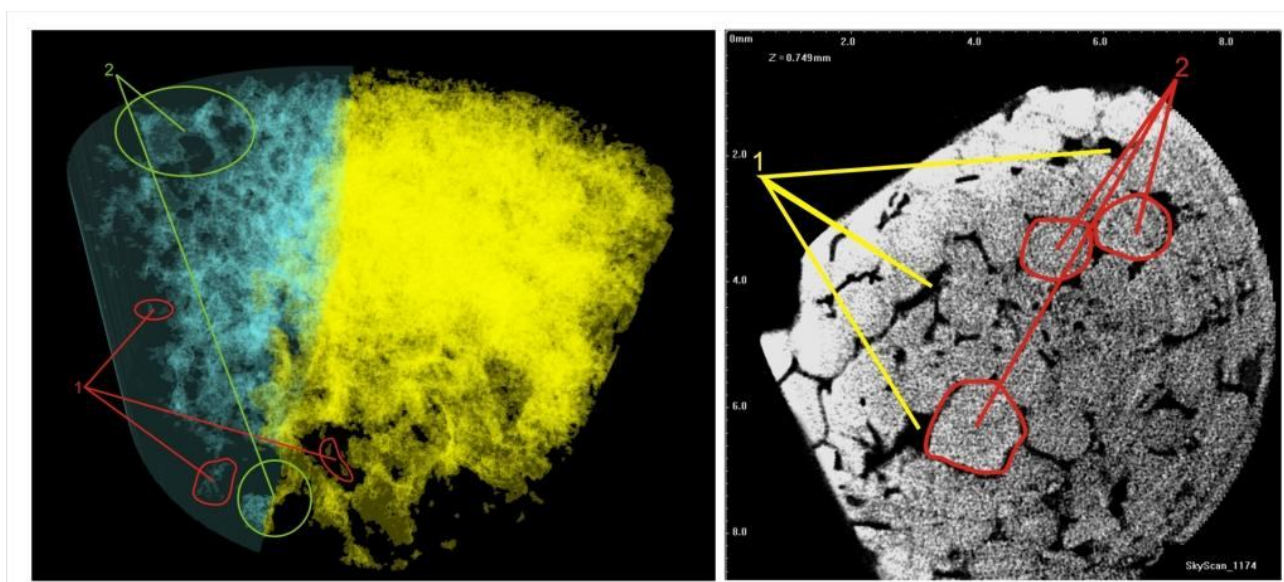
Pic. 2 - Pecherskoe bitumen mines (photo made by Roschin P.V.)

Percentage composition of bitumen is 6 – 13%, but sometimes - up to 37%. The process of product operations was very simple. After heating of producing asphaltic material from mines asphalt for roads has been produced. There were a lot of mining operations at this oil field at the 19<sup>th</sup> century.

#### Core sample scanning and analysis

Authors of this article took a lot of samples of rock during their geological researches at Pecherskoe bitumen mines. Preparing the core-sample was consist of some parts (coring in situ, prepare core samples at laboratory “Enhance oil recovery” in the St-Petersburg State Mining university, extraction of cores, X-ray tests and scanning).

High open porosity (14.32%) signify a lot of fracture-porous channel ways in carbonate rocks of Pecherskoe oil field. According to the results were developed a 3D model of VOI (volume of interest) of core sample for visualization of rock and porous volumes. 3D model has been built in CTvol (SkyScan 1174 software). The authors of this article provided researches of core samples for calculating total pore volume and open pore volume.



Pic. 3. 3d model of core sample and slice. (1 – non-connected pores, 2 – interconnected pores).

Particular yellow structures are interconnected pore space. There is a lot of interconnected pore space in this sample (14.31%). For analyzing rock structure and accumulation of Pecherskoe formation authors provide special research for demonstration reefogenic history of this formation. There are some remains of corals at pic. 3. Also, black space between them – pore volume, which may contain the bitumen.

#### The extraction of bitumen

The term “bitumen formation” means a natural bitumen and extra-heavy oil, which are characterized by high viscosity, high density (low API gravity), mixed with a sand or clay and water in a reservoir. Bitumen will not flow unless it’s heated or diluted. Also this mixture includes high concentrations of nitrogen, oxygen, sulphur, and heavy metals. It means, to extract heavy oil from the underground tar sands must be heated, extracted entirely or chemical reagents must be used to reduce the viscosity. That is why Oil Companies need more capital costs to develop this type of fields.

But because of the fact that bitumen mixture flows very slowly, if at all, toward producing wells under normal reservoir conditions, the mixture must be extracted by strip mining if deposit is on the depth less than 100 meters from the ground or the oil made to flow into wells by reducing the viscosity by injecting steam, solvents, and/or hot air into the sands in case of more than 100 meter deposit depth [3]. These processes can use more water and require larger amounts of energy than conventional oil extraction, although many conventional oil fields also require large amounts of water and energy to achieve good rates of production. In this case we can only reduce the extraction costs, make the transportation cheaper.

But there are natural bitumen that accumulates at the depth 100 meters and more that are not profitable to mine. At this type of deposit we can use the next interesting fact about oil – the dependence between the oil viscosity and temperature. There are a lot of formations with heavy high viscous oils and bitumen like this at Samara region [5].

*In situ* methods are used to recover bitumen that lies too deep beneath the surface for mining (about 80% of the oil sands in Alberta) [6]. The success of *in situ* methods depends on the resolution of two major issues: reducing the viscosity of bitumen so that it will flow, and recovering the bitumen from deep within the earth. Overcoming these challenges requires substantial energy and water, and *in situ* methods are expensive compared to mining. Nonetheless, production of bitumen from *in situ* projects is already substantial and may surpass that of mining in the future as research develops new methods and technologies for *in situ* recovery.

1. Cyclic Steam Stimulation (CSS) in this method the 300-340°C vapor injection to the bank, heating up the rocks, then fluid is pumped in gap for a period of time. Using only one well at all. The process can be done as many times as production rates are profitable.

2. Steam Assisted Gravity Drainage (SAGD) uses two parallel horizontal wells. The upper injects the vapor to heat up the reservoir, the lower is pumped up the fluid [4].

3. Vapor Extraction Process (VAPEX) is the same method as SAGD, but instead of water we are using the special solvent which is more efficient and recyclable.

4. Toe to Heel Air Injection (THAI) is a combustion process that combines controlled combustion with vertical and horizontal wells. The simple equation is: air in, upgraded heavy oil out.

All these *in situ* methods are developing and upgrading day by day. Now the system SkyScan 1174 allows us to visualize the whole process of heavy oil extraction. The researches of core samples consist of two parts: scanning before the filtration experiments and after. That allows us to see the differences and upgrades of the pore space and a rock. We can use the method of X-ray scanning to understand the efficiency of chemical treatment, polymer flooding etc.

#### In Conclusions

The methods of X-ray investigation gave good results. Pecherskoe bitumen formation is not a new field of Russian experience of heavy oil extraction, but it is unique in case of modern types of extraction of bitumen. In nowadays world we cannot imagine the capital costs of Pecherskoe bitumen formation for example. That is why we have to develop the new cheap methods of heavy oil and bitumen extraction and that is why we need to rise to the new level of technical progress to visualize the processes that happen deep down the earth crust and may be even deeper.

#### References

1. SkyScan 1174v2 user guide. Bruker Micro-CT. 2010.
2. Sidorov A.A. The history of the discovery of oil in Samara and its significance for the development of the oil and gas industry in Russia. "Samara in the history of Russia." Issue 4. Materials of interregional scientific conference devoted to the 160th anniversary of the Samara province and the 125th anniversary of the founding of the Samara Regional Local History Museum. PV Alabin. - Samara, 2012. 262 p.
3. Ruzin L.M., Chuprov I.F. Technical principles of abnormally viscous oils and bitumens fields development: monograph. / Edited by Tskhadaya N.D., Ukhta: UGTU, 2007. 244 p.

4. Max Medina. SAGD: R&D for Unlocking Unconventional Heavy-Oil Resources. The Way Ahead. SPE, 2010. 4 p.
5. Roshchin P.V., Petukhov A.V., Vasquez Cardenas L.C., Nazarov A.D., Khromykh L.N. Issledovanie reologicheskikh svoystv vysokovyazkikh i vysokoparafinistyykh neftey mestorozhdeniy Samarskoy oblasti [Fields of Samara region - study of rheological properties of high-viscosity and waxy oil]. Neftegazovaya Geologiya. Teoriya i Praktika, 2013, vol. 8, no. 1, available at: [http://www.ngtp.ru/rub/9/12\\_2013.pdf](http://www.ngtp.ru/rub/9/12_2013.pdf)
6. Alberta Department of Energy. (2007, December). Alberta Oil Sands 2006. Accessed November 3, 2009.
7. Andy Burrowes, Rick Marsh, Nehru Ramdin, Curtis Evans (2007)
8. Central Intelligence Agency. (2008). Oil - proved reserves. World Factbook. Accessed November 3, 2009.

**Баймульдин М.К.<sup>1</sup>, Кремер О.В.<sup>2</sup>, Мартыненко О.В.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Кандидат технических наук, доцент, Карагандинский Государственный Технический Университет, заведующий кафедрой «Информационные системы» (ИС); <sup>2</sup>магистр, Карагандинский Государственный Технический Университет, преподаватель кафедры ИС; <sup>3</sup>магистр, Карагандинский Государственный Технический Университет, преподаватель кафедры ИС.

# **СОЗДАНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ»**

**Аннотация**

*Виртуальные лабораторные обеспечивают максимальную наглядность, точность соответствия модели реального оборудования для проведения экспериментов. В данной статье рассмотрим важность создания виртуальных лабораторных работ для дисциплины «Основы компьютерного моделирования».*

**Ключевые слова:** Имитационное моделирование, виртуальная лабораторная работа, система массового обслуживания.

**Baymulin M.K.<sup>1</sup>, Kremer O.V.<sup>2</sup>, Martynenko O.V.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Candidate of Technical Sciences, associate professor, Karaganda State Technical University, head of the department «Information systems»; <sup>2</sup>master, Karaganda State Technical University, teacher of the department «Information systems»; <sup>3</sup>master, Karaganda State Technical University, teacher of the department «Information systems».

# **CREATION OF THE VIRTUAL LABORATORY OPERATIONS ON DISCIPLINE OF «THE BASIS OF COMPUTER SIMULATION»**

**Abstract**

*The virtual laboratory provide the maximum visualization, accuracy of compliance of model of the real equipment for carrying out experiments. In this article we will consider importance of creation of the virtual laboratory operations for discipline of «A basis of computer simulation».*

**Keywords:** Simulation modeling, the virtual laboratory operation, queuing system.

В настоящее время наблюдается резкий рост в области разработки и внедрения компьютерных обучающих систем. В этой области наиболее актуальной является задача создания и широкого внедрения в учебный процесс автоматизированных систем обучения и диагностики качества знаний специалистов. Автоматизированные обучающие системы (АОС) имеют следующие характерные черты:

**Гибкость.** Возможность заниматься в удобное для себя время, в удобном месте и темпе. Нерегламентированный отрезок времени для освоения дисциплины.

**Модульность.** Возможность из набора независимых учебных курсов - модулей формировать учебный план, отвечающий индивидуальным или групповым потребностям.

**Параллельность.** Параллельное с профессиональной деятельностью обучение, т.е. без отрыва от производства.

**Охват.** Одновременное обращение ко многим источникам учебной информации (электронным библиотекам, банкам данных, базам знаний и т.д.) большого количества обучающихся. Общение через сети связи друг с другом и с преподавателями.

**Экономичность.** Эффективное использование учебных площадей, технических средств, транспортных средств, централизованное и унифицированное представление учебной информации и мультимедиа к ней снижает затраты на подготовку специалистов.

**Технологичность.** Использование в образовательном процессе новейших достижений информационных и телекоммуникационных технологий, способствующих продвижению человека в мировое постиндустриальное информационное пространство.

Новая роль преподавателя. АОС расширяет и обновляет роль преподавателя, который должен координировать познавательный процесс, постоянно совершенствовать преподаваемые им курсы, повышать творческую активность и квалификацию в соответствии с нововведениями и инновациями [1].

Целью лабораторных работ по дисциплине «Основы компьютерного моделирования» является моделирование систем массового обслуживания указанной в варианте задания. Предлагается рассматривать процессы, протекающие в системе как вероятностные. В этом случае применение аналитического способа, который сводится к установлению зависимости между заданными условиями и результатом операции, при решении данной задачи оказывается достаточно затруднительным. Более целесообразным и менее затратным является применение в данном случае метода имитационного моделирования.

Некоторые этапы в построении имитационной модели для системы массового обслуживания, описываемые в лабораторных работах, студентам трудно представить. Для улучшения понимания материала пособия возникла необходимость создания виртуальных лабораторных работ.

На первом этапе проведения моделирования конкретной системы необходимо построить концептуальную модель процесса функционирования этой системы, а затем произвести ее формализацию, т.е. основным содержанием этого этапа является переход от словесного описания объекта моделирования к его математической модели. Рассматривается система, состоящая из трех каналов обслуживания, работающих параллельно. Прибывающие в нее заявки поступают на обработку в порядке обычной очереди. Интервал времени между прибытием двух последовательных заявок является случайной величиной с заданным законом распределения. Время обслуживания в каждом канале тоже случайно, причем его распределение зависит от номера канала.

Для формализации модели используется аппарат Q-схем. В соответствии с концептуальной моделью, используя символику Q-схем, структурная схема модели данного примера может быть представлена в виде, показанном на рис.1, где И – источник; К – канал; Н – накопитель. При этом источник И<sub>1</sub> имитирует процесс поступления заявок в систему. К<sub>1</sub>, К<sub>2</sub>, К<sub>3</sub> – это каналы, в которых обрабатываются поступающие заявки. Н<sub>1</sub> – накопитель, куда становятся заявки для ожидания своей очереди, если все каналы заняты.

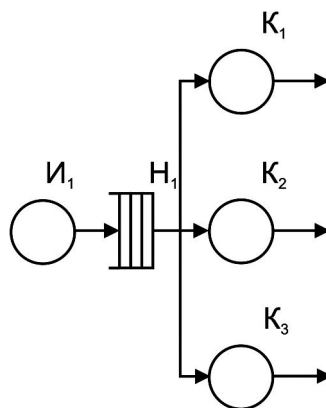


Рис. 1

Второй этап – это построение схемы распределения потоков заявок. Переходы СМО из одного состояния в другое происходят под воздействием вполне определенных событий - поступления заявок и их обслуживания. Последовательность появления событий, следующих одно за другим в случайные моменты времени, формирует так называемый поток событий. Поведение системы обычно определяется не одним, а сразу несколькими потоками событий. Например, обслуживание покупателей в магазине определяется потоком покупателей и потоком обслуживания; в этих потоках случайными являются моменты появления покупателей, время ожидания в очереди и время, затрачиваемое на обслуживание каждого покупателя.

Актуальность виртуальных лабораторных работ заключается в применении новейших информационных технологий в различных видах учебных занятий, поскольку виртуальные лабораторные работы, разработка которых возможна на базе предложенных программ, позволяют сменить проведение лабораторных занятий на физических лабораторных стендах их проведением в компьютерных классах. Что особо актуально в системе дистанционного обучения, а также в системе бакалавриата, в которой значительно увеличены часы самостоятельной работы студента, что позволит значительно снизить стоимость лабораторий из-за использования виртуальных приборов [2].

На основании проведенных исследований установлено следующее:

- анимационное изображение тех или иных схем является более понятным для студентов, нежели обычное устное или текстовое представление;
- можно тестировать процессы данной лабораторной работы с заданными параметрами неограниченное количество раз, тем самым проводя необходимый анализ;
- студенты могут самостоятельно обучаться тем или иным навыкам, с помощью компьютера.

#### Литература

1. Кудинов Д.Н. Перспективы разработки виртуальных лабораторных работ на базе комплекса программ T-FLEX // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 6. – С. 71-74.
2. Разработка виртуальной лабораторной работы «Имитационное моделирование погрешностей канала измерения температуры» в среде LabVIEW / Научно-производственное предприятие "Центральная лаборатория автоматизации измерений" [Электронный ресурс]. URL: <http://lab-centre.ru/mess226.htm> (дата обращения: 07.03.2013).

**Пак А.А.<sup>1</sup>, Сухорукова Р.Н.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Старший научный сотрудник, кандидат технических наук, <sup>2</sup>научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева Кольского научного центра Российской академии наук (г. Апатиты Мурманской обл.)

#### **НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ТЕРМОЭФФЕКТИВНЫХ СТЕНОВЫХ БЛОКОВ ИЗ КОМПОЗИЦИОННОГО ПОЛИСТИРОЛГАЗОБЕТОНА**

#### **Аннотация**

*С целью повышения термического сопротивления ограждающих конструкций зданий предложена технология многослойных стеновых блоков из композиционного материала на основе газобетона и пенополистирола. Приведены результаты лабораторных и опытно-промышленных испытаний, рекомендации по практической реализации.*

**Ключевые слова:** технология, газобетон, пенополистирол, свойства, прочность, теплопроводность.

**Pak A.A.<sup>1</sup>, Sukhorukova R.N.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Senior Research Associate, Ph.D.(Engineering), <sup>2</sup>Research Associate, A Federal state budgetary institution of science, I.V.Tananaev Institute of Chemistry and Technology of Rare Elements and Mineral Raw Materials of the Kola Science Centre, the Russian Academy of Sciences (Apatity, Murmansk region)

#### **A NEW TECHNOLOGY OF THERMO-EFFECTIVE WALL BLOCKS FROM COMPOSITE POLYSTYRENE GAS CONCRETE**

#### **Abstract**

*It is proposed to enhance the heat resistance of building envelopes using multilayer wall blocks from a composite material based on gas concrete and polystyrene foam produced by a new technology. Laboratory and pilot-scale experiment results and guidelines for practical realization are provided.*

**Keywords:** technology, gas concrete, polystyrene foam, properties, strength, heat conductivity.

На современном этапе развития строительной науки и производства проблемы обеспечения требуемых температурно-влажностных условий проживания в помещениях и снижения энергетических потерь имеют первостепенное значение. В связи с введением с 1.10.2003 года на территории Российской Федерации СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий», согласно которому нормируемые значения коэффициента теплопередачи ограждающих конструкций увеличены в 3-3,5 раза по сравнению с действовавшими ранее значениями, толщина наружных стен из известных материалов в однослойном варианте (керамический и силикатный кирпичи, легкий и ячеистый бетоны) также должна быть существенно увеличена.



Из всех известных видов бетонов наиболее эффективны по теплотехническим показателям ячеистые бетоны (пено- и газобетоны). В настоящее время по ряду технико-экономических показателей преимущественное развитие как в России, так и за рубежом, получили строительные изделия из газобетона автоклавного и неавтоклавного твердения. За последнее десятилетие в Российской Федерации объем производства автоклавного газобетона возрос до 6,9 млн м<sup>3</sup>, неавтоклавного - до 2,6 млн м<sup>3</sup>, а к 2020 году планируется увеличение соответственно до 15,1 и 8,1 млн м<sup>3</sup> [1,2]. Опережающие темпы роста объемов производства газобетонных изделий по сравнению с другими стеновыми материалами объясняются их высокими эксплуатационными характеристиками: при наименьшей по сравнению с другими бетонами средней плотности (300-700 кг/м<sup>3</sup>) и теплопроводности (0,08-0,15 Вт/м·°C) газобетон обладает достаточно высокой прочностью на сжатие (B1,5-B5,0) и морозостойкостью (F75-100). Для получения газобетона не требуется дефицитный во многих регионах крупный заполнитель (щебень, гравий) и возможно максимальное использование местных минеральных промышленных отходов (золы, шлаки ТЭС, хвосты переработки природных руд). Тем не менее, даже из такого эффективного материала, как газобетон, в суровых климатических условиях Крайнего Севера, Сибири и Дальнего Востока России невозможно возводить однослойные наружные стены экономически приемлемой толщины (0,35-0,50 м), соответствующие требованиям СНиП.

В последнее десятилетие получил широкое распространение в строительной практике новый композиционный материал – полистиролбетон, полученный рациональным сочетанием цементно-песчаной матрицы и вспененных гранул полистирола, в котором успешно используются высокие прочностные качества цементного камня и теплоизоляционные свойства пенополистирола. Этот эффективный материал разработан творческим коллективом ученых и строителей под руководством чл.-корр. РАН Б.В.Гусева и позволяет возводить однослойные наружные стены энергоэффективных 30-ти этажных жилых домов. На основе их разработок в стране созданы производственные линии мощностью 520-570 тыс. м<sup>3</sup> сборного и монолитного полистиролбетона в год [3]. Однако у полистиролбетона недостаточно высокая механическая прочность (гранулы пенополистирола мягкие), а цементные межгранульные перегородки не способствуют значительному снижению теплопроводности.

На практике для достижения требуемой теплоизоляции наружных стен как вновь строящихся, так и эксплуатируемых домов чаще применяют утепление стен дополнительными слоями эффективного теплоизоляционного материала из предварительно изготовленных плит, матов, т.е. делают ограждение многослойным. Недостаток такой конструкции состоит в образовании зазора между основной несущей частью стены и утеплителем, что приводит к накоплению влаги в зазоре и возникновению «мостиков холода».

Широко распространены в строительной практике трехслойные ограждающие конструкции типа «сэндвич». Однако и в трехслойных панелях и блоках с внутренним теплоизоляционным слоем из минераловатных или прессованных пенополистирольных плит неизбежен зазор между конструктивными слоями и, кроме того, они практически не имеют естественной связи между слоями. Поэтому для обеспечения соединения конструктивных слоев устанавливают различные гибкие связи, либо металлические или полимерные стержни, проходящие через теплоизоляционный слой, что затрудняет установку теплоизоляционных плит и увеличивает теплотехническую неоднородность изделия. Перспективным направлением совершенствования технологии и улучшения эксплуатационных свойств трехслойных изделий является использование в качестве внутреннего теплоизоляционного слоя полистиролбетона [4]. В разработанной технологии укладка наружных слоев и внутреннего слоя производится в едином технологическом цикле формирования изделия с образованием монолитного соединения, благодаря чему исключаются «мостики холода» и отпадает необходимость установки связей между слоями. Однако, как видно из табл.1 статьи [4], показатели теплопроводности у нового материала не меньше, чем требуется по ГОСТ 25485-89 (табл.2).

На основе анализа известных способов получения термоэффективных стеновых материалов нами исследована и разработана новая технология многослойного композиционного материала (патенты РФ №2259272, 2286249, 2472615). Полученный нами материал имеет, помимо всех необходимых физико-механических и эксплуатационных характеристик (механических, гидротехнических, санитарно-гигиенических и др.), теплопроводность, значительно меньше требований ГОСТ. Кроме того, по предложенной технологии обеспечивается монолитное бесшовное соединение конструктивных слоев.

Для получения нового композиционного материала были взяты газобетон и пенополистирол. Для этих материалов характерно то, что они на разных температурных уровнях увеличиваются в объеме: газобетонная смесь вспучивается в 1,5-2 раза газом (водородом), образующимся в результате химической реакции между газообразователем (алюминиевая пудра) и известью, входящей в состав вяжущего (оптимальная температура газообразования 35-45°C); гранулы суспензионного полистирола при 85-100°C вспениваются и увеличиваются в объеме в 30 и более раз.

Как известно, на большинстве предприятий стройиндустрии для ускорения твердения бетонов на минеральном вяжущем применяется тепловлажностная обработка заформованных изделий методом пропаривания при атмосферном давлении и температуре паровоздушной среды 85-100°C. Т.е. в режиме пропаривания бетонных и железобетонных изделий содержатся температурные интервалы, необходимые для расширения газобетона и полистирола. Особенность разработанной технологии заключается в послойной укладке в форму холодной газобетонной смеси и невспененного или частично вспененного полистирола, закрытии формы крышкой и последующей тепловлажностной обработке в пропарочной камере. Во время пропаривания самопроизвольно, без внешнего воздействия, происходят в разной последовательности пять операций: 1 – вспучивание газобетонной смеси, 2 – вспенивание полистирола, 3 – окончательное формообразование изделия, 4 – монолитное прижатие конструктивных слоев, 5 – ускорение твердения газобетона.

В зависимости от количества конструктивных слоев изделия могут изготавливаться в двух- и трехслойных вариантах. Свойства полученного композиционного многослойного материала – полистиролгазобетона (ПГБ) могут регулироваться в широких пределах и зависят от толщины конструктивных слоев (таблица).

Таблица - Результаты сравнительных испытаний свойств ПГБ и газобетона

Наименование свойств	Полистиролгазобетон расчетной плотностью, кг/м <sup>3</sup>				Газобетон расчетной плотностью, кг/м <sup>3</sup>			
	300	400	500	600	400	500	700	800
Фактическая средняя плотность, кг/м <sup>3</sup>	302	426	491	636	384	504	707	851
Прочность при сжатии, МПа: - фактическая - приведенная	1.5	2.8	2.6	5.2	1.0	2.0	4.7	7.9
	1.5	2.5	2.7	4.6	1.0	1.9	4.6	6.9

Водопоглощение, %:								
- по массе	48.7	31.9	28.3	25.0	92.8	72.6	40.4	28.7
- по объему	11.9	12.1	12.8	15.6	40.1	35.3	31.5	25.3
Капиллярный подсос, %	19.8	13.8	14.2	8.9	25.3	19.6	18.1	-
Морозостойкость, циклы	35-50	50-75	50-75	75-100	5	25	50	75
Теплопроводность, Вт/(м·°С)	0.058	0.060	0.063	0.072	0.088	0.100	0.148	0.175

Как видно из таблицы, по основным свойствам ПГБ значительно превосходит традиционный газобетон. Благодаря бесшовному соединению конструктивных слоев с четким функциональным назначением получают изделия с улучшенными эксплуатационными характеристиками: коэффициент конструктивного качества  $A_{ск} = 120-160$ , теплопроводность  $0,06-0,08$  Вт/м·°С, морозостойкость – более 100 циклов.

На рисунке приведен фрагмент кладки стены из трехслойных блоков ПГБ.



Рис. 1 - Фрагмент кладки стены из трехслойных блоков ПГБ

#### Литература

1. Гринфельд Г. И. Производство автоклавного газобетона в России: состояние рынка и перспективы развития / Строительные материалы. 2013. №2. С.76-77.
2. Сажнев Н.П., Сажнев Н.Н., Галкин С.Л. Опыт производства и применения ячеистобетонных изделий автоклавного твердения в Республике Беларусь / Строительные материалы. 2008. №1. С.6-10.
3. Б.Гусев. Утеплитель на основе пенополистирольных гранул в цементной матрице / Строительство: новые технологии – новое оборудование. 2011. №5. С.22-25.
4. Кириченко В.А., Крылов Б.А. Новая технология изготовления трехслойных панелей для наружных стен с высокими теплозащитными свойствами / Технология бетонов. 2013. №6. С.45-47.

Покидышева Л.И.<sup>1</sup>, Веретнова К.Ю.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Доцент, кандидат технических наук, <sup>2</sup>аспирант, Сибирский федеральный университет

#### ГЛАВНЫЕ МНОГООБРАЗИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ФИНАНСОВЫХ ДАННЫХ

*Аннотация*

*В статье предложен пример анализа и визуализации данных с помощью метода главных компонент и метода упругих карт для анализа данных и составления рейтинга российских банков.*

**Ключевые слова:** метод главных компонент, визуализация данных, упругие карты.

Pokidysheva L.I.<sup>1</sup>, Veretnova K.Yu.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PhD in Technical Science, associate professor, <sup>2</sup>Postgraduate student, Siberian Federal University

#### PRINCIPAL MANIFOLDS FOR FINANCIAL DATA ANALYSIS AND VISUALIZATION

*Abstract*

*In this article an example of data analysis and visualization using the method of principal component analysis and the method of elastic maps for data analysis of the Russian banks ranking was considered.*

**Keywords:** principal component analysis, data visualization, elastic maps.

Существует множество рейтинговых агентств мирового и российского уровня, которые проводят мониторинг кредитных организаций, используя разные методы и подходы. В данной работе предложена альтернатива существующим методам составления рейтинга. Проведено исследование по созданию объективного рейтинга банков, действующих на территории Российской Федерации, не зависящего от выбора показателей банков. С применением нелинейного моделирования, использующего метод главных компонент и главные многообразия был составлен рейтинг российских банков и представлена визуализация данных.

**Метод главных компонент.** Это один из способов понижения размерности данных, состоящий в переходе к новому ортогональному базису, оси которого ориентированы по направлениям максимальной дисперсии набора входных данных. Вдоль первой оси нового базиса дисперсия максимальна, вторая ось максимизирует дисперсию при условии ортогональности первой оси, и т.д., последняя ось имеет минимальную дисперсию из всех возможных. Метод применялся для обработки данных в различных областях [1-3]. Так же метод главных компонент применяется для визуализации данных с помощью перехода к двумерному пространству[4].

После того как вектора двух главных компонент будут найдены, точки пространства показателей (банки) можно спроецировать на плоскость, образованную векторами главных компонент.

Векторы главных компонент для задач о наилучшей аппроксимации и о поиске ортогональных проекций с наибольшим рассеянием — это ортонормированный набор  $\{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n\}$  собственных векторов эмпирической ковариационной матрицы  $C$ , расположенных в порядке убывания собственных значений  $\lambda: \lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_n \geq 0$ . Эти векторы служат оценкой для собственных векторов ковариационной матрицы данных.

Для применения метода главных компонент данные должны быть записаны в виде матрицы. Отдельная строка такой матрицы — это конкретный объект исследования, вектор с координатами-показателями.

Зачастую объекты исследования имеют сильно различающиеся значения показателей по тому или иному показателю. Для того, чтобы уравновесить эти значения, данные необходимо нормировать по столбцам. Метод главных компонент так же предполагает, что вектора данных являются центрированными.

Таким образом, вектор-столбец  $P_j$   $j$ -го показателя следует нормировать по следующей формуле:

$$P_j = \left( \frac{P_j^1 - \bar{P}_j}{\sigma(P_j)}, \dots, \frac{P_j^n - \bar{P}_j}{\sigma(P_j)} \right), \quad j = \overline{1, m}$$

где, матрица данных имеет размерность  $(n \times m)$ ,  $\bar{P}_j$  — выборочное среднее для  $j$ -го показателя  $P_j$ ,

$$\bar{P}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_j^i, \sigma(P_j) - \text{среднеквадратическое отклонение для } j\text{-го показателя } P_j, \sigma(P_j) = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (P_j^i - \bar{P}_j)^2}.$$

Вектора главных компонент для показателей были найдены как собственные вектора эмпирической ковариационной матрицы. Благодаря нормировке ковариационная матрица стала корреляционной. Вектора и собственные значения матрицы были найдены с помощью метода вращений Якоби.

**Метод упругих карт.** Упругая карта служит для нелинейного сокращения размерности данных. В многомерном пространстве данных располагается поверхность, которая приближает имеющиеся точки данных и при этом является, по возможности, не слишком изогнутой. Данные проецируются на эту поверхность и потом могут отображаться на ней, как на карте. Ее можно представлять себе как упругую пластину, погруженную в пространство данных и прикрепленную к точкам данных пружинками. Служит обобщением метода главных компонент (в котором вместо упругой пластины используется абсолютно жесткая плоскость).

По построению, упругая карта представляет собой систему упругих пружин, вложенную в многомерное пространство данных. Эта система аппроксимирует облако данных. Метод был разработан проф., д.ф.-м.н. А. Н. Горбанем, к.т.н. А. Зиновьевым и к.т.н. А. Питенко в 1996—2001 гг.[2,4].

Рассмотрим двумерную прямоугольную сетку узлов, в которой  $p$  узлов по горизонтали и  $q$  узлов по вертикали. Узлы сетки нумеруются с помощью двух индексов  $y^{ij}, i = \overline{1, p}, j = \overline{1, q}$ .

**Определение 1.** Упругой сеткой будем называть множество узлов, таких что:

- 1) Узлы сетки близки к точкам данных;
- 2) Сетка должна быть упруга по отношению к изгибу. Это свойство до некоторой степени обеспечит гладкость результирующего многообразия;
- 3) Сетка должна быть равномерна, то есть упруга по отношению к растяжению.

Меняя параметры упругости и растяжения можно получать сетку с различными свойствами.

На первом шаге множество данных разбивается на таксоны.

**Определение 2.** Таксон  $K_{ij}$  узла  $y^{ij}$  — это множество точек  $x \in X$ , таких что:

$$K_{ij} = \{x \in X \mid \|y^{ij} - x\|^2 \rightarrow \min\},$$

где  $X$  — множество точек данных,  $\|\cdot\|$  — Евклидова норма.

То есть таксон узла  $y^{ij}$  — это множество точек данных, которые располагаются в пространстве ближе всего к узлу  $y^{ij}$ .

Каждый узел, кроме граничных, имеет четырех соседей (т.к. сетка прямоугольная), с которыми он соединяется ребром. Чем больше средняя длина ребра, тем сильнее сетка растянута. Таким образом, мы должны минимизировать эту величину. Степень изогнутости определяется с помощью точечной оценки величины второй производной.

Таким образом, мы получаем функционал степени качества сетки, который необходимо минимизировать:

$$D = \frac{D_1}{|X|} + \lambda \frac{D_2}{pq} + \mu \frac{D_3}{pq} \rightarrow \min,$$

$|X|$  — число точек данных,  $\lambda, \mu$  — коэффициенты упругости, отвечающие за растяжение и изогнутость сетки.

$$D_1 = \sum_{ij} \sum_{x_k \in K_{ij}} \|x_k - y^{ij}\|^2 - \text{мера близости узлов к данным,}$$

$$D_2 = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^{q-1} \|y^{ij} - y^{i,j+1}\|^2 + \sum_{i=1}^{p-1} \sum_{j=1}^q \|y^{ij} - y^{i+1,j}\|^2 - \text{мера растянутости сетки,}$$

$$D_3 = \sum_{i=1}^p \sum_{j=2}^q \|2y^{ij} - y^{i,j-1} - y^{i,j+1}\|^2 + \sum_{i=2}^{p-1} \sum_{j=1}^q \|2y^{ij} - y^{i-1,j} - y^{i+1,j}\|^2 - \text{мера кривизны сетки.}$$

Так как метрика является евклидовой, то функционал  $D$  является квадратичным по отношению к узлам  $y^{ij}$ . Следовательно, для его минимизации будет приемлем следующий алгоритм:

Шаг 1. Узлы сетки, так или иначе, располагаются в пространстве.

Шаг 2. При заданных положениях узлов данные разбиваются на таксоны.

Шаг 3. При заданном разбиении множества точек данных на таксоны производится минимизация функционала  $D$  из условия

$$\frac{\partial D}{\partial y^{ij}} = 0.$$



Шаги 2 и 3 повторяются до тех пор, пока величина функционала  $D$  не станет мала (в пределах заданной точности).

Так как требуется построить кривую, следовательно,  $q = 1$  при любых значениях  $p$ . Поэтому функционалы  $D_1, D_2, D_3$  и определение для  $K_{ij}$  запишем в виде:

$$K_{ij} = \{x \in X \mid \|y^{ij} - x\|^2 \rightarrow \min\} = \{x \in X \mid \|y^i - x\|^2 \rightarrow \min\} = K_i,$$

$$D_1 = \sum_{ij} \sum_{x_k \in K_{ij}} \|x_k - y^{ij}\|^2 = \sum_{i=1}^p \sum_{x_k \in K_i} \|x_k - y^i\|^2,$$

$$D_2 = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^{q-1} \|y^{ij} - y^{i,j+1}\|^2 + \sum_{i=1}^{p-1} \sum_{j=1}^q \|y^{ij} - y^{i+1,j}\|^2 = \sum_{i=1}^{p-1} \|y^i - y^{i+1}\|^2,$$

$$D_3 = \sum_{i=1}^p \sum_{j=2}^q \|2y^{ij} - y^{i,j-1} - y^{i,j+1}\|^2 + \sum_{i=2}^{p-1} \sum_{j=1}^q \|2y^{ij} - y^{i-1,j} - y^{i+1,j}\|^2 = \sum_{i=1}^{p-1} \|2y^i - y^{i-1} - y^{i+1}\|^2$$

Непосредственное дифференцирование по фиксированному  $i$ -му узлу дает:

$$\frac{\partial D_1}{\partial y^i} = -2 \sum_{x_k \in K_i} (x_k - y^i) = 2 \sum_{x_k \in K_i} y^i - 2 \sum_{x_k \in K_i} x_k = 2y^i \sum_{x_k \in K_i} 1 - 2 \sum_{x_k \in K_i} x_k = 2y^i n_i -$$

$$2 \sum_{x_k \in K_i} x_k, \text{ где } n_i - \text{ количество точек таксона для узла } y^i, i = \overline{1, p}.$$

$$\frac{\partial D_2}{\partial y^i} = 2y^i - 2y^{i+1}, \text{ где } i = \overline{1, p-1}.$$

$$\frac{\partial D_3}{\partial y^i} = 4y^i - 2y^{i-1} - 2y^{i+1}, \text{ где } i = \overline{2, p-1}.$$

Следовательно,

$$\frac{1}{2} \frac{\partial D}{\partial y^i} = y^{i-1} \frac{\mu}{p} (\delta(i, 1) - 1) + y^i \left( \frac{n_i}{|X|} + \frac{\lambda}{p} + \frac{2\mu}{p} \right) + y^{i+1} (\delta(p, i) - 1) \left( \frac{\mu + \lambda}{p} \right) - \frac{\sum_{x_k \in K_i} x_k}{|X|} = 0 \quad \text{— условие}$$

минимизации,  $\delta(i, j)$  – символ Кронекера. Множители, содержащие  $\delta(i, j)$ , введены для того, чтобы при расчетах не выйти за размеры сетки.

Переносим слагаемое  $\frac{\sum_{x_k \in K_i} x_k}{|X|}$  в правую часть, мы получим систему линейных уравнений с трехдиагональной матрицей.

Матрица системы на протяжении работы алгоритма меняться не будет. Будет меняться лишь правая часть, которая зависит от разбиения точек данных на таксоны.

**Данные.** В настоящей работе были исследованы первые 100 банков, действующих на территории Российской Федерации (Табл. 1).

Таблица 1. Перечень банков, показатели которых взяты для исследования

Название банка	Название банка	Название банка
ЮниКредит Банк	Московский Кредитный Банк	Авангард
Стройкредит	Пересвет	Нота-Банк
Инвестбанк	Транскредитбанк	Фондсервисбанк
ЦентроКредит	Национальный Резервный Банк	СБ Банк
Балтийский Банк	Мастер-Банк	Нордеа Банк
Международный Банк С.Петербурга	Открытие	Татфондбанк
Хоум Кредит Банк	НОМОС-Банк	Росгосстрах Банк
МДМ Банк	Транскапиталбанк	Национальный Торговый Банк
Россия	Интеза	РосЕвроБанк
Газпромбанк	Центр-Инвест	Балтинвестбанк
Уральский Банк Реконструкции	Московский Банк Реконструкции	ВестЛБ Восток
Банк «Санкт-Петербург»	Росбанк	Промсвязьбанк
Сургутнефтегазбанк	Уралсиб	Зенит
СКБ-Банк	Русский Стандарт	Внешпромбанк
Дальневосточный Банк	Абсолют Банк	Национальный Банк «Траст»
Металлургический Коммерческий Банк	Международный Финансовый Клуб	Всероссийский Банк Развития Регионов
Московский Индустриальный Банк	Российский Капитал	Эйч-Эс-Би-Си Банк (HSBC)
Запсибкомбанк	Еврофинанс Моснарбанк	Райффайзенбанк
Совкомбанк	Пробизнесбанк	Национальный Расчетный Депозитарий
ВТБ	Металлинвестбанк	Кредит Европа Банк
Собинбанк	Меткомбанк	Дойче Банк

Альфа-Банк	ИНГ Банк	Коммерцбанк (Евразия)
Возрождение	Новикомбанк	Расчетная Палата РТС
Восточный Экспресс Банк	Ситибанк	ДельтаКредит
Связь-Банк	Бинбанк	МСП Банк
Сбербанк России	Ак Барс	Россельхозбанк
ВТБ 24	Королевский Банк Шотландии	Ренессанс Кредит
Креди Агриколь КИБ	Союз	СМП Банк
Петрокоммерц	Локо-Банк	БНП Париба Банк
Русфинанс Банк	Банк Москвы	Национальный Стандарт
Азиатско-Тихоокеанский Банк	Инвестторгбанк	Первобанк
КИТ Финанс Инвестиционный Банк	ОТП Банк	Национальный Клиринговый Центр
Глобэкс	Юниаструм Банк	
Ханты-Мансийский Банк	Москомприватбанк	

Данные были взяты из отчетности, опубликованной на сайте Центрального Банка РФ [5] от 1 сентября 2011 года. Каждый банк представлен 74 значениями показателей. Показатели включают в себя кредиты, выданные как физическим лицам, так и различным коммерческим организациям, на различные периоды, депозиты коммерческих, некоммерческих организаций, физических лиц, основные средства и т.п.

Мы представили множество исследуемых банков как облако в 74-размерном пространстве показателей. Для того, чтобы понизить размерность данных, был применен метод главных компонент.

После понижения размерности данных с помощью метода главных компонент был осуществлен переход от пространства показателей размерности 74 к пространству двух главных компонент. Данные были спроецированы в это пространство.

С помощью метода упругих карт была получена аппроксимация облака точек (банков) с помощью кривой, на которую были спроецированы точки.

**Результаты.** После того как вектора главных компонент были найдены, данные были спроецированы на плоскость, образованную первыми двумя вектора главных компонент.

Таким образом, вектор данных  $B_i$  заменен на  $\sum_{j=1}^k a_j(a_j, B_i)$ ,  $k=2$ .

После операции проецирования был получен рисунок облака данных на плоскости главных компонент (Рис. 1).

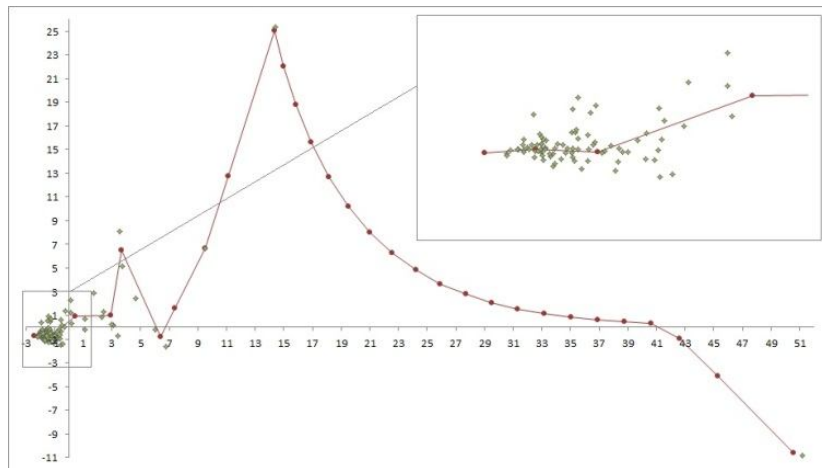


Рис.1: Проекция точек данных на плоскость главных компонент и кривая, аппроксимирующая облако данных.

После того как многообразие построено, для визуализации данных необходимо указать правило, с помощью которого данные из исходного пространства переносятся на упругую кривую. Длина вектора переноса не будет слишком велика, поскольку карта аппроксимирует данные и достаточно плотно к ним прилегает.

Идея, которая применяется при проецировании – сопоставление точке данных ближайшей точки отрезка, соединяющего два ближайших к точке узла на карте. Место объекта в рейтинге определяется координатой точки на кривой, аппроксимирующей облако данных.

Введем понятие расстояния от точки до отрезка.

**Определение 3.** Расстояние будем определять следующим образом: выполним ортогональное проецирование на прямую, содержащую отрезок. Если проекция принадлежит отрезку, то искомое расстояние – это расстояние до проекции. Иначе искомое расстояние – это расстояние до ближайшего конца отрезка. Тогда координатой точки на кривой будет либо координата этой точки на отрезке, либо координата ближайшего к ней узла.

Так как отрезок является линейной комбинацией координат двух точек, тогда условием принадлежности точки отрезку будет существование такого  $p \in [0, 1]$  что:

$$\begin{cases} px_1 + (1-p)x_2 = x \\ py_1 + (1-p)y_2 = y \end{cases}$$

где  $(x, y)$  – координаты точки данных,  $(x_1, y_1), (x_1, x_2)$  – координаты ближайших к ней узлов.

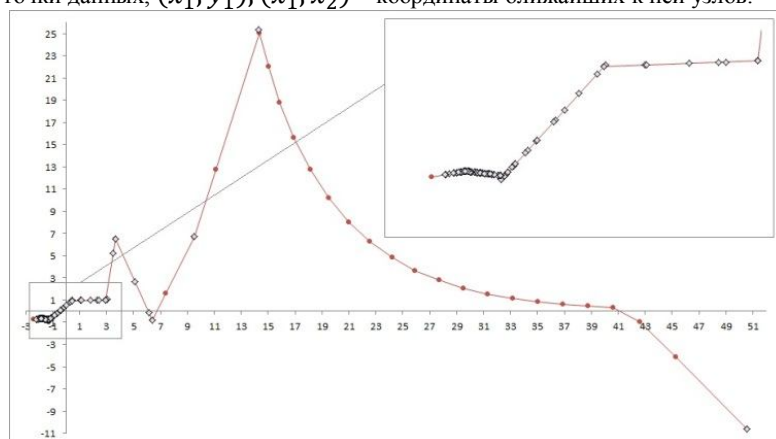


Рис.2: Проекция точек данных на кривой.

Рассмотрим рисунок 2. Точки на кривой – проекции точек-банков на линейное многообразие. Получили последовательность точек. Выпрямляя кривую, мы получим «естественный» рейтинг банков. В таблице 2 представлен рейтинг, полученный с помощью метода упругих карт.

Таблица 2: Рейтинг банков, полученный с помощью метода упругих карт.

Место	Название банка	Место	Название банка	Место	Название банка
1	Сбербанк России	35	Запсибкомбанк	69	Азиатско-Тихоокеанский Банк
2	ВТБ	36	Возрождение	70	Центр-Инвест
3	Газпромбанк	37	ОТП Банк	71	РосЕвроБанк
4	ВТБ 24	38	Восточный Экспресс Банк	72	Мастер-Банк
5	Россельхозбанк	39	Русский Стандарт	73	Национальный Расчетный Депозитарий
6	Альфа-Банк	40	Росгосстрах Банк	74	Балтинвестбанк
7	Транскредитбанк	41	Юниаструм Банк	75	Собинбанк
8	ЮниКредит Банк	42	Внешпромбанк	76	Инвестбанк
9	Уралсиб	43	Международный Банк Санкт-Петербурга	77	Меткомбанк
10	Промсвязьбанк	44	Хоум Кредит Банк	78	СБ Банк
11	Райффайзенбанк	45	Нордеа Банк	79	Первобанк
12	Банк Москвы	46	ИНГ Банк	80	Татфондбанк
13	Росбанк	47	Русфинанс Банк	81	Металлинвестбанк
14	НОМОС-Банк	48	СКБ-Банк	82	Российский Капитал
15	Банк «Санкт-Петербург»	49	КИТ Финанс Инвестиционный Банк	83	Еврофинанс Моснарбанк
16	МДМ Банк	50	Всероссийский Банк Развития Регионов	84	Национальный Торговый Банк
17	Глобэкс	51	Пробизнесбанк	85	Национальный Клиринговый Центр
18	Ханты-Мансийский Банк	52	Абсолют Банк	86	БНП Париба Банк
19	Россия	53	Инвестторгбанк	87	Национальный Резервный Банк
20	Ситибанк	54	Новикомбанк	88	Национальный Стандарт
21	Связь-Банк	55	Авангард	89	Совкомбанк
22	Московский Кредитный Банк	56	Союз	90	Международный Финансовый Клуб
23	Зенит	57	СМП Банк	91	Креди Агриколь КИБ
24	Открытие	58	Пересвет	92	Металлургический Коммерческий Банк
25	Петрокоммерц	59	Дальневосточный Банк	93	Эйч-Эс-Би-Си Банк (HSBC)
26	Ак Барс	60	Фондсервисбанк	94	Стройкредит
27	Кредит Европа Банк	61	Дойче Банк	95	ЦентроКредит
28	Бинбанк	62	Ренессанс Кредит	96	Королевский Банк Шотландии
29	Транскапиталбанк	63	МСП Банк	97	Коммерцбанк (Евразия)
30	Московский Индустриальный Банк	64	Москомприватбанк	98	ВестЛБ Восток

31	Интеза	65	Нота-Банк	99	Расчетная Палата РТС
32	Московский Банк Реконструкции и Развития	66	Уральский Банк Реконструкции и Развития	100	ДельтаКредит
33	Сургутнефтегазбанк	67	Локо-Банк		
34	Национальный Банк «Траст»	68	Балтийский Банк		

Таким образом, применяя метод главных компонент и метод упругих карт, аппроксимируя облако данных кривой, можно получать независимый объективный рейтинг.

**Заключение.** Нелинейные расширения метода главных компонент, такие как главные многообразия, могут служить в качестве универсального инструмента, позволяющего приблизить сложные распределения точек данных, когда линейное приближение является недостаточным. Применение метода главных компонент, метода упругих карт, аппроксимация облака данных кривой дает возможность получить независимый объективный рейтинг исследуемых объектов системы.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № НК 13-07-00814\13 а

#### Литература

1. Gorban, A.N., Pokidysheva, L.I., Smirnova, E.V., Tyukina, T.A. Law of the Minimum Paradoxes/ A.N. Gorban, L.I. Pokidysheva, E.V. Smirnova, T.A. Tyukina // Bulletin of mathematical biology. – 2011. 73 (9). – P. 2013-2044.
2. Gorban, A. N., Zinovyev, A.Yu. Principal manifolds and graphs in practice: from molecular biology to dynamical systems / A. N. Gorban, A. Zinovyev // International Journal of Neural Systems. – 2010. Vol. 20, № 3. – P. 219–232.
3. Pokidysheva, L., Ignatova, I. Principal Component Analysis Used in Estimation of Human's Immune System, Suffered from Allergic Rhinosinusopathy Complicated with Clamidirosis or without. In book: Advances in Intelligent Analysis of Medical Data and Decision Support Systems / L. Pokidysheva, I. Ignatova // Springer International Publishing. – 2013. Vol. 1, № 1. – P. 147-156.
4. Зиновьев А. Ю. Визуализация многомерных данных: // Красноярск: Изд. КГТУ, 2000. – 180 с.
5. Статистика. Банк России [Электронный ресурс]: официальный сайт Центрального банка РФ. – Режим доступа: <http://www.cbr.ru/statistics>

Кулагин В.А.<sup>1</sup>, Пьяных Т.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Доктор технических наук, профессор, <sup>2</sup>аспирант, Сибирский федеральный университет  
**РАСЧЕТ РЕЖИМНЫХ ПАРАМЕТРОВ СУПЕРКАВИТАЦИОННОГО ИСПАРИТЕЛЯ**

*Аннотация*

В данной работе на основе математического моделирования проведена оценка режимных параметров СК-испарителя.

**Ключевые слова:** кавитация, СК-испаритель, математическая модель.

Kulagin V.A.<sup>1</sup>, Pyanykh T.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doctor of Technical Science, Professor, <sup>2</sup>postgraduate student, Siberian Federal University  
**CALCULATION OF OPERATIONAL PARAMETERS OF SUPERCAVITATION EVAPORATOR**

*Abstract*

In this paper assessment of operational parameters of SC-evaporator performed on the basis of mathematical modeling.

**Keywords:** cavitation, SC-evaporator, the mathematical model.

В связи с высокими требованиями, предъявляемыми к качеству воды, используемой в энерготехнологическом комплексе, исходную воду подвергают физико-химической обработке, в результате которой образуется значительное количество высокоминерализованных сточных вод, объем которых напрямую зависит от применяемой технологии водоподготовки.

Заметные экологические преимущества, свойственные термическому методу водоподготовки, а также возможность переработки с его помощью промышленных минерализованных сточных вод значительно повысили интерес к этому методу водоподготовки. Однако этот метод обладает рядом существенных недостатков: высокой степенью накипеобразования, малой энергонапряженностью поверхности теплообмена, большими габаритами. Улучшение указанных характеристик наблюдается при применении суперкавитирующих (СК) испарителей [1]. Идея кавитационного метода интенсификации тепломассообмена заключается в том, что при обтекании недогретой жидкостью кавитаторов различной формы в рабочем модуле СК-испарительных камер образуются суперкаверны, из которых производится пароотбор, (Рис. 1).

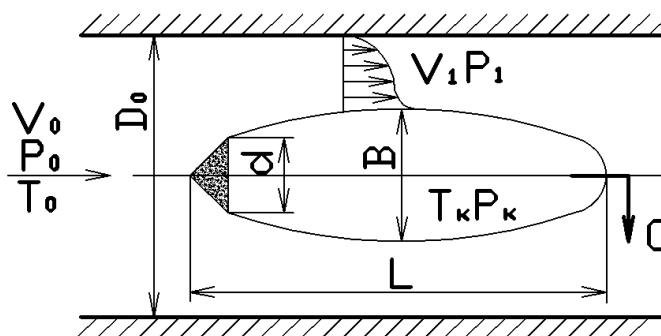


Рис. 1 - Физико-механическая модель СК-испарения

В данной работе на основе математического моделирования проведена оценка режимных параметров СК-испарителя.

#### Математическая модель СК-испарителя

Для моделирования рабочих процессов СК-испарителя использовалась модель двухфазного гомогенного потока. Эта модель основывается на предположении локального кинематического и термодинамического равновесия между фазами и не предполагает поверхность раздела между паром и водой. Также мы пренебрегаем выделением тепла за счет вязкостного трения, принимается, что температурное поле определяется только испарением и конденсацией. Кавитационное течение жидкости в этом случае описывается уравнениями неразрывности, сохранения момента импульса, уравнением сохранения энергии и уравнением переноса жидкой фазы, представленными в стационарном виде ниже [2]:

$$\frac{\partial(\rho_m u_j)}{\partial x_j} = 0, \quad (1)$$

$$\frac{\partial(\rho_m u_j u_j)}{\partial x_j} = -\frac{\partial P}{\partial x_i} + \frac{\partial}{\partial x_j} \left[ (\mu_m + \mu_T) \left( \frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} - \frac{2}{3} \frac{\partial u_k}{\partial x_k} \delta_{ij} \right) \right], \quad (2)$$

$$\frac{\partial}{\partial x_j} [\rho_m u_j (h + f_v L)] = \frac{\partial}{\partial x_j} \left[ \left( \frac{\mu_m}{Pr_m} + \frac{\mu_T}{Pr_T} \right) \frac{\partial h}{\partial x_j} \right], \quad (3)$$

$$\frac{\partial(\alpha_i u_j)}{\partial x_j} = m^+ + m^-, \quad (4)$$

где  $\rho_m$  – плотность смеси;  $L$  – теплота парообразования;  $\mu_m$  – коэффициент динамической вязкости смеси;  $P$  – давление;  $h$  – удельная энтальпия жидкости;  $Pr$  – число Прандтля.

Теплофизические параметры смеси  $\phi_m$  и массовая доля пара  $f_v$  определяются, соответствующими выражениями

$$\phi_m = \alpha_i \phi_l + (1 - \alpha_i) \phi_v, \quad (5)$$

$$f_v = \frac{\rho_v (1 - \alpha_i)}{\rho_m}, \quad (6)$$

где  $\alpha_i$  – объемная доля жидкости.

Источниковый  $m^+$  и стоковый  $m^-$  члены в уравнении (4) определяют, соответственно, скорости испарения и конденсации воды. Основываясь на уравнении Рэлея-Плессета, учитывающего вязкость жидкости и поверхностное натяжение при пульсациях пузырька в жидкости, получены следующие выражения:

$$m^+ = -F_v \frac{3\alpha_{msc} \alpha_i \rho_v}{R_B} \sqrt{\frac{2}{3} \max \left( \frac{P_v - P(T)}{\rho_l}, 0 \right)}, \quad (7)$$

$$m^- = F_c \frac{3(1 - \alpha_i) \rho_v}{R_B} \sqrt{\frac{2}{3} \min \left( \frac{P_v - P(T)}{\rho_l}, 0 \right)}. \quad (8)$$

Эмпирические постоянные  $F_v$  и  $F_c$  в этих уравнениях учитывают тот факт, что процессы конденсации и испарения имеют различные временные масштабы. Для расчетов принимались следующие значения: объемная доля неконденсированного газа в воде  $\alpha_{msc}$  равна  $5 \cdot 10^{-5}$ , а радиус зародышей кавитации  $R_B = 10^{-6}$  м,  $F_v = 50$  и  $F_c = 0,01$ .

Для учета турбулентности использовалась  $k - \varepsilon$  модель. Уравнения переноса кинетической энергии турбулентности  $k$  и ее диссипации  $\varepsilon$  имеют вид:

$$\frac{\partial(\rho_m u_j k)}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left[ \left( \mu_L + \frac{\mu_T}{\sigma_k} \right) \frac{\partial k}{\partial x_j} \right] + G - \rho_m \varepsilon, \quad (9)$$

$$\frac{\partial(\rho_m u_j \varepsilon)}{\partial x_j} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left[ \left( \mu_L + \frac{\mu_T}{\sigma_\varepsilon} \right) \frac{\partial \varepsilon}{\partial x_j} \right] + C_1 \frac{\varepsilon}{k} G - C_2 \rho_m \frac{\varepsilon^2}{k}, \quad (10)$$

где скорость генерации турбулентности  $G$  и тензор напряжений Рейнольдса определяются по соответствующим уравнениям:

$$G = \tau_{ij} \frac{\partial u_i}{\partial x_j}, \quad (11)$$

$$\tau_{ij} = -\overline{\rho_m u'_i u'_j} = \mu_T \left( \frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right) - \frac{2\rho_m k \delta_{ij}}{3}. \quad (12)$$

Турбулентная вязкость  $\mu_T$  определяется по формуле:

$$\mu_T = \frac{\rho_m C_\mu k^2}{\varepsilon}. \quad (13)$$

Эмпирические константы имеют следующие значения:  $\sigma_k = 1,0$ ;  $\sigma_\varepsilon = 1,3$ ;  $C_1 = 1,44$ ;  $C_2 = 1,92$ ,  $C_\mu = 0,09$ .

Объемная доля фазы может изменяться от нуля до единицы, в зависимости от занимаемого пространства в двухфазном потоке. Согласно тому, что фазы должны полностью заполнять весь объем, получим уравнение:

$$\sum_{i=1}^2 \alpha_i = 1. \quad (14)$$

Апробация предложенной математической модели представлена в [3].

#### Геометрия и граничные условия

На (Рис. 2) представлена геометрия рабочего участка СК-испарителя с обозначением граничных условий. В рабочем участке длиной  $H = 470$  мм и диаметром  $D_0 = 70$  мм установлен кавитатор на расстоянии  $h = 50$  мм от входа в рабочий участок. В качестве кавитатора использовался конус. Исследования проводились в условиях, когда влияние стеснения потока на форму и размеры каверны существенно. Степень стеснения потока  $d/D_0$  принималась равной 0,457. Через трубку, расположенную вдоль оси рабочего участка, осуществлялся отбор пара из каверны.

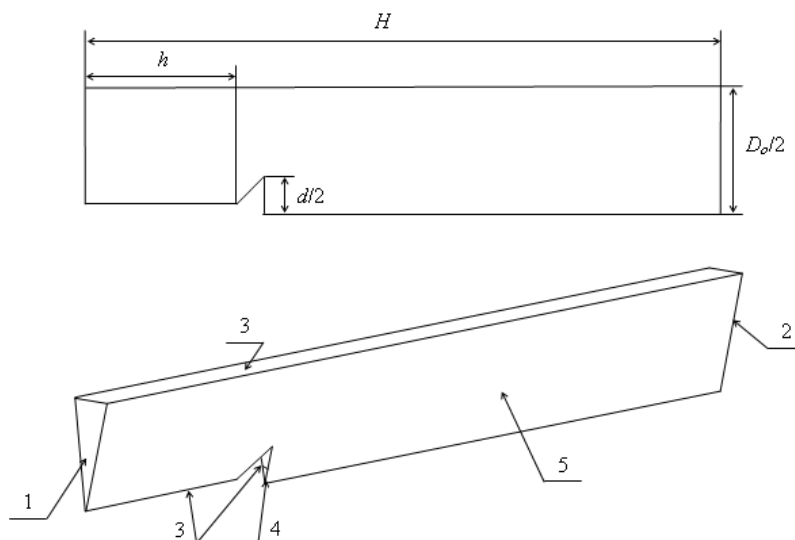


Рис. 2 - Геометрия рабочего участка суперкавитационного испарителя с обозначением граничных условий: 1 и 2 соответственно вход и выход из рабочего участка, 3 – стенки, 4 – отбор пара из каверны, 5 – условия симметрии

Задача решалась в стационарной осесимметричной постановке. Для замыкания системы уравнений принимались следующие граничные условия: на входе в рабочий участок задавалась скорость, линейный масштаб и интенсивность турбулентности, объемные доли пара и воды 0,0 и 1,0, соответственно, а на выходе – давление. На стенках скорость задавалась равной нулю. Расчеты проводились для воды, температура которой принималась равной 110 и 120 °С. В основании кавитатора осуществлялся отбор пара.

#### Результаты численного исследования

На (Рис. 3) представлены зависимости максимально возможного пароотбора от числа кавитации при различных числах Фруда и температурах.

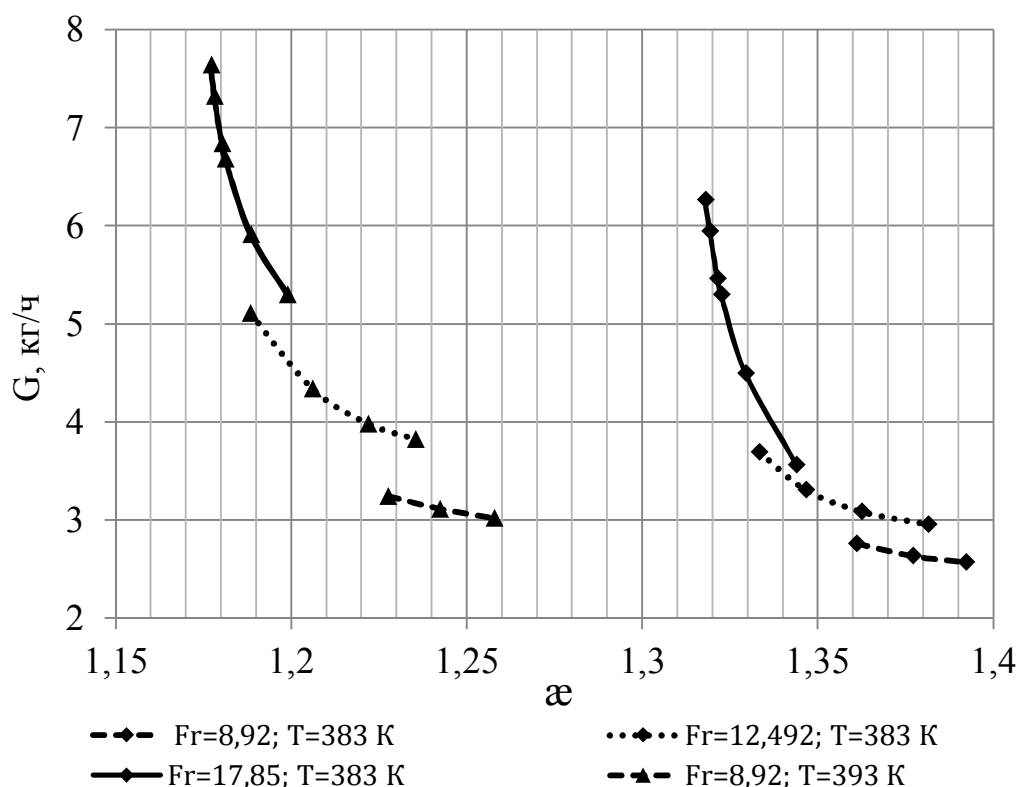


Рис. 3 - Зависимости максимально возможного пароотбора от числа кавитации при различных числах Фруда и температурах

Под максимально возможным пароотбором понимается отбор пара из каверны предельной длины, равной диаметру кавитатора. При дальнейшем увеличении пароотбора наблюдается брызгунос с отбираемым из каверны паром, что будет существенно влиять на качество получаемого дистиллята.

Как видно из графиков, с увеличением чисел Фруда, температуры и уменьшением чисел кавитации величина максимально возможного пароотбора увеличивается.

Представленные зависимости могут быть использованы при проектировании СК-испарителей.

#### Литература

1. Ивченко В.М., Кулагин В.А., Немчин А.Ф. Кавитационная технология: монография. Красноярск: Изд-во КГУ, 1990. 200 с.
2. Tseng C.-C., Shyy W. // International Journal of Heat and Mass Transfer, 53 (2010) 513–525.

Резниченко И.Ю.<sup>1</sup>, Галиева А.И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Доктор технических наук, профессор, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, <sup>2</sup>аспирант

# РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА НОВОГО САХАРИСТОГО КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ

Аннотация

Разработан новый вид обогащенного сахаристого кондитерского изделия. Исследованы органолептические, физико-химические, микробиологические показатели качества и безопасности обогащенного продукта. Установлены регламентируемые показатели качества, определены сроки и условия хранения.

**Ключевые слова:** разработка, оценка качества, драже, хранение.

Reznichenko IY.<sup>1</sup>, Galieva AI.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> PhD in Technical, professor, Kemerovo Technological Institute of Food Industry, <sup>2</sup> postgraduate student

## DEVELOPMENT AND ASSESSMENT OF QUALITY of NEW sugar confectionery

Abstract

A new type of enrich sugary confectionery. Examined the organoleptic, physico-chemical, microbiological quality and safety enrich sugary confectionery. The regulated quality parameters, the terms and conditions of storage have been determined.

**Keywords:** development, quality assessment, drops, storage.

Рынок продуктов функционального питания в России стремительно формируется: в настоящее время разработано свыше 4000 видов пищевой продукции, обогащенной биологически ценными компонентами. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, определяющая в качестве стратегической цели продовольственной безопасности формирование основ и индустрии здорового питания, в числе приоритетных задач обозначает увеличение производства новых функциональных пищевых продуктов [1]. Одно из направлений современной кондитерской промышленности – создание обогащенных изделий функционального назначения.

Кондитерские изделия относятся к одной из самых распространенных и разнообразных по ассортименту групп пищевых продуктов. Сахаристые кондитерские изделия пользуются большим спросом у различных категорий населения, особенно популярны среди детей карамель, драже, ирис [2].

Анализ отечественной кондитерской продукции свидетельствует о том, что данные изделия нуждаются в существенной коррекции химического состава и снижении энергетической ценности, так как более 35 % выпускаемых изделий характеризуются высокой энергетической ценностью (460-590 ккал/100 г); незначительной долей белка (2-8 г на 100 г); около 40 % продукции с высоким содержанием жира (20-40 г на 100 г); почти у 60 % кондитерских изделий на 100 г в среднем приходится 70 г углеводов. Чрезмерное употребление этих продуктов нарушает сбалансированность рациона, как по пищевым веществам, так и энергетической ценности.[3].

Одним из путей повышения пищевой ценности и функциональной направленности кондитерских изделий является их обогащение ингредиентами природного происхождения на основе лекарственно-технического сырья, плодов и ягод и продуктов их переработки, недостающими нутриентами.

Целью настоящей работы явилась разработка и оценка качества обогащенного витаминами сахаристого кондитерского изделия на примере драже.

Для достижения цели решались следующие задачи:

- обосновать выбор ингредиентов и разработать рецептуру драже;
- исследовать органолептические, физико-химические показатели качества и безопасности;
- определить регламентируемые показатели качества, сроки и условия хранения.

Для решения задач использовались общепринятые и специальные методы исследований, в т. ч. сравнения и анализа, органолептические, физико-химические, микробиологические, статистические.

Основным сырьем для производства драже является сахар-песок. Для повышения пищевой ценности драже в качестве обогащающих добавок выбраны экстракты ягод (шиповник, калина, малина, облепиха), лекарственно-техническое сырье (мелисса, прополис), витаминные премиксы.

Мелисса - природное полезное средство для повышения иммунитета, способствует улучшению памяти, повышает умственную трудоспособность. Обеспечивает драже флавоноидами и дубильными веществами. Липа оказывает мягкое седативное влияние на центральную нервную систему, обладает бактерицидным действием. Плоды шиповника обладают успокаивающим действием на центральную нервную систему, повышают сопротивляемость организма при инфекционных заболеваниях, применяется в качестве средства для ликвидации и профилактики гиповитаминоза. Ягоды калины содержат до 9% сахаров, преимущественно глюкозу и фруктозу, от 0,4 до 0,9% пектиновых веществ, от 1,0 до 3,3% органических кислот. Малина содержит органические кислоты, эфирные масла; флавоноиды, дубильные и азотистые вещества; пищевые волокна, макро- и микронутриенты. Малина богата антиоксидантами, которые способствуют укреплению иммунитета. Плоды облепихи содержат витамины и макро- микронутриенты, жирные кислоты, пектины, дубильные и азотистые вещества, клетчатку. Из-за отсутствия в плодах облепихи фермента аскорбиноквидазы витамин С сохраняется после переработки плодов. [4].

Обоснование набора ингредиентов рецептуры драже, проводили с учетом: имеющихся литературных сведений о влиянии сырья на функциональное назначение готовых продуктов; доступности; органолептических свойств; рекомендаций по применению.

Рецептуры драже разрабатывали с учетом потерь витаминов в технологическом процессе, рекомендаций по внесению премикса в сахаристые кондитерские изделия, с учетом допустимой суточной дозы потребления лекарственного растительного сырья, рекомендаций органов здравоохранения по применению данного вида сырья.

Оценку качества проводили по органолептическим и физико-химическим показателям после окончания технологического процесса и на протяжении одного года хранения при следующих режимах: температура не выше 25 °С, относительная влажность воздуха не более 75 %. Полученные данные позволили установить регламентируемые показатели качества, сроки хранения. В таблице 1 представлены органолептические показатели качества разработанного изделия.

Таблица 1 – Органолептические показатели качества обогащенного витаминизированного драже

Наименование показателя	Значение показателя
Вкус и аромат	Ясно выраженный, характерный для рецептурного состава данного наименования, без постороннего привкуса и запаха. Допускается привкус обогащающих компонентов.
Цвет	От светло - коричневого до темно-коричневого цвета. Допускается наличие вкраплений.
Форма	Круглая
Внешний вид	Поверхность гладкая, блестящая. Накатка равномерная, сплошная.

Из физико-химических показателей определяли среднюю массу драже, массовые доли влаги, витаминов С, В1, В3, В6, В9, В12. Полученные усредненные данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Физико-химические показатели обогащенного витаминизированного драже

Наименование показателя	Значение показателя, n=5
Массовая доля влаги, %	2,8±0,2
<i>Массовая доля витамина, мг/100 г:</i>	
С (аскорбиновой кислоты)	1195,0±0,005
В1 (тиамина)	20,4±0,1
В3 (никотината)	156±2
В6 (пиридоксина)	20,4±0,1
В9 (фолиевой кислоты)	3,36±0,04
В12 (цианокобаламина)	0,028±0,002
Средняя масса драже, г	0,5 ± 0,05

По микробиологическим показателям и показателям безопасности драже соответствует Единым санитарно - эпидемиологическим и гигиеническим требованиям.

Установлены сроки хранения - 1 год при температуре не выше 25 °С и относительной влажности воздуха не более 75 %, гарантирующие качество и безопасность изделий.

#### Литература

1. Аксенова, Л.М. Новые подходы к разработке технологии производства функциональных кондитерских изделий на основе принципа прослеживаемости /Л.М. Аксенова, И.М. Святославова, Т.В. Савенкова //Кондитерское производство. – 2013. - № 3.- С. 10-12.
2. Фролова, Н.А. Разработка технологии и товароведная оценка карамели, обогащенной экстрактами из биологически активного растительного и животного сырья /Н.А. Фролова, И.Ю. Резниченко, Н.Ф. Иванкина //Техника и технология пищевых производств. – 2012.- №4.- С.164-169.
3. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами – надежный путь оптимизации их потребления /В.Б. Спиричев, В.В. Трихина, В.М. Позняковский// Ползуновский вестник. – 2012. - №2/2. – С. 9-15.
4. Лебедев, В.П. Клиническая фитотерапия / В.П. Лебедев. – Новосибирск, 2003. – 368 с.

**Сидорчик Е.В.**

Аспирантка СКГМИ (ГТУ), г. Владикавказ

#### ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ В СИСТЕМАХ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ НА СТАНКАХ С ЧПУ

#### Аннотация

*В статье рассмотрены основные направления оптимизации процесса обработки на станках с числовым программным устройством с использованием систем автоматического программирования и введения дополнительных параметров, повышающих точность процесса.*

**Ключевые слова:** адаптивное регулирование, автоматическое управление процессами, станок с числовым программным устройством, повышение эффективности.

**E.V. Sidorchik**

Postgraduate student, North-Caucasian Mining and Metallurgical Institute  
(State Technological University), Vladikavkaz

#### OPTIMIZATION OF THE PROCESS OF CUTTING IN SYSTEM OF AUTOMATED PROGRAMMING FOR PROCESSING ON MACHINE TOOLS WITH CNC

#### Abstract

*In the article the basic directions of optimization of the process of processing on machine tools with numerical device with the use of automatic programming and introduction of additional parameters that increase the precision of the process.*

**Keywords:** adaptive control, process control, machine tool with numerical device efficiency.

**Введение и постановка задачи исследования.** Оптимизация процесса резания может производиться на стадии разработки управляющих программ расчетным путем и в процессе резания на станке с адаптивной системой управления. Такая оптимизация представляет достаточно сложную задачу, так как определяется непостоянством размеров обрабатываемых поверхностей (например, фрезерование детали переменной высоты), невысокой точностью экспериментальных зависимостей, недостаточной достоверностью информации о жесткости упругой системы перемещения инструмента, случайными изменениями припусков, твердости или других характеристик обрабатываемой детали или заготовки, сложностью корректировки режима резания в процессе работы станка.

**Предлагаемые методы решения.** Анализ процесса преобразования информации в системе чертеж-деталь, производственного опыта по использованию станков с числовым программным управлением (ЧПУ) позволяет уточнить основные направления оптимизации работы процесса резания и повышения эффективности обработки на станке с ЧПУ:

1. Полная автоматизация процесса подготовки управляющей программы по типам технологических процессов;
2. Управление станком в режиме удаленного доступа;
3. Адаптивное управление станком с ЧПУ;



4. Расширение технологических возможностей станков с ЧПУ;
5. Совершенствование устройства ввода управляющей информации и создание упрощенной системы программного управления;
6. Оснащение станка устройствами автоматической разгрузки и загрузки.

Необходимым и достаточным условием получения положительной оптимизации процесса резания и достижения оптимального эффекта обработки является пересечение некоторого множества направлений повышения эффективности с правильным подбором объекта обработки (детали). Правильный подбор и технологичность детали для обработки, наименьшие затраты на холостые хода, исключение потерь рабочего времени, вызываемых межкадровыми паузами при вводе управляющей информации должны обеспечивать минимизацию стоимости обработки. Поэтому в процессе резания необходимо учитывать не только основные, но и вспомогательные характеристики режима (рис. 1), параметры обработки детали в программном коде управляющей программы.

Дополнительные характеристики процесса резания помогут повысить точность заготовки, а как следствие, уменьшить снимаемые припуски. Оптимизация построения маршрутной и операционной технологии процесса резания позволят уменьшить затраты на инструмент в результате значительного уменьшения его износа.

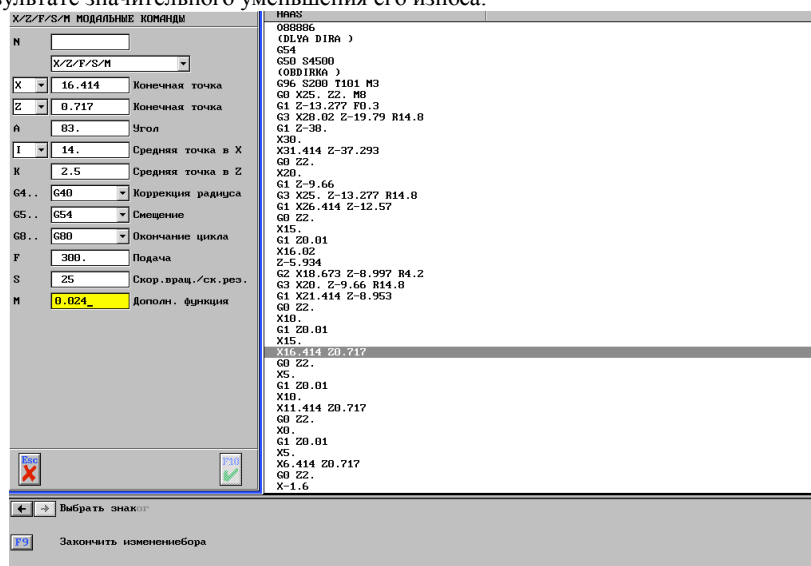


Рис. 1 - Дополнительные параметры настройки обработки резания

Точность обработки в процессе резания повышается технологическими приемами, как например, проектированием траектории движения инструмента так, чтобы сила резания действовала на кинематические цепи и узлы станка с одной стороны.

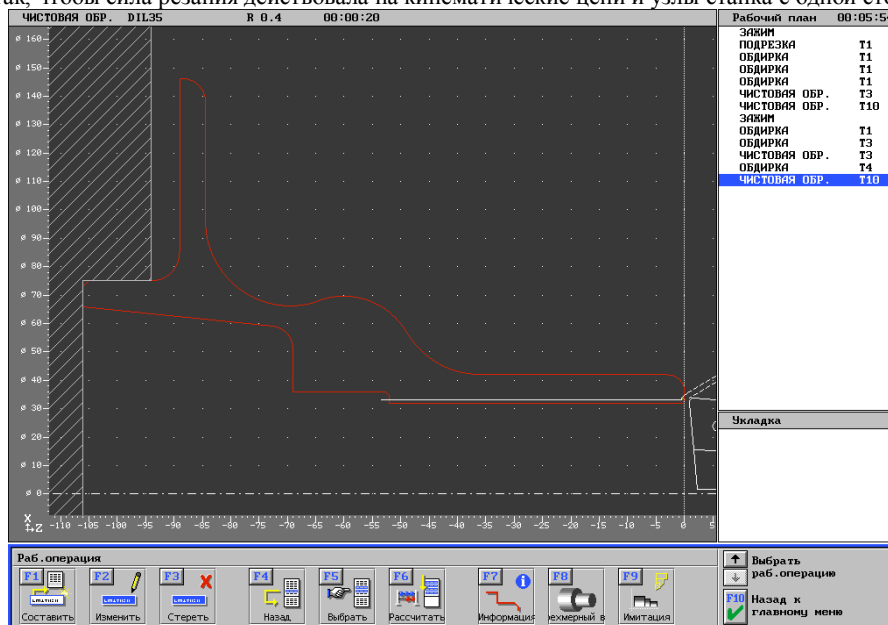


Рис. 2 - Настройка точности процесса резания

На станках с ЧПУ типа многоцелевые фирмы «HAAS Automation Europe» серии SL достигается высокая точность обработки с применением дополнительных параметров технологической обработки на программном уровне. Предусмотренная для станков опция дополнительного повышения производительности увеличивает скорость шпинделя до 41 кВт, обеспечивая крутящий момент 2487Нм. В нее входит мощный серводвигатель на Z-оси для восприятия повышенной осевой нагрузки до 3559кг, что позволяет эффективно использовать предложенный метод на практике.

**Закключение. Критическое обсуждение результатов исследований.** Существенным фактором оптимизации процесса резания и повышения эффективности является обеспечение технологической подготовки управляющей программы. Использование вспомогательных параметров в программном коде системы автоматического регулирования по характеристикам, определяющим точность обработки (например, регулирование процесса путем стабилизации сил резания, обеспечивающей неизменность величины упругого перемещения системы движения инструмента), обеспечивают повышение точности обработки в 2-5 раз, при этом стойкость инструмента увеличивается в среднем в 2-3 раза.

## Литература

1. Адаптивное управление технологическими процессами/Ю.М. Соломенцев [и др.]. - М.: Машиностроение, 1980. - 536с.
2. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Справочник-учебник в 3-х т. Т. 3: Проектирование станочных систем/Под общей ред. А.С. Проникова - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана; Изд-во МГТУ «Станкин», 2000. - 584с.
3. Станки с ЧПУ и оборудование гибких производственных систем: Учебное пособие для студентов вузов/Под ред. Харченко А.О. - К.: ИД «Профессионал», 2004. - 304с.

Соколов А.А.<sup>1</sup>, Чихтисова Ф.В.<sup>2</sup>, Коломыц А.М.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>кандидат технических наук, доцент; <sup>2</sup>аспирантка, <sup>3</sup>аспирант, Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет).

## РАЗРАБОТКА АНАЛИТИЧЕСКИХ БЛОКОВ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

### Аннотация

В статье рассмотрены вопросы повышения эффективности работы информационных систем путем введения в структуру новых блоков с функциями анализа, моделирования и прогнозов. Представлена блок-схема блока, с описанием каналов связи и распределения информационных потоков, а также процесса обновления баз данных и программного обеспечения.

**Ключевые слова:** информационная система, базы данных, программное обеспечение, аналитический блок.

Sokolov A.A.<sup>1</sup>, Chichtisova F.V.<sup>2</sup>, Kolomits A.M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>PhD, associate professor, <sup>2</sup>Postgraduate student, <sup>3</sup>Postgraduate student, The North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (the State technological university)

## DEVELOPMENT OF ANALYTICAL BLOCKS FOR INFORMATION SYSTEMS

### Abstract

In article questions of increase of overall performance of information systems by introduction in structure of new blocks with functions of the analysis, modeling and forecasts are considered. The block flowchart, with the description of communication channels and distributions of information streams, and also process of updating of databases and the software is submitted.

**Keywords:** information system, databases, software, analytical block.

**Введение.** Для повышения эффективности работы автоматизированных информационных систем необходимо усовершенствовать ее структуру, и в частности структуру блоков отвечающих за системный анализ. Являясь руководителем научного коллектива Соколов А.А. внес концептуальные изменения в послыйную организацию информационных систем, повысив эффективность системного анализа промышленных объектов на 11% [1-3].

**Цель исследований, и ее практическое достижение.**

По результатам предыдущих экспериментальных исследований структуры существующих информационных система (далее ИС) было установлено отсутствие в них (см. рисунок 1) блока управления и принятия решений, что не позволяло выполнять с помощью существующих ИС функции управления сложными системами, и отрицательно сказывалось на повышении эффективности, надежности и качестве техногенных систем. Так в частности, нарушение устойчивости природно-техногенной системы, (далее ПТГС) напрямую зависит от возможности проведения системой анализа индивидуальных критериев влияющих на ее устойчивость, и принятия решений для поддержания ее в стабильности.

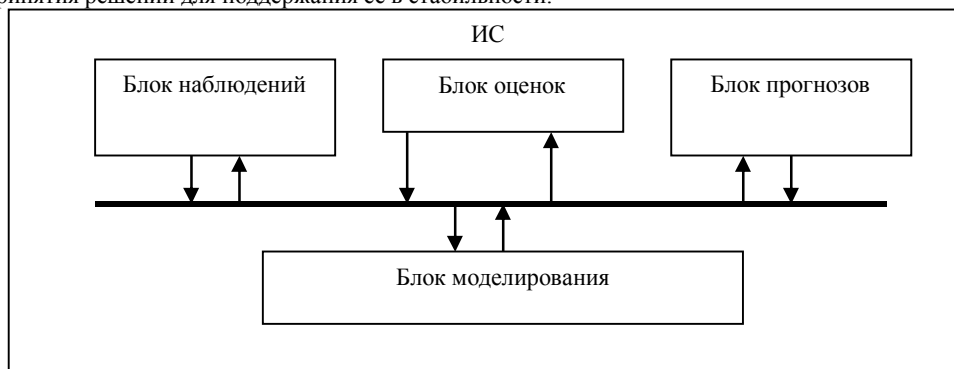


Рисунок 1. Типичная схема блоков в стандартных ИС, для анализа ПТГС.

Также был выполнен анализ существующих технических средств, для осуществления контроля над состоянием ПТГС, моделирования различных антропогенных ситуаций на всех уровнях ИС, и в первую очередь в точках привязанных к конкретному месту сбора информации в ПТГС. Углеводородное загрязнение окружающей среды нефтепродуктами является наиболее опасным по сравнению с иными химическими загрязнениями, что объясняется повышенной токсичностью и миграционной способностью отдельных компонентов нефтепродуктов. На основе исследований существующих технических средств, используемые в ИС в настоящее время для анализа ПТГС, имеющих недостатки по возможностям моделирования, критериев, по которым может оцениваться устойчивость ПТГС к загрязнениям нефтепродуктами, были определены направления для инновационных разработок [4,5].

Так, был разработан блок поддержки управления и принятия решений для ИС, который состоит из нескольких составляющих, которые включают в себя отдельные подсистемы. Сложность и многообразие состава нефтепродуктов предопределяет сложный вид блок схем по принятию решений в анализе и управлении ПТГС при загрязнении нефтепродуктами.

Блок поддержки управления и принятия решений предназначен для проведения анализа по составу и свойствам нефтепродуктовых загрязнений, гидрогеологических критериев ПТГС, оценок и прогнозов по распространению загрязнений их концентрации, а также управлению и принятию решений по поддержанию устойчивости ПТГС.

Разработанный блок управления и принятия решений размещен в центре мониторинга ГИС, работает на основе запатентованных алгоритмов и является ее ноу-хау, согласно концепции по организации ГИС, которая также содержит, базу метаданных и геопространственных данных, средства отображения и документирования, системное и прикладное программное обеспечение, центр локального мониторинга (смотри рисунок 2).

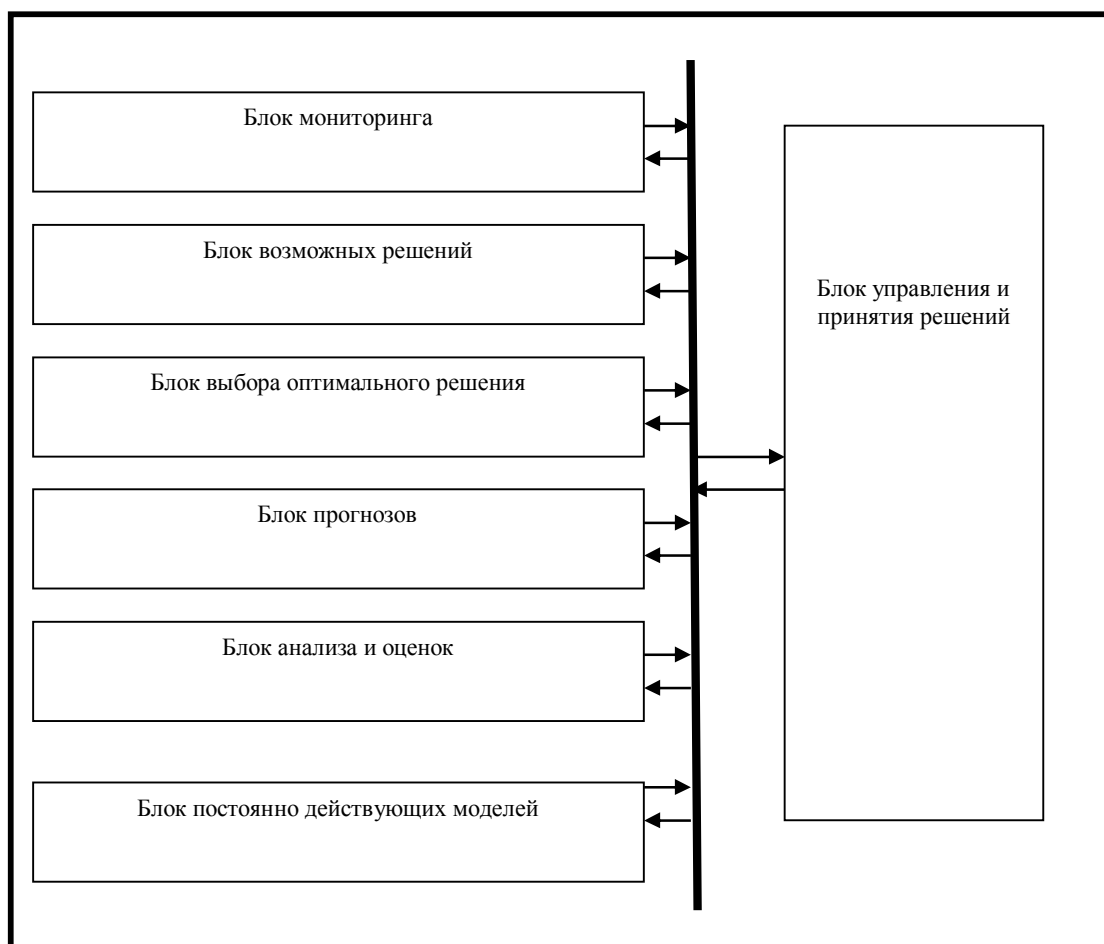


Рисунок 2. Разработанный блок поддержки управления и принятия решений для информационной системы.

Причем, база метаданных и геопространственных данных, средства отображения и документирования, системное и прикладное программное обеспечение, центр локального мониторинга объединены в единый центр мониторинга информационной системы, а центр локального мониторинга соединен с центром пользователей. Кроме того, ИС оснащена множеством локальных систем мониторинга техногенных рисков, которые соединены каналами связи с центром локального мониторинга через сервер архива базы данных [6].

**Апробация исследований и критическое обсуждение результатов работы.** Разработанные геоинформационные системы были успешно внедрены на территории Республики Северной Осетии – Алании, о чем свидетельствуют соответствующие акты внедрения, эффективность системного анализа ПТГС с расширением центров локального мониторинга по всей исследуемой территории может увеличиться еще на 5%. В настоящее время коллектив работает над программным обеспечением, позволяющим более ускоренно обрабатывать текущую информацию на сервере архива баз данных.

#### Литература

1. Соколов А.А. Исследование влияния промышленных объектов на окружающие экосистемы разработанными техническими средствами. Перспективы науки. 2010. № 4. С. 110-113.
2. Соколов А.А. Исследование загрязнений нефтепродуктами водоносных горизонтов с применением инновационных методологий и технических средств. Проблемы региональной экологии. 2010. № 03. С. 70-74.
3. Соколов А.А., Соколова Е.А. Анализ работы алгоритмов компрессии для сокращения объема цифровой информации. Перспективы науки. Science prospects. 2010. № 7. С. 93-96.
4. Соколов А.А., Соколова О.А., Соколова Е.А. Разработка стенда для исследования и моделирования экологических рисков. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) = Mining informational and analytical bulletin (scientific and technical journal). 2009. № 7. С. 169-172.
5. Соколов А.А., Соколова Е.А. К проблеме повышения эффективности комплексной оценки влияния промышленных объектов на экосистемы. // Экология урбанизированных территорий. - № 3. - 2009. - с. 42-43.
6. Соколов А.А., Соколова О.А. Реализация теории и методов мониторинга подземных вод на сеточных моделях участков экосистем как объектов с распределенными параметрами. Проблемы региональной экологии. 2009. № 3. С. 138-141.

Клюев Р.В.<sup>1</sup>, Соколов А.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Доцент, кандидат технических наук, заведующий кафедрой, электроснабжения промышленных предприятий, Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет) (СКГМИ (ГТУ)); <sup>2</sup>кандидат технических наук, доцент кафедры теоретической электротехники и электрических машин, СКГМИ (ГТУ)

#### ТЕРМОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

*Аннотация*

*В статье приведены результаты тепловизионной съемки технологических объектов предприятия по производству твердых сплавов, полученные в ходе проведения энергоаудита.*

**Ключевые слова:** тепловизор, температура, энергетическое обследование.

# THERMOGRAPHIC ANALYSIS OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISES OF NONFERROUS METALLURGY

## Abstract

Results of thermovision shooting of technological objects of the enterprise on production of the firm alloys are given in article, received during carrying out an energy audit.

**Keywords:** thermal imager, temperature, energy audit.

Важной задачей для получения точных прогнозных значений электропотребления для промышленных предприятий различных отраслей промышленности является проведение комплексного энергетического обследования (энергоаудита) всех технологических структур. Энергоаудит включает в себя:

- оценку фактического состояния энергопотребления и сравнение показателей использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) с нормативными значениями;
- составление энергетического паспорта и топливно-энергетического баланса организации, прошедшей энергетическое обследование [1].
- выявление причин нерационального и неэффективного использования ТЭР и определение резервов их экономии.
- разработку комплекса технических и организационных мероприятий, направленных на повышение энергоэффективности.

В ходе энергоаудита на предприятии цветной металлургии исследованы теплоэнергетические показатели [2,3]. В статье приведены результаты термографического обследования технологического персонала предприятия на основе определения состояния ограждающих конструкций зданий с точки зрения их теплозащитных свойств с помощью тепловизионной съемки.

При обследовании использовался тепловизор HotFind E8, предназначенный для преобразования распределения температуры на поверхности объекта в видимое изображение. При выполнении тепловизионного анализа инфракрасная съемка дополнена фотографиями обследованных фрагментов. Для уменьшения объема, полученной в ходе аудита цифровой информации применялся оригинальный метод компрессии изображений, освещенный в работе [4]. На рис. 1 приведены результаты съемки.

Анализ термограмм зданий позволяет сформулировать следующие рекомендации:

1. На основе визуального и термографического обследования ограждающих конструкций исследуемого объекта отмечено нарушение остекления оконных проемов, приводящее к дополнительным тепловым потерям через ограждающие конструкции.

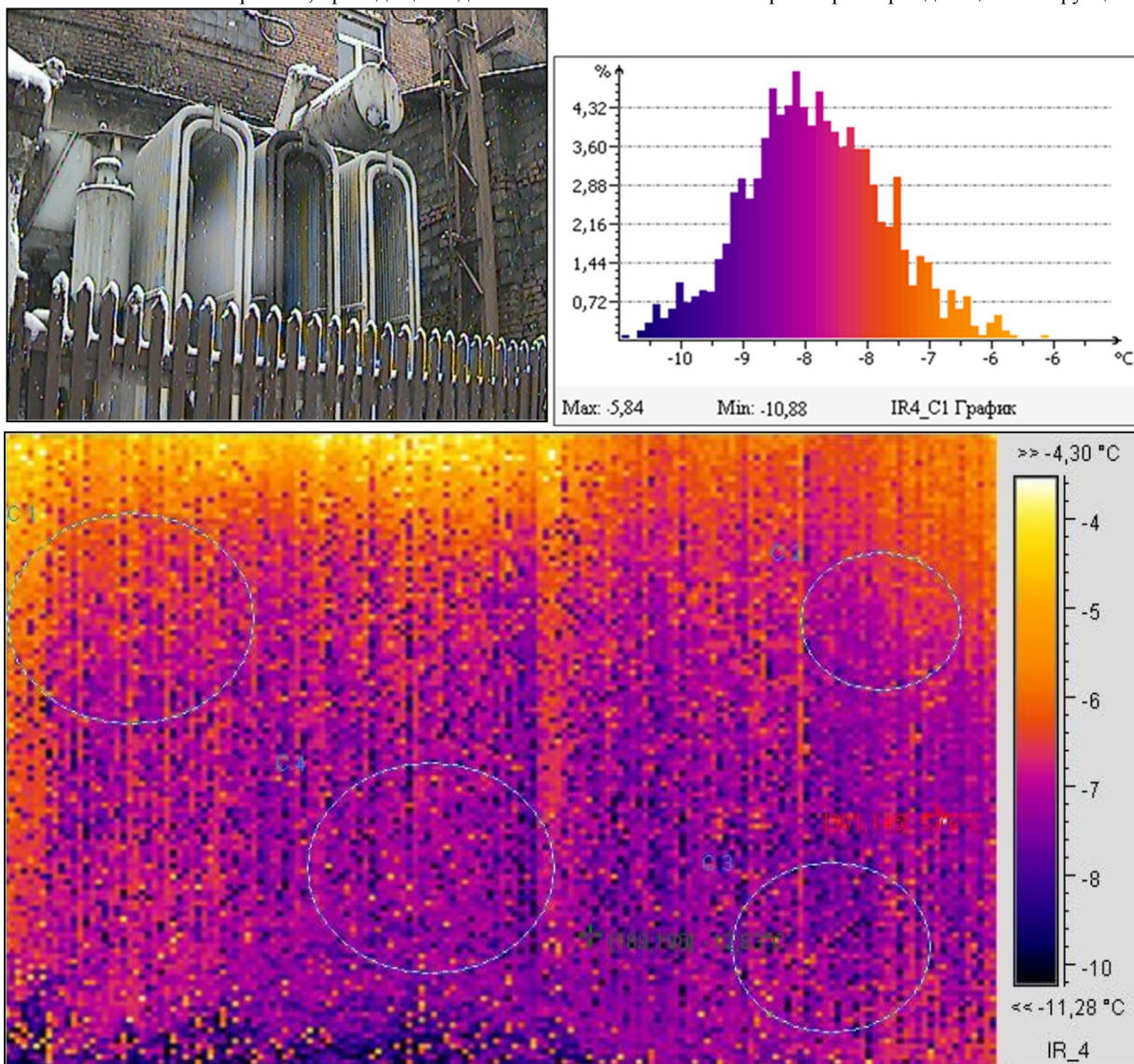


Рис. 3 – Результаты тепловизионной съемки

Для уменьшения тепловых потерь рекомендуется своевременно заменять нарушенное остекление.

2. На основе визуального и термографического обследования ограждающих конструкций исследуемого объекта отмечено низкое качество уплотнения оконных проемов, приводящее к дополнительным тепловым потерям через ограждающие конструкции.

Для уменьшения тепловых потерь рекомендуется:

а) выполнить уплотнение наружных и внутренних прихлопов оконных переплетов. При этом потери теплоты сократятся за счет уменьшения инфильтрации холодного воздуха;

б) установить шторы из ПВХ- пленки в межрамном пространстве окон;

в) заменить существующие деревянные переплеты на двухкамерные стеклопакеты ПВХ с тройным остеклением (смотри прил. 20, 21 энергетического паспорта).

3. На основе термографического обследования ограждающих конструкций зданий учреждения отмечен повышенный температурный фон в области внутренних углов исследуемого объекта, что приводит к дополнительным тепловым потерям через ограждающие конструкции.

Для уменьшения тепловых потерь рекомендуется выполнить утепление углов.

4. На основе визуального и термографического обследования ограждающих конструкций зданий исследуемого объекта отмечено низкое качество уплотнения проемов дверей, приводящее к дополнительным тепловым потерям через ограждающие конструкции. В дальнейшем планируется исследовать влияние тепловых выбросов металлургического комплекса на окружающую среду, с учетом результатов полученных в работе [5].

Для уменьшения тепловых потерь рекомендуется выполнить уплотнение наружных прихлопов дверей и ворот. При этом потери теплоты сократятся за счет уменьшения инфильтрации холодного воздуха.

Вывод: результаты термографического обследования технологических переделов предприятия цветной металлургии позволили определить тепловые потери, сформировать комплекс мероприятий по их устранению и создать предпосылки для проведения аналогичных исследования на аналогичных объектах.

#### Литература

1. Клюев Р.В. Исследование и математическое моделирование потребления электроэнергии при производстве твердых сплавов: дис. канд. техн. наук – Владикавказ, 2002. – 263 с.

2. Клюев Р.В. Анализ электропотребления на предприятиях цветной металлургии // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. 2012. №2. С. 65–67.

3. Клюев Р.В. Математическое моделирование в процессе производства и потребления электроэнергии // Аудит и финансовый анализ. 2012. №1. С. 436–444.

4. Соколов А.А., Соколова Е.А. Анализ работы алгоритмов компрессии для сокращения объема цифровой информации. Перспективы науки. Science prospects. 2010. № 7. С. 93-96.

5. Соколов А.А. Исследование влияния промышленных объектов на окружающие экосистемы разработанными техническими средствами. Перспективы науки. 2010. № 4. С. 110-113.

Клюев Р.В.<sup>1</sup>, Соколов А.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Доцент, кандидат технических наук, заведующий кафедрой

электроснабжения промышленных предприятий, Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет) (СКГМИ (ГТУ)); <sup>2</sup>кандидат технических наук, доцент кафедры теоретической электротехники и электрических машин, СКГМИ (ГТУ)

#### АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

#### Аннотация

*В статье рассмотрен метод анализа надежности электроэнергетической системы, позволяющий получить адекватные прогнозные модели основных показателей надежности – интенсивности отказов и восстановления.*

**Ключевые слова:** надежность, электроэнергетическая система, отказ.

Klyuev R.V.<sup>1</sup>, Sokolov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Associate professor, Candidate of Technical Sciences, Head of the industrial power supply, North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy (State Technological University) (NCIMM (STU)); <sup>2</sup>Candidate of Technical Sciences, Associate professor of the of theoretical electrical equipment and electric cars, NCIMM (STU)

#### ANALYSIS OF INDICATORS OF RELIABILITY ELECTRICAL POWER SYSTEM

#### Abstract

*In article the method of the analysis of reliability of the electrical power system, allowing to receive adequate expected models of the main indicators of reliability – failure rate and restoration is considered.*

**Keywords:** reliability, electrical power system, refusal.

Обеспечение электроэнергией потребителей в настоящее время, в условиях необходимости автономного функционирования электроэнергетической системы (ЭЭС) РСО-Алания, имеет две особенности. Это недостаточное количество вырабатываемой электроэнергии собственными энергоисточниками и старение системы электроснабжения [1-3]. Состояние ЭЭС зависит от надежности отдельных элементов, режимов их работы и обслуживания, функционирования коммутационной аппаратуры и др. Проблема надежности сложных систем энергетики и сетей многопланова и может быть охарактеризована комплексом показателей. Причем каждый аспект надежности ЭЭС также характеризуется группой или несколькими взаимосвязанными группами показателей, выбор которых неоднозначен и определяется конкретной задачей.

Накопление статистики отказов элементов ЭЭС и расчет показателей надежности выполняется на основе базы данных. Для персональных компьютеров разработано и введено в эксплуатацию большое число систем мониторинга, анализа и управления реляционными базами данных (СУБД), с применением инновационных методов и технических средств, однако большинство из них предназначено для выполнения конкретных специфических задач [3-5]. Учитывая, что использование универсальных СУБД имеет не только общеизвестные преимущества, но и недостатки, такие, как снижение быстродействия и увеличение требуемых объемов оперативной памяти при совместном использовании СУБД и прикладных программ расчета показателей надежности электроснабжения.

В энергетике отказы элементов являются редкими событиями и для количественной оценки наработки на отказ рассчитываются средние значения за какой-либо период эксплуатации. Для этого необходимо накопление статистики отказов однотипных элементов (ЛЭП, трансформаторов, высоковольтных выключателей, секций шин, источников питания) за исследуемый



период времени. Чем больше этот период времени, тем больше объем статистических данных и выше соответствие расчетных данных показателей надежности элементов ЭЭС реальным условиям их эксплуатации. Однако при построении регрессионных моделей показателей надежности элементов ЭЭС необходимо учитывать старение информации и искажение тенденций изменения их прогнозируемых значений. Проводимые расчеты многими исследователями показывают, что оптимальным периодом исследования надежности элементов можно считать период 6-8 лет [3].

В сводной таблице (табл. 1) приведены показатели надежности за 2012 г., для анализа и прогнозирования надежности элементов исследуемой ЭЭС.

Таблица 1 - Сводная таблица показателей надежности элементов 110 кВ

Тип элемента	Средние показатели надежности			
	аварийных отказов		Преднамеренных отключений	
	□□□1/год	□□□1/час	□□□1/год	□□□1/час
Воздушная линия	0,23649	0,05579	3,863	0,1022
Трансформатор	0,03996	0,01187	0,08635	0,0325
Выключатель	0,01843	0,08865	2,092	0,2266
Устройство автоматики	0,00188	0,223	–	–
Генератор электростанции	0,05833	0,0312	0,442	0,0634

В табл. 1 приняты следующие обозначения: □ – средняя интенсивность отказов; □ – средняя интенсивность восстановления.

Из табл. 1 видно, что распределение частоты отказов среди линий неодинаково, так около 20% линий в среднем отключались 2-3 раза в год по разным причинам и на различные длительности, в том числе и на время срабатывания автоматики. Более 30% ВЛ за весь исследуемый период 1991-1997 гг. отключались не более 2-3 раз.

Вывод:

Используя данные табл.1 можно построить регрессионные модели и оценить адекватность и достоверность прогнозирования показателей надежности на основе известных методов факторно - регрессионного анализа. Задачей дальнейших исследований является разработка соответствующих программ, отвечающих поставленным задачам обеспечения показателей надежности ЭЭС.

#### Литература

1. Клюев Р.В. Исследование и математическое моделирование потребления электроэнергии при производстве твердых сплавов: дис. канд. техн. наук – Владикавказ, 2002. – 263 с.
2. Энергетика РСО-Алания: Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 140211.65 "Электроснабжение" / И. Е. Васильев, Р. В. Клюев. – Владикавказ: «Гарек», 2009. – 131 с.
3. Баширов И.А., Темиров П.Г. Прогнозирование надежности электроснабжения потребителей на основе ретроспективных данных // Надежность и качество. 1984. №2. С. 57-58.
4. Соколов А.А. Исследование влияния промышленных объектов на окружающие экосистемы разработанными техническими средствами. Перспективы науки. 2010. № 4. С. 110-113.
5. Соколов А.А., Соколова О.А. Реализация теории и методов мониторинга подземных вод на сеточных моделях участков экосистем как объектов с распределенными параметрами. Проблемы региональной экологии. 2009. № 3. С. 138-141.

**Цымбал В.А.**

Ассистент кафедры «Охраны окружающей среды», Запорожская государственная инженерная академия  
**ПОСТРОЕНИЕ СТРУКТУРНО-ЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ РИСКА ПОДТОПЛЕНИЯ АТОМНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ**

**Аннотация**

*В статье рассмотрено - внедрение программного определения уровней риска подтопления, построение структурно-логической модели и адекватных защитных барьеров на примере Запорожской атомной электростанции*

**Ключевые слова:** риск, модель, атомная электростанция, подтопление, события, факторы, меры.

**Tsymbol V.A.**

Assistant Professor of "environment",  
 Zaporozhye State Engineering Academy  
**STRUCTURAL BUILDING A LOGICAL MODEL OF RISK ASSESSMENT UNDERFLOODING NUCLEAR POWER PLANT**

**Abstract**

*In the article - introduction of the determination of the levels of risk of flooding, the construction of the structural and logical model and adequate protective barriers the Zaporizhia nuclear power plant.*

**Keywords:** risk, model, nuclear power, flooding, events, factors measures.

Безопасность мы понимаем как состояние защищенности личности, общества и государства от риска понести убытки от внутренних и внешних угроз, с другой стороны, безопасность - это приемлемый уровень риска. Риск - это изменение, которое характеризует безопасность численно и определяется как произведение вероятности нежелательной (негативной) события на ущерб, она может нанести.

Принятие решений - это также задача, которая должна быть решена на основе исследования всех возможных сочетаний факторов, которые могут привести к возникновению нежелательного события с учетом данных постоянного мониторинга опасных процессов и явлений. Должна быть количественная оценка рисков, которая определяет значение вероятности возникновения рисков и воздействия их последствий на деятельность, помогает принимать оптимальные решения и избегать неопределенности. Если есть система, которую можно характеризовать некоторыми статистиками случайных процессов и случайных величин, и при этом можно выделить воздействия, переводят систему из одного состояния в другое, и эти воздействия можно выбирать в соответствии с некоторым алгоритмом, улучшая на следующих шагах, то мы управления с адаптацией.

То есть возможно организовать управление случайными процессами, которые изменяются по мере поступления информации о процессах, происходящих с целью улучшения качественных характеристик системы. Управление имеет свойство адаптации в том смысле, что оно зависит от всей доступной в текущий момент информации о процессе. С учетом мирового опыта для определения

уровня безопасности объектов повышенной опасности, или безопасности производства возможно использование программы «SAPHIRE». Что дает возможность создавать и анализировать имитационные структурно - логические модели: деревья отказов и деревья событий, применяя персональный компьютер.

Это позволяет: - Строить деревья событий и деревья отказов с помощью графического или логического редактора; - Связывать деревья событий и деревья отказов в единую расчетную модель; - Оценивать аварийные последовательности, делать количественную оценку минимальных сечений для аварийных последовательностей на основании эксплуатационных данных; - Учесть действия персонала по восстановлению функций оборудования или систем, отказ по общим причинам; - Определить доминирующие аварийные последовательности; - Группировать аварийные последовательности в зависимости от конечного состояния объекта; - Выполнять анализ чувствительности, значимости и неопределенности результатов;

В модель включаем факторы, способствующие возникновению подтопления. Принимаем, что вероятность зависит от двух факторов: природных и антропогенных. Все факторы (события), безусловно, важны, но от каждой из них вероятность зависит по-разному. Существуют комбинации событий, приводящих к подтоплению с наибольшей вероятностью, но есть и такие события, сочетание которых ни при каких условиях не приводит к появлению подтопления. Получить сочетание событий, приводящих к подтоплению с наибольшей вероятностью, можно с помощью построения структурно-логических моделей подтопления и их анализа.

С помощью современных методов, которые существуют для оценки безопасности атомных электростанций и потенциально опасных объектов [2], можно составить структурно-логическую модель подтопления и провести оценку ее риска.

Рассмотрим на основе статистических данных 2010 построение модели страхового случая (СС) для атомной электростанции. В модель включаем все причины возникновения подтопления, имевших место и факторы, способствующие или препятствующие появлению и распространению подтопления. Принимаем, что вероятность СС зависит от 10 причин (П), и 12 факторов (Ф). Все причины и факторы (события), безусловно, важны, но от каждой из них вероятность СС зависит по-разному. Существуют комбинации событий, приводящих к СС с наибольшей вероятностью, но есть и такие события, сочетание которых ни при каких условиях не влечет СС.

Целью построения структурно-логических моделей подтопления и их анализа в может быть: – выяснения главных причин, приводящих к возникновению подтопления, с целью их предупреждения; – разработка мероприятий по предотвращению возникновения подтопления и снижение риска подтопления; – построение шаблонов (программ) для оценки степени фактического риска в конкретных условиях с целью контроля и общей оценки состояния подтопления. Например, рассмотрим нежелательную событие: Подтопление территории Запорожской атомной электростанции.

Основными источниками Водоснабжение Запорожской АЭС является Каховское водохранилище которое имеет непосредственное влияние на повышение уровня грунтовых вод. Поднятие уровня грунтовых вод может привести к просадок грунта и разрушения коммуникаций и сооружений, возникновения чрезвычайной ситуации на АЭС. Понижение уровня грунтовых вод Каменского пода осуществляется круглосуточно 300 скважинами вертикального дренажа с глубины 28 метров. В Мире очень осторожно относятся к использованию вертикального дренажа. Поэтому необходимо учесть риск возникновения нежелательного события (табл. 1).

Начальное событие: • Высокий уровень грунтовых вод; • Нежелательные гидрометеорологические условия; Факторы и события, которые могут влиять на возникновение подтопления. (рис.1) • Техногенный фактор (работа скважин вертикального дренажа не в проектном режиме) • Природный фактор (избыточные осадки). Интервал времени от начального события к нежелательной: 1 год

Таблица 1- Перечень базовых событий и их вероятность

Шифр	Название события	Р	Прим.
A1	Дренажная система нуждается в реконструкции	0,50	Управ.
A2	Нестабильное энергоснабжение насосов дренажа	0,15	Управ.
A3	Неисправность насосной системы	0,21	Управ.
A4	Фильтрация воды	0,38	Управ.
A5	Ошибки операторов насосных станций	0,16	Управ.
A6	Не обоснованные орошаемые нормы с/х культур	0,24	Управ.
A7	Другие причины	0,10	Управ.
A8	Неисправность шлюзов ГЕС	0,18	Управ.
A9	Аварийное состояние ГЕС	0,12	Управ.
A10	Разрушение плотины ГЕС	0,15	Управ.
A11	Водоупор	0,49	Управ.
A12	Землетресение	0,02	Неуправ.
A13	Излишние осадки	0,52	Неуправ.
A14	Низкая температура	0,23	Неуправ.
A15	Поды, низменности	0,58	Неуправ.

Факторы и обстоятельства, которые могут влиять на ход событий (рис.3) 1. Необоснованные оросительные нормы. 2. Значительные осадки. 3. Поди и низины. 4. Аварийное состояние. 5. Водоупор. 6. Фильтрация.

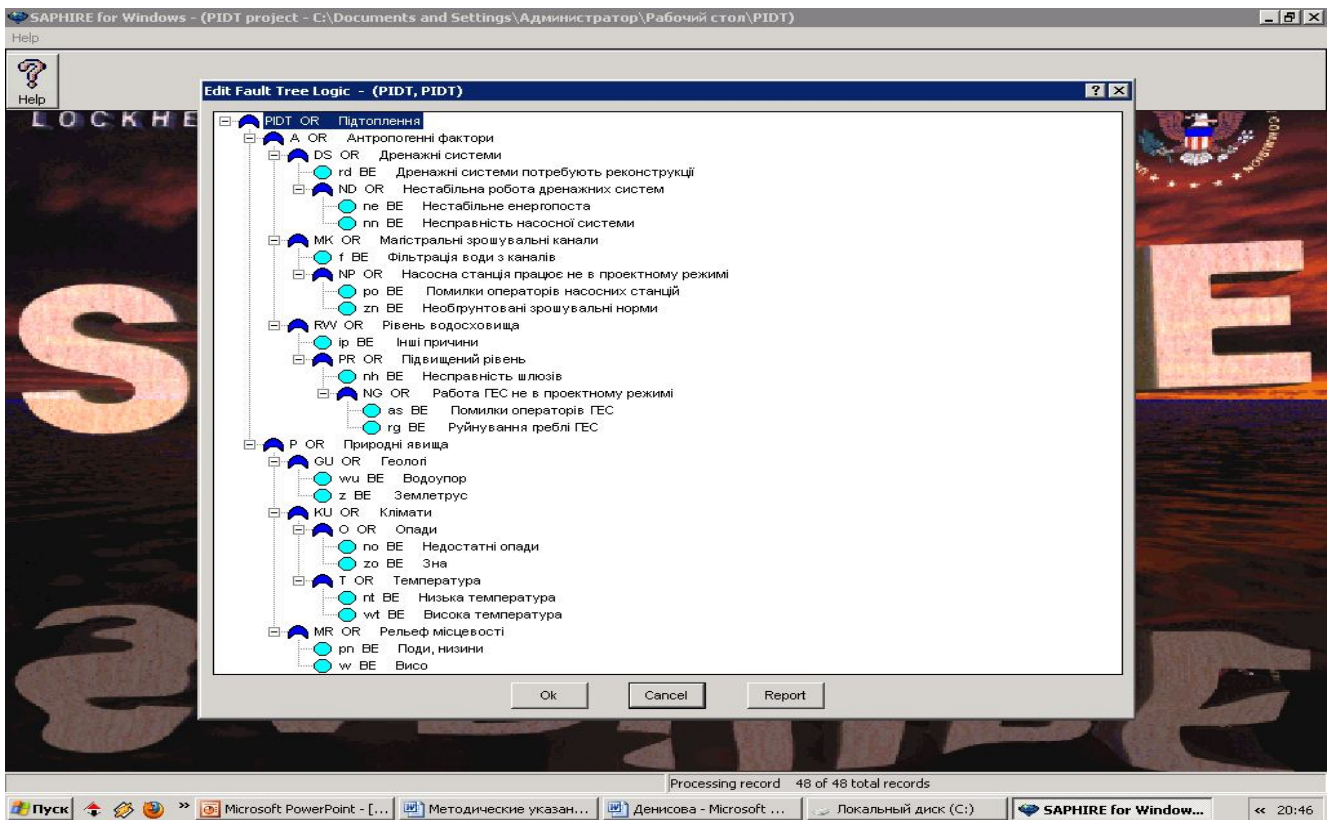


Рис.1- Факторы и события, которые могут влиять на возникновение подтопления.

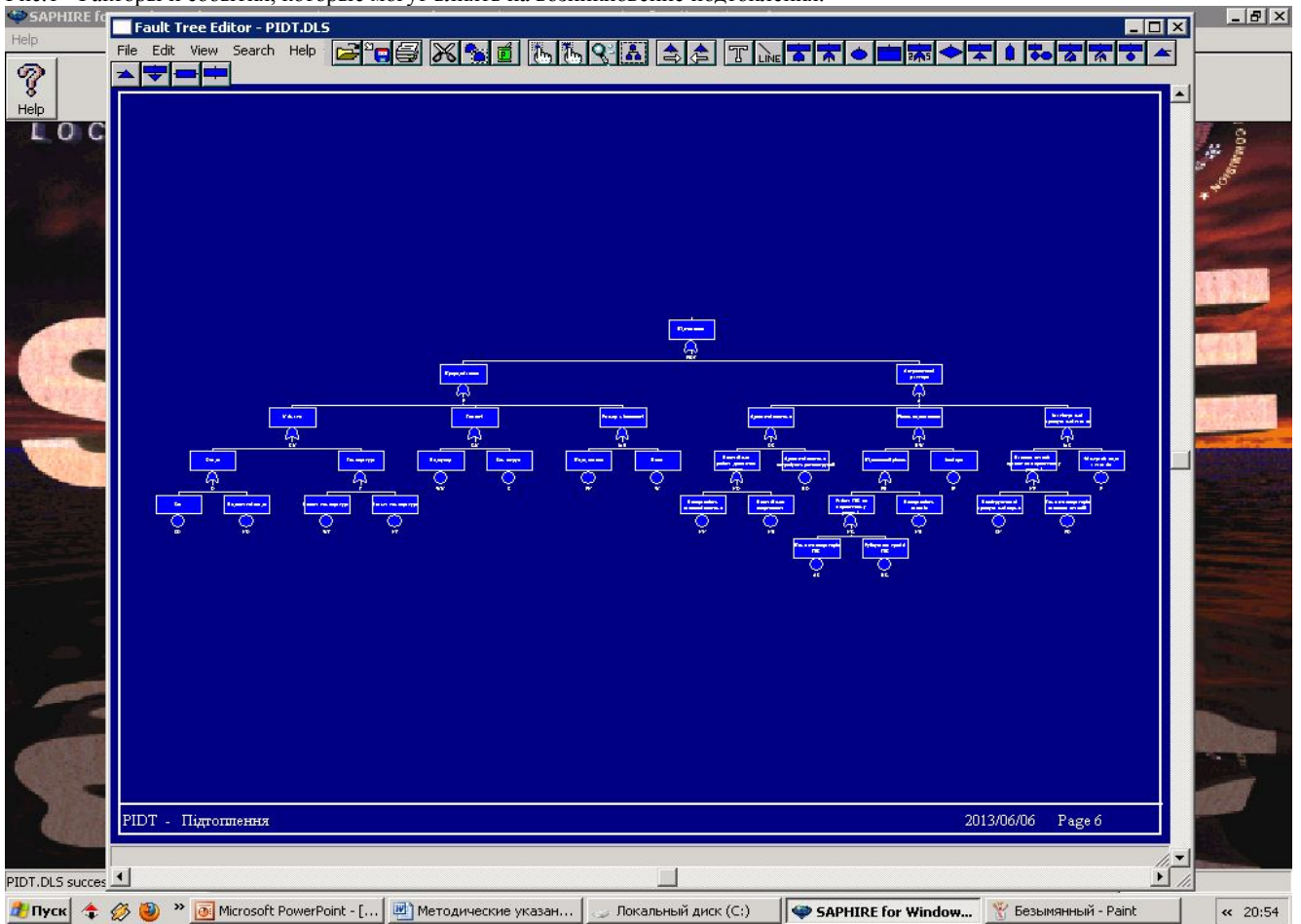


Рис 2- Дерево событий





## СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПРОБЛЕМЕ РАЗВИТИЯ ГЕНЕРИРУЮЩИХ МОЩНОСТЕЙ В ИЗОЛИРОВАННЫХ РАЙОНАХ

Аннотация

В статье предлагается подход к оценке вариантов развития генерирующих мощностей в изолированном районе, основанный на анализе воздействий электростанций. Предложена модель, описывающая последствия строительства тепловой электрической станции. Описаны принципы анализа последствий развития генерирующих мощностей с использованием предложенной модели.

**Ключевые слова и фразы:** системный подход, развитие генерирующих мощностей, слабоструктурированная проблема.

Shakirov V.A.<sup>1</sup>, Fadeev V.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Candidate of technical science, associate professor, <sup>2</sup>postgraduate student, Bratsk state university

### SYSTEM APPROACH TO THE PROBLEM OF DEVELOPMENT OF GENERATING CAPACITY IN ISOLATED AREAS

Abstract

In this article an approach to the evaluation of variants of development of generating capacity in isolated areas, based on analysis of effects of power stations, is proposed. The model describing the consequences of thermal power plant building is proposed. Principles of analysis of consequences of development of generating capacity with proposed model is described.

**Keywords:** system approach, development of generating capacity, semi-structured problem.

Развитие генерирующих мощностей является сложной комплексной проблемой. Это связано с долговременными экономическими, экологическими, социальными последствиями принимаемых решений [1]. При принятии решений необходимо, помимо анализа многочисленных критериев, учитывать интересы различных групп лиц, работать в условиях неполной и размытой информации. Некоторые воздействия, которые оказывает электрическая станция, могут быть оценены количественно (например, ряд экономических и экологических показателей). Однако существуют воздействия, формализация которых затруднительна, например – социальные, биологические. По ряду показателей экономически нецелесообразно получение точных оценок, иногда не могут быть определены даже интервалы оценок, например, экологические последствия при добыче угля в неосвоенном районе. Таким образом, возникает проблема описания воздействий, агрегации разнородных оценок воздействий.

В качестве объекта исследования будем рассматривать проблему анализа последствий развития генерирующих мощностей в изолированном районе. Под изолированными районами будем понимать удаленные, малоразвитые и энергодефицитные районы. Вследствие удаленности, для энергетики таких районов является характерным либо полное отсутствие, либо наличие слабых связей с внешней энергосистемой. Учитывая изолированность, необходимо оценивать обеспеченность района энергоресурсами, риски неустойчивости мощности электростанции.

Представим систему воздействий электрической станции в виде взаимосвязанных подсистем однородных влияющих факторов. На рис. 1 представлен предлагаемый вариант декомпозиции системы, который можно рассматривать как модель анализа последствий ввода в работу тепловой электростанции (ТЭС) на угле в перспективном изолированном районе.

Прямоугольником отмечены целевые факторы, т.е. такие факторы, значения которых контролируется, окружностью – промежуточные факторы. Значения целевых факторов дают всю необходимую информацию о проблеме, исходя из ранее отмеченных особенностей.

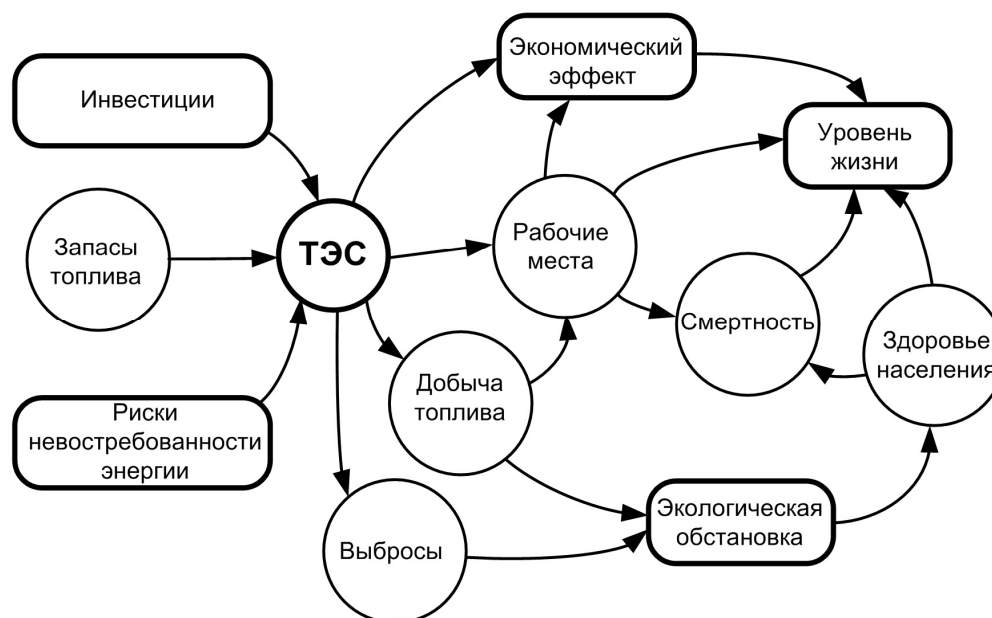


Рис. 1. Модель анализа воздействий ТЭС в изолированном районе

Факторы «инвестиции», «запасы топлива», «риски неустойчивости энергии» ограничивают диапазон возможных установленных мощностей ТЭС в районе. Эти факторы требуют предварительной работы экспертов, в задачу которых входит анализ источников финансирования, оценка возможных запасов топлива в районе. Наиболее ответственным является анализ возможных инвестиционных проектов в районе, которые могут быть реализованы после строительства ТЭС. Необходимо не только предварительно оценить энергопотребление возможных предприятий, но и риски того, что проекты не будут реализованы. В результате работы экспертов формируется необходимая информация по факторам «инвестиции», «запасы топлива», «риски неустойчивости энергии» и определяется диапазон установленной мощности ТЭС, внутри которого будет проводиться моделирование последствий строительства и функционирования ТЭС.

Каждый вариант установленной мощности «запускает» модель – определяет экономический эффект за счет налоговых поступлений в бюджеты различных уровней, а также количество рабочих мест. Эти факторы влияют на целевой фактор «уровень жизни». Выбросы вредных веществ, добыча топлива влияют на целевой фактор «экологическая обстановка в районе», который в

свою очередь влияет на «здоровье населения» и т.д. Таким образом, модель позволяет оценить последствия от реализации всех вариантов строительства ТЭС.

Особенностью модели является сочетание хорошо и плохо формализуемых факторов, связей. Так, для оценки выбросов в атмосферу, экономических воздействий может применяться аппарат имитационного моделирования [2]. Для анализа влияния экологической обстановки на здоровье населения, влияния экономической обстановки на уровень жизни потребуются применение подходов, позволяющих использовать преимущественно не количественную, а качественную информацию, аппарата теории нечетких множеств [3], когнитивного моделирования [4].

Оценки разнородных промежуточных факторов должны быть агрегированы в соответствующие оценки целевых факторов. Для этого может быть эффективно применен нечеткий вывод, который представляет собой преобразование входных переменных в выходные переменные на основе использования нечетких правил [3]. Процедура нечеткого вывода позволяет адекватно провести агрегацию воздействий, описываемых количественными и качественными оценками.

Так могут быть получены оценки последствий строительства для каждого варианта мощности электрической станции. Могут быть сформированы оценки для заинтересованных групп лиц – инвестора, администрации области или района, общественных организаций. Предлагаемая модель может быть положена в основу системы поддержки принятия решений.

Итак, сформулирована проблема развития генерирующих мощностей в изолированных энергодефицитных районах. Для анализа последствий принимаемых решений по строительству электрических станций предложена модель, позволяющая генерировать альтернативные варианты и многообразные последствия. Использование предложенной модели позволяет формализовать вышеописанную проблему и повысить качество принимаемых решений, снизить экологические, экономические и социальные риски.

#### Литература

1. Кини Р. Размещение энергетических объектов: выбор решений. М.: Энергоатомиздат, 1983. – 320 с.
2. Кобелев Н.Б. Основы имитационного моделирования сложных экономических систем. – М.: Дело, 2003. – 336 с.
3. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. – СПб.: Издательство БХВ-Петербург, 2005. – 736 с.
4. Горелова Г.В., Е.Н. Захаров, С.А. Радченко. Исследование слабоструктурированных проблем социально-экономических систем: когнитивный подход. – Ростов н/Д: Изд-во РГУ, 2006. – 332 с.

Шакиров В.А.<sup>1</sup>, Панкратьев П.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кандидат технических наук, доцент, <sup>2</sup>аспирант, Братский государственный университет

#### ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ ВЫБОРЕ ПУНКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

*Аннотация*

*В статье формулируется проблема выбора пунктов строительства энергетических объектов. Рассмотрен подход к сравнению по многим критериям пунктов строительства энергетических объектов. Проведен краткий обзор и выбор методов для анализа.*

**Ключевые слова:** принятие решений, размещение энергетических объектов, многокритериальный анализ.

Shakirov V.A.<sup>1</sup>, Pankratyev P.S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> PhD in technical science, associate professor, <sup>2</sup>postgraduate student, Bratsk State University

#### DECISION MAKING SUPPORT FOR ENERGY FACILITIES SITING

*Abstract*

*In the article the problem of siting of energy facilities is formulated. An approach to multi criteria ranking of sites of energy facilities is considered. Multi criteria decision making methods are considered and chosen.*

**Keywords:** decision making, siting of energy facilities, multi criteria analysis.

Принятие решений по строительству новых энергетических объектов в районе, как правило, осуществляется в условиях неполной информации, многочисленных критериев оценки. По ряду критериев проведение точной количественной оценки нецелесообразно в силу ограниченности финансовых и временных ресурсов. Зачастую такие задачи уникальны, что требует индивидуального подхода к формализации проблемы и применению методов системного анализа. Особый интерес представляют предпроектные решения, которым в большей степени присущи описанные выше сложности. В то же время, предпроектные решения во многом определяют последующие шаги, этапы реализации инвестиционных программ, имеют долговременные социальные, экологические, экономические последствия. Для повышения качества принимаемых решений используются системы поддержки принятия решений. На основе диалоговых процедур с лицом, принимающим решения (ЛПР), проводится формализация его предпочтений и многокритериальная оценка альтернатив. В статье предлагается подход к выбору пунктов строительства энергетических объектов на основе двух методов многокритериального анализа.

Под пунктом строительства энергетического объекта будем понимать точку на местности в достаточно обширном районе площадью от сотен до десятков тысяч квадратных километров, в окрестностях которой впоследствии может быть выбрана площадка для строительства.

Как правило, каждый пункт обладает определенным экономическим, экологическим и социальным окружением. Поэтому в каждом пункте могут быть реализованы только определенные варианты энергетического объекта. Если рассматривать строительство тепловой электростанции (ТЭС), то в каждом пункте может быть намечен возможный диапазон мощности, который определится в зависимости от прогнозируемой электрической нагрузки, ресурсной обеспеченности (топливом, водой и т.п.), экологических ограничений и т.п. Каждый вариант мощности станции будет создавать определенное экономическое, экологическое и социальное воздействие в месте строительства. Поэтому целесообразно проводить выбор пунктов с оценкой качества возможных последующих решений.

Задачу принятия решений сформулируем следующим образом. Пусть  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_k\}$  множество пунктов строительства энергетических объектов, которые оцениваются по множеству критериев  $F = F_1 \cup G$ ,  $F_1 = \{f_1, f_2, \dots, f_s\}$ ,  $G = \{g_1, \dots, g_p\}$ . Каждому пункту (элементу множества  $A$ ) в соответствие ставится множество  $B_i = \{b_{i1}, b_{i2}, \dots, b_{im}\}$ ,  $i \in \{1, 2, 3, \dots, k\}$  вариантов реализации энергетического объекта. Альтернативы множеств  $B_i$  оцениваются только по множеству критериев  $G = \{g_1, \dots, g_p\}$ ,  $G \subset F$ . Необходимо упорядочить альтернативы множества  $A$  по предпочтению с учетом многокритериальных оценок альтернатив множеств  $B_i$ . На рис. 1 представлена иллюстрация сформулированной задачи.

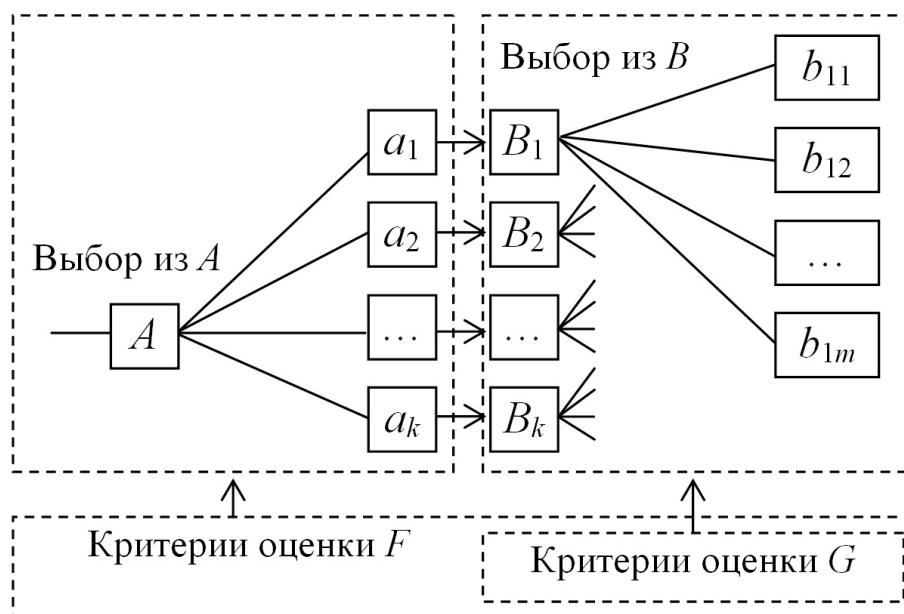


Рис. 1. Задача выбора пункта строительства энергетического объекта с анализом последующих решений

Выделение из множества критериев  $F$  множества  $G$  обусловлено тем, что варианты энергетического объекта оцениваются только по части критериев из критериев  $F$  (рис. 1, 2). Кроме того, можно отметить различие в том, как выражены критерии множеств  $F_1$  и  $G$ . Например, рассмотрим иерархию целей и критериев при выборе пункта строительства ТЭС.

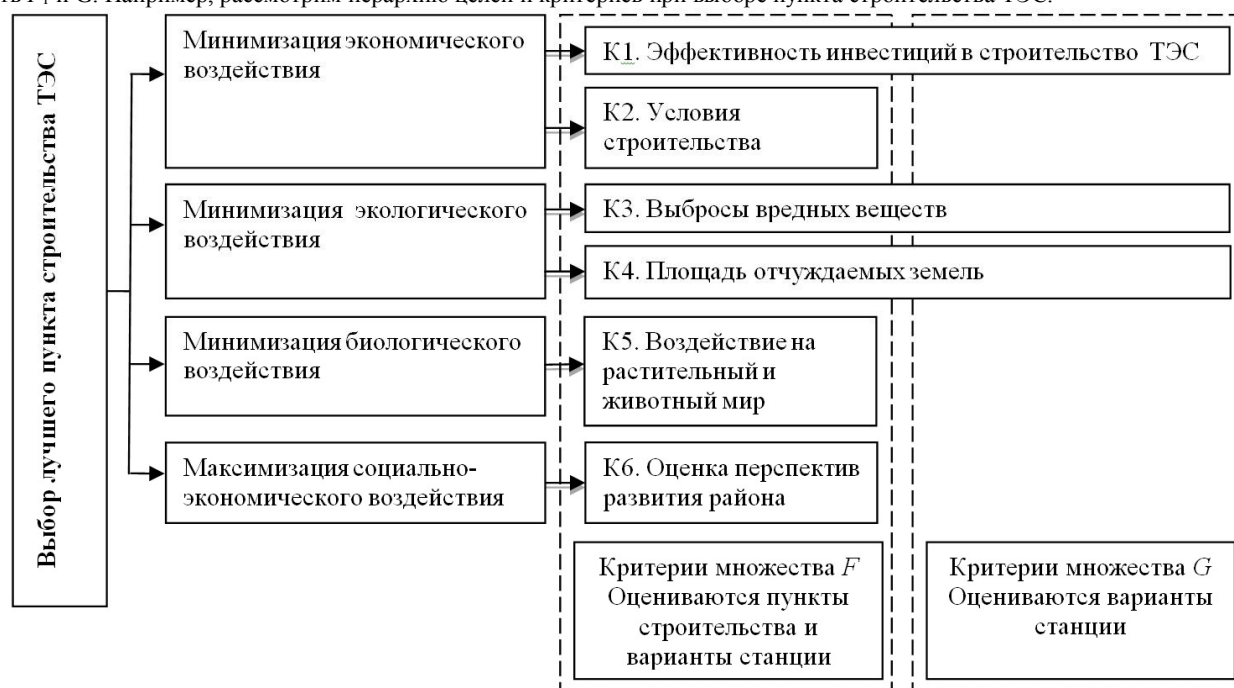


Рис. 2. Иерархия целей и критериев при выборе пункта строительства ТЭС

По критериям множества  $G$  (K1, K3, K4) оцениваются варианты ТЭС. Как правило, они имеют количественное выражение. По критериям множества  $F$  (K1 – K6) оцениваются пункты строительства. Критерии имеют как количественное, так и качественное выражение (K2, K5, K6).

Предлагается следующий подход к выбору пункта строительства энергетического объекта. На первом этапе оцениваются по критериям множества  $G$  все варианты энергетического объекта, которые можно реализовать в пунктах. Для каждого пункта, с учетом предпочтений ЛПР, выбираются лучшие варианты энергетического объекта. Затем проводится сравнение пунктов по критериям множества  $F$ . В качестве оценок по критериям множества  $G$  принимаются параметры выбранных лучших энергетических объектов.

Проведем выбор метода для анализа вариантов энергетических объектов по критериям множества  $G$ . Как правило, при анализе будут превалировать критерии с количественным выражением. Количество альтернатив может достигать нескольких сотен. В таких условиях эффективен метод MAUT [1]. Данный метод широко применялся на практике [2]. Методы, основанные на парных сравнениях, такие как метод анализа иерархий (МАИ) [3], группа методов ELECTRE [4] не будут эффективны, так как при большом количестве альтернатив парные сравнения вызывают значительные затраты усилий ЛПР, проблему согласованности ответов.

MAUT имеет аксиоматическое обоснование [2, 5]. При выполнении условий-аксиом дается математическое доказательство существования скалярной функции полезности  $u(y)$ , которая ставит в соответствие каждой альтернативе число, отражающее ее полезность. При выполнении условий взаимной независимости критериев по полезности, может быть получена многокритериальная функция полезности в аддитивном (1) или мультипликативном виде (2) [2]:

$$u(y) = u(y_1, y_2, \dots, y_n) = \sum_{i=1}^n k_i u_i(y_i), \quad (1)$$

$$ku(y) + 1 = ku(y_1, y_2, \dots, y_n) + 1 = \prod_{i=1}^n [k_i k_i u_i(y_i) + 1]. \quad (2)$$

где  $u_i(y_i)$  – однокритериальная функция полезности;  $y_i$  – оценка альтернативы по критерию  $i$ ;  $k_i$  – шкалирующий коэффициент критерия  $i$ ;  $k$  – шкалирующий коэффициент.

Проведем выбор метода для анализа пунктов строительства. Поскольку в анализе используются критерии с количественным и качественным выражением, а количество альтернатив, как правило, не превышает десяти, эффективен метод МАИ. Данный метод также широко применялся на практике [3]. Методы вербального анализа будут не столь эффективны из-за наличия критериев с количественным выражением [4].

В соответствии с МАИ [3], ЛПР проводит попарные сравнения всех критериев с помощью шкалы относительной важности (таблица 1), формируя матрицу парных сравнений. Затем проводится парные сравнения альтернатив отдельно по каждому критерию.

Таблица 1 – Относительная шкала сравнения

Уровень важности	Количественное значение
Равная важность	1
Умеренное превосходство	3
Значительное превосходство	5
Явное превосходство	7
Абсолютное превосходство	9

Так формируются матрицы парных сравнений альтернатив. Вычислив собственные вектора матриц парных сравнений, проведя нормирование элементов собственных векторов, можно получить веса критериев и альтернатив [3]. Оценки альтернатив с учетом всех критериев получают по выражению:

$$V_j = \sum_{i=1}^n w_i v_{ij}, \quad (3)$$

где  $V_j$  – показатель качества  $j$ -й альтернативы;  $w_i$  – вес  $i$ -го критерия;  $v_{ij}$  – вес  $j$ -й альтернативы по  $i$ -му критерию.

Предлагаемый подход к выбору пунктов строительства может применяться для поддержки принятия решений в предпроектном анализе, в условиях, когда о сооружаемом объекте отсутствуют точные данные. Такими объектами могут быть как энергетические (ГЭС, ТЭС, АЭС и прочие), так и объекты производственного назначения (в химической и нефтехимической, лесной и деревообрабатывающей промышленности, заводы тяжелого машиностроения и т.д.).

Предложенный подход многокритериального анализа пунктов строительства может быть реализован в виде системы поддержки принятия решений при оценке инвестиционных решений, при перспективном планировании.

#### Литература

1. Кини Р. Л., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения: Пер. с англ. / Под ред. И.Ф. Шахнова. – М.: Радио и связь, 1981. – 580 с.
2. Кини Р. Размещение энергетических объектов: выбор решений. М.: Энергоматиздат, 1983. – 320 с.
3. Саати Т. Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети. Пер. с англ. / Науч. ред. А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. – М.: Издательство ЛКИ, 2008. – 360 с.
4. Ларичев О. И. Вербальный анализ решений; Ин-т системного анализа РАН. – М.: Наука, 2006. – 181 с.
5. Черноруцкий И. Г. Методы принятия решений. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 416 с.

#### Шарова Н.Ю.

Кандидат биологических наук, Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт пищевых ароматизаторов, кислот и красителей Российской академии сельскохозяйственных наук

#### БИОСИНТЕЗ ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ, АМИЛОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ И ИНГИБИТОРОВ АМИЛАЗ ПРИ БИОКОНВЕРСИИ ГИДРОЛИЗАТОВ КРАХМАЛА

#### Аннотация

Целью исследований является разработка технологии, позволяющей получить в одном биотехнологическом процессе несколько продуктов микробного синтеза, являющихся субстанциями для создания пищевых добавок. В ходе экспериментов установлены закономерности биосинтеза лимонной кислоты, амилаз и их ингибиторов при ферментации гидролизатов крахмала культурой *Aspergillus niger*. В результате разработаны подходы для регуляции направленности процессов биосинтеза на клеточном уровне.

**Ключевые слова:** лимонная кислота, амилазы, ингибиторы амилаз

Sharova N.Yu.

PhD in Biology, All-Russia Scientific Research Institute for food flavours, acids and colours of the Russian academy of agricultural sciences

#### BIOTHINSEIS OF CITRIC ACID, AMYLASE AND AMYLASE INHIBITORS AT BIOCONVERSION OF STARCH HYDROLYSATES

#### Abstract

The purpose of researches is development of the technology, allowing to receive some products of microbial synthesis being substances for creation of food additives in one biotechnological process. During experiments consistent patterns of biosynthesis of citric acid, amylases and their inhibitors are determined at a fermentation of starch hydrolyzates by *Aspergillus niger*. Approaches are as a result developed for regulation of an orientation of biosynthesis processes at cellular level.

**Keywords:** citric acid, amylases, amylases inhibitors

Результаты исследований показали, что штаммы микромицета *Aspergillus niger* F-171 и F-719 при культивировании на гидролизатах различных крахмалов наряду с продуцированием основного метаболита - лимонной кислоты – обладают способностью к продуктивному биосинтезу амилаз. Выявлено, что синтез  $\alpha$ -амилазы и глюкоамилазы имеет двухфазный характер

аналогично цитратсинтазе – ключевому регуляторному ферменту цикла трикарбоновых кислот в комплексе реакций биосинтеза лимонной кислоты. Полученные закономерности позволили установить оптимальные параметры ферментации для биосинтеза нескольких метаболитов, а именно лимонной кислоты, амилолитических ферментов и их ингибиторов. Оценка функций амилаз и ингибиторов в биотехнологическом процессе показала, что индуцибельные ферменты катализируют гидролиз углеводов питательной среды и обеспечивают продуцент дополнительными простыми сахарами, ферментируемыми, в лимонную кислоту. Ингибиторы амилаз, образующиеся в стационарной фазе развития продуцентов при лимитировании концентрации углеводов в культуральной среде, подавляют активность ферментов для регулирования скорости реакций гидролиза.

На основании полученных данных доказана возможность регуляции направленности биосинтеза в результате сбалансированности состава питательной среды по содержанию моно-, ди и олигосахаридов и источников азота. Разработанные режимы ферментации гидролизатов кукурузного, пшеничного, ржаного, картофельного, соргового крахмалов позволили повысить продуктивность биотехнологического процесса по амилазам и ингибитору амилаз в 3-4 раза. Ферментативная активность в культуральной жидкости составила по  $\alpha$ -амилазе ( $4,1 \pm 0,2$ ) ед. АС/см<sup>3</sup>, по глюкоамилазе – ( $140 \pm 6$ ) ед. ГЛС/см<sup>3</sup>, ингибиторная активность – ( $50 \pm 5$ ) ИЕ/см<sup>3</sup>. Показатель «интенсивность биосинтеза лимонной кислоты» находился на уровне ( $20 \pm 2$ ) г/(дм<sup>3</sup>·сут).

В результате исследования свойств культуральной жидкости разработан мембранный способ выделения лимонной кислоты в жидком и кристаллическом виде в количестве ( $82 \pm 4$ ) г/дм<sup>3</sup>. В качестве дополнительных продуктов получены препараты кислотостабильных амилаз с активностями ( $700 \pm 20$ ) ед. АС/г и ( $5000 \pm 50$ ) ед. ГЛС/г, препарат ингибитора с активностью ( $100 \pm 10$ ) ИЕ/г. Выделенные ферментные препараты конкурируют с известными мультиэнзимными композициями, которые составлены из амилаз, синтезируемых разными продуцентами. Разработан состав комплексной пищевой добавки Глюкоамилонигрин, содержащий амилазы и лимонную кислоту, продуцируемые аспергиллом-кислотообразователем, для интенсификации процессов брожения и улучшения свойств готовой продукции в пивоварении и хлебопечении. Как показали исследования, для представителей аспергиллов скорее не характерно свойство продуцировать ингибиторы амилаз. Установлено, что полученный препарат ингибитора содержит несколько веществ углеводной природы, подавляющих активность не только собственных амилаз продуцента *Aspergillus niger*, но и  $\alpha$ -амилазы и глюкоамилазы из организма животных и человека. В перспективе ингибиторы амилаз могут составить альтернативу антидиабетическим средствам с иным механизмом действия. Создается возможность расширения ассортимента функциональных пищевых продуктов диетического направления с низким гликемическим индексом.

В итоге разработана и защищена патентами конкурентоспособная «совмещенная» технология лимонной кислоты и амилолитических ферментов и технология комплексных пищевых добавок на их основе [1].

#### Литература

1. Шарова, Н.Ю. Регуляция направленности биосинтеза лимонной кислоты при биоконверсии гидролизатов крахмала плесневым грибом *Aspergillus niger*/Н.Ю. Шарова, Т.А. Никифорова //Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2007. - № 6. - С. 19-21.

**Белов Н.П.<sup>1</sup>, Грисимов В.Н.<sup>2</sup>, Смирнов Ю.Ю.<sup>3</sup>, Шерстобитова А.С.<sup>4</sup>, Яськов А.Д.<sup>6</sup>, Яськов С.А.<sup>6</sup>**

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики

#### МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНТЕГРИРУЮЩЕЙ СФЕРЫ С ЭКРАНОМ

#### Аннотация

Выполнено численное моделирование интегрирующей сферы с экраном, который может располагаться вблизи центра сферы. Приведены результаты анализа распределения освещенности внутри сферы такой конфигурации. Проведено измерение коэффициентов диффузного отражения медико-биологических объектов.

**Ключевые слова:** интегрирующая сфера, освещенность, коэффициенты диффузного отражения, экран.

**Belov N.P.<sup>1</sup>, Grisimov V.N.<sup>2</sup>, Smirnov Yu.Yu.<sup>3</sup>, Sherstobitova A.S.<sup>4</sup>, Yaskov A.D.<sup>5</sup>, Yaskov S.A.<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics; <sup>2</sup>M.D., St. Petersburg State I. P. Pavlov Medical University; <sup>3</sup>Postgraduate student, Saint-Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics; <sup>4</sup>Ph.D in Technical sciences, Saint-Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics; <sup>5</sup>D.Sc. in Technical sciences, professor, Saint-Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics;

<sup>6</sup>Saint-Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics

#### MODELING OF THE INTEGRATING SPHERE WITH A BAFFLE

#### Abstract

Numerical modeling of the integrating sphere with a baffle which can be situated near the center of the sphere is accomplished. Results of the analysis of the irradiance distribution within the sphere of such configuration are given. Measuring of biomedical objects' diffuse reflection indexes is conducted.

**Keywords:** integrating sphere, irradiance, diffuse reflection indexes, baffle.

Integrating sphere is widely applied for measuring of diffuse reflection indexes of different objects. Biomedical objects including ones used in aesthetic stomatology also represent substantial interest. A configuration, in which light from a light source strikes upon sphere's walls and a detector registers light flux reflected from a sample, requires to prevent a direct light falling from the light source upon the sample. This can be achieved by using a baffle installed within the sphere. The purpose of this work was a numerical analysis of the irradiance distribution for the integrating sphere with the baffle and a research of biomedical objects' diffuse reflection indexes. The configuration of such sphere is represented in fig. 1.



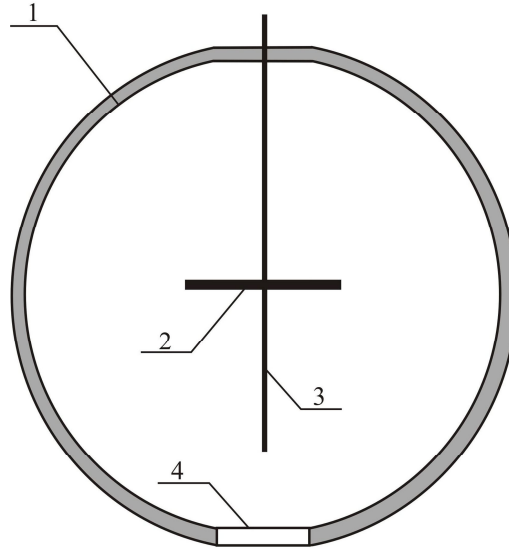


Fig. 1 - Configuration of integrating sphere with a baffle. 1 – a sphere, 2 – a baffle, 3 – an optical fiber, 4 – a port for sample's installation

A geometry of the integrating sphere represented in this figure may be interesting, whereas, firstly, more uniform distribution of irradiance on the sphere's surface due to axial symmetry of such construction can be achieved; secondly, installation of the light source within the sphere raises its light efficiency; thirdly, the usage of the optical fiber as a collector of reflected light simplifies detection and transmission of the reflected light to the photodetector (including input of light into monochromator). It is important to note that the baffle was applied as a holder of the optical fiber. Besides, if the configuration of the integrating sphere with the external light source and photodetector was formerly analyzed, e. g. in [1, 2], such data for the sphere with the baffle (the configuration in fig. 1) in the known literature are absent.

#### Calculation

It is necessary to know the irradiance distribution within the sphere for a determination of construction functionality. We accept that reflection of light take place according to the Lambertian. So irradiance within the sphere can be found by the matrix method [1, 2]. This method assumes the partition of the sphere's internal surface into circular zones with equal reflection indexes and irradiances (fig. 2).

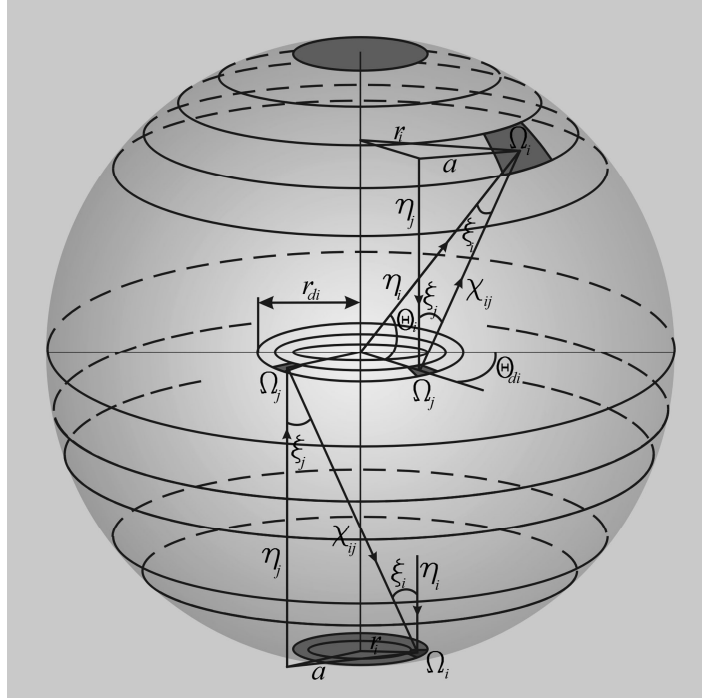


Fig. 2 - Image of the sphere partitioned on  $N$  circular zones, and elements for several zones (for calculation by the matrix method)

The radiation exchange between elements of two zones at points with coordinates  $\Omega_i$  and  $\Omega_j$  is determined by configuration factors  $G(\Omega_i, \Omega_j)$  as:

$$G(\Omega_i, \Omega_j) = \frac{(-\chi \cdot \eta') \cdot (\chi \cdot \eta)}{\pi \cdot \chi^4}, \quad (1)$$

where  $\chi$  – a vector directed from  $\Omega_j$  to  $\Omega_i$ ,  $\eta, \eta'$  – normal unit vectors,  $\chi$  – a distance between points  $\Omega_i$  and  $\Omega_j$ .

For the further analysis it is necessary to divide surfaces taking part in the radiation exchange into the sample's surface, the upper and lower surfaces of the sphere and the baffle. Configuration factors  $G(\Omega_i, \Omega_j)$  are determined according to the geometry of interactive regions: an upper hemisphere – an upper hemisphere; a lower hemisphere – a lower hemisphere; an upper hemisphere – a lower hemisphere; a lower



hemisphere – an upper hemisphere; an upper hemisphere – an upper surface of the baffle; a lower hemisphere – a lower surface of the baffle; an upper hemisphere – a sample's surface; a lower hemisphere – a sample's surface; a lower surface of the baffle – a sample's surface.

Quoted configuration factors  $G(\Omega_i, \Omega_j)$  for the radiation exchange between zones of the internal surface of the sphere, zones of sphere's surface and the sample's surface are the same as ones for the sphere without the baffle; they are represented in [1].

In the quoted configuration of the sphere with the baffle (fig. 1) it is also necessary to take into account an interaction between zones of the sphere's surface and the baffle's surface, as well as of the sample's surface and a lower surface of the baffle. Geometric relations required for calculation of these  $G(\Omega_i, \Omega_j)$  factors at the orientation of the baffle in the center of the sphere are represented in fig. 2.

Configuration factors determining the radiation exchange between the upper hemisphere and upper surface of the baffle, the lower hemisphere and lower surface of the baffle, are identical:

$$G(\Omega_i, \Omega_j) = \frac{\left( \frac{a^2 - \chi_{ij}^2 - \eta_i^2}{-2 \cdot \chi_{ij} \cdot \eta_i} \right) \cdot \left( \frac{r_{di}^2 - \chi_{ij}^2 - R^2}{-2 \cdot \chi_{ij} \cdot R} \right)}{\pi \cdot \chi_{ij}^2} \quad (2)$$

Configuration factor for interaction between the lower surface of the baffle and the sample is:

$$G(\Omega_i, \Omega_j) = \frac{\left( \frac{a^2 - \chi_{ij}^2 - \eta_i^2}{-2 \cdot \chi_{ij} \cdot \eta_i} \right)^2}{\pi \cdot \chi_{ij}^2}, \quad (3)$$

where  $a^2 = r_i^2 + r_{di}^2 - 2 \cdot r_i \cdot r_{di} \cdot \cos \theta_{di}$ .

$r_i$  – a radius of the zone,  $R$  – a radius of the sphere.

The irradiance of the zone  $i$  can be represented as well as in [1] by the equation:

$$H(\Omega_i) = H_0(\Omega_i) + \sum_j H(\Omega_j) \rho(\Omega_j) G(\Omega_i, \Omega_j) \lambda_j, \quad (4)$$

where  $H_0$  – the irradiance from the light source,  $H(\Omega_j)$  – the irradiance of the zone  $j$ ,  $\rho(\Omega_j)$  – its reflection index,  $\lambda_j$  – a weighting factor determined by integration over the surface of the zone,  $i$  and  $j$  – indexes of the zone.

So as well as in [1] for the quoted sphere the problem is represented by matrix equation:

$$H = (I - M)^{-1} H_0, \quad (5)$$

where  $I$  – the identity matrix,  $M$  – the transfer matrix:

$$M_{ij} = \rho_{ij} G_{ij} \lambda_{ij}. \quad (6)$$

The irradiance  $H_0$  from the light source is set as the uniform distribution within the circle on the upper surface of the baffle. The diameter of this circle is the same as the one of the entrance port. It was supposed that the fiber collector didn't effect on the distribution within the sphere.

The directions on each of circular zones on the surface of the sphere (fig. 2) with indexes  $1 \leq i \leq N$  and  $1 \leq j \leq N$  are set by respective angles within  $-90^\circ \leq \theta_i \leq 90^\circ$ .  $\theta_{di}$  – a horizontal angle in the plane of the baffle:  $0^\circ \leq \theta_{di} \leq 360^\circ$ ,  $r_{di}$  – a radius of the baffle. The central point is situated in the center of the sphere. Weighting factors  $\lambda_j$  correspond to squares of elementary sections of circular zones.

Number of zones used in calculations was  $N=334$ . The calculation of baffle's covering of several zones at the interaction of the upper and lower hemispheres as well as the upper hemisphere and the sample was performed by partition of baffle's circular zones on angle sectors (the respective angle was  $2^\circ$ ) and by integration of irradiance over every sector for which there was not baffle's covering of the radiation flux. For the calculation of the entrance port's effect (fig. 1, 2) reflection index of the respective region in the upper hemisphere was equal to zero.

## Results

Calculation results are referred to the integration sphere with the baffle. This sphere was used in spectral devices similar to ones represented in [3] and had following optical-geometric characteristics: an internal diameter of the sphere was 70 mm; diameters of entrance and outlet ports – 15 mm; a diameter of the baffle – 23 mm; a diameter of the fiber collector – 1 mm; reflection indexes of the sphere and baffle 0.96. In calculations samples had reflection indexes within 0.1-0.9.

Calculation data are represented in diagram form (fig. 3). It is shown the irradiance distribution ( $H-H_0$ ) within the sphere calculated for five samples with different diffuse reflection indexes. Numbers of circular zones is also represented in fig. 3.

The most nonuniformity of irradiance has the upper hemisphere on which radiation flux reflected from the upper plane of the baffle. In the same figure it can be seen that the common irradiance decreases with the lowering of sample's reflection index. This forms a basic error in the substitution method.

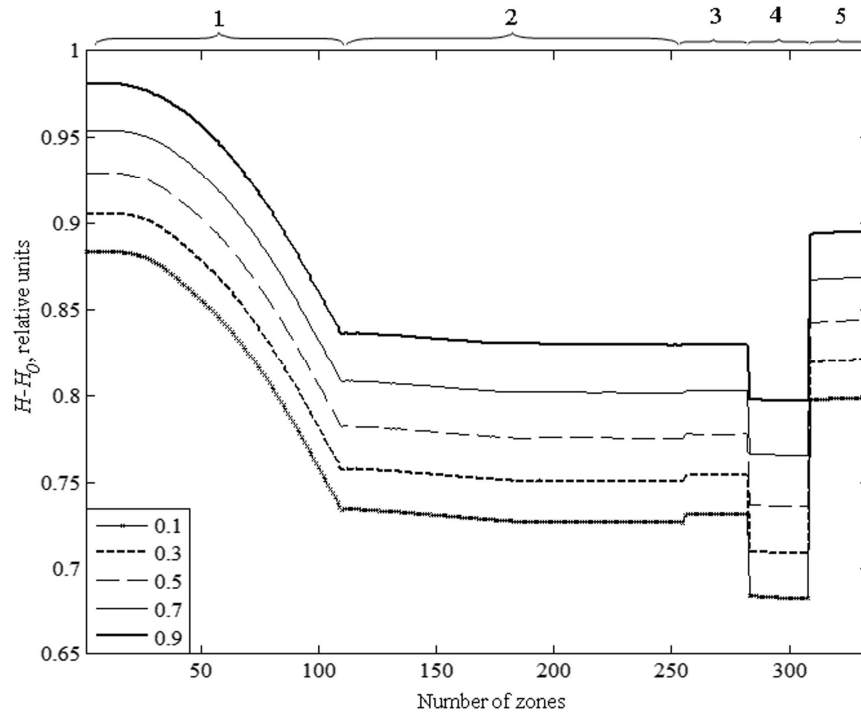


Fig. 3 - Irradiance distribution ( $H-H_0$ ) on surfaces of the sphere, sample and baffle. 1 – an upper hemisphere, 2 – a lower hemisphere, 3 – a sample's surface, 4 – a lower surface of the baffle, 5 – an upper surface of the baffle

A comparative analysis of calculation data for the quoted sphere and sphere without a baffle where the irradiance from the light source fell on the sample (at permanence of other optical-geometric parameters) showed that the irradiance distribution on the sample's surface was uniform within  $\pm 0.01$ .

It was also interesting to analyze the effect of baffle and fiber collector's sizes on the irradiance distribution in the examined configuration of the sphere. Additional calculations accomplished for the sphere with the baffle (fig. 1) showed that variation of its diameter within 10.45-23.00 mm practically did not effect upon the irradiance distribution on the sphere's surface as well as on the sample's surface. In calculations simulating the effect of the optical fiber reflection index of baffle's central region (a radius of which was 1.35 mm) was equal to zero. Calculation results showed that changes of the irradiance were less than one percent.

#### Experiment

For the experimental check of quoted calculation results the comparison analysis of different biomedical objects' reflectance spectra was conducted.

The laboratory spectrometer similar to one considered in [3] was used for measuring. It included a spectrometer unit based on a polychromator with a concave grating; data collection and processing electronic system with operable software. The reflectance spectrum was registered by CCD line sensor (SONY ILX 511) output signal of which was processed by electronic system. Software allowed to output measuring data by way of a diagram, a numerical array as well as to print and save them.

Calibration testing of the laboratory spectrometer was conducted by standard diffuse reflectors (gray standards). References had reflection indexes within 0.5-0.85. Biomedical filler materials applied in stomatology represented composites "Charisma" and "Estelite" before and after polymerization. Measuring was done in visible band (380-760 nm). Experimental data for the sphere without a baffle but with external light source and photodetector (an internal diameter of the sphere was 180 mm) were compared with ones for the quoted sphere with the baffle (fig. 1) (an internal diameter was 70 mm). Both spheres had allied ratios of the sphere's internal surface area to the summarized surface area of entrance and outlet ports. Measurement errors for five references with reflection indexes of  $\rho = 0.1; 0.3; 0.5; 0.7$  and  $0.9$  are represented in table 1.

As is evident from the table, the measurement error remains practically inalterable for both geometries of sphere.

Table 1 - Relative measurement errors for references with diffuse reflection indexes of 0.1; 0.3; 0.5; 0.7 and 0.9 for integrating sphere with the baffle and without it

Reflection index $\rho$ of the sample, relative units	Sphere with a baffle	Sphere without a baffle
0.1	0.0467	0.0458
0.3	0.0453	0.0444
0.5	0.0439	0.0430
0.7	0.0425	0.0416
0.9	0.0411	0.0402

So the usage of the baffle within the integrating sphere does not contribute an error in measurement data. Generally, it confirms the thesis that the main factor determining the basic photometric error of diffuse reflection index measurement is the ratio of the sphere's internal surface area to the surface area of entrance and outlet ports [4].

Reflectance spectra of explored samples "Charisma" and "Estelite" before and after polymerization are represented in fig. 4. The precision of reflection index measurement data for both configurations of the sphere was mere  $\pm 0.01$  for all examined references and samples within said spectral region. So, generally, presented experimental data confirmed calculation results.

#### Conclusions

By virtue of quoted calculation and experimental data, it is possible to conclude that the baffle in the configuration of the sphere represented in fig. 1 does not effect on sample's irradiance nonuniformity leading to the photometric error. The light source can be installed

above the baffle within the sphere as far as according to calculation data represented in fig. 3, the irradiance nonuniformity of the upper hemisphere does not effect on the measurement error.

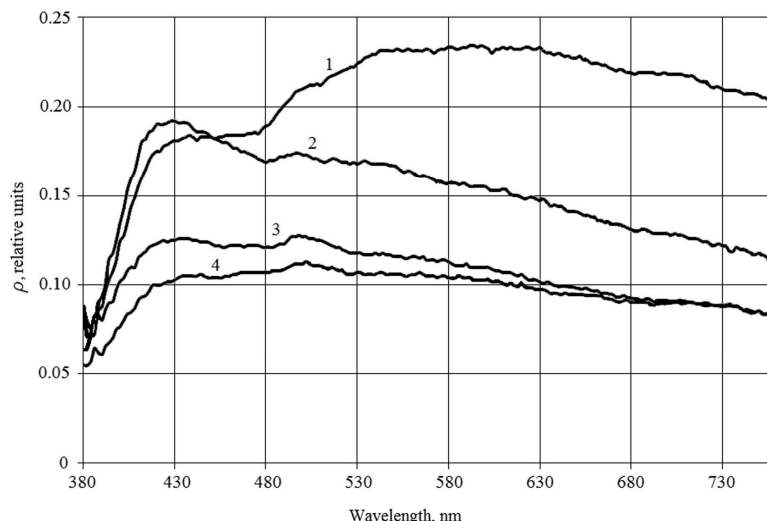


Fig. 4 - Reflectance spectra of explored samples: 1 – “Charisma” before polymerization, 2 – “Charisma” after polymerization, 3 – “Estelite” before polymerization, 4 – “Estelite” after polymerization

#### References

1. Tardy H. L. Matrix method for integrating-sphere calculations // J. Opt. Soc. Am. A, 1991. – Vol. 8. – P. 1411 – 1418.
2. Clare J. F. Comparison of four analytic methods for the calculation of irradiance in integrating spheres // J. Opt. Soc. Am. A, 1998. – Vol. 15. – P. 3086 – 3096.
3. Белов Н. П., Грисимов В. Н., Яськов А. Д. Лабораторный спектрометр для исследования коэффициента отражения и определения параметров цветности диффузно отражающих объектов // Известия вузов. Приборостроение, 2010. – № 7. – С. 74 – 78.
4. Prahl S. A. Inverse adding-doubling for optical property measurements [Electronic resource] URL: <http://www.omlc.org/software/iad/> (date of access: 27.10.2010).

#### Юркевич А. А.

Кандидат технических наук, доцент, Ижевский государственный технический университет имени М.Т.Калашникова

#### ТЕПЛОПЕРЕНОС В ЗАМКНУТЫХ ВОЗДУШНЫХ ПОЛОСТЯХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

##### Аннотация

Авторами приводятся результаты численного эксперимента по определению составляющих сложного теплообмена (теплопроводность, конвекция и излучение), протекающем в полостях и порах неоднородных строительных материалах и изделиях. Сложный теплообмен в полости и поре определяется на основе совместного решения задачи конвективного теплообмена в объемной постановке и теплообмена излучением в замкнутой системе.

**Ключевые слова:** сложный теплообмен, теплопроводность, конвекция, излучение, пустотные строительные материалы и изделия.

#### Yurkevich A.A.

PhD of Technical Sciences, associate professor, Izhevsk State Technical University named MT Kalashnikov

#### HEAT TRANSFER IN CLOSED AIR CAVITY CONSTRUCTION MATERIALS AND PRODUCTS

##### Abstract

The authors present the results of the numerical experiment to determine the components of the complex heat transfer (conduction, convection and radiation) flowing into the cavities and pores of non-homogeneous materials and products. Complex heat transfer in the cavity and the pore depends on the basis of the joint solution of the problem of convective heat transfer in a three-dimensional setting and radiation heat transfer in a closed system.

**Keywords:** complex heat transfer, conduction, convection, radiation, hollow building materials and products.

**Введение.** Одним из способов повышения термического сопротивления штучных строительных материалов (кирпичи, камни керамические, шлакоблоки и т. п.), является увеличение их пустотности - соотношения между объемом занимаемым воздухом и твердой массой. Пустотность увеличивается за счет изготовления пустот цилиндрической или прямоугольной формы (в основном вертикальными). Количество которых варьируется от 2 до 60. Полости замкнутые, так как с четырех сторон ограничены стенками изделия, а с двух (верхней и нижней) - цементно-песчаным раствором.

Большое количество пустот практически исключает возможность решения сопряженной задачи конвективного теплообмена с целью оптимизации размеров пустот, их формы, количества и относительного расположения, так как количество одновременно решаемых задач равно числу пустот. Поэтому задача оптимизации формируется как краевая задача теплопроводности многосвязной области с заменой процесса конвективного теплообмена в полостях, сопровождающегося переносом теплоты излучением, равновеликой (эффективной) по тепловому балансу процессом теплопроводности  $\lambda_{эф}$  [4, 5], который определяется по уравнению:

$$\lambda_{эф} = \lambda_T + \delta_{\lambda_{жс}} + \delta_{\lambda_{C,o}} = \lambda_{Tжс} + \delta_{\lambda_{C,o}},$$

$$\text{здесь } \lambda_{\bullet Tжс} \approx \frac{qH}{(t_d - t_{\bullet})}; \quad \delta_{\lambda_{C,o}} = \frac{q_1 H}{t_d - t_x}.$$

**Физико-математическая модель и постановка задачи.** Плотность теплового потока  $q$  определяется в результате решения задачи конвективного теплообмена в полости или поре:

$$q = q_{X=0} = q_{X=H};$$

где  $q_{X=0}^{X=H} = \frac{1}{LM} \int_0^L \int_0^M \left( \lambda_T \frac{\partial t}{\partial X} \right) \bigg|_{X=0}^{X=H} dy dz$ .

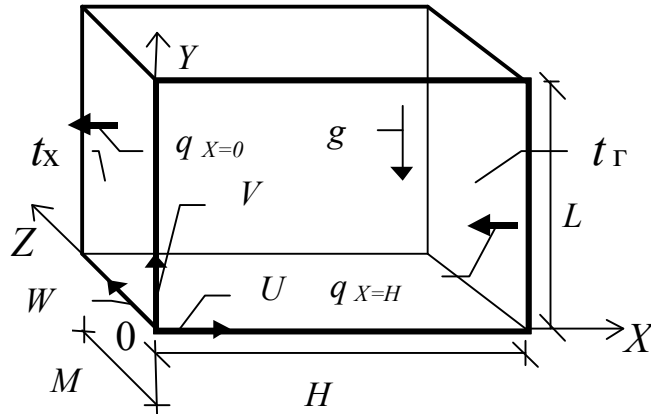


Рис. 1. Схема для расчета конвективного теплообмена в полости или поре

Термогравитационная конвекция несжимаемой вязкой жидкости в приближении Буссинеска описывается следующей системой уравнений:

- уравнения вихря

$$\begin{aligned} \frac{\partial \omega_x}{\partial \tau} + U \frac{\partial \omega_x}{\partial X} + V \frac{\partial \omega_x}{\partial Y} + W \frac{\partial \omega_x}{\partial Z} &= g\beta \left( \frac{\partial t}{\partial Z} \right) + \nu \left( \frac{\partial^2 \omega_x}{\partial X^2} + \frac{\partial^2 \omega_x}{\partial Y^2} + \frac{\partial^2 \omega_x}{\partial Z^2} \right) + \\ &+ \omega_x \frac{\partial U}{\partial X} + \omega_y \frac{\partial U}{\partial Y} + \omega_z \frac{\partial U}{\partial Z}; \\ \frac{\partial \omega_y}{\partial \tau} + U \frac{\partial \omega_y}{\partial X} + V \frac{\partial \omega_y}{\partial Y} + W \frac{\partial \omega_y}{\partial Z} &= \nu \left( \frac{\partial^2 \omega_y}{\partial X^2} + \frac{\partial^2 \omega_y}{\partial Y^2} + \frac{\partial^2 \omega_y}{\partial Z^2} \right) + \omega_x \frac{\partial V}{\partial X} + \\ &+ \omega_y \frac{\partial V}{\partial Y} + \omega_z \frac{\partial V}{\partial Z}; \\ \frac{\partial \omega_z}{\partial \tau} + U \frac{\partial \omega_z}{\partial X} + V \frac{\partial \omega_z}{\partial Y} + W \frac{\partial \omega_z}{\partial Z} &= -g\beta \left( \frac{\partial t}{\partial X} \right) + \nu \left( \frac{\partial^2 \omega_z}{\partial X^2} + \frac{\partial^2 \omega_z}{\partial Y^2} + \frac{\partial^2 \omega_z}{\partial Z^2} \right) + \\ &+ \omega_x \frac{\partial W}{\partial X} + \omega_y \frac{\partial W}{\partial Y} + \omega_z \frac{\partial W}{\partial Z}; \end{aligned}$$

- уравнение энергии, описывающее температурное поле в движущейся жидкости

$$\frac{\partial t}{\partial \tau} + U \frac{\partial t}{\partial X} + V \frac{\partial t}{\partial Y} + W \frac{\partial t}{\partial Z} = a \left( \frac{\partial^2 t}{\partial X^2} + \frac{\partial^2 t}{\partial Y^2} + \frac{\partial^2 t}{\partial Z^2} \right);$$

- уравнения составляющих вектора скорости

$$U = \frac{\partial \psi_z}{\partial Y} - \frac{\partial \psi_y}{\partial Z}; V = \frac{\partial \psi_x}{\partial Z} - \frac{\partial \psi_z}{\partial X}; W = \frac{\partial \psi_y}{\partial X} - \frac{\partial \psi_x}{\partial Y};$$

- уравнения векторного потенциала (уравнения Пуассона)

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 \psi_x}{\partial X^2} + \frac{\partial^2 \psi_x}{\partial Y^2} + \frac{\partial^2 \psi_x}{\partial Z^2} &= -\omega_x; \\ \frac{\partial^2 \psi_y}{\partial X^2} + \frac{\partial^2 \psi_y}{\partial Y^2} + \frac{\partial^2 \psi_y}{\partial Z^2} &= -\omega_y; \\ \frac{\partial^2 \psi_z}{\partial X^2} + \frac{\partial^2 \psi_z}{\partial Y^2} + \frac{\partial^2 \psi_z}{\partial Z^2} &= -\omega_z; \end{aligned}$$

- граничные условия для уравнений вихря

при  $X=0$  и  $X=H$  в плоскостях перпендикулярных оси  $X$

$$\omega_x = 0, \omega_y = -\frac{\partial^2 \psi_y}{\partial x^2}, \omega_z = -\frac{\partial^2 \psi_z}{\partial x^2},$$

при  $Y = 0$  и  $Y = L$  в плоскостях перпендикулярных оси  $Y$

$$\omega_x = \frac{\partial^2 \psi_x}{\partial y^2}, \omega_y = 0, \omega_z = -\frac{\partial^2 \psi_z}{\partial y^2},$$

при  $Z = 0$  и  $Z = M$  в плоскостях перпендикулярных оси  $Z$

$$\omega_x = -\frac{\partial^2 \psi_x}{\partial z^2}, \omega_y = -\frac{\partial^2 \psi_y}{\partial z^2}, \omega_z = 0;$$

- граничные условия для уравнений Пуассона

при  $X = 0$  и  $X = H$  в плоскостях перпендикулярных оси  $X$

$$\frac{\partial \psi_x}{\partial x} = 0, \psi_y = 0, \psi_z = 0,$$

при  $Y = 0$  и  $Y = L$  в плоскостях перпендикулярных оси  $Y$

$$\psi_x = 0, \frac{\partial \psi_y}{\partial y} = 0, \psi_z = 0,$$

при  $Z = 0$  и  $Z = M$  в плоскостях перпендикулярных оси  $Z$

$$\psi_x = 0, \psi_y = 0, \frac{\partial \psi_z}{\partial z} = 0;$$

- на всех поверхностях поры или полости  $U = V = W = 0$  (условие

прилипания);

- граничные условия для уравнения энергии

в плоскостях перпендикулярных оси  $X$ ,  $t_i = \begin{cases} t_a \cdot \text{pЦX} = 0 \\ t_x \cdot \text{pЦX} = n \end{cases}$ ,

в плоскостях перпендикулярных оси  $Y$ , при  $Y = 0$  и  $Y = L$

$$t_i = t_x + (t_a - t_x) \frac{x_i}{H};$$

в плоскостях перпендикулярных оси  $Z$ , при  $Z = 0$  и  $Z = M$   $q = 0$ .

Плотность потока результирующего излучения  $q_i$  на тепловоспринимающую поверхность, определяется по формуле

$$q_i = R_i - \sum_{j=1}^N R_j F_{i-j}.$$

Здесь:  $R$  - плотность потока эффективного излучения поверхности;  $F$  - угловой коэффициент излучения;  $i, j$  - индексы поверхности. Для расчетной схемы на рис. 1  $N = 6$ , то есть  $1 \leq i, j \leq 6$ .

Плотность потока эффективного излучения поверхности определяется по уравнению

$$R_i = \varepsilon_i \bar{\sigma} T_i^4 + (1 - \varepsilon_i) \sum_{j=1}^N R_j F_{i-j},$$

здесь  $\bar{\sigma}$  - постоянная Стефана-Больцмана, ( $5,6699 \times 10^{-8}$  Вт/(м<sup>2</sup> К<sup>4</sup>));  $\varepsilon_i$  - степень черноты  $i$ -ой поверхности;  $T_i = 273 + \bar{T}_i$  - абсолютная температура  $i$ -ой поверхности. Средние температуры  $i$ -х поверхностей ( $\bar{T}_i$ ) вычислялись по формулам

$$\bar{T}_1 = t_x; \bar{T}_2 = t_0; \bar{T}_3 = \frac{1}{HM} \int_0^H \int_0^M t_{i,L,k} \Big|_{Y=L} dXdZ;$$

$$\bar{T}_4 = \frac{1}{HL} \int_0^H \int_0^L t_{i,j,0} \Big|_{Z=0} dXdY; \quad \bar{T}_5 = \frac{1}{HM} \int_0^H \int_0^M t_{i,0,k} \Big|_{Y=0} dXdZ;$$

$$\bar{T}_6 = \frac{1}{HL} \int_0^H \int_0^L t_{i,j,M} \Big|_{Z=M} dXdY$$

где  $t_{i,j,k}$  - температура определяемая в результате решения задачи конвективного теплообмена.

**Метод решения и результаты численного моделирования.** Решение задачи сложного теплообмена находилось численно в такой последовательности. В начальный момент времени газ находится в состоянии покоя, распределение температуры в полости соответствовало среднему значению между «холодной» и «горячей» поверхностями.

Стационарное решение достигается методом установления. Трехмерные уравнения вихря, три уравнения Пуассона и уравнение энергии с соответствующими граничными условиями, численно реализованы методом конечных разностей по неявной схеме переменных направлений (схема стабилизационной поправки) с разностями против потока. Исходная система уравнений считается решенной, когда значения рассматриваемых функций в расчетных точках не меняется в течении 10-100 шагов по времени и максимальная относительная погрешность становилась меньше  $10^{-3}$ . Были проведены численные исследования по сходимости результатов к стационарному решению на равномерной сетке с разным количеством узлов  $N_x \times N_Y \times N_Z$ :  $6 \times 6 \times 6$ ,  $9 \times 9 \times 9$ ,

10×10×10, 11×11×11, 17×17×17, 21×6×6, 21×9×9, 21×11×11, 21×14×14, 21×17×17, 21×21×21 и 30×30×30. Анализ результатов расчетов показал, что равномерная сетка с количеством узлов 21×11×11 обеспечивает требуемую точность.

Адекватность учета свободной конвекции была проверена сравнением результатов численного расчета с опытными данными Михеева М. А. [1] и Эккерта Э. Р. [2] для эффективного коэффициента теплопроводности вертикальных воздушных прослоек. Среднее расхождение соответственно составляет 5,4 % и 3,6%. Максимальное расхождение не превышает 10 % и 6,6%.

В результате решения задачи конвективного теплообмена были получены значения температур на поверхностях полости или поры. После этого, для задачи теплообмена излучением находились средние значения температуры для каждой поверхности. Задача теплообмена излучением в замкнутой системе численно решена зональным методом [3].

Тестирование численной реализации задачи теплообмена излучением в замкнутой системе проводилась на корректных контрольных примерах.

В воздушных полостях и порах при сложном теплообмене передача теплоты осуществляется тремя способами: теплопроводностью, конвекцией и излучением. Для выяснения доли каждой из этих составляющих в сложном теплообмене в газовых полостях и порах были проведены численные исследования. Рассматривались кубические полости и поры с размерами от 0,001 до 0,1 м, результаты представлены в виде графиков на рис. 2 для разных значений перепадов температур ( $t_{\bullet} - t_{\circ}$ ). Степень черноты всех поверхностей  $\varepsilon = 0,92$  (большинство строительных материалов имеют данную степень черноты).

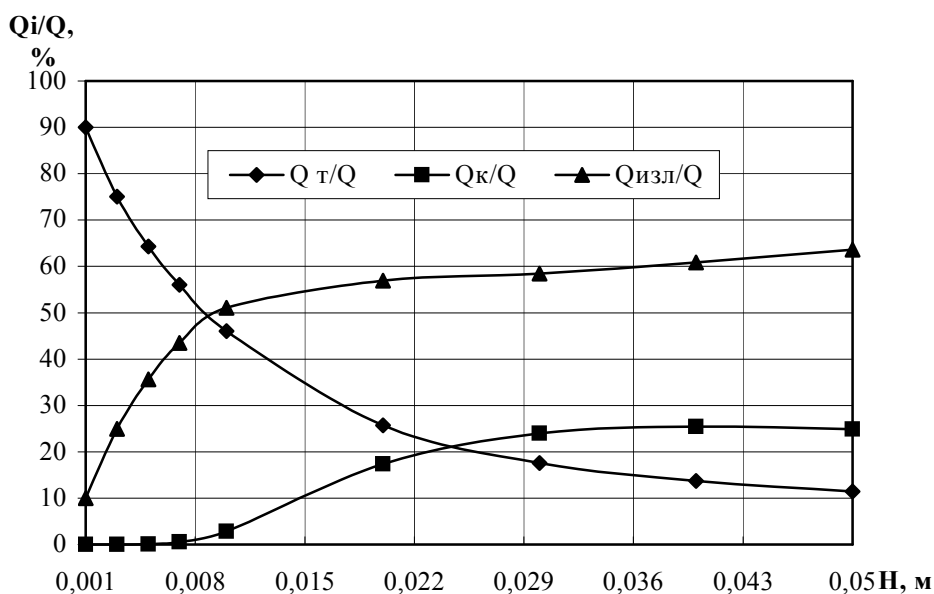


Рис. 2. Зависимости составляющих сложного теплообмена от размеров воздушных полостей и пор при  $(t_{\bullet} - t_{\circ}) = 20^{\circ}\text{C}$ .

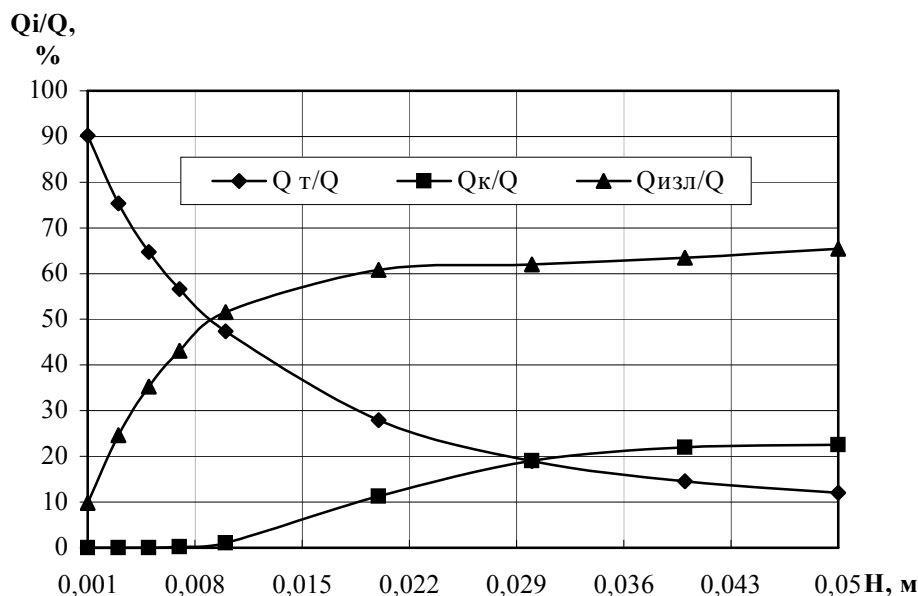


Рис. 3. Зависимости составляющих сложного теплообмена от размеров воздушных полостей и пор при  $(t_{\bullet} - t_{\circ}) = 10^{\circ}\text{C}$ .

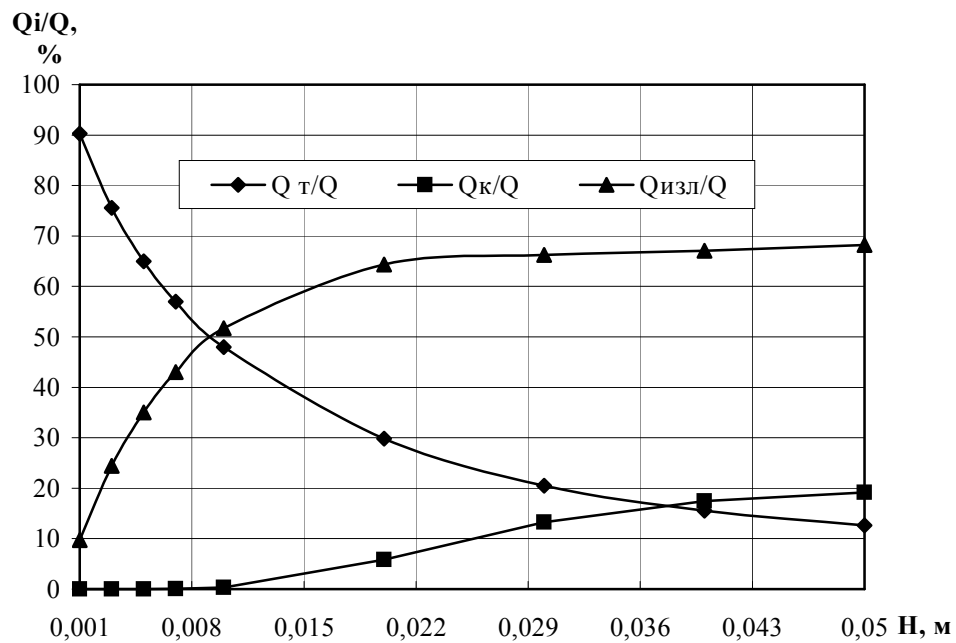


Рис. 4. Зависимости составляющих сложного теплообмена от размеров воздушных полостей и пор при  $(t_+ - t_-) = 5^\circ\text{C}$ .

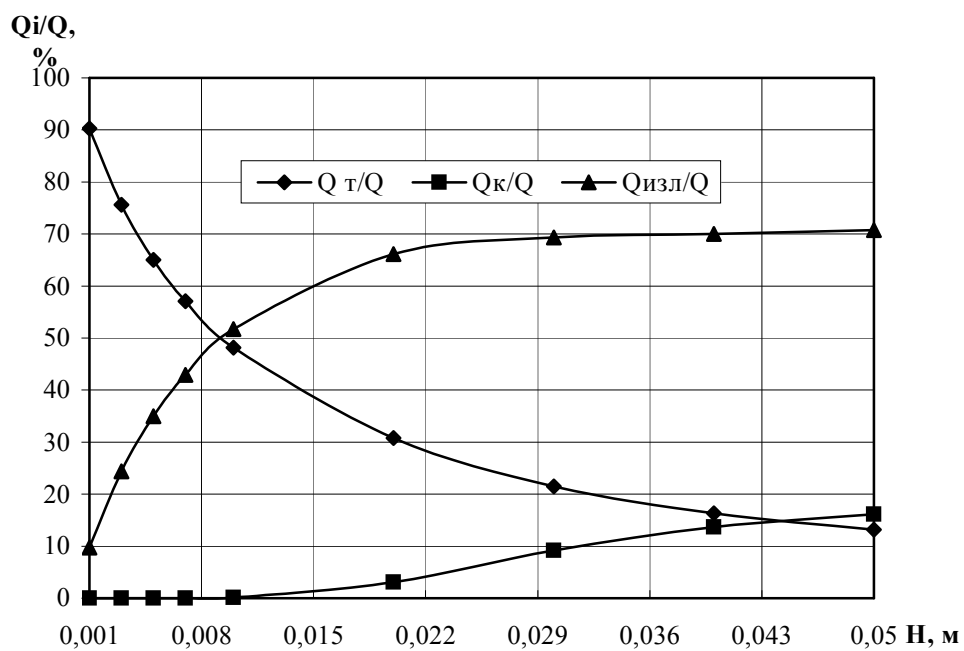


Рис. 5. Зависимости составляющих сложного теплообмена от размеров воздушных полостей и пор при  $(t_+ - t_-) = 3^\circ\text{C}$ .



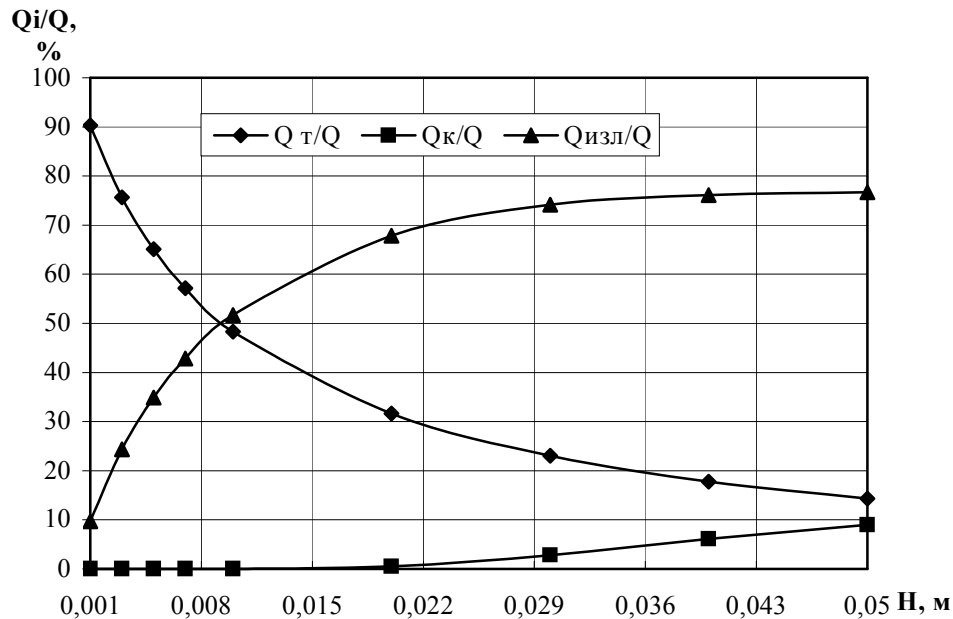


Рис. 6. Зависимости составляющих сложного теплообмена от размеров воздушных полостей и пор при  $(t_{\bullet} - t_{\bullet}) = 1^{\circ}\text{C}$ .

По результатам численных исследований (рис. 3-7) сделаны следующие выводы:

- 1) для полостей и пор малых размеров ( $H < 0,002$  м основная доля теплоты передается теплопроводностью (до 90 %);
- 2) для полостей и пор с размерами  $H \approx 0,01$  метра доли теплоты передаваемой излучением и теплопроводностью становятся одинаковыми и составляют 50 % каждая;
- 3) в полостях и порах с размерами более 0,01 метра доля теплоты передаваемая излучением, постепенно увеличивается и при  $H \approx 0,05$  метра, составляет 60 - 80 %;
- 4) доля теплоты, передаваемая конвекцией, в полостях и порах с размером  $H \approx 0,05$  метра составляет в зависимости от разности температур 10 - 25 % от общего количества теплоты.

**Обозначения.**  $\lambda_{\text{г}}$  - коэффициента теплопроводности газа;  $\delta_{\lambda_{\text{жс}}}$  - составляющая  $\lambda_{\text{эф}}$ , учитывающая влияние конвекции;  $\delta_{\lambda_{\text{с,о}}}$  - составляющая  $\lambda_{\text{эф}}$ , учитывающая влияние излучения;  $\lambda_{\text{жс,эф}}$  - составляющая  $\lambda_{\text{эф}}$ , учитывающая теплопроводность и конвекцию в полости или поре;  $q$  - плотность теплового потока за счет теплопроводности и конвекции;  $q_1$  - плотность потока результирующего излучения на тепловоспринимающую (охлажденной) поверхность;  $t_{\bullet}$ ,  $t_{\bullet}$  - температура на нагреваемой и охлажденной поверхности газовой полости или поры;  $Q_{\text{к}}$  - количество теплоты предаваемого конвекцией;  $Q_{\text{изл}}$  - количество теплоты предаваемого излучением;  $Q$  - полное (суммарное) количество теплоты предаваемого теплопроводностью, конвекцией и излучением;  $L$ ,  $M$ ,  $H$  - эквивалентная высота, ширина и глубина газовой полости или поры; Здесь  $U$ ,  $V$ ,  $W$  - составляющие скорости по координатам  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ , м/с;  $\omega_x$ ,  $\omega_y$ ,  $\omega_z$  - составляющие вихря по координатам  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ , 1/с;  $\psi_x$ ,  $\psi_y$ ,  $\psi_z$  - составляющие соленоидального векторного потенциала по координатам  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ , м<sup>2</sup>/с;  $\nu$  - коэффициент кинематической вязкости, м<sup>2</sup>/с;  $g$  - ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;  $\beta = 1/(273 + t)$  - коэффициент температурного расширения газа, 1/К;  $a$  - коэффициент температуропроводности, м<sup>2</sup>/с;  $t$  - температура, определяемая на основе численного решения, °С;  $q_1$  - плотность потока результирующего излучения для тепловоспринимающей поверхности;  $R$  - плотность потока эффективного излучения поверхности;  $F$  - диффузионные угловые коэффициенты излучения;  $N$  - количество поверхностей;  $\sigma$  - постоянная Стефана-Больцмана, ( $5,6699 \times 10^{-8}$  Вт/(м<sup>2</sup> К<sup>4</sup>));  $\varepsilon_i$  - степень черноты  $i$ -ой поверхности;  $T_i = 273 + \bar{T}_i$  - абсолютная температура поверхности,  $\bar{T}_i$  - средняя температура поверхности;  $t_{i,j,k}$  - температура определяемая в результате решения задачи конвективного теплообмена;  $N_x \times N_y \times N_z$  - количество узловых точек, соответственно по оси  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ .

#### Литература

1. Михеев М. А. Основы теплопередачи - М.-Л.: Государственное энергетическое издательство, 1949. - С. 83-87
2. Эккерт Э. Р., Дрейк Р. М. Теория тепло- и массообмена. - М.: Госэнергоиздат, 1961. -
3. Ошисик М. Н. Сложный теплообмен. М.: Мир, 1976. - С. 171-182
4. Юркевич А. А., Диденко В. Н., Корепанов Е. В. Метод прогнозирования коэффициента теплопроводности неоднородных (пористых, пустотных) строительных материалов с учетом конвективного теплообмена и излучения //Вестник ИжГТУ: Периодический научно-теоретический журнал Ижевского государственного технического университета. - Вып. 2. - Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 1998. - С. 15 - 18.
5. Юркевич А.А. Метод прогнозирования теплоизоляционных свойств строительных материалов и изделий: дис. канд.техн.наук. – Ижевск, 1999. – 125 с.

Юркевич А. А.

Кандидат технических наук, доцент, Ижевский государственный технический университет имени М.Т.Калашникова  
**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТЕРЬ ТЕПЛОТЫ ТУННЕЛЬНОЙ ПЕЧИ ПО ПРОИЗВОДСТВУ  
КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ ОАО «АЛЬТАИР»**

*Аннотация*

Автором приводятся результаты эксперимента по определению потерь теплоты через тепловую изоляцию туннельной печи по производству керамических изделий ОАО «Альтаир». В качестве инструмента для экспериментального измерения температурных полей наружных поверхностей туннельной печи использовался тепловизор. Приведены мероприятия по энергосбережению энергетических ресурсов при производстве керамических изделий.

**Ключевые слова:** энергосбережение, тепловая изоляция, температурные поля, промышленность.

Yurkevich A.A.

PhD of Technical Sciences, associate professor, Izhevsk State Technical University named MT Kalashnikov  
**EXPERIMENTAL STUDY OF HEAT LOSS TUNNEL KILN FOR PRODUCTION OF CERAMIC PRODUCTS BY JSC  
"ALTAIR"**

*Abstract*

The author presents the results of an experiment to determine the heat loss through the thermal insulation of the tunnel kiln for ceramics production of "Altair". As a tool for the experimental measurement of temperature fields of the external surfaces of the tunnel kiln used by the imager. Given energy conservation measures energy resources in the production of ceramic products.

**Keywords:** energy saving, thermal insulation, thermal field and industry.

**Введение.** Стоимость природного газа идущего на обжиг кирпича в производстве строительных материалов составляет существенную часть от себестоимости продукции. Поэтому актуальной является задача по снижению расхода газа для снижения себестоимости продукции [1-3]. Мероприятия по энергосбережению на работающих печах по обжигу кирпича осуществляются в трех направлениях:

- модернизация печей для перевода их на научно-обоснованные рациональные режимы обжига за счет автоматизации процессов обжига и применения современных газогорелочных устройств с автоматическим регулированием соотношения «газ-воздух»;
- рациональное использование вторичной теплоты, т.е. теплоты дымовых газов и горячего воздуха из зоны охлаждения печей
- улучшение теплоизоляции печей и футеровки печных вагонеток.

Применение тепловизионной (бесконтактной) измерительной системы позволяет снизить трудоемкость работ по контролю, за состоянием тепловой изоляции, с увеличением площади измерения, недоступной для контактных приборов. Испытания тепловой изоляции имеют следующие основные цели:

- определение объемов и локализация мест разрушения тепловой изоляции перед ремонтом;
- оценка качества тепловой изоляции при приемке после монтажа, ремонта или реконструкции;
- обследование состояния тепловой изоляции и ее паспортизация;
- обследование суммарных потерь тепла через тепловой изоляции для подсчета КПД основного оборудования.

Во всех случаях производится проверка соответствия тепловой изоляции установленным нормам потерь тепла через тепловой изоляции и температура на ее поверхности. Полученные результаты испытаний тепловой изоляции позволяют путем сравнения их с нормативными или проектными показателями дать оценку качества выполнения или состояния тепловой изоляции, выявить дефектные участки тепловой изоляции. Намечать пути устранения дефектов.

Исследование температурных полей туннельной печи по обжигу кирпича ОАО «Альтаир» осуществлено тепловизором марки GUIDE ThermoPro TP8.

**Методика проведения экспериментального исследования.** В качестве инструмента для измерения температурных полей ограждающих конструкций туннельной печи использовался тепловизор марки GUIDE ThermoPro TP8, прошедший сертификацию ГОССТАНДАРТА.

Тепловизор TP8 используется для мониторинга в промышленных условиях, для проверки целостности конструкций, контроля качества, для исследований и разработки в широких областях индустрии.

Методика проведения экспериментального исследования температурных полей туннельной печи заключалась в первоначальной калибровке тепловизора, настройке его на диапазон измеряемых температур от -20 до 800 °С, затем измерений температурных полей поверхностей в каждой зоне туннельной печи.

**Результаты обследования туннельной печи.** Печь завода «Альтаир» имеет 48 зон и форт-камеру. Все зоны были обследованы с боков и сверху, были получены снимки каждой позиции. Конструктивно туннельная печь представляет собой прямой канал, образованный стенами и плоским перекрытием из сборных элементов жаростойкого бетона, причем в зоне позиций 0-5 и 46-48 применены бетонные блоки на цементном растворе марки 25; в зоне позиций 6-14 и 34-45 – керамзитобетонные блоки; на позициях 15-33 – блоки из тяжелого жаростойкого бетона и керамзитобетона. Для теплоизоляции стен в пределах позиций 20-38 используются минераловатные прошивные маты марки 100 с обкладкой с двух сторон металлическими сетками. Наружная поверхность стен облицована конструктивным шифером. Ограждающей конструкцией канала печи сверху служит перекрытие из сборных плит жаростойкого бетона, подшиваемых к балкам перекрытия. Плиты перекрытия выполнены из жаростойкого бетона двух составов: ребра из тяжелого армированного бетона, вкладыши из легкого бетона. Швы между плитами заполнены асбестовермикультовым раствором. Для предохранения несущих конструкций перекрытия от теплового излучения под ними устроен экран из щитов кровельной стали. Утеплителем служат теплоизоляционные плиты из ячеистого бетона. Швы между плитами заполнены минеральной ватой. По утеплителю выложен пол из бетона марки 100 толщиной 30 мм с противоусадочными швами.

Результаты анализа температурных полей наружных поверхностей зон печи представлены на графиках. В ходе анализа методом интерполяции выявлялись средневзвешенные температуры по каждой зоне печи лицевой стороны и обратной (рис.1), средней (рис.2) и сопоставление полученных данных с проектным режимом и с результатами аналогичного обследования 2005 г.

Данные температуры поверхности изоляции и окружающего воздуха пересчитываются на тепловой поток по формуле:

$$q = 1,66(T_{\text{пл}} - T_a)^{\frac{4}{3}} + c'(T_{\text{пл}}^4 - T_a^4)10^{-4},$$

где:  $T_{\text{ти}}$ ,  $T_{\text{в}}$  - температура соответственно поверхности тепловой изоляции (ТИ) и окружающего воздуха, К;  $c'$  - коэффициент излучения, Вт/(м $\cdot$ К);  $c' = 4,88$  Вт/(м $\cdot$ К) - для оштукатуренных, окрашенных и запыленных поверхностей тепловой изоляции;  $c' = 2,67$  Вт/(м $\cdot$ К) - для алюминиевого покровного слоя тепловой изоляции.

Результаты анализа тепловых потоков наружных поверхностей зон печи представлены на графиках. В ходе анализа выявлялись тепловые потоки рассчитанные по формуле, на основании полученных средневзвешенных температур, по каждой зоне печи лицевой стороны и обратной (рис.3), средней (рис.4) и сопоставление полученных данных с проектным режимом, с результатами аналогичного обследования 2005 г. и с нормативными значениями.

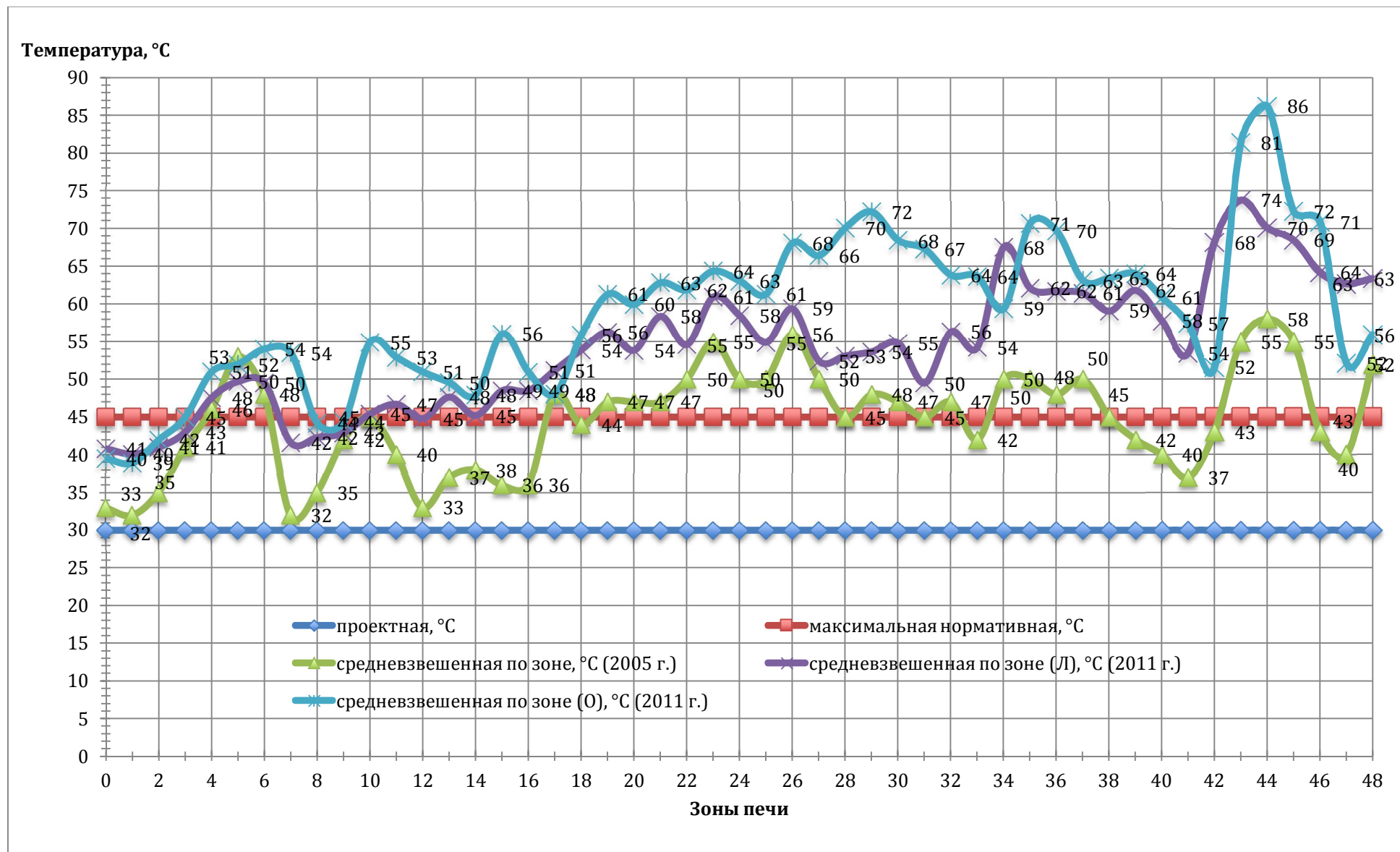


Рис.1. Средневзвешенная температура по зоне с лицевой (Л) и обратной (O) стороны.

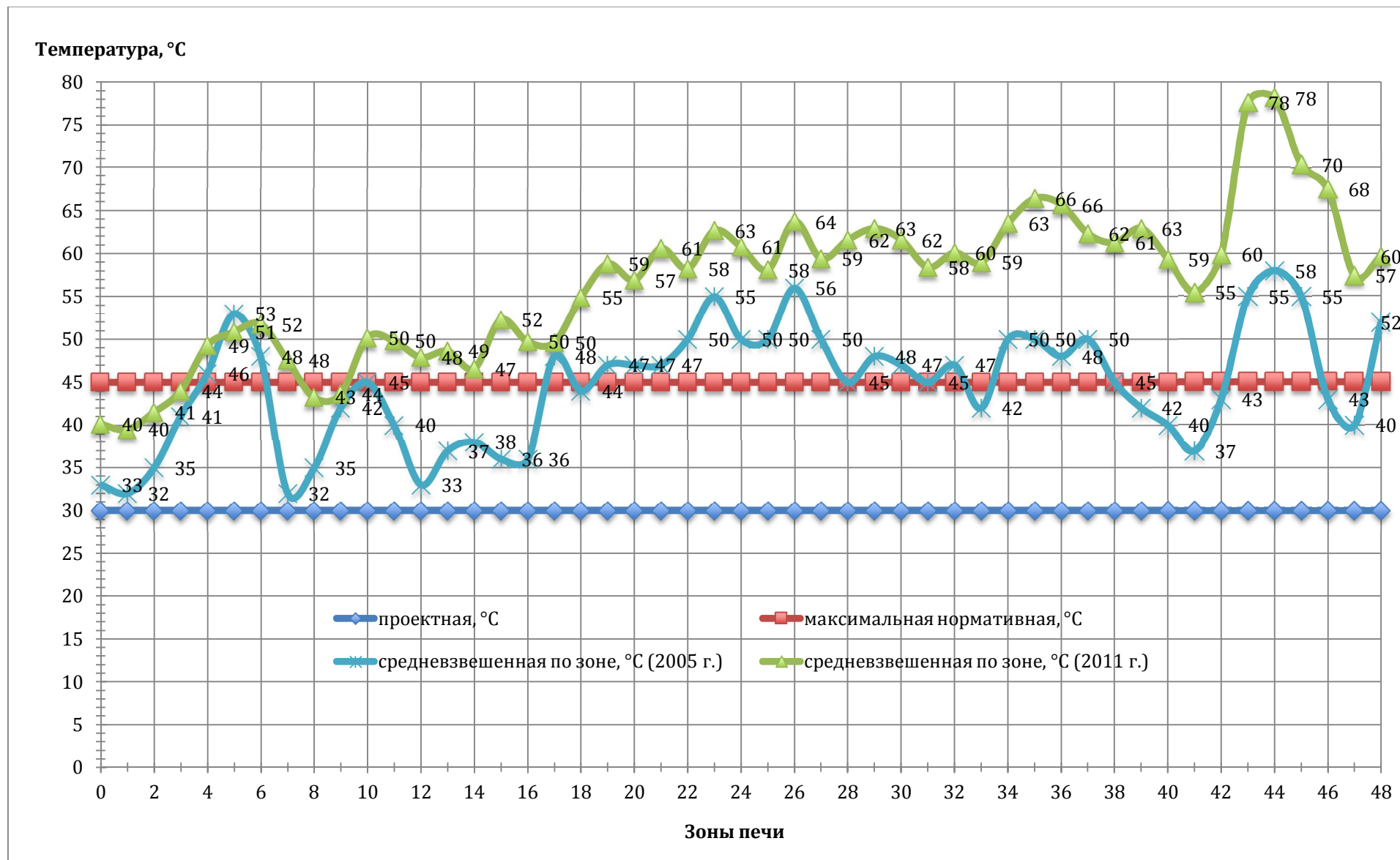


Рис.2. Средневзвешенная температура по зоне.

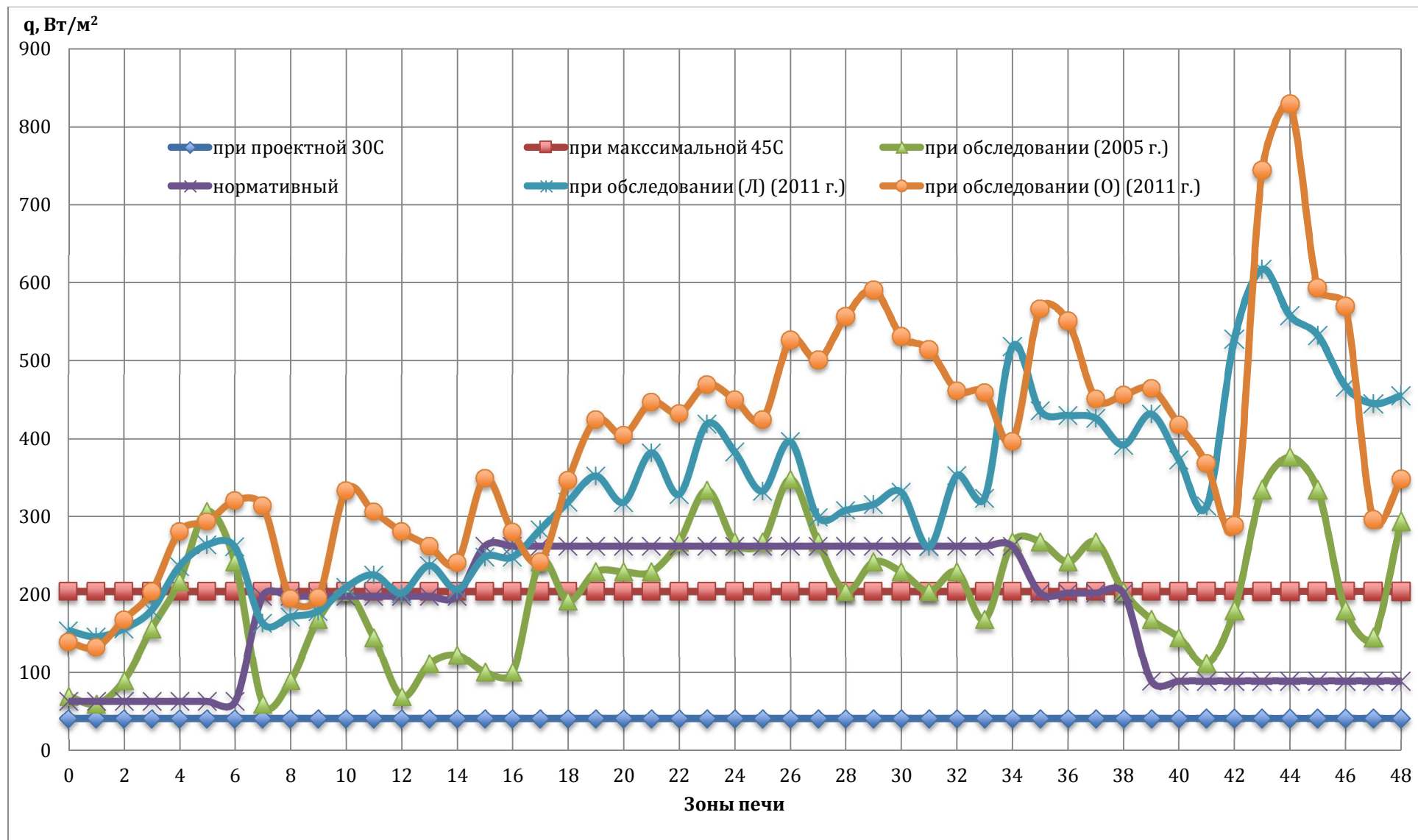


Рис.3. Плотности тепловых потоков по зоне с лицевой (Л) и обратной (О) стороны.

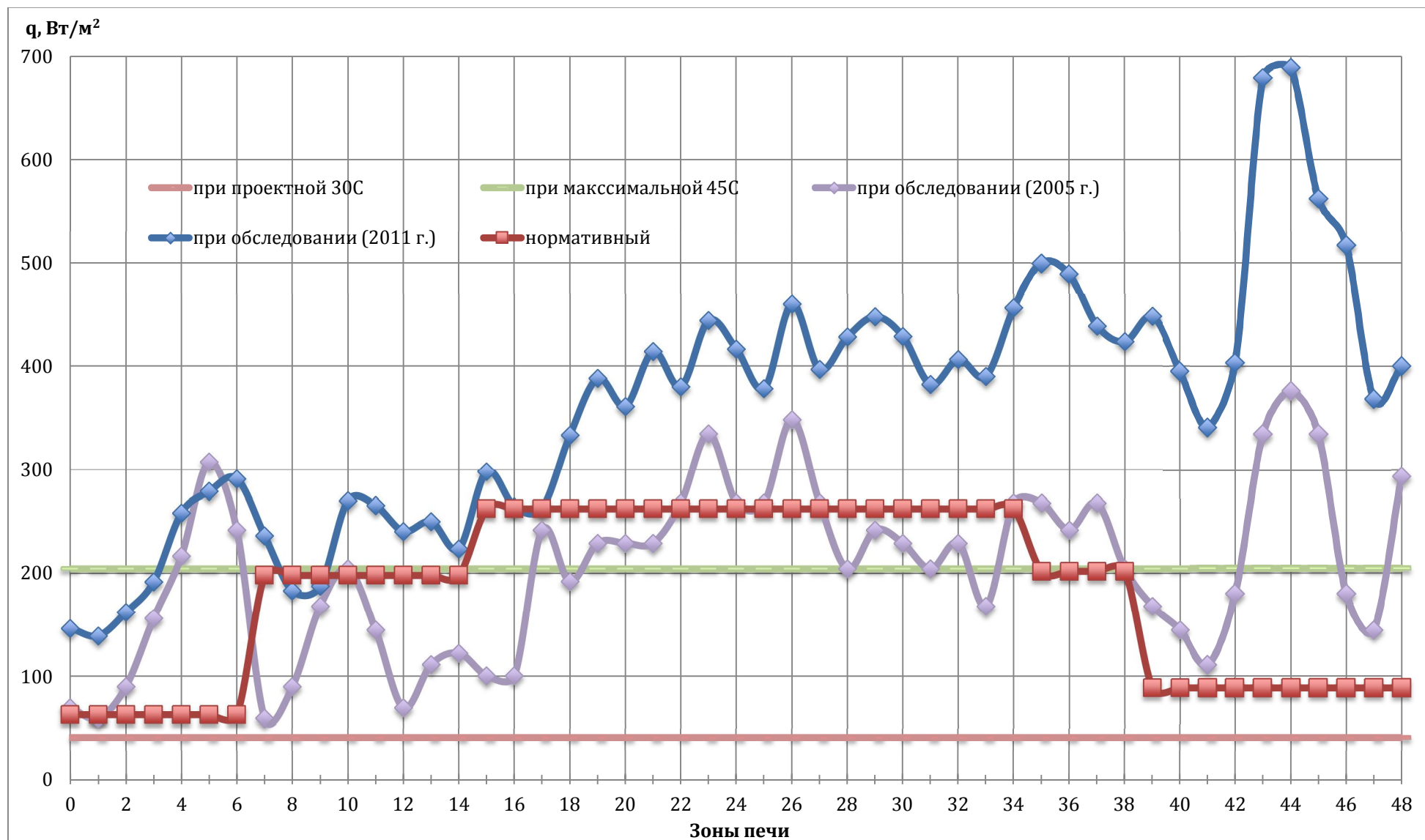


Рис.4. Плотности тепловых потоков по зоне.



Как видно из графиков температура наружных поверхностей печи выше проектной и выше значений обследования проводившегося в 2005 г., то есть идет дальнейшее ухудшение по температурному (тепловому) состоянию ограждающих поверхностей туннельной печи. Особенно в зонах с 4-7, 10-13, 15-48, где идут большие потери теплоты, что влияет на перерасход энергии в общем тепловом балансе влияющих на эффективность работы туннельной печи и в конечном итоге отражается на себестоимости выпускаемой продукции. Наиболее высокие средневзвешенные значения температур наружных поверхностей приходятся на поверхности находящиеся с обратной стороны туннельной печи.

В соответствии с нормативными документами, все внешние части теплопотребляющих энергоустановок и теплопроводы изолируются таким образом, чтобы температура поверхности тепловой изоляции не превышала 45 °С при температуре окружающего воздуха 25 °С. Данному требованию отвечают только зоны с 0-3, 8, 9 и 14 туннельной печи.

Сравнивая теплопотери, полученные при исследовании температурных полей наружных поверхностей ограждающих конструкций печи для обжига с рекомендованными теплопотерями, получили вместо 6-8% - 12,1% (2005 г.) и 21,5% (2011 г.), что означает перерасход энергии в пределах 5% (2005 г.) и 13% (2011 г.).

Для того чтобы уменьшить теплопотери через ограждающие конструкции печи нужно провести следующие работы:

- ✓ в случае выкрашивания швов между бетонными блоками следует провести ремонт футеровки печи тампонным способом асбестовермикулитовым бетоном;

- ✓ если из снимка видно, что произошло разрушение теплоизоляционного слоя, то следует произвести ремонт теплоизоляции заплатным методом материалами из базальтового волокна;

- ✓ в зонах, где происходят повышенные тепловые потери на больших территориях без нарушения футеровки и теплоизоляционного слоя, следует предусмотреть дополнительную теплоизоляцию новейшими материалами из базальтового волокна, толщина которой должна быть не менее 40 мм при коэффициенте теплопроводности материала 0,036 Вт/(м•°С) (при температуре 20°С) для обеспечения допустимой нормативной температуры поверхности.

#### Литература

1. Исакович Г.А., Слуцкий Б.Ю. Экономия топлива - энергетических ресурсов в строительстве. – М.: Стройиздат, 1988. – 214 с.
2. Канаев В.К. Новая технология строительной керамики. – М.: Стройиздат, 1990. – 264 с.
3. Телегин А.С. Теплотехнические расчеты металлургических печей. - М.: Высшая школа, 1989 – 188 с.

#### ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / PHILOLOGY

Ахмыловская Л.А.<sup>1</sup>, Барыш А.Ю.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кандидат искусствоведения, доцент, профессор, Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия;

<sup>2</sup>Переводчик, Осака.

#### МЕТОДОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРЕВОДЧЕСКОЙ ПАРТИТУРЫ КРОССКУЛЬТУРНОГО СПЕКТАКЛЯ

##### Аннотация

*В статье представлены результаты исследования деятельности переводчика в кросскультурном театральном процессе. Авторы воспроизводят логику и последовательность формирования переводческой партитуры пьесы в ходе ее постановки на языке перевода; выделяют основные этапы проекта, уточняют функции переводчика-координатора кросскультурного события.*

**Ключевые слова:** оптимизация постановки, метаязык проекта, критерии сформированности переводческой партитуры.

Akhmylovskaya L.A.<sup>1</sup> Barysh A.Yu.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PhD in Arts, associate Professor, Professor, Far East state University, Vladivostok, Russia; Translator, Osaka.

#### METHODOLOGY OF TRANSLATOR'S SCORE DEVELOPING WITHIN CROSS-CULTURAL THEATRE MAKING

##### Abstract

*The article contains the theatre translator's activities description. The authors present the logic and succession of the play translator's score developing within the interpretation and production process; single out basic fazes of translator's activities; clarify functions of translator as cross-cultural theatre project coordinator.*

**Keywords:** production optimization, meta-language of the project, maturity criteria of the play translator's score.

Драма как произведение литературы в контексте постановки трансформируется в произведение сценического искусства. Опыт практического перевода и координации кросскультурных проектов показывает, что международная постановка предполагает анализ опубликованных переводов пьесы и работу театрального переводчика над текстом в течение всего проекта со дня первых переговоров до пресс-конференций после премьеры, что в среднем занимает не менее двух лет.

Исходя из функций переводчика в указанных границах проекта, нами предлагается методология формирования переводческой партитуры. Цель применения разработанной методологии – оптимизация кросскультурного процесса постановки, с одной стороны, и приближение к оптимальному переводу, с другой стороны. Методологической базой исследования являются герменевтический, семиотический и деятельностный подходы с учетом опыта в области этносценологии и антропологии актера. Материал исследования составили произведения Шекспира (1992 г., 2009 г.), Уильямса (1994 г.), Беккета (1997-1998 гг.), Тургенева (1997 г.), Чехова (1992-2009 гг.), Горького (1993-2003 гг.), О'Нила (1999 г.), Блюма (2006-2008 гг.), Симидзу (2003 г., 2006 г., 2008 г.), Дженкинса (2006-2008 гг.), Джексона (2008 г.), Катер (2008), Кадио (2009), Ариеси (2010) и других (более 40 кросскультурных проектов с 1992 г. по настоящее время) [1].

В процессе исследования применялись методы: стилистического анализа, сравнительного анализа, включенного наблюдения, действенного анализа пьесы и роли по системе Станиславского, мозгового штурма, аналогий (основанный на личных ассоциациях коммуникантов), эвристический метод (основанный на личном опыте участников).

Процесс формирования переводческой партитуры пьесы включает четыре этапа: подготовительный, аналитический, постановочный, постпостановочный. Мы выделяем следующие компоненты данного процесса: организационно-технологический, творческий, коррекционный, когнитивный. Каждый этап проекта предполагает работу над соответствующими элементами переводческой партитуры (оригинальный текст, биография автора, история постановок, рецензии, видео/ аудиоархивы, комментарии участников мультиэтнического проекта, переводческий комментарий).

Структура проекта определяет его приоритетные условия: а) система Станиславского – метаязык кросскультурного проекта; конструктивный диалог переводчика с каждым участником постановки.

Владение терминологией К.С. Станиславского как универсальным языком экстралингвистического пространства позволяет переводчику точно отразить объем переживания, проявляемого актерами – представителями разных этносов, работающими над одним образом, что ведет к инвариантному размыканию герменевтического круга (познающий субъект познает себя через других, других через себя; целое через частное, частное через целое), благодаря чему эффективность постановки значительно возрастает,

процесс перевода оптимизируется (подробнее в статьях, текстах учебных пособий, докторской диссертации и монографиях авторов).

Условия кросскультурной постановки предполагают расширение диапазона функций переводчика в соответствии с задачами каждого этапа: менеджер, продюсер, аналитик, архивист, со-режиссёр, консультант, критик, импресарио. Мы выделяем следующие критерии сформированности переводческой партитуры пьесы: исторический (этнопсихологический); рецепционно-групповой (этносценологический); личностный (*био-психо-логический*). Актеры, вне зависимости от их этнической принадлежности и творческого метода, используя весь свой психофизический аппарат, свою одухотворенную телесность (голос, его тембральные характеристики и модуляции, интонации, паузацию, темпоритм, пластику, жест, мимику), наделяют текст пьесы гештальтом, воссоздают его в том живом звучании, в котором услышал, увидел, почувствовал и записал его драматург, что а) поднимает актерское проживание и озвучание до уровня приоритетного условия перевода драматургического текста и подготовки его письменной версии к публикации; б) предполагает дальнейшее изучение театральным переводчиком опыта в области антропологии актера.

Кросскультурный проект постановки переводной пьесы имеет результаты: академический, художественный, социокультурный, экономический. Практическая значимость исследования заключается в том, что его результаты являются базой для мультикультурных театральных, музейных, выставочных, фестивальных, образовательных проектов.

Выводы данного исследования подтверждены деятельностью других переводчиков, чья широкая эрудиция и «страстное соучастие» (У. Эко) позволяют им интуитивно демонстрировать собственные варианты элементов представленной методологии (Нобуюки Накамото, Вэс Херли, Елена Иванова, Юлия Польшина, Йоко Осака, Хирочико Камидзе, Елена Наумова, Содзо Тосака, Магдалена Маликовска, Кейко Накамура, Норико Адачи, Мичико Анзай, Франсуаз Уильмар, Андреа Лозерис, Флавия Вендителли, Тайлер Полумски и др.).

Переводчик, полагая своей целью достижение максимально возможной объективности, призван учесть толкование каждого члена многонационального творческого коллектива. Восприятие и передача полифонического звучания пьесы в процессе его преобразования в произведение сценического искусства на языке перевода приближает к адекватной трансляции смыслов; отражает надъязыковое, универсальное пространство оригинального текста.

#### Литература

1.Kumar R. 2010. Project Management and Technology Integration in Translation. // Role of Translation in Nation Building, Nationalism and Supra-nationalism. A Publication of Cervantes Center, New Delhi, India 2010 [Электронный ресурс]. URL: [http://www.itaindia.org/ itaindia\\_conference\\_2010](http://www.itaindia.org/ itaindia_conference_2010)

Баур Н.В.<sup>1</sup>, Шабатура Л.Н.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Соискатель, <sup>2</sup>профессор, доктор философских наук, Тюменский государственный нефтегазовый университет

#### КУЛЬТУРА ФОРМИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

#### Аннотация

*В статье рассматривается ландшафтный дизайн как средство формирования городской среды, который позволяет в условиях радикально измененного природного ландшафта способствовать сохранению баланса между естественными и искусственными компонентами среды, обеспечивая её экологическую устойчивость.*

**Ключевые слова:** культура; устойчивое развитие; ландшафтный дизайн; городская среда.

Bauer N.V.<sup>1</sup>, Shabatura L.N.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduate student, <sup>2</sup>Professor, Doctor of Philosophy

#### CULTURE OF CREATING A SUSTAINABLE URBAN ENVIRONMENT

#### Abstract

the article deals with landscape design as a means for the urban environment, which allows in a radically altered the landscape help to preserve the balance between the natural and artificial components providing protection of its environmental sustainability.

**Keywords:** culture; sustainable development; landscape design; urban environment.

Культура – это вся совокупность созданных и создаваемых человеком ценностей, а также способов их созидания, умение использовать их для прогресса человечества, передавать от поколения к поколению. Культура предстает как сотворенная человеком «вторая природа», надстроенная над природой естественной, как мир, созданный человеком, в отличие от девственной природы.

Экологическая культура выступает в виде совокупности духовных ценностей и норм, т.е. как составная часть духовной культуры. Экологическая культура — это не просто сумма знаний о взаимодействии человека и окружающей среды, а осознанно применяемая на практике экологическая деятельность людей. У каждой личности ориентиры экологического поведения формируются из научного экологического знания и из личного, индивидуального опыта повседневной жизни.

Современное культурологическое знание встает перед проблемой о замене жизненно важных и привычных для настоящего времени приоритетов «Человек – властелин природы» и «Задача человека – овладеть природой» на приоритеты современной технической эпохи «Человек – органическая часть природы» и его цель должна состоять не в том, чтобы преобразовывать природу, а приспособливаться к ней, что возможно лишь при условии повышения уровня культуры в широком понимании этого термина всеми категориями населения, но в первую очередь поддерживающих власть, экономику и индустрию, тех от кого зависят глобальные процессы и стратегия развития отдельных государств, а также мирового сообщества в целом.

Современная концепция «культурного ландшафта» сформировала новое видение ландшафта, например, изучение влияния природного окружения на культуру народа и необходимость, в связи с этим, сохранения, восстановления и развития ценных природных и культурных объектов, в том числе природных и исторических ландшафтов, традиционных видов природопользования. Эти меры призваны способствовать восстановлению и развитию гармоничных взаимоотношений природы и человеческого общества, превращению современных антропогенных ландшафтов в качественно новые пространства – экономически эффективные, экологически безопасные, обладающие высоким эстетическим потенциалом.

Человек, преобразя природу, имел в виду создание нового образа культурной среды. Ученые охарактеризовали этот процесс как создание многомерного отношения между природой, человеком и ландшафтом.

Природа для человека – сложная система, в культурном ландшафте которой как бы все время ощущается недостаток информации для эффективного управления. Осваивая пространство, формируя культурный ландшафт, человек познает законы природы; стремясь к построению более совершенной среды обитания, учится сотворчеству с нею. В этом смысле освоение территории и создание культурного ландшафта – это творческий процесс, который и в настоящее время еще не освоен. [3]

Культурный ландшафт представляет собой социоприродную систему. Общество, создавшее «свой» культурный ландшафт, наделяет его теми качествами и свойствами, которые делают его типичным и уникальным, развивающимся, способным к модернизации.

Роль зодчего в изменении культурного ландшафта сводится к реконструкции планировочной структуры населенного места и к созданию новых наполненных культурным содержанием пространств.

Динамику развития современного города характеризуют в основном возрастающие территориальные потребности и увеличение занимаемых городом территорий, развитие промышленности, транспортных магистралей, сферы обслуживания, быстрый рост доли населения. В своем развитии экосистемы всегда стремятся к устойчивому состоянию, но преобразования современного города настолько масштабны, что требуют одновременного решения проблем экономики и экологии. Концепция «устойчивого развития» (Рио-де-Жанейро, 1992 г.) как стратегическая модель предполагает эколого-экономическую сбалансированность в развитии экосистемы (региона, города). Экономические и социальные преимущества городских форм расселения очевидны. Однако рост городского населения с созданием урбоэкосистем в последние десятилетия оказался настолько стремительным, а концентрация и интенсификация деятельности в такой степени высокой, что окружающая среда многих городов России уже не в состоянии удовлетворить многие биологические и социальные требования современного человека. Чрезмерная плотность населения в городах порождает такие проблемы, как загрязнение окружающей среды, шум, недостаток жилья, школ, больниц, транспорта, проблема утилизации твердо бытовых отходов, хаотичность уличного движения, безработица, преступность, массовые заболевания различного характера. Очень серьезной проблемой для города становится и проблема «свободных территорий» (парки, лесопарки, сады, скверы, бульвары, памятные посадки, городские водоёмы, родники и т.п.). Город, несмотря на своё непрерывное развитие, значительно отстаёт от требований, предъявляемых социально-экономическим развитием общества к окружающей человека среде. Сегодня отмечается повышенный интерес городского жителя к проблеме экологии города.

Основное развитие города как феномена культурного ландшафта отражается в его планировочной структуре, размещении основных функциональных зон, характере городских улиц. Оставаясь неизменной по набору компонентов, планировочная структура города является устойчивым признаком необходимости существования ее в культурном ландшафте. Город и его «визитка» - планировочная структура - способны выразить многие проблемы современной культуры потому, что наиболее активно сталкиваются с ними. [3]

Повседневная жизнь человека связана с восприятием так называемого «вне архитектурного пространства». Выходя из жилого дома, офиса или торгового центра, он неизбежно оказывается в таком пространстве, где восприятием окружения составляет либо продолжение комфортного состояния от нахождения внутри здания, либо становится источником дискомфорта от соприкосновения с чем-то недоделанным и недодуманным в городской среде. Понятно, что далеко не у каждого из горожан решение подобной проблемы связывается с областью городского ландшафтного дизайна. Бывает, что и у самих дизайнеров не сразу возникает представление о том, что нужно изменить в пространстве, чтобы оно было структурировано и адаптировано к интересам человека. Наблюдая за тем, как люди вынуждены преодолевать «недоделанность» среды, можно догадаться, что при проектировании объекта в творческом коллективе не было людей, способных мысленно обойти будущее строение и испытать на себе воздействие тех факторов, которые могут составить определённую проблему в будущем.

Положительные реакции со стороны посетителей становятся определённым индикатором высокой степени приспособленности среды к реализации основных функций пространства, а удачная интегрированность компонентов природы означает осмысленное отношение к организации городских фрагментов тех, кто занимается ландшафтным дизайном.

Напротив, отсутствие обустроенных мест для отдыха в природном окружении, преобладание асфальтовых и бетонных поверхностей, унылый вид бессистемно посаженной много лет назад растительности – всё это не может не привносить в состояние человека отрицательных эмоций. Преодоление такого состояния относится к числу задач ландшафтного дизайна, но для превращения используемых ресурсов природы в действенное средство преобразования городских пространств необходимо обладать определёнными навыками и представлениями. Становится очевидным, что для этого крайне полезно научиться видеть в пространстве не только и не столько случайно посаженные группы деревьев и кустарников, веером расходящиеся дорожки от круглых площадок или клумбы, а освоить приемы обработки фрагментов пространства, в котором каждому элементу принадлежит определённая роль, но уже не в заполнении пространства, а в его логическом структурировании.

Ландшафтный дизайн позволяет в условиях уже радикально измененного природного ландшафта и нарастающего воздействия техногенных факторов способствовать сохранению баланса между естественными и искусственными компонентами среды, обеспечивая её экологическую устойчивость [2].

Усложняющаяся экологическая обстановка в городах постоянно напоминает о себе заметным повышением уровней загазованности и шума. «Островки» природы превращаются под предлогом уплотнительной застройки в зоны общественно-деловой активности, и человек вытесняется из мест его былых прогулок стихийным разрастанием парковок. Ощущение, что вместо человека в городе «живёт» автомобиль, неизбежно возникает при взгляде на многие городские пространства.

Подступая к критической черте, за которой процесс ухудшения состояния биосферы мог стать неконтролируемым, города стали испытывать острую необходимость поддержания и увеличения природных компонентов среды, т.е. осуществления мер по ландшафтной реконструкции городов с новыми подходами.

Появление концепции «устойчивого развития» в 1987 году было связано с деятельностью Международной комиссии по окружающей среде и развитию при ООН. Комиссией впервые было акцентировано, что «... устойчивое развитие представляет собой не неизменное состояние гармонии, а, скорее, процесс изменений, в котором масштабы эксплуатации ресурсов, направление капиталовложений, ориентация технического развития и институциональные изменения согласуются с нынешними и будущими потребностями».

Концепция содержит разумную альтернативу прежнему характеру развития и составляет новую модель гуманистически ориентированного продвижения человеческого сообщества в режиме коэволюции (совместной эволюции) с природой. Эта модель непосредственно отражается на качестве городской жизни, возможности поддержания динамического равновесия города и природной среды.

Среди путей создания устойчивой среды особая роль принадлежит *ландшафтному дизайну*, располагающему набором средств в виде обработки поверхности земли, создания форм искусственного рельефа, преобразования форм растительности и формирования водных устройств [2].

Рассмотрение ландшафтного дизайна в качестве средства предотвращения дальнейшей деградации городской среды связывается с преодолением таких её негативных качеств как функциональная неупорядоченность и эстетическая невыразительность. Одного лишь наполнения пространства растительностью оказывается недостаточно для придания ландшафту позитивных эстетических качеств. Необходимо осмысление возможностей ландшафтного дизайна в качестве средства

формирования устойчивой городской среды. Повышение устойчивости среды становится достижимой целью в условиях научно обоснованной архитектурно-ландшафтной реконструкции города.

Мотивации преобразования ландшафта (к ним относятся: здоровье, богатство, общность, красота, индивидуализация, информация, духовность) являются отражением его современного состояния. По мере роста уровня образования, культуры и потребности людей повышаются запросы в уникальных природных объектах.

Безответственная деятельность человека привела к критическому состоянию как природную среду, так и саму цивилизацию. Хотя кризис называется экологическим, на самом деле он является кризисом общества, кризисом современной культуры, всецело ориентированной на удовлетворение социальных нужд. Конференция ООН по окружающей среде и развитию, состоявшаяся в 1992 году в Рио-де-Жанейро на уровне глав государств и правительств, рассмотрев ситуацию в мире, пришла к заключению, что существовавшая парадигма развития цивилизации должна быть кардинально изменена, иначе человечество ждет катастрофа. Заслуга организаторов конференции состояла в выявлении проблем, остро вставших перед человечеством, среди которых как наиболее важные были названы деградация окружающей среды под влиянием деятельности человека. Основой новой парадигмы является концепция устойчивого развития. Если внимательно проанализировать эту концепцию, то станет ясно, что она, провозглашающая необходимость рационализации потребления, реализуема только при обеспечении приоритета духовных ценностей над материальными и общественными интересами над индивидуалистическими.

Кардинальное изменение парадигмы развития требует не менее кардинальных изменений в сфере образования и науки. В частности, уже на стадии общего образования должны закладываться основы понимания взаимосвязи жизни человека во всех её проявлениях с природными и антропогенными процессами и состоянием окружающей среды. На стадии высшего профессионального образования указанное направление должно получить более глубокое развитие с одновременным выделением приоритетных крупномасштабных задач, стоящих перед каждой научной и технической дисциплиной. С учетом роли духовного фактора в реализации концепции устойчивого развития должна быть усилена мультидисциплинарность образования и его гуманизация. Для того, чтобы сформировать правильное понимание проблем окружающей среды, законов существования и гармоничного развития человека в биосфере, необходима эффективная система образования, создающая основу духовности и нравственности человека. Образованный человек может понять суть содеянного, оценить последствия, перебрать варианты выхода из неблагоприятной ситуации, предложить свою точку зрения. Образованный человек способен отречься от удовлетворения прагматических потребностей и способен проявить гражданское мужество, благодаря которому будут отвергнуты ставшие сомнительными ценности и придет освобождение от диктата потребления.

Одна из *стратегических целей образования* – формирование экологического мировоззрения, основу которого составляют научные знания, общая и экологическая культура и этика. *Тактическая цель*, в данном контексте, это формирование духовных потребностей и экологической ответственности молодых людей за последствия своих действий в природе. В общеобразовательной и высшей школе всё активнее внедряются такие методы и модели обучения, в основе которых лежит гуманитарно-эстетическая и естественно научная предметная интеграция, которая позволяет не только подготовить обучаемых к системному, научному восприятию мира и его экологических проблем, но и усилить у них потребности познания и активной природоохранной деятельности. Современная социальная, экономическая и нравственная атмосфера требует фундаментального переосмысления учебных программ и отражения в воспитательно-образовательном процессе вопросов формирования экологической ответственности человека за последствия своих действий в природе.

Профессия дизайнера – синтетический вид творческой деятельности, и в зависимости от специализации предусматривает интеграцию различных видов профессиональной подготовки. Так, например, профессия ландшафтного дизайнера предполагает знания техники, экономики, архитектуры, живописи, биологии, экологии, скульптуры, прикладного искусства и т.п. То есть, целью профессиональной подготовки будущих дизайнеров становится не узкопрофильная подготовка специалистов, а общекультурное, социально и личностно значимое развитие творческого потенциала личности, формирование высокого уровня духовности и профессиональной культуры [1].

Основными **принципами** формирования профессиональной культуры будущих дизайнеров можно считать следующие:

- **социальная ориентированность и социальная ответственность** - предполагает приоритет социальных, т.е. необходимых обществу целей по отношению к другим;
- **фундаментальность и системность** – обеспечивает университетский характер образования, глубину и устойчивость знаний, способность к самообучению; самооценка, самоанализ, самоуправленчество;
- **единство государственной, региональной и национальной составляющих образования** – обеспечивает сохранение, развитие и обогащение будущих дизайнеров национальными и местными традициями и формирует образовательную среду в соответствии с глобальными и общемировыми процессами;
- **единство обучения, профессиональной и научной деятельности** – требует совершенствования модели учебного процесса, связи его с реальной профессиональной деятельностью и соответствующей квалификацией преподавательского состава, а также научно-исследовательской работой студентов;
- **креативность и коммуникативность** – предполагает постоянное «погружение» в состояние творчества. Это должен быть такой процесс обучения, который обеспечивал бы возможности для студентов «самостоятельно образовываться в пространстве творческого бытия»;
- **гуманность и гармоничность** – означает человеколюбие, человекоразмерность всех систем;
- **междисциплинарность** – подразумевает взаимодействие всех областей знаний, методов и форм преподавания. При этом ядром, объединяющим все дисциплины, должно быть дизайнерское проектирование;
- **экологичность** – вытекает из специфики образования в эпоху экологических катаклизмов. Эта позиция призвана развить экологическое мышление как фундаментальную особенность профессиональной культуры дизайнера.

Таким образом, создаются предпосылки для успешного развития профессиональной деятельности и идет формирование профессиональной культуры будущих дизайнеров, осуществляется интеграция учебных дисциплин, инициирование научной рефлексии студентов, гуманизации и гуманитаризации, взаимосвязи теоретической и практической подготовки, культурологического подходов. В формировании нового поколения дизайнеров возрастает роль освоения нового языка ландшафтного дизайна, основанного на соответствующих технологиях. Последовательно рассматривая подходы к формированию различных компонентов городского ландшафта и применяя их к пространству улиц, площадей, набережных, парков и к жилой среде, предоставляется возможность будущим проектировщикам понять «алгоритм» конструирования среды пребывания человека с ориентацией на его интересы.

Задача культуры состоит в том, чтобы найти оптимальные пути экологической организации городской территории, способствовать восстановлению и развитию гармоничных взаимоотношений природы и человеческого общества, превращению современных антропогенных ландшафтов в качественно новые пространства – экономически эффективные, экологически

безопасные, обладающие высоким эстетическим потенциалом. Современная и профессиональная организация культурных ландшафтов должна обеспечить устойчивое развитие территории на длительный срок.

#### Литературы

1. Крылова Н.Б. Формирование культуры будущего специалиста [текст]/ Н.Б. Крылова – М.: Высшая школа, 1990. – 142 с.
2. Нефёдов В.А. Городской ландшафтный дизайн/ Нефёдов В.А.: Учеб.пособие. – СПб.: «Любавич», 2012.- 320 с.: ил
3. Смолицкая Т.А., Король Т.О., Голубева Е.И. Городской культурный ландшафт: Традиции и современные тенденции развития/Под ред. Т.А.Смолицкой. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2012. – 272 с., цв. вкл.

Голембовская Н. Г.

Волгоградский государственный университет

### ОТРАЖЕНИЕ АНТОНИМИЧНОСТИ НАРОДНОГО СОЗНАНИЯ В СЕМАНТИКЕ И СТРУКТУРЕ РУССКИХ ПАРЕМИЙ (НА ПРИМЕРЕ БИНАРНОЙ ОППОЗИЦИИ «ТРЕЗВОСТЬ - ПЬЯНСТВО»)

#### Аннотация

В статье, посвященной проблеме выражения антиномии в русских поговорках, дана классификация паремий семантической оппозиции «Трезвость - пьянство», анализируются лексико-грамматические средства выражения данной антиномии, на основе полевого подхода рассматриваются пары узусных и контекстуальных антонимов, которые включены в ядро и периферию поля контраста.

**Ключевые слова:** антиномия, паремия, антонимы, ядро и периферия контраста.

Golembovskaja N. G.

Volgograd State University

### THE EXPRESSION OF ANTONYMIC NATIONAL CONSCIOUSNESS IN THE SEMANTICS AND STRUCTURE OF RUSSIAN PAREMIAS ILLUSTRATED BY BINARY OPPOSITION "SOBRIETY - DRUNKENNESS"

#### Abstract

In an article on the problem of the expression of the antinomy in Russian paremiyas, there is a classification of semantic opposition "SOBRIETY - DRUNKENNESS", analyzes the lexical and grammatical means of expression of this antinomy, based on field approach we consider pairs of usual and contextual antonyms, which are included in the core and the periphery field contrast.

**Keywords:** antinomy, paremiyas, antonyms, the core, the periphery of contrast.

Понятие *антиномии* традиционно определяется в философии как форма «существования и развития противоречия» [1, с.30], так как отражает особый взгляд на окружающий мир как на гармоническое единство противоположностей. Именно поэтому в ряду русских паремий (поговорок), отражающих народную философию, можно выделить группы, построенные на антиномических отношениях. Внутренняя природа данных паремий такова: значимость неких ценностей семантизируется через противопоставление их антиценностям. Подобные оппозиции декларируют определенный набор наиболее важных для этноса культурных значений, в том числе и морально-нравственных [3, с.24].

В русском паремичном фонде обширные группы составляют антиномии, раскрывающие народные представления о жизни и смерти, любви и ненависти, труде и бездействии и др. Одну из таких групп составляют паремичные единицы, вербализирующие антиномическую оппозицию «Трезвость - пьянство». Мы считаем, что структуру антиномий можно рассматривать как бинарную, включающую в себя мономы – ключевые контрастные понятия, собственно и составляющие антиномию, и субмономы (далее СМ) – репрезентанты мономов в рамках данной оппозиции.

Так, в структуре рассматриваемой антиномии выделяются мономы «Трезвость» и «Пьянство». В качестве ключевых репрезентантов оппозиции «Трезвость - пьянство» в паремиях выступают лексемы *трезвый, трезвость - пьяный, пьяница, пьянство, пьянствовать*. Семантический минимум оппозиции определен в толковом словаре В.И.Даля, где дается толкование лексемы *трезвый*: «*трезвый, тверезый, непьяный, нехмельной;* | *вообще воздержный в напитках, непьющий и неупивающийся*», к лексеме *пьяница* подбирается ряд синонимов «*пьянюга, пьянюжка, пьянчуга, пьюша, винопийца, пропойца*» [2].

Структурно паремии часто строятся на противопоставлении ключевых лексем: *С пьяным поборюсь, а с трезвым помирюсь; Пьяного речи - трезвого мысли; Что трезвый не скажет, то пьяный развяжет*.

Моном «Трезвость» выражен количественно небольшим фондом паремий, внутри него выделяем два СМ: «Позитивное отношение к трезвости», который представляет трезвость как положительное качество, позволяющее сохранять достоинство и налаживать добрые взаимоотношения (*Лучше пряничать, чем бражничать; Не пьет, а с добрыми людьми знается; Душа дороже ковшика*); СМ «Сложности трезвой жизни» связан с отсутствием взаимопонимания у непьющего в окружении людей пьющих, в рассматриваемом материале найден единичный пример: *Хмель в компании принимает, а непьющего никто не знает*.

Моном «Пьянство» характеризуется большей номинативной плотностью, что вполне закономерно, ведь пьянство всегда было болезненной проблемой для носителей русской лингвокультуры, причиной несчастий, материального и духовного падения человека. Данный моном представлен достаточно большим количеством субмономов:

СМ «Женское пьянство»: *Нет такого зелья, как жена с похмелья; Пьяная баба свиньям прибавя*; в паремиях гендерный признак мужского пьянства не акцентирован, значителен пласт поговорок о женском пьянстве, которое в сознании народа выглядит более отвратительным;

СМ «Пьянство и семья» является наиболее репрезентативным, данный субмоном иллюстрирует народное понимание того, что пьяница обрекает семью на страдания, несет разлад в семейные отношения: *Сам пьян, а дети голодны; Муж пьет, а жена горшки бьет*;

СМ «Пьянство и бедность» репрезентируют паремии, в которых пагубная привычка связывается с отсутствием материального достатка: *Запили заплатки, загуляли лоскутки; Не мокра бы губка, была б и шубка*;

СМ «Пьяное поведение» отражает неадекватность поведения пьяницы: *В ковшичке не стало, к ретиву сердцу пристало; Где ни напьется, тут и подерется*;

СМ «Пьянство как норма поведения» представляет пьянство как привычную реалию, которую не оценивают с точки зрения морали, а принимают как факт: *Муж пьяница, да жена красавица – все хорошо!; Пить пей, только дело разумей*;

СМ «Пьянство и глупость» представляют паремичные единицы, в которых вредная привычка связывается с отсутствием или недостатком ума: *Выпьешь много вина, так поубавится ума; Вино с разумом не ладит*;

СМ «Негативная оценка пьянства» отражает популярную точку зрения на отрицательную оценку пьянства: *Руки золотые, а горло погано; Хмель не вода – человеку беда*;

СМ «Последствия пьянства» – паремии указывают на печальные последствия вредной привычки прежде всего для самого пьющего: *Кто много пьет вина, у того за спиной тюрьма; Пьяным спознаться – с честью расстаться*;

СМ «Пьянство как грех» отражает христианский взгляд на чрезмерное употребление алкоголя: *Допьяна пить – Бога гневить; Мужик лишь пиво заварил, уж черт с ведро;*

СМ «Положительная оценка пьянства» связан с неожиданной, позитивной, оценкой употребления алкоголя, являющегося катализатором веселья и дающего ощущение полноты жизни, пьяница даже Богу угоден; многочисленные примеры иллюстрируют противоречивость наивной картины мира: *Глядя на пиво, и плясать хорошо; Пьяного да малого бог бережет; Сегодня пьян – не велик изьян;*

СМ «Жалость к пьянице» представлен единичным примером, в котором выражено сочувственное отношение к пьянице: *Не жаль молодца ни битого, ни раненого, а жаль молодца похмельного.*

Таким образом, фактический материал позволяет говорить о том, что моном «Пьянство» обладает большой структурной плотностью и представлен паремичными единицами с разнообразным, порой противоречивым значением, столь же многообразны и средства выражения антонимии – группы лексических и грамматических единиц – антонимов, образующих ядро и периферию контраста, лежащего в основе паремии.

Ядро контраста представлено рекуррентными парами узуальных антонимов: имен существительных – *Ерофеич часом дружок, а другим вражок*; *Смелым бог владеет, а пьяным черт качает*; субстантивных имен прилагательных – *Глупый умно, а трезвый пьяного не любит*, наречий – *И мало ест, да много пьет*.

Периферия контраста в антонимичных единицах более разнообразна по способам вербализации и представлена прежде всего контекстуальными антонимами. В частности, противопоставляются лексемы со значением *продукты питания* – *Чай, кофей – не по нутру; была бы водка поутру*, особенно частотна символическая пара *хлеб – вино*: *Хлеб на ноги ставит, а вино валит; наименования частей тела – Пьяному море по колену, а лужа по ушам; стадии пьянства – Перепой пуще недопоя; Вино надвое растворено: на веселье и на похмелье*; лексемы-антонимы с количественным значением, выраженные разными частями речи – *Одна рюмка на здоровье, другая на веселье, третья на вздор; Из пяти пальцев не вижу ни одного, а один в глазах семерит*; антонимы-глаголы – *Он много ест, да зато много и пьет; Хмель шумит – ум молчит*.

Периферия активно представлена также антонимичными словосочетаниям, например: *Руки золотые, да рыло поганое; Со хмелиной спознаться – с честью расстаться*. К периферии контраста относим также грамматические оппозиции, например, разных форм глаголов – *На хлеб займы не найдешь, а на водку – дают; Сколько вина ни пей, а водкой похмеляться*.

Проведенный анализ обнаружил высокую степень репрезентации оппозиции «Трезвость – пьянство» в семантике паремий, что связано с амбивалентностью народного мировосприятия, столкновением стереотипов поведения через оппозицию мономов «Трезвость» и «Пьянство». Ценностная составляющая установленных мономов варьируется от положительной до отрицательной оценки, репрезентантами которой выступают субмономы. Значительная часть проанализированных паремий обладает сложной структурой, в основе которой лежит контраст, средства выражения данного контраста образуют ядро и периферию. Антонимия в рассмотренных паремиях – явление предельно широкое; она может проявляться на разных уровнях языка. Предложенный подход к анализу паремий позволяет более четко и системно представить особенности отражения в языке ключевых понятий лингвокультуры.

#### Литература

1. Грицанов А.А. Новейший философский словарь / Сост. А.А. Грицанов. - Минск.: Изд. В.М. Скакун, 1998. - 896 с.
2. Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка [Электронный ресурс] URL: <http://vidahl.agava.ru/> (дата обращения: 02.08.2013)
3. Милованова М.В. Категория посессивности в русском и немецком языках в лингвокультурологическом освещении: Монография / М.В. Милованова. – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2007. – 408 с.
4. Даль, В.И. Пословицы русского народа / В.И.Даль// Издательство: "АСТ, Астрель, Хранитель". - 2008. – 736 с.

#### Давыдова О.А.

Кандидат филологических наук, доцент, Московский государственный гуманитарный университет имени М.А. Шолохова

#### КАЗАК В ЗЕРКАЛЕ РУССКИХ ПОСЛОВИЦ И ПОГОВОРК

#### Аннотация

По данным русских пословиц и поговорок, казак предстает как умелый наездник, хороший воин и благополучный человек. Казачьи пословицы рисуют его более разносторонне. М.А. Шолохов, познакомивший читателем с донскими казаками, хорошо знал и часто использовал пословицы, в том числе и о казаках.

**Ключевые слова:** казак, пословица, словари, М.А. Шолохов.

#### Davydova O.A.

PhD in philology, associate professor, M.A. Sholokhov Moscow state university of the humanities

#### COSSACK IN THE MIRROR OF RUSSIAN PROVERBS AND SAYING

#### Abstract

According to Russian proverbs and sayings, the Cossack appears as a skilful horseman, a good soldier and a well-to-do person. Cossack proverbs depict him more variedly. M.A. Sholokhov, who acquainted the reader with the Don Cossacks, frequently used proverbs, including those about Cossacks.

**Keywords:** cossack, proverb, dictionaries, M.A. Sholokhov.

Почти обязательным компонентом при описании лингвокультурного персонажа становится его образ по данным пословиц и поговорок [Дмитриева 2007]. Хотя сама автор предложенной методики при описании казака не уделила этому компоненту должного внимания, считаем его важным для этнолингвокультурного типажа, каким является казак.

Такое описание весьма затруднительно, так как, к сожалению, предполагает ручную выборку пословиц из существующих многочисленных сборников. В абсолютном большинстве сборников пословицы и поговорки даны по тематике, а раздела «казак» ни в одном из них не представлено. Только в «Большом словаре русских пословиц» они сгруппированы по стержневому слову, поэтому в нем мы нашли самое большое количество пословиц, характеризующих казака (80). Цифра эта условна, так как некоторые из представленных пословиц являются вариантами других. Этот сборник включает в себя пословицы из большинства известных науке сборников (345), в том числе и из сборника В.И. Даля, в связи с этим мы специально не будем говорить о коллекции самого известного собирателя русских пословиц и поговорок. В других же сборниках пословиц с лексемой *казак* немного: от 2 [Жуков 1993] до 5 [Михельсон 1994] или 6 [Зимин 2012].

Наиболее известной является поговорка, ставшая фразеологизмом и представленная во всех современных фразеологических словарях *вольный казак*. Сейчас в ее структуре выделяется два значения: 1. 'О независимом человеке, не признающем никаких притеснений'; 2. 'О холостяке' [СРФ]. Мы уже довольно подробно рассказывали об истории выражения и особенностях его употребления в текстах М.А. Шолохова [Давыдова 2005]. Заметим, что В.И. Зимин, уточняя, что выражение чаще используется для

обозначения человека, не обремененного семейными отношениями, замечает: «О свободном человеке, не обремененном семьей и т.п., говорят: *Вольная птица*. О холостяке чаще всего в таких случаях говорят: *Вольный казак*. Сам о себе он говорит: *Я вольный казак – куда захочу, туда и по скачу*. [Зимин 2012: 249].

Пожалуй, самой известной, а потому представленной во всех сборниках является пословица, призывающая к терпению, которое должно быть вознаграждено: *Терпи, казак, атаманом (атаман) будешь*. В.М. Мокиенко, отражая эмоциональную окраску: Часто *шутл.*, пишет: «Терпеливо перенося трудности, испытания, дождешься чего-л. лучшего, добьешься в жизни многого, займешь высокое положение. Говорится в шутку, чтобы подбодрить того, кто переживает трудности, кто жалуется на тяжелое положение, неудовольствия, боль» [СРП: 132]. Он отмечает, что пословица – «заимствование из украинского, где есть и ее варианты: *Терпи, козак, оттоманом будеш; Терпи, козак, горе, будеш питиш мед*. <...> В русском языке пословица стала популярной благодаря повести Н.В. Гоголя «Тарас Бульба»: «Терпи, казак, атаманом будешь! Не тот еще добрый воин, кто не потерял духа в важном деле, а тот добрый воин, <...> кто все вытерпит». Пословица попала и в другие славянские языки: польск. *Sierp, Kozasze, atamanem będziesz*; чеш. *Trp, kazače, budeš atamanem* [Там же]. М.А. Шолохов использует общеупотребительную пословицу в эллиптированном виде, опуская ключевое слово: *Григорий Мелехов стоял рядом с Коришуновым Митькой, переговаривались вполголоса. – Сапог ногу жмет, терпения нету, – жаловался Митька. – Терпи, атаманом будешь*. Тих. Дон, 2, X (здесь и далее все цитаты из Шолохова даны по изданию [Шолохов 1985]), после цитат приведено название произведения, арабской цифрой обозначена часть романов, римской – глава).

Еще одна широко распространенная пословица: *Бог не без милости (казак не без счастья)*, причем в говоре кубанских казаков пословица представлена в украинизированном варианте: *Бог нэ без мылости, казак нэ без счастья*. Интересно, что это утверждение распространяется не только на казаков: *Бог не без милости, человек не без счастья*, а чаще употребляется только начало пословицы: *Бог не без милости*. Существует и вариант применительно к казакам: *Бог не без милости, а казак не без доли: то худая, то хорошая – всё будет* [БСРП: 60].

Рассмотрим менее известные пословицы с компонентом *казак* (используем данные БСРП). Каким рисуется в них представитель одного из особых народов России?

Прежде всего, казак неразрывно связан с конем: *Бесконный – не казак*. Без коня (лошади) нельзя представить себе настоящего казака, что отразилось в устойчивых выразительных сравнениях: *Казак без коня (лошади) что рыбак без лодки; Казак без коня (лошади) что солдат без ружья; Казак без седла что черкес без кинжала*. В казачьих пословицах таких пословиц еще больше: *Казак без коней что дерево без корней; Казак без коней что курень без дверей; Казак без коня и уздечки что курень без печки; Казак без коня, что очаг (печь) без огня; Казак без коня что безмолвная родня; Казак без коня что сплетница без вранья; Казак без коня что брехливая сваха без вранья; Казак без коня что моряк без корабля; Казак без коня что солдат без ремня; Казак без коня что бокал без вина; Казак без лошади, что голый (голый поп) на площади* [Губанов, 2: 129]. Во всех этих пословицах, построенных по одной модели, в которой казак без лошади сравнивается с разными объектами, которые не мыслятся без их необходимого (наиболее характерного) атрибута или в совершенно невозможной ситуации. Мы понимаем, что казак немислим без коня. Казак – лихой наездник, он составляет с конем одно целое: *Казак на коне, что сусь на волне; Казак на коне, что лебедь на воде; Казак на коне, что рыба в воде; Казак на коне, что сазан на дне; Казак на скакуне, что рыцарь в броне* [Губанов, 2: 137].

Казак заботится о своем верном друге, поэтому сам может быть голоден, но коня его накормлен: *Казак голоден, а коня его сыт; Казак сам голодает, а коня (лошадь) его сыт (сыта); Казак сам не ест (не съест), а лошадь кормит (накормит)*. Коня для казака не только верный друг, но и родственник: *Казаку конь – отец родной и товарищ дорогой*, поэтому он дорожит собственной жизнью: *Казаку конь дороже себя (себя дороже)*. Коня спасает казака в трудной ситуации: *Пропал бы казак, да коня вынес*.

Сам казак неприхотлив к быту, еде, может довольствоваться малым: *Казак с пригорини напьется, с ладони пообедает; Казаки из пригорини напьются, а на ладони пообедают; Казаки что дети: и много поедят, и малым наедаются*. У уральских казаков была пословица: *Уральски казаки, где пьют-едят, там столы и скатерти ставят*. Урал (Яицк.), которая трудна для понимания. Собиравший сделал такое примечание: «Русский мужик, услышав эту казацкую пословицу, подумал: «Какие казаки богатые». Но смысл ее – «всегда в дороге, под открытым небом». *Иставлять* – «оставлять». Нет особых требований и к комфорту: *У наших казаков обычай таков: где пролезешь, тут и спать ложись; У наших казаков обычай таков: где просторно, тут и спать ложись; Казак як голуб: куды не прилететь – там и прыстане...*

Конечно, казак – это умелый воин: тесно связанные с природой, *Казаки – глаза и уши армии* \* А.В. Суворов; об этом говорят и пословицы: *Казак – глаза и уши ариин; Казак – глазастая собака*. Почему-то казаки сравниваются с собаками: *Казаки обычаем собаки; Казаки обычаем – [что] собаки*. Казаки славятся своей ловкостью: *Не тот казак, который победил, а который вывернулся; Казак воевал пикой, шашкой да винтовкой, но чаще хитростью да уловкой; Казак хитер: врагу шашкой нос утер* (2 последних из сборника Губанова). Хотя и у казаков есть общерусская пословица, что невозможно достигнуть победы в одиночку: *Один казак в поле не воин, но казаки – храбрые воины: Казак не боится ни тучи, ни грому; Казак скорей синет, чем перед врагом паху скинет* (последняя из сборника Губанова) и побеждают врагов: *Пришли казаки с Дону, [да] погнали Ляхов до (к, с) дому*.

В любом деле казак надеется на удачу: *Бог не без милости, казак не без счастья; Надеючись казак на коня садится, надеючись коня копытом бьет*.

Надеется казак стать атаманом (атаманов выбирали сами казаки): *Не казак, так и не атаман; Без казаков и атаману не быть; Казаки все наголо атаманы; (наголо ‘поголовно’)*, но это не так: *Не всем казакам в атаманах быть*.

Вторая занятость казака – земледелие: *Хорош казак в поле; Казак и родину обороняет, и колос у него зерно не роняет*.

Казак не бездельник, все время чем-то занят: *Казак коли не пьет, так воши бьет, а всё-таки не гуляет; Казак як не пьет, так воши бьет, а всё ж нэ гуляет*.

В глазах русских мужиков казак живет в довольстве: *Казак донской – что карась озерной: жирен, прям, солён; Казак донской – что карась озерной: [и] икрян ([и] прын) и (да) солён; Казак донской – что карась озерной (озерской): икрян да салеи*.

Часто казак, как кот, гладок, так как ничего не делает: *Отчего казак гладок? – Поел, да [и] на бок (набок); Поел казак да и на бок, от того казак и гладок; За что казак гладок – поетчи, да на бок; Наелся казак, [да] и на бок, ещё бы казак не был гладок*.

На самом деле, жизнь казака была далеко не безоблачной: *Казак с бидою як рыба с водою*. И жили казаки не богато: *Пересунул казак шапку с уха на ухо, а всё в кармане пусто, и работати всю жизнь упорно: Казак работает на быка, а бык – на казака; не все могли и казачить ‘вольно вести себя’: Кто казачит, а кто и батрачит*.

Не такими уж идеальными предстают казаки в сознании русских. Жившие много столетий набегами (походы за зипунами) казак не оставляет привычки прибрать к рукам все приглянувшееся: *Казак – орел: что увидит, то берет; У наших казаков обычай таков: нашёл – молчи; потерял – молчи; а надел – тащи; сорвалось, так не ищи; Казак коли не украдёт, так разобьет*. Вспомним эпизод из «Тихого Дона» о казаке, укравшем часы у еврея, и об оценке этого другими казаками: *Казаки насмешливо косились на растерянного еврея, переговаривались. – Наш брат жив не будет, чтоб не слямзить. – К казаку всякая вещь прилипает. – Пуцай плохо не кладет. – А ловкач энтот*. Тих. Дон, 3, V. Или о мародерствующих казаках из отряда Фомина: *В эскадроне, за редким*



исключением все были казаки – уроженцы верховых станиц Дона. Они и здесь не изменяли вековым казачьим традициям: после боя, несмотря на протесты двух коммунистов эскадрона, чуть ли не половина бойцов сменила старенькие шинели и теплушки на добротные дубленые полушубки, снятые с порубленных повстанцев. Тих. Дон, 8, X.

Есть пословицы, отражающие бытовые нормы казаков: *Казак [и] в беде не плачет (не плаче)*. М.А. Шолохов не употребляет пословицу, но передает ее содержание, норму поведения казаков: *Он (Мишатка. – О.Д.) крепко помнил дедовы слова, что казаки никогда не плачут, что казакам плакать – великий стыд*. Тих. Дон, 7, VIII; о защищенности замужних женщин: *Плохой казачишка, а (а всё) жене затишка (плетнишка); Худой казачишка, а бабе плетнишка* и др.

Несмотря на обобщение материала из большинства известных сборников пословиц и поговорок, это только скудный фрагмент большой темы «казак в пословицах и поговорках». Начинают издаваться сборники казачьих пословиц и поговорок (имеем в виду, прежде всего, пословицы и поговорки донских казаков, так как уверены, что, как значительно отличается язык казаков разных войск, так разнообразны и их паремии), хотя *Казак казака бачэ здалека; Казак для казака принесет и стопку из кабака* (последняя из сборника Губанова). У казаков разных войск было чувство особого братства. М.А. Шолохов отразил братство казаков в нескольких эпизодах: *Я казак и ты казак, Григорий Пантелеевич; мы с тобой обоим против Советской власти, и я тебе пособлю...* Тих. Дон, 8, XI;

Какими видят себя казаки, по данным словаря, составленного земляками М.А. Шолохова, донскими казаками [ПипТД]: *Казаки от казаков ведутся* (очень важное утверждение о самоидентификации казаков, повторенное М.А. Шолоховым в знаменитом эпизоде драки казаков с тавричанами на мельнице, когда в уста большевика Штокмана писатель вложил официальную точку зрения о происхождении казаков, а в уста казака – казачью: – *Я-то казак, а ты не из цыганев?* – *Нет. Мы с тобой обоим русские. – Бреешься!* – *раздельно выговорил Афонька. – Казаки от русских произошли. Знаешь про это?* – *А я тебе говорю – казаки от казаков ведутся. – В старину от помещиков бежали крепостные, селились на Дону, их-то и прозвали казаками. – Иди-ка ты, милый человек, своим путем, – сжимаю запущие пальцы в кулак, сдержанно-злобно посоветовал Алексей-безрукий и заморгал чаще. – Соловоч поселилась!.. Ишь, позанка, в мужиков захотел переделат!* Тих.Дон, 2, V). Как самые главные вынесены пословицы о неразрывной связи казака и Дона: *Казак от Дона повелся; Казак костями ляжет, а врагу путь на Дон не укажет; На Дону закон такой: всех врагов с земли долой*.

Только перечислим рубрики указанного сборника и приведем по 1-3 пословицы на каждый раздел (название разделов даны в кавычках) *«Казаку честь – за Родину лечь»*: *Казак скорей умрет, чем с родной земли сойдет; Казак в бою как орел в небе; Казак донской – рубаха лихой; «Казак с конем и ночью, и днем»*: *Казак дружбу соблюдает: в беде коня не покидает; Вся родня не стоит коня; «Атаманом артель крепка»*: *Без атамана казак сирота; «Казаки не робеют – всяко лихо одолеют»*: *Кто пули боится, тот в казаки не годится; Кто жизнь полюбил, тот страх победил; «Казак без друзей что дуб без корней»*: *Казак за казака горой стоит; Конь познается в езде, а друг в беде; «Характеры и привычки казаков»*: *«Всяк гордится, да и всякое дело годится»*: *Гордится отец, что у него сын храбрец; «В ком стыд, в том и совесть»*: *Не стыдно промолчать, коли нечего сказать; «Говори редко, да метко»*: *Казан проверяют по звону, а казака по слову; «На свою глупость жалобу не подашь»*: *Казак быть – не разиня рот ходить; «Грехи любезны доводят до бездны»*: *Грех да позор – как дозор: хочешь не хочешь, а нести надо; «Не оскудеет рука дающего»*: *В беде и огарок почитают за подарок; «Вранье не введет в добро»*: *Не брешь жене на базу, а коню в дороге; «Быт казаков»*: *«Наша доля – смерть или воля»*: *Казачьему роду нет переводу; Пташка не без воли, казак не без доли; «Горе горевать – не пир пировать»*: *Хорошая весть на печи лежит, плохая – по станице бежит; «В гостях хорошо, а дома лучше»*: *Хорошее гостя угостишь куском, а плохого не наугощаешь и гусаком; «Жить в соседях – быть в беседах»*: *Не плетень городи, а с соседом дружбу води; «Голод мутит, а долг крушит»*: *Лучше корки жевать, да в долгу не бывать; «Любить – люби, а баловством не губи»*: *Бери жену с Дону, не будешь иметь урону; Выбирай корову по рогам, а деву по родителям; «Маленькое дело лучше большого безделья»*: *«Не кует железо молот, кует кузнец»*: *Гриб хорош белый, а казак умелый; От безделья нет казаку веселья; «Доброе дело и в воде не тонет»*: *Не стыдно не знать, стыдно не учиться; «Бог даст денег, будет и кусочек»*: *Гол, да не вор, беден, да праведен; «Работающий да смекалистый в жизни не пропадет»*: *Коли надел казачий трех, так и не будь вислоух; «Человек, среда, время...»*: *Не спрашивай старого, спрашивай выдалого*. Есть и другие сборники, в которых отражены пословицы и поговорки донских казаков, так, например, в уже упоминавшемся четырехтомном собрании Г.В. Губанова, по самым неполным данным, более 1000 пословиц содержат компонент казак и его дериваты. Заметим также, что далеко не все пословицы донских казаков, содержат слово казак.

Как известно, М.А. Шолохов хорошо знал русские пословицы, он написал предисловие к изданию сборника пословиц В.И. Даля «Сокровищница народной мудрости», где отметил: *«И, может быть, ни в одной из форм языкового творчества народа с такой силой и так многогранно не проявляется его ум, так кристллически не излагается его национальная история, общественный строй, быт, мировоззрение, как в пословицах»*. Писатель использовал большое количество самых разных пословиц и поговорок. Приведем только некоторые из них: *Баба с возу (с телеги) – кобыле легче; Без ветра и ветряк не будет крыльями махать; Брехал Серко – нужен был... старый стал – с базу долой; Брухливой корове бог рог не дал; Вали кулем – после разберем; Ваш номер восемь, вас после просим; В деревне выпьешь на копейку, а разговоров будет на сто политических рублей; Верь ковадлу, руке и молоту, да не верь своему уму-разуму смолоту; В одном кармане блоха на аркане, в другом – вошь на цепи; Как волка ни корми, он в лес глядит; Бирюка бояться – в лес не ходить; Вот вам хомут и дуга, а я вам больше не слуга!* и др.

Есть среди пословиц и поговорок выражения с компонентом казак: Особенно часто повторяет писатель пословицу о быке и казаке (в разных вариациях): *На свете дураки – одни быки да казаки. Бык работает на казака, а казак на быка, так всю жизнь один на одном и ездят!..* Калоши, V; – *Обидно мне до крови! Пятьдесят годов я на быка, а бык на меня работал... Двухмужняя; Дома Кондрат зашел на баз к быкам, <...> вслух сказал: – вот и расставанье подошло... Подвинься, лысый! Четыре года мы, казак на быка, а бык на казака, работали... Подн. цел., 1, X. Использует писать и другие образные выражения, часть из которых является паремиями, а часть, отражая обычаи казаков, близка к ним: *Спокойно и рассудительно Размётнов заговорил: – Правда твоя, бабка! С дурна ума выбрали меня казаки председателем. Недаром же говорится, что «казак – у него ум назад»*. Подн. цел., 2, XXI; ... *Григорий все еще изредка улыбался, думал: «Хорошо, что веселый народ мы, казаки. Шутка у нас гостюет чаще, чем горе, а не дай бог делалось бы все всерьез – при такой жизни давно бы завеситься можно!»* Тих. Дон, 8, XII; – *У нас, казаков, господа хорошие, в гости ходят не тогда, когда кому-то погостевать захочется, а тогда, когда хозяева зовут и приглашают*. Подн. цел., 2, XXVI; – *Ну, сторонись, сторонись, вояки! Вам бы в итанах вишей бить, а не с казаками сражаться!* Тих. Дон, 7, XIV; – *До дома дотянешь? – смеясь, осведомился Григорий. – Раком, а доползу! Али я не казак, Пантелеевич? Даже очень обидно слушать*. Тих. Дон, 8, VI.*

Подводя итог, можно сказать: среди русских паремий есть особая группа, отражающая образ казака. В сознании русских жизнь казака благополучна: *Казак донской – что карась озерной: жирен, прям, солён*. Казак отличный воин: *Пришли казаки с Дону, [да] погнали Ляхов до (к, с) дому*. Для казака верный друг – его конь, без коня казак немыслим: *Казак без коня (лошади) что солдат без ружья*. Как у казака есть шанс стать атаманом, так и у каждого терпящего есть возможность выйти из трудного

положения: *Терпи, казак, атаманом (атаман) будешь*. Личность этнолингвокультурного типажа *казак*, по данным пословиц, не идеальна: любят казаки прибрать чужое добро к рукам. М.А. Шолохов, открывший русскому читателю жизнь своих земляков – донских казаков, был знатоком русских пословиц и широко использовал их в произведениях. Пословицы и поговорки о казаке должны дополнить текстему «Казак» в словаре языка писателя.

#### Литература

1. Губанов Г.В. Золотые россыпи. Современные пословицы и поговорки России. В 4-х томах. Батайск: Батайское книжное издательство, 2001.
2. Давыдова О.А. Именование казака в языке М.А. Шолохова // Язык классической литературы. Доклады международной конференции. Т. II. М.: Кругъ, 2007, С.339 – 357.
3. Дмитриева О.А. Лингвокультурные типы России и Франции XIX в.: монография. – Волгоград: Изд-во ВГПУ «Перемена», 2007. – 307с.
4. Жуков В.П. Словарь русских пословиц и поговорок. – 5-е изд., стер. – М.: Рус. яз., 1993. – 537 с.
5. Зимин В.И. Словарь-тезаурус русских пословиц, поговорок и метких выражений. – М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2012. – 726 с.
6. Михельсон М.И. Русская мысль и речь: Свое и чужое: Опыт русской фразеологии: Сборник образных слов и иносказаний: в 2 т. – М.: Терра, 1994.
7. ПИПТД - Пословицы и поговорки Тихого Дона. Выпуск 1 / Составители В.Ф. Погонцев, Ю.И. Карташов, А.М. Кочетов, Л.А. Севостьянова. – Ростов на/Д., 2003. – 26с.
8. СРП - Словарь русских пословиц: ок. 1000 единиц/ В.М. Мокиенко, Ю.А. Ермолаева, А.А. Зайнульдинов и др.; под ред. В.М. Мокиенко. М.: Астрель: АСТ, 2008. – 281 [3] с.
9. СРФ – Бирих А.К., Мокиенко В.М., Степанова Л.И. Словарь русской фразеологии. Историко-этимологический справочник. – СПб.: Фолио-Пресс, 1998. – 704с.
10. Шолохов М.А. Собрание сочинений. В 8-ми т. – М.: Худож. лит., 1985.

#### Долгих З.Б.

Старший преподаватель кафедры португальского языка переводческого факультета, Московский государственный лингвистический университет

#### ПОКАЗАТЕЛИ ГРАДУАЛЬНОСТИ MUITO И MAIS В СОВРЕМЕННОМ ПОРТУГАЛЬСКОМ ЯЗЫКЕ

#### Аннотация

*В португалистике категория градуальности практически не рассматривалась лингвистами, и проблема градуальной функции многих слов не исследована, таким образом, вопрос о статусе категории градуальности в системе португальского языка чрезвычайно актуален.*

*Единицы, располагающие морфологическими категориями, общими для лексико-грамматических классов слов, между которыми они находятся или мигрируют, объединяются в группы, которые определяются автором, как «миграционные группы слов». Единицы некоторых групп особенно интересны с точки зрения выражения таких категорий, как градуальность, интенсивность признака, мера и степень. Автором описывается два показателя градуальности muito и mais, их семантическая структура и особенности функционирования.*

**Ключевые слова:** лексико-грамматический класс, семантическая структура, функционально-семантическое поле, миграционная группа слов, градуальность, показатель градуальности, семантическая зона, категория градуальности, интенсивность признака, градуаторы.

#### Dolgikh Z.B.

Senior Lecturer, Department of Portuguese Language; Faculty of Translation and Interpretation, Moscow State Linguistic University  
**MAIS AND MUITO AS GRADUALITY INDICATORS IN THE CONTEMPORARY PORTUGUESE LANGUAGE**

#### Abstract

*The category of graduality has not been practically investigated by russian nor by portuguese linguists, that is why the problem of its status in the system of the contemporary portuguese language is rather important and actual.*

*Some words are unified by the author to "migratory groups", possessing morphological categories common for the lexico-grammatical classes between which they are located or "migrate", according to the article. Some units present special interest from the point of view of expression of such categories as: graduality, intensity of sign, measure, degree. The author describes one of the most disputable groups as far as the expression of the graduality is concerned: the migratory group of pronominal words, as well as the semantic zone with the meaning of undetermined, indefinite existence (indefinite pronouns). The author tells about two graduality indicators (mais and muito), describing their semantic structure and some functional peculiarities.*

**Keywords:** lexico-grammatical class, semantic structure, functional-semantic area, migratory group of the words, graduality, index of graduality, semantic zone, the category of graduality, intensity of sign, gradators.

Безусловным является тот факт, что функционально-семантическое поле градуальности представляет определенную совокупность, некое множество, объединяющее разноуровневые языковые средства, которые являют собой весьма неоднородную систему средств. Полицентризму поля градуальности способствует многокомпонентная структура самого градуального значения, а также соотношение и баланс между субъективным и объективным в этом градуальном значении. Несмотря на все многообразие форм и средств, одним из главных уровней языка, выражающих градуальное значение, является лексический.

«Градуальная лексика - это слова и сочетания слов (фразеологические обороты, пословицы), семантическая структура которых содержит градусемеру (сему меры и степени величины признака). Градуальная лексика употребляется говорящим или пишущим для достижения конкретной цели высказывания - указания на степень, величину того или иного признака, предмета, действия и т. д., усиления признака и т. п.» [1].

К основной градуальной лексике относятся имена прилагательные, глаголы, предикативы, имена существительные, то есть те единицы, которые обладают двумя планами выражения градуальности (имплицитным: *belo* (красивый) - *feio* (уродливый); *primeiro* (первый, лучший) - *último* (последний, худший) и эксплицитным: *bonito* (симпатичный, милый) - *bonitão* (красавец, красавчик).

Нас интересует пласт единиц, характеризуемый как вспомогательная градуальная лексика, или градуаторы. Это лексика, которая не имеет флексий, то есть является неизменяемой и основная роль которой заключается в усилении значения флексивных единиц (основной градуальной лексики). Традиционно к вспомогательной лексике относят наречия меры и степени, частицы, союзы, междометия. Многие единицы, относимые к данной группе, наделены широким спектром функций: градуальной, модальной, эмфатической.

В данной статье мы будем рассматривать два показателя градуальности *muito* и *mais*.

Тот факт, что мы рассматриваем данные единицы, как элементы миграционных групп слов со значением количественности и адвербиальной относительности, не имеющих четкой принадлежности тому или иному лексико-грамматическому классу слов, находит свое подтверждение в португальских и испанских грамматиках, где вопрос их отнесения к какому-либо классу или определения их более или менее отчетливо является крайне неясным и весьма спорным. Грамматисты помещают подобные единицы как в класс неопределенных количественных местоимений (*pronomes indefinidos quantitativos/ de quantidade*), так и в класс количественных наречий (*advérbios de quantidade*), и даже могут рассматривать их в качестве существительных (*substantivo pronominal*) [2].

Миграционная группа слов со значением количественности в португальском языке представляет собой ограниченное количество единиц, которое не пополняется новыми. Единицы этой группы связывает семантическое значение неопределенной количественности. Назначением этих единиц является трансформация количества в качество. Данная группа расположена между тремя лексико-грамматическими классами слов (существительное, прилагательное и наречие). Эта миграционная группа слов соприкасается в системе языка с миграционными группами числительных и группой единиц со значением адвербиальной относительности. Что касается миграционной группы слов со значением адвербиальной относительности, она также является численно ограниченной и не пополняется новыми единицами. Эта группа слов имеет единое семантическое значение адвербиальной относительности, а также слабую соотнесенность с семантическим значением числа, которое, однако, в значительной степени стерто. Она расположена между лексико-грамматическими классами прилагательного и наречия, соседствуя с миграционными группами числительного и слов со значением количественности. Интересно, что некоторые единицы указанных групп находятся между лексико-грамматическим классом прилагательного и наречия, соприкасаясь с миграционной группой слов со значением количественности, а некоторые по своим семантическим характеристикам очень близко соседствуют с миграционной группой местоименных слов, а именно с подгруппой единиц, передающих значение дистанционности (традиционно называемых указательными местоимениями).

Согласно современным лингвистическим теориям многие единицы, относимые к указанным группам слов, относятся к квантификаторам, кванторным словам, которые передают значение количества, и к усилительным наречиям, (де)интенсивам, (де)интенсификаторам, передающим интенсивность в той или иной степени. Мы считаем, что мера и степень являются собой более широкие понятия и выступают как величины, характеризующие одновременно и интенсивность, и количество. Рассматриваемые нами градуаторы *muito* и *mais* четко отражают способность человека градуировать бытие того или иного, оцениваемого им объекта или предмета, по линии нарастания. Они в целом указывают на неопределенное количество и/или интенсивность какого-то признака или явления, причем единица *muito*, имеет большую количественную составляющую, а *mais* - в большей мере указывает на степень.

*MUITO* имеет грамматическую категорию рода и числа: *muito* (a, os, as). Данная единица может функционировать и как существительное, и как прилагательное: *Muitos compram este jornal com prazer. Para muitos a religião ainda é um culto do falo, desprimitivado já pela perversidade da consciência* (Pantaleão) [3]. Или: *Beberam muito vinho* (в данном случае интересно то, что слово *muito* относится и к глаголу и к существительному). *Sei poucas palavras russas. Não posso aguentar toda esta miséria.* А также эта единица может функционировать в качестве наречия: *Cultura não é ler muito, nem saber muito; é conhecer muito* (Alberto Caeiro) [3].

Единица *muito* являет собой средство, повышающее степень градуирования высказывания, то есть градуатор, тождественный одной ступени на шкале градуирования. Основной функцией данной единицы является указание на степень величины некоторого признака, объективная характеристика одного явления относительно другого. Например: *Para a idade dele o Paulo é muito inteligente!*

*Muito* обозначает определенную степень проявления признака относительно нормы или эталона, передает значение «весьма, чрезвычайно, слишком, чересчур, в сильной степени». Значение высокой, но не всегда предельной степени градуированного качества помещает данную единицу ближе к ядру функционально-семантического поля градуальности. Например: *Vai para um mar muito longe, para ao pé do Fado, mais longe que os deuses* (Fernando Pessoa) [4].

Можно сказать, что слово *muito* характеризуется высокой частотностью употребления и характеризуется достаточно широкой сочетаемостью. Данная единица относится к числу весьма необходимых слов в языке, свободно сочетается практически со всеми качественными прилагательными и обладает абстрактным характером значения.

*MAIS* не имеет грамматических категорий рода и числа. Эта единица может функционировать в качестве прилагательного: *Deram-me mais vinho. A timidez é o mais vulgar de todos os fenómenos* (Álvaro de Campos) [3] - превосходная степень прилагательного, употребляется в функции наречия: *Quanto mais pensava, menos compreendia. Antigamente trabalhava muito, hoje trabalha muito menos. O homem não sabe mais que os outros animais; sabe menos. Eles sabem o que precisam saber. Nós não.* (Álvaro de Campos) [Ibid], а также функционировать в лексико-грамматическом классе существительного: *enquanto ao mais...* (что же касается остального...), *é o mais que eu posso dar* (это самое большое, что я могу дать), *antes de mais nada* (прежде всего прочего), *o meu mais-de-tudo* (мой любимый/самый дорогой человек).

*Mais* соответствует русскому градуатору «больше», «более», «выполняющему функцию метаслова, семантическая структура которого направлена на определение размера, величины, силы градуируемого объекта и отражает в градуированных единицах то, что послужило для субъекта руководством при выражении той или иной степени в градуируемом объекте» [1].

Данный градуатор употребляется по отношению к количественным и качественным словам, выступающим в роли градуируемого объекта: *Adoro-a mais do mundo inteiro.*

Градуирование при этом может выражаться сравнительной степенью наречия в роли обстоятельства (*esperar mais de uma hora*) или сравнительной степенью прилагательного в роли предиката (*o salário não mais de cinco mil rublos*).

Семантическая структура градуатора *mais* состоит из 6 значений. Основным и единым признаком выступает сема «превышение». Семема 1 является основной и отражает качественно-количественные признаки градуируемого объекта: «значительный, выдающийся по размерам, величине, силе»: *Agora sinto-me mais feliz; mais-que-perfeito.* Семема 2 отражает количественный аспект градуирования: «превышение указанного и определенного количества» (в сочетании с единицами, выражающими количество) - ... *um whiskey saía-lhes a pouco mais de cinquenta cêntimos* [5]. Семемы 3, 4 и 5 являются психологическими и интеллектуальными разновидностями градуирования. Семема 3 («далее», «больше не», «впредь»): *Nunca mais (впредь никогда). Peço-te que não venhas cá mais (прошу тебя больше сюда не приходить).* No entanto, trata-se de m cocktail magnífico, complicadíssimo, que não poderia ser mais apropriado ao nosso clima [Ibid]. Семема 4 («лучше бы», «охотнее», «скорее»): *gostaria mais de ficar aqui (я бы лучше предпочел остаться), mais quiser/queria morres que... (он скорее бы умер, чем...).* Семема 5 («еще, кроме того, помимо»): *que mais? quem mais? (что еще? кто еще?) um pouco mais, algum tanto mais (еще немного).* Семема 6 выражает градуирование с «фактом-объектом» в разговорной речи: «по большей части, главным образом, преимущественно»: *bebemos mais vinho* (мы больше пьем вино).

Интересны сочетания единицы *mais* с другими показателями градуальности, которые носят еще более усиливающий, нарастающий, акцентирующий, выделяющий характер: *muito mais; cada vez mais (interessante/complicado); nada mais; quanto mais (cedo/ tarde); pouco mais ou menos; nem mais nem menos; mais de/que tudo; tanto mais (que)*.

E assim nasceu o cocktail canadiano por excelência - tanto mais que a Clamato, hoje vendida diariamente em tantos hectolitros, viria a ser fabricada no Canadá pela Mott's [5].

Só há coisa de três anos é que podemos comprar (embora seja cada vez mais difícil de encontrar) a primeira tequila pura - ou seja, 100% destilada do agave, a planta tequileira [Ibid].

#### Литература

1. С.М. Колесникова - Функционально-семантическая категория градуальности в современном русском языке: Учебное пособие. - М.: Высшая школа, 2010. - 279 с., с. 127, с. 48
2. Celso Cunha, Lindley Cintra. Gramática do Português Contemporâneo, Edições João Sá da Costa, Lisboa, 18ª edição, 2005, p. 356.
3. Fernando Pessoa, Aforismos e afins, edição Richard Zenith, Assírio e Alvim, Lisboa, 2005, p. 17, p. 22, p. 49, p. 62.
4. Fernando Pessoa, Fernando Pessoa dito por Sinde Filipe, Luarent Filipe, Sinde Filipe e Dinalivro, Lisboa, 2008, 96, p. 65.
5. Miguel Esteves Cardoso, Com os copos, Assírio e Alvim, Lisboa, 2007, 219, p. 113, p. 155, p. 175, p. 194.

Зуева Е.А.

Кандидат филологических наук, Белгородский государственный национальный исследовательский университет

#### РАЗВИТИЕ ПОНЯТИЙ DIE SEELE (ДУША) И DER GEIST (ДУХ) В НЕМЕЦКОМ ЯЗЫКЕ

#### Аннотация

В статье предпринята попытка провести семантический анализ понятий *die Seele* «душа» и *der Geist* «дух», относящихся к пласту общерелигиозной лексики, с целью выявления особенностей их развития в немецком языке. Особое внимание уделено этимологическому анализу религиозной лексики, который раскрывает закономерности развития религиозных представлений носителей немецкого языка.

**Ключевые слова:** общерелигиозная лексика, семантический анализ, этимологический анализ.

Zueva E.A.

PhD in Philology, Belgorod National Research University

#### DEVELOPMENT OF THE NOTIONS DIE SEELE "SOUL" AND DER GEIST "SPIRIT" IN THE GERMAN LANGUAGE

#### Abstract

The article deals with semantic analysis of the notions *die Seele* "soul" and *der Geist* "spirit" which can be determined as the words of general religions words group. The purpose of the article is to find out their way of meaning development in the German language. Special attention is given to the etymological analysis of these words.

**Key words:** general religions words, semantic analysis, etymological analysis

Религиозная лексика является особым относительно стабильным пластом лексики любого языка, который сформировался под влиянием мифологии и религии. Она в меньшей степени подвержена историческим изменениям и поэтому представляет особый интерес для ученых, исследующий не только и не столько языковые феномены, но их связь с историей, культурой и бытом народа.

В структуре религиозной лексики следует выделить отдельную группу так называемой общерелигиозной лексики, включающую в себя слова, обозначающие основные религиозные понятия к которым, наряду с наименованием Верховного божества и основных понятий вероисповедания, относятся также понятия, обозначающие основные религиозные начала и истины, свойственные всем монотеистическим религиям [2: 78].

Во всех религиях сложилось определенное представление о душе и духе как об основополагающих понятиях существования человека и его связи с Верховным Божеством. В христианском мировоззрении душа и дух противопоставлены телу человека, которое тленно, тогда как душа и дух наделены бессмертием. Однако следует различать и эти два понятия.

Слово *die Seele* «душа» в немецком языке имеет много значений и только два из них связаны с религией: *Seele – 1. Gesamtheit des Fühlens, Empfindens, Denkens eines Menschen; Psyche; 2. substanz-, körperloser Teil des Menschen, der nach religiösem Glauben unsterblich ist, nach dem Tode weiterlebt; 3. (emotional) Mensch; 4. die Person, die in einem bestimmten Bereich dafür sorgt, dass alles funktioniert (die Seele einer Sache sein)* (1. совокупность чувств, ощущений и мыслей человека; психика человека; 2. нематериальная, бестелесная часть человека, которая по религиозным представлениям наделена бессмертием, т.е. продолжает жить после смерти; 3. (эмоц.) человек; 4. человек, который в определенной сфере заботится о том, чтобы все хорошо функционировало (быть душой чего-либо)) [3: 1378].

По мнению некоторых ученых, немецкое слово *die Seele* берет свое начало от готского *saiwala* (древнегерманское *\*saiwlo*) (вышедшая из моря, принадлежащая морю). В основе этого значения лежит представление древних германцев о том, что души не родившихся и умерших людей живут в море [4; 5: 1162].

В современном значении понятие *die Seele* «душа» используют чаще для обозначения нравственных качеств человека (*eine empfindsame Seele* (ранимая душа), *eine schwarze Seele haben* (иметь скверный характер)).

Кроме того, слово *die Seele* «душа» в некоторых случаях употребляют для обозначения понятия человек (*keine Seele ist zu sehen* (не видно ни души)). Вероятно, традиция подменять понятие человек понятием душа пришла из религиозных текстов, так как в Библии, переведенной на немецкий язык Мартином Лютером, довольно часто встречаются подобные случаи:

«Alle Seelen, die mit Jakob nach Ägypten kamen, die aus seinen Lenden gekommen waren (ausgenommen die Weiber seiner Kinder), sind alle zusammen sechundsechzig Seelen» (1. Mose 46:26). «Всех душ, пришедших с Иаковом в Египет, которые произошли из чресл его, кроме жен сынов Иаковлевых, всего шестьдесят шесть душ» (Книга Бытие 46:26) [1].

Понятию *die Seele* «душа» в немецком языке противопоставлено понятие *der Geist* «дух». Слово *Geist* имеет индоевропейский корень *\*gheis-*, значение которого определяется как «взволнованное, возбужденное состояние человека» (в основе лежит представление о религиозном (культовом) возбуждении человека) [5: 534].

*Geist – 1. das denkende, erkennende Bewusstsein des Menschen, im Unterschied zur empfindenden Seele; 2. Mensch im Hinblick auf seine geistigen Fähigkeiten, sein inneres Wesen* (1. сознание, разум человека в отличие от души, которая затрагивает сферу чувств; 2. человек, наделенный особыми духовными качествами, обладающий особым внутренним миром) [5: 534]. Т. о. дух есть вместилище разума, которым наделен человек, что и отличает его от прочих живых существ. Дух, без сомнения, является самой возвышенной нематериальной частью человека, которая непосредственно связана с Богом. Бог вдохнул жизнь в человека, чем навсегда связал его с собой. Примечательно, что изначально слово *der Geist* употреблялось в значении *der Hauch* «дуновение», *der Atem* «дыхание (как жизненное начало)», «движение воздуха» [5: 534].

Постепенно изменяется взгляд людей на природу духовного начала человека. Сейчас душа и дух воспринимаются как нематериальные сущности бытия человека, относящиеся его духовному миру. Душа понимается как жизненное начало,

непосредственно связанное с материальной (телесной) частью человека и отвечающая за чувственную и эмоциональную составляющую его жизни, тогда как дух – это бессмертная часть души, являющаяся носителем разума.

#### Литература

1. Библия [Электронный ресурс]. URL: <http://bibleonline.ru/bible> (дата обращения: 28.08.2013).
2. Зуева Е. А., Шейфель Н. А., Позднышева Г. В. Отражение развития религиозных представлений народа в лексике религиозной культуры (на материале русского, немецкого и английского языков) (часть 1) // Филологические науки. Вопросы теории и практики. Тамбов: Грамота, 2013. № 4 (22): в 2-х ч. Ч. II. С. 78-82.
3. Duden Deutsches Universalwörterbuch. Mannheim; Leipzig; Wien; Zürich: Dudenverl., 2002. 1816 S.
4. Köbler G. Deutsches Etymologisches Wörterbuch [Электронный ресурс]. URL: <http://www.koeblergerhard.de/derwbhin.html> (дата обращения: 18.07.2013).
5. Wahring G. Deutsches Wörterbuch mit einem Lexikon der deutschen Sprachlehre. – Gütersloh; München: Bertelsmann Lexikon Verlag GmbH, 1991. 1493 S.

**Иноземцева Н.В.**

Доцент, кандидат филологических наук, Оренбургский государственный университет

#### ДИСКУРСИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАЛОФОРМАТНЫХ ТЕКСТОВ АНГЛОЯЗЫЧНЫХ РЕКЛАМНЫХ РИЭЛТЕРСКИХ ОБЪЯВЛЕНИЙ (МФТ АРРО)

#### Аннотация

*Современный этап развития российского общества характеризуется значительным повышением интереса к изучению иностранных языков. Рекламный текст принадлежит к числу наиболее популярных предметов исследования в современной лингвистике. Все возрастающее внимание к созданию рекламного текста в отечественном языкознании, а также неослабевающий интерес к определению коммуникативно-прагматических и экспрессивных особенностей построения эффективной рекламы обуславливают актуальность нашей темы.*

*Целью нашей работы является исследование структурно-семантической организации малоформатных текстов (МФТ), представленных англоязычными рекламными риэлтерскими объявлениями (АРРО).*

**Ключевые слова:** малоформатный текст (МФТ), текст, дискурс, прагматика.

**Inozemtseva N.V.**

Associate Professor, Candidate of Philological Sciences, Orenburg State University

#### DISCOURSE CHARACTERISTICS OF THE ENGLISH-SPEAKING ADVERTISING REALTOR ANNOUNCEMENT SMALL FORMAT TEXTS (ESARA SFT)

#### Abstract

*The current stage of development of Russian society is characterized by a significant increase in interest to the study of foreign languages. Advertising text belongs to the most popular research subjects in modern linguistics. The increasing attention to the creation of advertising text in domestic linguistics, as well as unrelenting interest to the definition of communicative, pragmatic and expressive features of effective advertising construction course the relevance of our theme.*

*The aim of our work is to study the structure of the semantic organization of small-format texts (SFT) submitted by the English-language advertising real-estate ads (ELAREA).*

**Keywords:** small-format texts (SFT), text, discourse, pragmatics.

Studying of the language actual functioning is a determinative stimulating integration of scientific interests in the field of pragmatics, sociolinguistics and general linguistics. Application of this approach assists formation of wider interdisciplinary approach to studying a specific text and a discourse.

In this connection it is represented appropriate to make a brief retrospective view in the history of development of the interdisciplinary approach to studying language units, within the limits of which the researches are based on the cumulative aspects of various scientific schools and on the directions of a modern science about the language.

The beginning of the 70's is the period of active development of a new interdisciplinary science - cognitive science, directed on research of important and extremely complex phenomena - mental processes (E.S.Kubryakova, V.Z.Demjankov, J.G.Pankrats, O.V.Aleksandrova, N.N.Boldyrev, I.M.Kobozeva, V.I.Gerasimov). Cognitive science otherwise represents the nature and the mechanism of functioning of language: «Language is a means of idea transferring and in this meaning it acts mainly in the form of original "packing" [7]. Thus it is emphasized, that the knowledge used at its decoding, besides actually linguistic knowledge, include also knowledge of the world, a social context of the statement, the skill to take the stored information out, to plan, to rule a discourse, etc.

Cognitive direction as E.S.Kubryakova fairly specifies, «not only allows connection to its research program of the problems connected with a discourse, but also dictates consideration of the speech activity... From new positions » [8], it is the integrating factor for connection of such directions of linguistics, as linguistics of the text, the pragmatics, the theory of speech acts, discourse analysis. All this allows to treat a situation in Modern linguistics as «a development of new, non-functional or a constructive paradigm of the knowledge, a defining feature of which is a successful synthesis of cognitive and communicative approaches to the language phenomena» [8: 21].

Thus, nowadays the researches of the text and of the discourse are carried out within the limits of the interdisciplinary approach with use of knowledge and the experience, saved up in the field of functional linguistics, pragmatics, cognitive science, an artificial intellect and social sciences. In our research this approach is a methodological base of the analysis of typological characteristics of an advertising discourse within the limits of which the English-speaking realtor announcements presented in advertising magazines are regarded.

It is appropriate to systematize the information on such conceptually important concepts for our research, as "text" and "discourse".

It is known, that actually linguistic use of the term "discourse" belongs to Z.Harris who has designated "a method of the analysis of coherent speech", intended "for descriptive linguistics development out of one sentence at present time and for correlation of the culture and the language by it" [4].

With the development of this methodologically focused direction there was a set of treatments and interpretations of the term "discourse". Among them it is possible to detect three basic discourse models, which differ by both formal, and substantial parameters corresponding with various national traditions and contributions of specific authors.

Formal structural approach (Kokh 1978; Moskaljaskaya 1981; Van Deijk 1989; Stepanov 2000; Kinch 1983; Borbotjko 1998; Stubbs 1983) within the limits of which "discourse" means "texts in their text reality". In the dictionary of linguistics text terms the discourse is defined as a multiple-valued term of linguistics of the text, used by a number of authors in almost homonymous meanings. The major of them are:

- 1) a coherent text;
- 2) a colloquial form of the text;

- 3) a dialogue;
- 4) a group of the statements connected among themselves according to the sense;
- 5) a speech work as a reality - written or oral " [3].

Later the linguists investigating a discourse within the limits of a formal structural approach, start to mark, that the discourse is not only "a reality of the text", but it also "is a system language structures of the whole text", and "the speech act process leading to structure formation" [11].

The second approach to definition of the concept "discourse" is based on E. Benvenist's point of view who considers a discourse as a pragmatised form of the text (Benvenist 1974; Bulygin 1990; Vinokur 1980; Sussov 1983; Suhii 1998; Bogdanov 1990; Sedov 2002; McCarthy 1985, etc.). The word "discourse" (discourse) which in French linguistic tradition was interpreted as speech in general, has found terminological meaning of "the speech given by the speaker", and differentiating the plan of a narration (*récit*) and the plan of a discourse. "Speech (discourse) should be understood thus in the widest meaning, as any statement assuming speaker and listener and intention of the first definitely influence on the second [2: 250-251].

There has been developed a pragmalinguistic model of a discourse taking into account the thesis about the nature of the communication which will consist of communicative steps and speech acts (Bezmenova 2001; Gerasimov 1988; Gordon, Lakoff 1985; Kobozeva 2000; Pocheptsov 1995; Romanov 1988; Hook 1998; Austin 1986; Searle 1986; Ballmer 1985; Clark 1990; Yule 1996).

As speech acts in many works of this direction serve as an original unit of the discourse analysis or as a discourse marker, there appeared special reviews in which the basic characteristics of speech acts on a material of texts of various functional registers are summarized.

According to our point of view the most perfect classification has been offered by D. Serlem who differentiates illocutive and propositional components of the statement.

V.I. Karasik gives a set of various points of view on a problem of the definition of "discourse" in the foreign and domestic criticism in his work «the Language circle: the person, concepts, a discourse» [6: 167-169].

So, M. Stubbs allocates three basic characteristics of a discourse: in a conventional attitude it is a unit of language surpassing a sentence in volume; in substantial plan the discourse is connected with the use of language in a social context; on the organization of the discourse is interactive [11].

Summarizing various definitions of a discourse in linguistics, it is obviously possible to allocate the basic coordinates by means of which the discourse is defined: formal interpretation (understanding of a discourse as formations above a level of the offer), functional interpretation (use of language, i.e. speech in its all versions). In brief, a discourse is defined as a complete set of functionally organized units of the use of language where the context brings to a focus of researchers to opposition of that has been told, and consequently, a situational definition of a discourse is an account of social, psychological and cultural meaningful conditions and circumstances of dialogue.

The most harmonious and actual for our research is the concept of "discourse" given by N.D. Arutjunova which in «the Linguistic encyclopedic dictionary». She defines a discourse as «the associated text in aggregate with extra linguistic - pragmatical, psychological, etc. factors; the text taken in event aspect; the speech considered, how purposeful, social action is». The discourse is a speech, «shipped in a life» (in this connection the term "discourse" we shall not apply to ancient texts) [1:136]. On the other hand, the practice (from the middle of 1970s) of discourse analysis is interfaced to research of laws of movement of the information within the limits of a communicative situation. In the 80-90s the discourse is regarded as a complex communicative phenomenon uniting alongside with the text, paralinguistic means and the extra linguistic factors which are necessary for speech understanding.

The analysis of a discourse is the interdisciplinary area of knowledge which are being on a joint of linguistic, sociological and philosophical sciences. V.I. Karasik comes to conclusion, that the discourse represents the phenomenon of the intermediate order between speech, dialogue, language behaviour, on the one hand, and the located text, with another [6].

Judging by the above-stated, in our work we regard a discourse as the associated text in aggregate with extra linguistic, pragmatical, psychological and other factors, «the text taken in event aspect; the speech considered as purposeful, social action, as a component participating in interoperability of people and the mechanism of their creation» [1].

In the modern world alongside with social and political variations scientific, technical and cultural changes which are objectively reflected in language system are observed. Studying of the processes accompanying these variations, in the language, is in the center of linguists, philosophers, psychologists' attention, therefore a problem of functioning of texts in an advertising discourse, studying of mechanisms of its influence represents special interest for modern linguists (V.N. Telija, V. Gak, A.M. Gorlatov, E.S. Kubrjakova, M.V. Golomidova, D.I. Yermolovich). Penetration in particular actions of the mechanism of information transferring, as well as rendering of influence owing to limitation of a format in ESARA is represented especially actual during active use of the given type of texts in the modern Russian advertising industry. The objective of the advertising message is not only to draw attention of an audience, but also to induce its some part to action, to purchase of the advertised real estate.

Actual material of this research has been represented by ESARA SFT, selected from 18 information-advertising periodicals: REAL ESTATE Quarterly and Herald International Tribune published by The New York Times.

The text of English-speaking advertisements represents a system of measures of purposeful influence on the consumer, shaping and adjusting movement of the goods in the market of realtor services which have the objective to generate a positive image in consciousness of the potential client as the advertising communications are regarded as a special social communications. Thus its originality is that the addressee and the sender do not enter direct contact, but dialogue between them occurs indirectly. The advertising text is a product of the advertising communications, the special text type possessing the following features: feature of the communicative task (for realization of influence), an essential role of extra linguistic factors, an originality of a composition; special choice of language means, the description of subject matter of advertising by means of creation of an picture-image, ambiguity of interpretation of the advertising text, orientation to a plenty of addressees.

Thus, we defined the text of our advertisements as small format text since discourse is a particular case of text, then we need to consider advertising discourse aspects. Advertising discourse is a kind of institutional discourse. From the position of sociolinguistics, V.I. Karasik singled out two main types of discourse: personal (person-centered) and institutional. In the first case, the speaker came out as personality in all the richness of his inner world, in the second case he is as a representative of a certain social institution. Institutional discourse is a dialogue in the given framework of status and role relations. Its conventionality of communication fundamentally differs institutional discourse from the personal one. Institutional discourse is distinguished by the basis of the two backbone attributes: the objective (s) and the participants of the communication. The purpose of the advertising message is not only to attract the attention of the audience, but also to spur a certain part of it (it's desirable to spur the greatest) into action. The main participants of institutional discourse are the institute representatives (agents) and the people who apply to them (clients), for example, the sender of advertising and the consumer. Communicative cliché in the framework of institutional discourse is a kind of key for understanding the entire system of relations in the respective institute. Advertising discourse is "pragmatic discourse" on the ground that definite communication strategies realize in it.

Pragmatics (from the Greek. pragma - business, action) is a broad field of linguistics. The basic idea of pragmatics is that language can be understood and explained only in the broader context of its use, i.e. through its functioning. The concept of functioning is basic in the pragmatic aspect to the language both in foreign and native linguistics.

Pragmatists G.V. Kolshanskiy and N.D. Arutyunova underline the functional aspect in their definitions. Pragmatics studies all terms, on which linguistic signs are used. Under these terms of use we understand terms of adequate choice and usage of linguistic units for the purpose of achievement the influence on the partners in the process of speech as a main purpose of communication.

N.D. Arutyunova refers pragmatics to the field of semiotics and linguistics research that studies functioning of linguistic signs in speech, including set of issues, concerned with speaker, addressee and their interaction in communication and with the communicative situation. Speech act theory is connected with the name of J. Austin, who has drawn attention to the fact, that pronouncing an utterance may represent not only the reporting information, but also other actions (claim, advice, warning). Within J. Austin and J. Searle linguistic philosophy theory differentiation of locution (speech act), illocution and perlocution (an impact on other people thoughts, feelings, actions and premeditated/unpremeditated impact effects) was suggested.

Two actions are realized simultaneously by the speech act: locutionary and illocutionary act (claim, etc). In spite of message reporting, the realization of speaker's communicative purpose occurs. According to J. Austin, the utterance may be destined to the accomplishment of an impact on the listener, i.e. to have a perlocutionary effect. Set of issues under pragmatics study is also relevant to advertising activity, particularly, influence of the utterance on addressee.

Realizing the fact that pragmatics is the theory of speech effect, we can point out that the positive pragmatic orientation of advertising discourse is the agent determining its specificity and it seems crucial factor for creation of the other outstanding features of printed ads. Text pragmatic orientation of this type defines the logical and emotional core statement, general keys of discourse, dictates the selection of linguistic and non-linguistic features and the way of their presentation and organization.

According to the statements above we came to the conclusion that the text of the English estate agent advertisements is a small format text. In our work we turned to Kubrjakova's definition, who suggested to consider the meaning of the text as "informational self-sufficient speech message which has exact purpose and is oriented on its recipient" because the advertisements have such features as richness of the content, semantic completeness, pragmatical integrity and having a recipient. Within the confines of discursive field we can study English advertisements from the point of the text categories. According to this statement it becomes possible to attribute English advertisement to the category of small format text (SFT). E.S. Kubrjakova suggested that a small format text is more suitable for analysis because it can be seen and studied in the small details.

Being studied texts refer to the texts of small format, they are based on the point of view of E.S. Kubrjakova, SFT is visible and observable in the smallest details text, which has such important characteristics as a separate, dedicated, formal and semantic self-sufficiency, a theme certainty and a completeness. Moreover, in such texts their information content is clear, their cognitive background is the meaning of its consciousness, its general plan and implemented in a particular linguistic form up to create a special semantic space.

From the point of view of O.I. Tayupova the characteristic feature of such texts is a «visual concision», which is connected with deep-schematic and communicative aspects of speech product. At the same time, the SFT have relative autonomy and completeness and include not only the nominative, but also sufficient communicative and pragmatic potential. [19]

Discourse characteristics of ESARA SFT are defined by a combination of advertising and informative components. Interpretation of an informative component of the advertising discourse of ESARA SFT requires description of those formal-substantial components which are used in verbal registration of SFT, however nonverbal means are components which most effectively appeal to those cognitive fragments of consciousness, to that cognitive base which are regarded as general for group of people interested in the given object of the real estate.

The content analysis of ESARA SFT in terms of the concepts allows to reveal those world outlook postulates which are realized by means of the text of the announcement. In other words, to describe and to understand valuable paradigm of society during a certain period of its progress is possible through the description of system of cultural meaningful markers of advertising texts. The text of the announcement is an original cell of culture, an original embodiment of an English-speaking language picture of the world. The system of the concepts is embodied in the advertising text in the form of system of key concepts and images that assists adequate understanding of English-speaking culture. For this reason adequate decoding of the information concluded in the text of ESARA is so important.

The toolkit of the conceptual analysis in this case is represented as the most effective since it provides the objective base leaning on linguistic data in their all completeness of interoperability with national-cultural characteristics of modern English-speaking community.

Thus, ESARA represent a generalized model, a cumulative image of an English-speaking language picture of the world which reflects a pragmatical orientation of the given type of texts as fragments of the advertising discourse. Basic pragmatical problem of ESARA is to induce the consumer to get the advertised real estate, as well as adequately to inform him on its most favourable sides and qualities.

#### Referecnes

1. Arutyunova, N.D. Discourse /N. D. Arutyunova // the Linguistic encyclopaedic dictionary. – M.: Sov. encyclop., 1990. - P. 136-137.
2. Benvinist, E. Linguistics./ E. Benvinist – M., 1974. – 350p.
3. Borbotyko, V.G. General theory of a discourse (principles of formation and sense formation) / Borbotyko. – Krasnodar, 1998. - 48p.
4. Danilova, N.K. «Subject signs» in discourse /N.K. Danilova. – Samara: «Samara university», 2001.– 228p.
5. Gerasimov, V.I. Kognitivnaja paradigm of language /B.I. Gerasimov // New in a foreign linguistics. – M.: Progress, 1988. № 23. P. 5– 11.
6. Karasik, V.I. Language a circle: the person, concepts, a discourse./V.I. Karasik. – 2004. – 390p.
7. Kubrjakova, E.S. Language and knowledge. Languages of slavic culture /E.S. Kubrjakova. – M., 2004. 150p.

**Козиолова Е. И.**

Аспирантка, Пермский Национально-Исследовательский Политехнический Университет

#### **АНАЛИЗ ЯЗЫКОВЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ АНГЛОЯЗЫЧНОЙ МОЛОДЁЖНОЙ РЕКЛАМЫ (НА ПРИМЕРЕ ТЕКСТОВ ПЕЧАТНЫХ ИЗДАНИЙ ДЛЯ ЖЕНЩИН)**

*Аннотация*

*Данная статья посвящена языковым особенностям англоязычной молодёжной рекламы для женщин. Автор подробно рассматривает стилистические, лексические и грамматические особенности англоязычной рекламы. В качестве примеров приводятся рекламные тексты опубликованные в англоязычных молодёжных печатных изданиях для женщин.*

**Ключевые слова:** реклама, молодёжь, языковые особенности, англоязычный.



## ANALYSIS OF LANGUAGE FEATURES OF ENGLISH ADVERTISEMENTS FOR YOUNG PEOPLE (BASED ON PRINTED MATTER EXAMPLES FOR WOMEN)

## Abstract

*The main topic of this article is English and American advertisements for female young people. First of all, the author describes the advertisement in common, and then passes to its language and style. The different texts of English and American youth advertisements are taken as a material of analysis and their entire specialty, such as literary, rhetorical, and lexical and syntax features are described. The author gives examples in English. Although short, this article provides a current overview of other similar works and compares it.*

**Key words:** advertisement, language features, young people, English.

Стремительный рост массового производства, международное развитие торговых отношений, глобализация рынка – главные составляющие современного положения дел, где реклама играет одну из важнейших ролей. Реклама играет огромную роль в сфере маркетинга экономики и товарно – денежных отношений. Не только внешний вид или красивое оформление рекламных объявлений привлекает внимание потребителей, но и языковые средства и стилистические средства значительно влияют на товары или услуги у потребителей.

Считается, что лондонский предприниматель Дэвид Огилви по праву является создателем рекламы [1]. Поэтому английский язык можно смело считать «проязыком» современной рекламы, что делает английскую рекламу ещё более привлекательной для изучения, а именно используемые в рекламных текстах средства художественно выразительности, стилистические и лексические особенности. Перечисленные пункты будут подробно рассмотрены в данной статье, на примере рекламных текстов, размещённых в печатных изданиях для женской молодёжной (от 21 до 30-33 лет) аудитории.

В качестве материала исследования, отобраны более 300 примеров рекламных текстов, вышедших в соответствующих англоязычных печатных изданиях. (Cosmopolitan, Glamour, Instyle, Seventeen). Рекламные тексты были рассмотрены на всех уровнях: слоган, основная часть, эхо-фраза.

В первую очередь следует отметить, что в молодёжном англоязычном рекламный текст использовано большое количество различных тропов. Наиболее часто встречаются олицетворения (Geox: “Breathing technology”; Venus: “...to your skin’s need”; Cosmopolitan для Zara: “Grab these babies on sale”; bareMinerals: “Be a force of beauty”), метонимия (Tastecard: “...with free smartphone apps for your Iphone, Blackberry and Android.”; Cosmo prize: “Beautiful bags, Louboutin, luxury facials...”); Cosmo prize: “Win for champagne lifestyle.”) и метафора (Argan Oil: “Unique blend of modern science and the ancient argan oil; Olay: “...pushing the limits of beauty”; L’oreal: “Switch on luminosity.”). Повторы (Maxfactor: “the make-up of make up artists”; Aussie: “More bottle, more shine.”) и сравнения (Ikea: “Sleep like a Princess.”) встречаются реже. Синекдоха, литота антономазия и аллитерацию мы в отобранных рекламных сообщениях не обнаружили. Остальные тропы встречаются очень редко.

Касательно особенностей стилистики в англоязычной рекламе, то чаще в рекламном сообщении встречаются риторический вопрос (Aussie: “Does my Aussie look big in this?”; Chanel: “Which chance is yours?”; Image Professionals: “Do you love style and fashion?”) и предложения не полной конструкции (fabody: “Creates a flattering silhouette.”; Clairol: “Designed with colour experts.”; Swarovski: “Sexy, confident and smart.”). Простые (Pantene: “New Shampoo instantly helps to mend split end.”) и сложные (Laser clinic: “When it comes to our credential, we have a proud heritage of treating thousands of satisfied clients over a past 10 years.”) предложения встречаются реже. Другие исследовали англоязычных рекламных текстов (например, О. Сычев) отмечают, что в текстах англоязычной рекламы отсутствует рифма [2]. Но в отобранных текстах, было использовано несколько стилистических приёмов рифмы (Elseve: “This shade, it’s not made to fade.”). Игра слов так же встречается в данной рекламе (bareMinerals: “Pretty is what you are. Beauty is what you do with it.”).

О. Сычев, так же подчеркивает, что в тексте англоязычного рекламного сообщения отсутствуют иностранные слова [2]. Однако в молодёжной англоязычной рекламе, можно найти несколько случаев присутствия иностранных слов, в частности французских (Lancome: “Rouge in love”; L’oreal: “Recherché avancé...”).

Что касается, других лексических особенностей англоязычной молодёжной рекламы, то глаголы чаще всего стоят в побудительном наклонении (Tomas Sabo: “Charm up your life.”; Swarovski: “Live big and go for it.”; wella: “express you style...” и настоящем простом (Pantene: “My hair looks and feels”; bareMinerals: “All the coverage you want...”). Проведшее (Ikea: “Our mattress guide recommended.”) время глаголов встречается редко. Будущее время мы не обнаружили совсем. Прилагательные в основном использованы в начальной (L’oreal: “Hair looks luminous, shiny...”; geox: “Beautiful and always at ease confident...” или превосходной (Northern Clinic: “The latest development ...”; Wella: “Find your nearest wella salon now.”; Pantene: “...the healthiest it’s ever been”) степенях.

Следует так же отметить, что все слова на уровне слова, предложения или текста носят исключительно положительный эмоциональный окрас.

В заключении следует так же напомнить, что рекламный текст это не совсем обычный текст, потому что его основной функцией является манипулятивная функция, а его основной целью является побудить адресата совершить желаемое для отправителя действие. Внимательно изучив примеры англоязычной молодёжной рекламы, можно сделать вывод, что все стилистические и языковые приёмы направлены на выполнение данной функции.

## Литература

1. Роман К. Дэвид Огилви и современная реклама. М.: Эксмо, 2010. — С. 4
2. Сычев О. А. Филологический анализ американской рекламы // Речевое воздействие в сфере массовой коммуникации, Наука, 2007. – С. 53-54.

## Малахова В.Л.

Кандидат филологических наук, Белгородский юридический институт МВД России

## ПРИТЯЖАТЕЛЬНЫЕ НОМИНАЦИИ КАК СРЕДСТВО УПОРЯДОЧИВАНИЯ ПРАГМА-СЕМАНТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ АНГЛИЙСКОГО ДИСКУРСА

## Аннотация

*Статья посвящена анализу особенностей формирования функциональной системности английского дискурса с позиций лингвосинергетики. Автор описывает процесс формирования прагма-семантических планов английского дискурса на примере притяжательных номинаций.*

**Ключевые слова:** лингвосинергетика, система, дискурс, прагма-семантический, притяжательные номинации.

# POSSESSIVE NOMINATIONS AS A MEANS OF STRUCTURING PRAGMATIC AND SEMANTIC SYSTEMITY OF ENGLISH DISCOURSE

## Abstract

*The article is devoted to the specificity of the formation of the discourse functional systemity in terms of linguosynergetics. The author describes the process of formation of the English discourse pragmatic and semantic plans and exemplify it with the use of possessive nominations.*

**Key words:** linguosynergetics, system, discourse, pragmatic and semantic, possessive nominations.

The process of cognition implies the emergence of a variety of relationships between a person as an active subject and surroundings – animate and inanimate objects. Among the diversity of such connections, possessive relationships take a significant place.

The notion of possessiveness is rather mixed. Designating a certain relation of an object to another object or person, the category of possessiveness is not reducible solely to possessing. Possessiveness is a complex set of interdependent and interrelated meanings that make up an integrated system of relationships of this type (i.g. see [1, 2, 3]). The principle of formation of a pragmatic and semantic possessive meaning and the role of possessive nominations in structuring of general semantic space of the English discourse can be fully disclosed in the perspective of functional linguosynergetics, i.e. with the use of a dynamic and systemic approach.

As a theory of self-organization, synergetics studies facilities for system self-regulation when it is in the non-equilibrium state and is experiencing an influence from without or from within which may disorder the system. System self-regulation is seen as alternation of phases of stabilization and chaotization. This dynamic process occurs within the system under the influence of the external environment and brings to the emergence of new system properties.

So, linguosynergetics understands any system as a functional dynamic open non-linear non-equilibrium structure and system self-organization as a cumulative interacting of system elements or elementary systems. Such comprehension is applicable to the consideration of a discourse, since it is a multi-dimensional multi-level structure with the complex internal hierarchy which includes small elements and major components that are in interaction and influence each other. Discourse constantly interacts with the environment and undergoes shifts from the equilibrium state to the non-equilibrium one. That is why discourse can be seen as an area of intersection of three (sub)systems – the consciousness of communicants, the language system and the communication situation. These (sub)systems make up the environment for the discourse (for detailed information see [4, 5]).

Like other linguistic phenomena, possessive nominations can have an impact on organization or chaotization of the pragmatic and semantic plans of the English discourse. On the other hand, the dependence of the possessive meaning formation on the certain discursive space, i.e. on complex mechanisms of linear and non-linear interaction between elements and systematic properties of the discourse, is also obvious.

The usage of a functional synergistic approach to the study of possessiveness shows that formation of a pragmatic and semantic possessive meaning in the English discourse is a non-linear process. It means that due to even minor impacts on the system of discourse, there can be spontaneous emergence of new semantic and pragmatic meanings, which could seem not to have initially formed in the space of the discourse. For example:

I waited, crouched in the position for some time. But then I started to think: if a woman did come out, how would I know it was Daniel's flat she had come out of and not one of the other flats in the building? What would I do? Challenge her? Make **a citizen's arrest**? [6, p. 234].

Thus, the linear perception of the possessive meaning formed in the above abstract by a possessive construction *N's + N* implies its comprehension as "action of a person's detention". As a consequence, there can be an impression that the action expressed by the noun *arrest* and being the object of the possessive relationship is directed at the subject of the relationship expressed by the noun *citizen* – arrest (of whom?) of the citizen. However, in the general functional and semantic plans of this discourse, a non-linear effect arises – the action is directed not at the object of the possessive relationship but it *is* the action of the subject – the detention of a person *by* a civilian. Such specification of the possessive meaning is possible due to the interaction of components *What would I do?* and *Challenge her?*, on the one hand, and to the usage of the expression *make arrest*, on the other. As a result, the formed possessive meaning changes the vector of the action orientation (it shifts from the external object to the very doer of the action). This, in turn, enriches the semantic plan of the text fragment and strengthens the pragmatic meaning of possessiveness.

At the same time, the nature of the semantic and pragmatic possessive meaning in this case is up to the selection of the linguistic means for its expression. In other words, the functionally effective discourse formation and reaching of the communicative goals depend on the linguistic means properly selected to form the exact possessive meaning. If in this abstract instead of the construction *N's + N* was used, say, the construction *N<sub>1</sub> of N<sub>2</sub> (the arrest of a citizen)* or a unit of the lexical level (e.g., *her arrest*), there would be a shift of the pragmatic meaning of possessiveness as in this case in the basis of the formed possessive meaning there is an action directed at the subject of the possessive relationship. Consequently, the functional meaning of a discourse, its pragmatic effect, is dependent on the choice of the strategy and tactics of speech, linguistic means, syntactic structure, etc. The proper understanding of the semantic and pragmatic possessive meaning is possible due to the ability of the communicants to perceive the important elements of the semantic plan of the English discourse. If the exchange of information between the discourse and the consciousness of the addressee is distorted in some way, there could be disruption of formation of the possessive meaning and distortion of its pragmatics.

So, thanks to functional interaction of the elements of the discourse space and an external influence on it (the consciousness of the communicants), there can be formed such a semantic system in which the dynamics of semantic and syntactic relations causes the emergence of new, spontaneous, pragmatic meanings. Depending on the general discourse, possessive nominations form pragmatic and semantic possessive meanings which obtain certain connotations. Specifying of such connotations is possible due to the functional synergetic analysis of discourse, i.e. due to the usage of a functional synergistic approach to the study of possessiveness.

## References

1. Seiler H. Possession as an operational dimension of language. – Tübingen: Gunter Narr Verlag, 1983. – 320 p.
2. Bondarko A. V. Introductory statements // The theory of functional grammar. Location. Existence. Possessiveness. Conditionality. – St. Petersburg: "Nauka", 1996. – P. 99-100.
3. Seliverstova O. N. Transactions on semantics. – Moscow: Languages of the Slavonic Culture, 2004. – 960 p.
4. Ponomarenko E. V. Systemity of functional relations in the modern English discourse: Diss. of Doctor of Philology. – Moscow, 2004. – 447 p.
5. Borbotko V. G. Principles of discourse formation: From psycholinguistics to linguosynergetics. – Moscow: KomKniga, 2007. – 288 p.
6. Fielding H. Bridget Jones's diary. – London: Picador, 2001. – 310 p.

Масленникова Е.М.

Кандидат филологических наук, доцент, Тверской государственный университет

# КРОСС-КУЛЬТУРНАЯ АССИМИЛЯЦИЯ И ПЕРЕВОД: ПРОБЛЕМА СОЗДАНИЯ ВТОРИЧНОГО ТЕКСТА

Аннотация

В статье обсуждается проблема выбора переводчиком как первичным читателем оригинала стратегий для построения текстовой проекции.

**Ключевые слова:** художественный текст, перевод, ассимиляция

Maslennikova E.M.

PhD in Linguistics, associate professor, Tver State University

## CROSS-CULTURAL ASSIMILATION IN TRANSLATION AS TEXT-INDUCED COMMUNITATION

Abstract

*This paper discusses the problem of the translator's choice of optimal strategies to form a text-projection.*

**Key words:** fiction, translation, assimilation

В процессе сближения культур происходит опознавание или разделение закреплённых в них ценностей, при этом степень интегрированности культур определяется их сближением на культурной дистанции. Интегрирующиеся культуры становятся ассимилированными, когда одна культура (или отдельные ее элементы) входит в другую с одновременным её обогащением, возникает их слияние и / или уподобление как culture-sympathy, или, наоборот, они начинают противостоять друг другу, порождая культурные разрывы (culture clash) [Bhabha 1997]. В художественном тексте опредмечивается вербальный аспект культуры, при этом перевод находится на «стыке» двух культур, а его текстовое пространство в той или иной степени подвержено ассимиляционным изменениям (от лат. *assimilatio* – уподобление, отождествление), т.е. уподоблению, слиянию отдельных смыслов с одновременной утратой и / или приращением в процессе построения текстовой проекции.

Двуязычную текстовую коммуникацию отличает состояние лакунарной напряженности. Один из героев романа Р. Чандлера по происхождению афроамериканец. У него ухоженные руки, но, поскольку в 1990-е годы мужской маникюр был достаточно редким явлением, переводчик не мог найти адекватные средства для описания внешности: оказалось, что ногти портье украшал нейл-дизайн с сероватыми полумесяцами на красном маникюре.

... *his folded hands were peaceful and clean, with manicured nails, and grey half-moons in the purple of the nails.* R. Chandler. Farewell, my lovely ↔ ... *холодные руки были спокойно сложены, на красном маникюре проступали сероватые полумесяцы.* Р. Чандлер. Прощай, моя красавица (Переводчик не указан); Ср.: ... *сжатые руки были безмятежны и чисты, с ухоженными ногтями - розовыми с серенькими лунками у основания.* Р. Чандлер. Прощай, красотка (Перевод В. Бошняка)

Закрепляясь в системе принимающей культуры, оригинал переходит на качественно новый уровень. Переводчик старается избежать опасности вызвать у читателя культурный шок, поэтому, если что-то противоречит существующим этическим или иным нормам, правилам и предписаниям, действующими внутри принимающего социума, то это подвергается коррекции: из секретного досье спецслужб на злодея, исчезли данные о его образе жизни (*flagellant* 'садомазохист').

*Large sexual appetites. Flagellant.* J. Fleming. Casino Royale ↔ *Повышенные сексуальные потребности.* Я. Флеминг. Казино «Руаяль» (Перевод С.В. Козицкого)

Осовременивание оригинала, а также его комическая реализация средствами переводящего языка и/или нарочитое изображение «высоких» предметов «низким» стилем приводит к тому, что перевод становится бурлеском. Вопрос о (не)намеренном введении комического начала остается открытым, так как в большинстве случаев это обусловлено личностным отношением к сообщаемому. Театральный режиссер и переводчик В.Г. Поплавский (2001) заставляет короля Клавдия комментировать ситуацию при датском дворе:

.....*poor Ophelia*  
*Divided from herself and her fair judgment...*

W. Shakespeare. The Tragedy of Hamlet, Prince of Denmark.  
Act. IV, sc. 4

.....*Офелия сошла*  
*С колес, бедняжка, разум потеряла...*

В. Шекспир. Трагическая история Гамлета, датского принца  
(Перевод В.П. Поплавского)

Художественный текст в той или иной степени отражает систему доминирующих в социуме ценностей. Вторичный читатель должен получить возможность восстановить всю систему культурных параллелей. В этом отношении переводчику предстоит решить проблему способов трансляции феноменов чужой культуры с тем, чтобы отразить и воспроизвести этнопространство, образованное культурно-специфичными и социумно-значимыми переменными. Представляемые текстом события и явления пропускаются через своего рода «фильтр» на предмет (не)соответствия нормам, правилам и предписаниям принимающего социума. Если «чужая» культура является диаметрально противоположенной с точки зрения имеющейся системы культурных ценностей и норм, то возможна ситуация так называемого «культурного шока», в результате чего возникает неприятие и / или отторжение «чужого». Исходя из системы координат, признаваемой эталонной для соответствующей лингвокультурной общности, в процессе работы с иноязычным и инокультурным текстом моделируется его проекция, получающая пространственно-временную перспективность [Масленникова 2012].

Программа реализации предметного содержания из Мира текста, носит проекционный характер. К сожалению, приходится признать, что переводчики, призванные обеспечить вторичному читателю из системы переводящего языка знакомство с текстом, созданным внутри другой культуры, а оригиналу – «вхождение» в иную для него сферу литературы и культуры, не всегда затрачивают какие-либо усилия для усвоения «чужого» Мира текста.

### Литература

1. Масленникова Е.М. Художественный перевод: модели и моделирование. Тверь: Твер. гос. ун-т, 2012. 184 с.
2. Bhabha H.K. Culture's-In-Between // Questions of Cultural Identity. London; Thousand Oaks; New Delhi: Sage Publications, 1997. Pp. 53-60.

Плотникова А.В.

Аспирант филологического факультета, Алтайская Государственная Педагогическая Академия, преподаватель русского языка, МБОУ «Лицей №130»РАЭПШ»

## ПОВТОР КАК СРЕДСТВО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОММУНИКАТИВНОЙ ПОДДЕРЖКИ

*Аннотация*

*Статья посвящена описанию повтора и его функций на стыке реплик в диалогическом единстве с коммуникативно-функциональной точки зрения. Кроме того, представляется типология диалогических повторов, их особенностей в различные моменты спонтанной речи и признаки, отличающие их от других способов использования чужой речи.*

**Ключевые слова:** текст, диалогическое единство, повтор, реплика, автор, типология, субъективное отношение, коммуникация, устная речь.

Plotnikova A.V.

Postgraduate student of philological department, teacher of Russian, Barnaul, Lyceum №130

## REPEAT AS A METHOD OF PRESENTING COMMUNICATIVE SUPPORT

*Abstract*

*The article is devoted to repeat description, its functions on remarks junctions in dialogic unity from the communicative - functional point of view. There is also a typology of dialogic repeats; their peculiarities in different points of spontaneous speech; characteristics which make them different from other ways of use of other peoples speech.*

**Key words:** text, dialogic unity, repeat, remark, author, typology, subjective relation, communication, oral speech.

Как известно, всякий диалог, всякий речевой акт любой формы и содержания может «реализоваться только в двухкомпонентной системе «говорящий - адресат» [4], рассчитывая на определенную модель адресата, и зависит от целого ряда признаков, в том числе и от профессии говорящего, адресанта [11, 7].

Вести правильную беседу нужно уметь. Ведь говорящий должен поддержать диалог, сделать его гармоничным, а также убеждать и воздействовать. В этом случае большую роль могут сыграть повторы, которые «относятся к ряду приемов построения, рассчитанных на «убеждение» читающего или слушающего, на экспрессивную его обработку» [3, 115]. Кроме того, они зачастую являются «опорными для выражения мысли и поддержания контакта с аудиторией» [8, 131].

Как было показано, извлеченная из дискурса реплика-повтор представляет собой фрагмент «чужой речи», смысл которого не выводится из значений составляющих его лексических компонентов. В связи с этим главными критериями при определении коммуникативной функции диалогического повтора (далее ДП) выступают интонация, паралингвистические средства, структура всего диалогического единства, характер связей повтора с предыдущим и последующим высказываниями. Уточнению коммуникативного смысла также способствует учет невербальных компонентов коммуникации (мимики, жестов).

Речевая коммуникация как вид взаимодействия, сотрудничества ее участников всегда нацелена на достижение положительного результата. «Создавая текст, говорящий бессознательно связывает его создание с определенным ожиданием понимания...» [2, 101-102]. Следовательно, задача слушающего (второго коммуниканта) – обеспечить «обратную связь» в диалоге, свидетельствующую о результативности речевых усилий говорящего. Считаем, что к средствам регуляции отношений, организации и гармонизации ситуации общения можно отнести первый из выделенных нами типов ДП – повтор как средство осуществления коммуникативной поддержки собеседника.

Повторы данного типа позволяют слушающему осуществлять максимальную коммуникативную поддержку говорящего. Их назначение – проявление симпатии к собеседнику, создание атмосферы гармоничного, творческого речевого взаимодействия, а в случае возникновения коммуникативной напряженности – ее нейтрализация.

### 1. Повтор-сигнал успешного декодирования информации

Особенно актуальна данная коммуникативная направленность ДП в условиях общения, затрудненного шумовыми помехами, невнятной речью:

- Предлагаю вам руку, сердце и пуденциал, - прошептал Бенедикт. Сам от себя таких слов прекрасных, страшных не ждал: вырвалось.

- Беру, - прошептала Оленька.

- Что?

- Беру

- Берете?!..

- Беру... Я все беру...[10, 152]

Посредством диалогического повтора говорящий сигнализирует собеседнику, что он принял и уяснил полученные сведения. Той же цели служат и вопросительные по форме повторы, не запрашивающие никакой дополнительной информации и, по сути, даже не требующие ответа.

### 2. Повтор-сигнал заинтересованности

Вопросительный повтор может служить в речи сигналом заинтересованности слушающего в сообщении говорящего. Назначение таких повторов – подтверждении своего внимания к речи собеседника, поощрение его речевой инициативы, своеобразное «речевое поощрение или поглаживание» говорящего:

- Опосля пряники. Плетеные.

- Зачем плетеные. На поду лучше.

- Ща, на поду, На поду они с горчинкой.

- Но? И чего? Оно и хорошо.

- Чего ж хорошего? Плетеные куды лучше. В их яйцо кладут.

- Что ты понимаешь. Плетеные! .. Еще скажи: блины!..

- А что блины? Что блины-то?

- А то, что неча! .. Блины!.. Тоже мне!..

- А чего тебе?

- А ничего! Вот чего! [10, 265]

Формально это может быть запрос подтверждения информации, хотя исчерпывающую информацию по данной теме слушающий уже получил:

### 3. Повтор-согласие/подтверждение

Такой повтор звучит в унисон с предшествующей репликой собеседника. Это сигнал взаимопонимания, общности взглядов, согласованности речевых стратегий и тактик. Как отмечает Т.Н. Колокольцева, «идеальный случай коммуникативного согласия, когда один говорящий «угадывает» продолжение реплики другого и тот принимает версию собеседника» [7, 33]:

- Вопросы какие будут? Может, чего непонятное сказал, дак вы спрашивайте. Спрос не ударит в нос, **верно?**

- **Верно!** Ой, **верно**, Федор Кузьмич, долгих лет вам жизни! - закричали голубчики. - Правильно! Вот в самую точку попали! Ну до чего ж **верно**, вот в аккурат в самую середку! Точно! Точно! Так и есть. [10,85]

В приведенном примере ДП выражает согласие с конкретным мнением собеседника. Наряду с этим возможно выражение согласия как общая тональность и линия поведения в диалоге:

Сдаешься, - покачал головкой тесть. - Ну ладно. Вот давай мы с тобой так рассудим. Ты репу **садил**?

- **Садил**.

- **Садил**. Хорошо. Стало быть, технику знаешь: посадишь репу и ждешь. Ждешь ты, скажем, репу - а незнаем чего вырастет. Половина - репа, половина - сорная трава. Ты траву **полол**?

- **Полол**. [10,246]

#### 4. Эхо-повтор

Повторам данного типа свойственны информативная опустошенность, автоматизм. Анализ материала не позволяет говорить о реализации данным типом ДП определенных стратегий и тактик:

- **Кто пришел?** Зачем пропустили? - забеспокоился Федор Кузьмич, слава ему.

- "**Кто пришел**", "**кто пришел**"... Кто надо тот и пришел! [10,377]

Характерно, что и вопросительные по форме ДП не нуждаются в ответе. Если даже за эхо-репликой следует ответ собеседника, то также как и автоматическая реакция на вопросительную интонацию реплики:

- Каких воров!.. Соображай! Кто это - вору?

- Вору? Это которые **крадут**.

- Ну? А **кто крадет**?

- (задумчиво) **Кто крадет... кто крадет...** да все крадут.

- То-то! - засмеялся тесть. - Все крадут! Кого же ты ловить собрался? Себя самого, что ли? Экой забавник. [10,248]

Присутствие автора в ситуации общения позволяет утверждать, что в данном случае перед нами не повтор-переспрос (коммуниканту не требуется уточнение или подтверждение информации, так как он прекрасно знает, кто нарушает закон и ворует, не сигнал заинтересованности (реплика-повтор не содержит стимула к дальнейшему развитию темы) и не сигнал приема информации (не происходит уяснения или запоминания полученной информации, так как она известна обоим коммуникантам).

«По мнению Н.Д. Арутюновой, подобные произвольные речевые акции «имеют причину (мотив, стимул), но не цель» [1, 799]. Если данный подтип повтора и не направлен на гармонизацию общения, то, несомненно, является признаком гармонично развивающегося диалога.

Помимо способностей повторов привлечь внимание слушателей, усилить воздействие на их сознание и т.п., есть еще одно свойство, о котором писал П.С. Пороховщиков: «...новая мысль есть трудность. Надо дать время вдуматься, усвоить ее, надо задержать на ней свое внимание» [9, 225]. Это очень важно, ибо речевое выражение становится понятным слушателю, как только удастся связать значение слов, входящих в это выражение, со своими представлениями о тех предметах, о которых идет речь [6, 308]. Если этого не произойдет, то может возникнуть непонимание или недопонимание. «В этой ситуации повторение оправдано: до тех пор пока понимание не наступило, мозг будет анализировать ситуацию» [5, 51].

Итак, на коммуникативно-прагматическом уровне повторы используются для убеждения слушателей, для воздействия на их умы и чувства, для формирования адекватного восприятия информации, для концентрации внимания.

#### Литература

1. Арутюнова Н.Д. Язык и мир человека. 2-е изд., испр. – М.: Языки русской культуры, 1999. - 895 с.
2. Вепрева И.Т. Языковая рефлексия в постсоветскую эпоху. – Екатеринбург, 2002.
3. Виноградов В.В. Теория поэтической речи. Поэтика. М., 1963.
4. Винокур Т.Г. Говорящий и слушающий. Варианты речевого поведения. – М., 1993. – 172 с.
5. Зарецкая Е.Н. Риторика. М., 1998.
6. Ивин А.А. Философия истории. Учебное пособие. М: Гардарики, 2000.
7. Колокольцева Т.Н. Специфические коммуникативные единицы диалогической речи. – Волгоград: Изд-во Волгоград. ун-та, 2001. – 260 с.
8. Кохтев Н.Н. Основы ораторской речи. М., 1992.
9. Сергеич П. Искусство речи на суде. // Русская риторика. М., 1972.
10. Толстая Т. Кысь. М.: Подкова, Иностранка, 2000. - 384с.
11. Тумина Л.С. Учимся слушать // Русский язык в школе 1993, №1.

**Пяткова И.Ю.**

Аспирантка, НОУ ВПО «Международный институт рынка»

#### ТРАКТОВКА ГЛАГОЛЬНЫХ КАТЕГОРИЙ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА РУССКОЯЗЫЧНЫМИ И АНГЛОЯЗЫЧНЫМИ АВТОРАМИ

#### Аннотация

Статья посвящена изучению трактовок глагольных категорий русскоязычными и англоязычными авторами. Наблюдаются расхождения между учебниками русскоязычных и англоязычных авторов в представлении английского глагола. Разнообразные трактовки выявляются в области категории наклонения, залога, вида и времени и других категорий.

**Ключевые слова:** наклонение, залог, аспект, парадигма, варьирование.

**Pyatkova I.Y.**

Postgraduate student, International Market Institute

**Russian and English linguists' interpretation of verb categories**

#### Abstract

The article studies interpretation of verb categories by Russian and English linguists. Different attitudes of the English verb are revealed in Russian and English grammar books on English language. Category of mood, voice, time and aspect and some other categories are presented differently in the books.

**Keywords:** mood, voice, aspect, paradigm, variation

Целью настоящей статьи является изучение трактовки глагольных категорий русскоязычными и англоязычными авторами.

Динамичность грамматической нормы английского языка в синхроническом плане проявляется в различном представлении английской грамматики русскоязычными и англоязычными авторами.

Остановимся на особенностях представления глагола в учебниках русскоязычных и англоязычных авторов.

В грамматиках русскоязычных авторов отражено практически единодушное восприятие видовременной глагольной парадигмы в английском языке: она сочетает в себе выражение грамматического времени, временной соотнесенности (перфекта), вида (в терминологии А.И. Смирницкого, И.П. Ивановой и др.), или аспекта (в обозначении Б.А. Ильиша и др.). Видовой характер глагола у И.П. Ивановой – это зависимое грамматическое значение, объединяющее глаголы по отношению обозначаемого ими действия к пределу. Видовой характер глагола имеет способность либо согласовываться со значением видовой формы, либо, если видовой характер противоположен видовому значению формы, видоизменять это значение указывает на наличие в нем грамматического начала (с.49). Общими категориями в глаголе по А.И. Смирницкому являются категория временной отнесенности и категория вида. Они свойственны другим неличным формам и в целом связывают личные и неличные формы в одно целое (с. 245). Категория аспекта и времени у Б.А. Ильиша близко связаны между собой в отличие от других категорий. Он относит к виду простой, продолженный, совершенный вид (с. 76).

Разнообразные трактовки наблюдаются в оценке категории наклонения. Английский глагол не категоризирует действительность по параметру наклонения, другими словами, категорией наклонения не обладает – такая точка зрения представлена в грамматике Л.С. Бархударова и Д.А. Штелинга (с. 202). В соответствии с отмеченной выше традицией для учебников русскоязычных авторов, в анализируемой грамматике эта точка зрения подробно аргументируется. Основанием для такого видения глагольной парадигмы является отсутствие специальных форм для выражения тех или иных значений категории наклонения. Так, для выражения значений изъявительного наклонения в английском языке используются формы видовременные формы глаголы, функция которых состоит не в выражении реальности действия, а в показе грамматического времени, временной соотнесенности и аспекта/вида действия. Формы, которые традиционно относят к повелительному наклонению, являются инфинитивами, функции которых также не связаны с категорией наклонения. Не имеет собственных, специальных форм выражения и так называемое сослагательное наклонение; для выражения нереальных действий используются либо видовременные формы (так, для показа действия как нереального в предложении *If I had known it before* используется видовременная форма *Past Perfect*), либо инфинитив (например, *God bless the Queen*).

В большинстве грамматик русскоязычных авторов английскому глаголу не отказывают в наличии категории наклонения, но количество и номенклатура форм этой категории является предметом разногласий. В учебнике А.И. Смирницкого, кроме изъявительного и повелительного наклонения, выделяется четыре субъюнктива: сослагательное 1, сослагательное 2, условное, предположительное (с. 341).

В грамматике Б.А. Ильиша категория наклонения английского глагола представлена в виде парадигмы из восьми членов: изъявительное, повелительное, побудительное, возможности, нереального условия, невозможного условия, последовательности нереальных условий, желания – наклонения (с. 99). К этой трактовке категории наклонения присоединяются И.П. Иванова, В.В. Бурлакова, Г.Г. Почепцов (с. 68).

Еще одной категорией английского глагола, по поводу существования которой разногласий в учебниках русскоязычных авторов не наблюдается, является категория залога. Наличие традиционных значений категории залога – действительного (активного) и страдательного (пассивного), их формальная и содержательная трактовка – также не являются предметом разногласий в учебниках русскоязычных авторов. Значение активного залога определяется как действие, источником которого является референт подлежащего. Пассивный залог определяется лицом или предметом, на которого направлено действие, выраженное глаголом-сказуемым [Иванова 1981: 75].

Иной взгляд на категорию залога в английском языке обнаруживаем в учебнике Б.А. Ильиша. Кроме активного и пассивного значений, в категории залога видятся значения возвратности (*reflexive* – «*I wash myself*»), взаимности (*reciprocal* – «*They love each other*»), среднего залога (*middle* – «*The door opened = The door was opened*») (с. 114). В большинстве учебников русскоязычных авторов вышеперечисленные значения в категории залога не усматриваются.

Кроме названных глагольных категорий вида и времени, наклонения, залога, в английском языке могут усматриваться еще ряд категорий: констатации и вопроса, утверждения и отрицания, экспрессивности (*Do come!*). Категория констатации-вопроса выражается употреблением вместо простой синтетической формы, аналитической формы прим помощи вспомогательного глагола *do* (*I know. Do I know?*) [Смирницкий 1959: 88]. Категория утверждения – отрицания выражается противопоставлением синтетических утвердительных форм и аналитических отрицательных (*I know. I don't know*) [Смирницкий 1959: 89]. Категория интенсивности выражается интонационными средствами и аналитической формой с глаголом *do* (*Do come! He did come!*) [Смирницкий 1959: 91].

Перейдем к анализу трактовки глагольных категорий англоязычными лингвистами. В учебнике Томсона и Мартине не упоминаются ни категория вида, ни категория временной соотнесенности (перфекта). Английский глагол отражает прежде всего время (*Tense*). Есть активные и пассивные времена, есть условные времена. То есть английский глагол представлен в виде набора грамматических форм с частными значениями, которые все можно подвести под общее – временное – значение. Английская глагольная парадигма в трактовке авторов выглядит следующим образом:

Present simple, cont., perf., perf. cont.

Past simple, cont., perf., perf. cont.

Future simple, cont., perf., perf. cont.

Present cond., cond. cont.

Perfect cond., cond. cont. (с. 102).

Обращает на себя внимание наличие в этой парадигме формы *Future perfect continuous*, которая отрицается многими лингвистами.

Глаголу в анализируемом учебнике приписываются и иные, кроме временных, значения: *Commands, Requests, Invitations, Advice, Suggestions* (с. 245).

Описание глагольной парадигмы в учебнике А. Томсона и А. Мартине не включает глубоких теоретических обоснований: не применяется специальная терминология (категории, категоризация, парадигма и т.п.), не приводятся общетеоретические принципы описания (например, от части речи к присущим ей категориям, далее к частным категориальным значениям и формам, их выражающим), не обсуждаются иные точки зрения по поводу рассматриваемых вопросов. Но, разумеется, все глагольные грамматические формы и все грамматические значения попали в описание глагольной парадигмы.

В грамматике Р. Квирка и С. Гринбаума английский глагол выражает категории времени (Tense), аспекта (Aspect – отражает образ протекания действия), наклонения (Mood – отражает условия протекания действия: необходимость, возможность и проч.), хотя понятие категории здесь также не используется (с. 40). Глагольная парадигма имеет следующий вид:

	<i>simple</i>	<i>progressive</i>
<i>present</i>	write	am writing
<i>past</i>	wrote	was writing
	<i>perfective</i>	<i>perfect progr.</i>
	have written	have been writing
	had written	had been writing

Таким образом, в анализируемом учебнике глагольная парадигма представляется в единой схеме, где сливаются время, вид и аспект. Так же, как и в предыдущем учебнике англоязычных авторов, здесь не представлены различные точки зрения или теоретические обоснования своей собственной.

Показательна трактовка будущего времени, представленная в настоящем учебнике: «В английском отсутствует очевидно выраженная (категория) будущего времени – так, как это происходит с выражением настоящего и прошедшего. Есть, однако, несколько способов обозначить будущие действия» (с. 47). Будущее время здесь относится не к категории времени, а к категории модальности и, вполне логично, выражается при помощи модальных глаголов.

Категория наклонения в учебнике Р. Квирка и С. Гринбаума трактуется только с точки зрения форм, выражающих нереальность. Рассматривается только сослагательное наклонение, реализуемое в трех значениях: Mandative (It is necessary that he inform ...), Formulaic (God save the Queen), Subjunctive (If he did ... I would ...). (с. 51). Изъявительное и повелительное наклонение не упоминаются, то есть процесс грамматической категоризации действительности по аспекту реальности или нереальности действия не показывается.

Категория залога английского глагола в анализируемом учебнике не рассматривается.

В грамматике Р.А. Клоуза английскому глаголу приписываются категории времени и вида (Tense and Aspect) (с. 241). Упоминается существование пассивного залога: «There is Passive also» (с. 226). Здесь наблюдается, как и в предыдущих учебниках англоязычных авторов, некоторая непоследовательность в представлении глагольной парадигмы: описание пассива без упоминания актива, сослагательного наклонения без изъявительного или повелительного и т.п. Такое представление категории залога отражает общий подход к описанию английской грамматики, реализуемый, как правило, в учебниках англоязычных авторов. За точку отсчета в них берется не грамматическая категория, присущая той или иной части речи и существующая в виде не менее двух грамматических значений, а грамматическая форма, которой дается толкование в плане выражаемых ею грамматических значений.

Таким образом, выявлено варьирование трактовки глагола как части речи в английском языке, обладающей максимально разветвленной парадигмой. В учебниках русскоязычных лингвистов глагол представлен строго в соответствии с присущими ему, по мнению авторов, категориями: времени и вида, наклонения, залога. В грамматиках англоязычных авторов глагол представлен в виде набора форм, выражающих различные грамматические значения, как правило, не дифференцированных с точки зрения грамматических категорий. Глагол представляется в виде единой парадигмы форм, в основе которой лежит выражение грамматического времени, которое далее конкретизируется дополнительными значениями залога (причем, только пассивного), наклонения (только сослагательного), вида (Continuous и Perfect). Разное количество значений сослагательного наклонения приписывается категории наклонения глагола. В категории залога усматриваются значения не только активности и пассивности действия, но и некоторые другие.

#### Литература

1. Бархударов, Л.С. Очерки по морфологии современного английского языка / Л.С. Бархударов. - М.: Высшая школа, 1975. - 156 с.
2. Иванова, И.П. Теоретическая грамматика современного английского языка / И.П. Иванова, В.В. Бурлакова, Г.Г. Почепцов. - М.: Высшая школа, 1981. - 286 с.
3. Ильиш, Б.А. Строй современного английского языка / Б.А. Ильиш. - Л.: Просвещение, 1971. - 363 с.
4. Смирницкий, А.И. Морфология английского языка / А.И. Смирницкий. - М.: Изд-во литературы на иностранных языках, 1959. - 440с.
5. Штелинг, Д.А. Грамматическая семантика английского языка / Д.А. Штелинг. - М.: МГИМО, 1999. - 246 с.
6. Close, R.A. A reference grammar for students of English / R.A. Close. - М.: "Prosveshcheniye", 1979. - 352p.
7. Quirk, R. A university grammar of English / R. Quirk, S. Greenbaum. - London: Longman, 1973. - 484 p.
8. Thomson, A.J. A Practical English Grammar / A.J. Thomson, A.V. Martinet. - Oxford: Oxford University Press, 1985. - 383 p.

Стебунова К.К.

Соискатель, Белгородский государственный национальный исследовательский университет

Работа выполнена в рамках Соглашения №14.А18.21.0993 от «07» сентября 2012 г.

#### ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕВОДА ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ФРАЗЕОЛОГИЧЕСКИХ ЕДИНИЦ В ХУДОЖЕСТВЕННОМ ТЕКСТЕ

#### Аннотация

В статье развивается актуальная для практической транслятологии идея о важности учёта структуры фразеологической конфигурации и необходимости сохранения ассоциативно-образной доминанты фразеобразующего дискурса, формирующих когнитивно-прагматическую архитектуру переводного текста.

**Ключевые слова:** фразеобразующий дискурс, ассоциативно-образная доминанта, фразеологическая конфигурация.

Stebunova K.K.

Applicant for a degree, Belgorod State National Research University

#### THE PROBLEMS OF TRANSLATION OF TRANSFORMED PHRASEOLOGICAL UNITS IN LITERARY TEXT

#### Abstract

The paper explores one of the currently important for the practical translation idea: it is important to take into account the phraseological configuration structure and the necessity to save the associative figurative dominant of the phraseforming discourse which create cognitive and pragmatic architectonics of the translated text.

**Keywords:** phraseforming discourse, associative figurative dominant, phraseological configuration.

Современную науку не перестаёт интересовать проблема взаимоотношения дискурсивного сознания и креативного речемышления, в процессе которого создаётся, как правило, новый, неординарный образ. В рамках этой глобальной проблемы



возникает и прикладной для когнитивной лингвистики вопрос о том, можно ли из многоликого континуума продуктов речетворчества писателей определить те факторы, благодаря которым обыденное слово реализует свой когнитивно-прагматический и художественно-эстетический потенциал.

Фразеологическая единица (ФЕ), как языковой знак ассоциативно-образного характера, представляет собой амбивалентную сущность. С одной стороны, она является когнитивно-дискурсивным образованием, возникшим в результате вторичного семиозиса – ассоциативно-образного переосмысления порождающей его дискурсивно-прагматической ситуации. С другой стороны, ФЕ, функционирующая в художественном тексте, сама по своей дискурсивной природе способна порождать новые, контекстуальные смыслы, которые формируют когнитивно-прагматическую архитектуру соответствующего текста.

В структурном плане характер функционального трансформирования той или иной ФЕ в художественном тексте обусловлен законами комбинаторики языковых знаков. С когнитивно-дискурсивных позиций, трансформационный потенциал ФЕ зависит от возможностей ассоциативного речемышления и дискурсивно-прагматических интенций автора. Несмотря на устойчивость структуры ФЕ, её трансформационный потенциал поражает своим многообразием: в силу асимметричности структуры знаков косвенно-производной номинации ФЕ выражает больше дополнительных смыслов, чем предполагается его непосредственной (первичной) денотативной отнесённостью. В художественном дискурсе он обуславливается лингвокреативным мышлением автора и интерпретационными способностями читателя-реципиента.

Анализируя языковую и речевую идиоматичность, В. Савицкий приходит к выводу, что речь является способом *формирования* и *выражения* мысли, а язык – средством *формулирования* этой мысли: «превращаясь из способа в средство, ... оборот речи становится единицей языка, которая занимает нишу в номинационной системе языка» [Савицкий В., 2006: 17]. Как правило, выделяются два основных свойства ФЕ – идиоматическая устойчивость и предназначение быть средством косвенной номинации ранее обозначенного прямо номинативными средствами языка объекта. Однако, как показывает наш анализ, не все ФЕ в текстах произведений Н.В. Гоголя обладают идиоматической устойчивостью; кроме этого, коммуникативно-прагматическая сущность ФЕ не ограничивается образно-номинативной функцией.

Материал нашего исследования показывает, что в текстах Н.В. Гоголя фразеологизмы оказываются в эпицентре ассоциативно-образной доминанты дискурса, востребовавшего ту или иную их трансформацию. Теоретическое обобщение этого явления позволило нам ввести понятие *ассоциативно-образной доминанты фразеобразующего дискурса*. Её ядром является положение А.В. Кунина о фразеологической конфигурации, которое оказывается весьма плодотворным для исследования когнитивно-прагматических трансформаций ФЕ. Под фразеологической конфигурацией А.В. Кунин понимал «стилистический контекст, т.е. контекст, в котором реализуются стилистические возможности ФЕ» [Кунин, 1996: 107]. **Ассоциативно-образная доминанта фразеобразующего дискурса** – это господствующая в данном аксиологически-смысловом пространстве создаваемая автором его коннотативно-смысловая архитектура, придающая формальной тектоничности контекста ассоциативно-смысловую целостность.

Рассмотрение проблемы функционирования ФЕ в оригинальных и переводных контекстах мы начали с анализа дискурсивного окружения ФЕ, претерпевающих видимые контекстуальные трансформации и создающих когнитивно и прагматически обусловленные фразеологические конфигурации. Бросаются в глаза ненормативные изменения внешней и / или внутренней структуры фразеологического знака. Такие трансформации ФЕ в текстах Н.В. Гоголя обычно способствуют повышению экспрессивности всего контекста [ср. с наблюдениями др. исследователей: Малышева, 2008]. В некоторых случаях они приводят к полной замене ассоциативно-образной доминанты фразеобразующего дискурса, что требует от исследователя собственно когнитологического обоснования.

Мы исходим из того, что когнитивный подход к переводу предполагает обращение к понятию «языковое сознание». Известно, что в каждом языке существует совокупность языковых выражений, вербализующих «типичные коммуникативно-прагматические ситуации», что становится возможным благодаря знанию (о-сознанию) «алгоритма использования механизма языковых подсистем». Поскольку перевод напрямую представляет одну из важных сфер межкультурной коммуникации, мы считаем возможным, вслед за Н.Ф. Алефиренко, использовать предложенное автором понятие этнокультурного сознания [Алефиренко, 2009: 303-304]. Авторы переводов гоголевских текстов стремились, прежде всего, преодолеть «лингвоэтнический барьер», выйти за его рамки; с другой стороны, подбирать такие средства выражения, которые позволили бы сохранить в тексте перевода этноязыковое своеобразие ФЕ. Поскольку «логические механизмы концептуализации остаются универсальными» [Алефиренко, 2009: 304], у переводчика возникает возможность находить эквивалентные или аналоговые языковые ресурсы. Передача смыслового содержания фразеобразующих концептов трансформированными устойчивыми выражениями – задача для переводчика не столь сложная. Однако выбор самих средств репрезентации может вызвать затруднения, поскольку ради сохранения стилистики индивидуально-авторского речемышления многие переводчики предпочитают переводить метафору только метафорой, фразему – только фраземой, что несколько упрощает художественно-эстетическую ценность перевода. Уровень адекватности перевода значительно повышается, если удаётся подключить лингвокреативный потенциал языкового сознания, позволяющий не передать, а воссоздать в переводном тексте нетривиальные авторские трансформации ФЕ. На этот аспект перевода исследователи не могли не обратить внимания. Так, Н.В. Малышева, рассматривая различные типы трансформаций (в частности, по А.М. Мелерович, В.М. Мокиенко), а также механизмы перевода ФЕ в поэтическом тексте, рассуждает о том, какие средства переводного языка можно считать идеальными для адекватной передачи фразеологических трансформаций: «переводы ФЕ фразеологическими эквивалентами, частичными эквивалентами и фразеологическими аналогами, содержащими тот же тип трансформации, что и трансформации ФЕ в оригинальном поэтическом тексте, рассениваем как идеальные» [Малышева, 2008]. С такими суждениями, ставшими для теории перевода ФЕ классическими, следует только согласиться. Однако мы обратили внимание на идиостилистические особенности перевода ФЕ. Дело в том, что в ходе текстуальной объективации художественного дискурса рождается идиостилистическая неповторимость автора как языковой личности. Так, анализируемый нами идиостиль Н.В. Гоголя испытывает на себе влияние многих факторов: особенности семантики и сочетаемости языковых единиц первой половины XIX века, языковая среда, в которой формировалась языковая личность автора, авторские интенции: ирония, речевая характеристика персонажа и рассказчика, экспрессивно-оценочное описание. Так, например, русская ФЕ *мрут как мухи* обозначает 'в большом количестве' и употребляется именно в сочетании с фиксированным глагольным компонентом *мрут [дохнут]*. Ср.:

*Хлестаков. ...А больные выздоровели? там их, кажется, немного.*

*Артемий Филиппович. Человек десять осталось, не больше; а прочие все выздоровели. Это уж так устроено, такой порядок. С тех пор как я принял начальство, — может быть, вам покажется даже невероятным, — все как мухи выздоравливают. Больной не успеет войти в лазарет, как уже здоров; и не столько медикаментами, сколько честностью и порядком* [Гоголь, 2009: 437]. Ср. укр.: *Усі, як мухи, видужують* [Гоголь М., 2009а: 269]; англ. *All the patients have just been recovered like flies* [Gogol, 1980: 378].

Замена глагольного компонента ФЕ на антонимичную лексику в приведённом выше фрагменте комедии «Ревизор» отражает свойственное идиостилю Н.В. Гоголя комическое видение дискурсивной ситуации. Языковое сознание автора, являясь «закреплённым за языковыми формами и категориями способом вторичного отражения социально-исторического опыта» [Алефиренко, 2009: 114-115], обуславливает именно такую когнитивно-прагматическую трансформацию формы и смысла данного фразеологизированного сравнения. В трансформировании ассоциативно-образной доминанты фразеологического дискурса находит выражение вычленённый авторским сознанием стержневой компонент ФЕ, реализующий сему 'в огромном количестве'. В сознании автора и читателей закреплёно, конечно, бытовое представление о мухах как о чём-то многочисленном. Причём то, что мухи дохнут, не вызывает ни у кого никакого сожаления. Таким образом, в данной фразеологической конфигурации окказиональное значение ФЕ вступает в противоречие с изначальной ассоциативно-образной доминантой (с первоначальным образом-ассоциацией и стилистической окраской – отрицательной оценкой явления, заданной автором экспрессивностью, просторечным употреблением), побуждает читателя к размышлению: действительно ли выздоравливают пресловутые больные?

Экспрессивные смыслы проявляются в дальнейшем развёртывании образного компонента ФЕ. Так, в когнитивной основе ФЕ *волосы встают дыбом* лежит чётко выраженная фреймовая структура: картина ощущений, связанных с состоянием сильного испуга. Ср.: *Говорили, что он предлагал такие условия, от которых дыбом поднимались волосы* [Гоголь, 2009: 341]. Данная ФЕ достаточно разнообразно представлена во фразеологических конфигурациях Н.В. Гоголя. Ср.: рус. *Дыбом поднялись волосы на голове колдуна* [Гоголь, 2009: 111]. *Дух занялся у Катерины, и ей чудилось, что волосы стали отделяться на голове её* [Гоголь, 2009: 104]. *Но отчего же вдруг стал он недвижим, с разинутым ртом, не смея пошевелиться, и отчего волосы щетиною поднялись на его голове?* [Гоголь, 2009: 107]; укр.: *Стало дыбом волосся на голові в чаклуна* [Гоголь, 2004: 115]. *Дух захопило Катерині, і їй здалося, що волосся стало відділятися на голові її* [Гоголь, 2004: 108]. *Та чому ж раптом став він нерухомий, з роззявленим ротом, не сміючи поворухнутися, і чому волосся щетиною піднялося на його голові?* [Гоголь, 2004: 111]; англ. *It was rumoured that the conditions he offered were such as to make the hair stand on end* [Gogol, 1980: 213].

Образное развёртывание фрейма идёт по принципу усиления экспрессивной выразительности. Однако в этом случае есть одна особенность, во многом характерная для гоголевского фразеологического употребления. Как известно, значение фразеологических единств (по В.В. Виноградову) не вытекает из суммы значений их компонентов, которые образуют смысловое единство с живой внутренней формой. В указанных примерах происходит частичное «распредмечивание» данного живого образного компонента в составе рассматриваемого фрейма («Страх»), осуществляемого за счёт введения в конфигурацию дополнительных лексем.

Подобное встречается и у иных ФЕ с фреймовой семантикой, ср.: *Напротив, крепость чувствовала такой страх, что душа ее спряталась в самые ямки* [Гоголь, 2009: 551]. *Навпаки, фортеця почувала такий страх, що душа її сховалась аж в п'яти* [Гоголь М., 2009б: 76]. *On the contrary, the fortress was stricken with such terror, that its heart was in its mouth* [Dead Souls, 85]; *Бедная Софья Ивановна не знала совершенно, что ей делать. Она чувствовала сама, между каких сильных огней себя поставила. Вот тебе и похвасталась!* [Гоголь, 2009: 608]. *Бідолашна Софія Іванівна не знала зовсім, що їй робити. Вона почувала сама, між яких сильних вогнів себе поставила. От тобі й похвасталась!* [Гоголь М., 2009б: 159] *Poor Sofia Ivanovna did not know what to do. She now saw that she was steering a course between Scylla and Charybdis* [Gogol, 2009: 184]. В отличие от предыдущих примеров, в данном случае фрейм в близкородственных языках вербализуется эквивалентными средствами, а в английском языке функционируют иные дискурсивно-идиоматические образования: аналоговая *FE heart is in one's mouth* и общеевропейская книжная, не имеющая национальной специфики ФЕ *между Сциллой и Харибдой*.

Функции данного приёма различаются в зависимости от того, с каким субдискурсом – автора или персонажа – мы имеем дело [Архипова, 2003]. Ср.: *Так, понимаете, и слухи о капитане Копейкине канули в реку забвения, в какую-нибудь эдакую Лету, как называют поэты* [Гоголь, 2009: 622]. *Так, розумієте, і чутки про капітана Копейкіна канули в річку забуття, в яку-небудь таку собі Лету, як називають поети* [Гоголь М., 2009б: 179]. *So, you see, all news of Captain Kopeikin sank for ever in the river of oblivion, in some Lethe or other, as the poets call it* [Gogol, 2009: 208]. Данный фразеологический контекст взят из «Повести о капитане Копейкине», где рассказчиком является почтмейстер, считавшийся «остряком и философом»: отсюда и пародируемый автором (и переводчиками) поэтический возвышенный склад речей.

Следующей особенностью идиостиля является употребление ФЕ в значениях, не зафиксированных в лексикографических источниках, но потенциально возможных и реализованных в художественном тексте. Ср.: *Ну, так купи собак. Я тебе продам такую пару, просто мороз по коже подирает! брудастая с усами, шерсть стоит вверх, как щетина* [Гоголь, 2009: 547]. *Ну, то купи собак. Я тобі продам таку пару, просто мороз поза шкірою йде! Породиста, с усами, шерсть стирчить угору, як щетина.* [70] *I'll sell you a breeding pair that'll send shivers down your spine! Handsome, shaggy beasts with big whiskers and thick, bristly coats* [Gogol, 2009: 78]. ФЕ *мороз по коже* [дерёт, подирает, подирает], имеющая идиоматические эквиваленты в сопоставляемых контекстах, участвует в вербализации концептов «Холод» и «Ужас». См. словарное определение ФЕ: «козноб, вызываемый чувством сильного страха, волнения, возбуждения и т.п.». В нашем контексте в категорию «и т. п.» попадает чувство восхищения. Отдельного комментария требует лексема *брудастый* 'косматый', 'породистый', 'с отвислыми щеками'. Английский фразовый контекст актуализирует сему 'красивый, статный, благородный' (handsome) и 'косматый' (shaggy). Можно утверждать, что в английском варианте сема 'восхищение' объективирована более рельефно за счёт введения слов-интенсификаторов.

Некоторые ФЕ воспринимаются в необычном значении, поскольку с течением времени произошло сужение экстенционала фразеологического знака, ср.: *Иван Яковлевич стоял совершенно как убитый* [Гоголь, 2009: 300]. В большинстве словарей даётся фразема *спать как убитый*, т.е. спать очень крепко, беспорядно, не проявляя признаков жизни. Однако, вероятно, ещё на рубеже 19 и 20 столетий ФЕ употреблялась в значении 'нравственно пришибленный, сильно огорченный' [см. Михельсон]. В переводном контексте утрачивается денотативная база ФЕ, фразема сворачивается до одного слова, которое вербализует лишь концептуальный смысл: *Ivan Yakovlevich stood there dumbfounded* [Gogol, 1980: 148].

Одним из излюбленных приёмов автора является фразеологическая контаминация. Так, ФЕ *нехорошее дело заварилось* [Гоголь, 2009: 421] – контекстуальная трансформация гораздо более распространённой ФЕ *заварить кашу* 'затеять сложное, неприятное, хлопотное дело'. Каша – одно из древнейших слов русского языка, кушанье, которое признаётся историками древнее хлеба, кроме того, это национальное русское блюдо. Значение 'путаница, беспорядок' лексико-семантическим способом образовано на базе первого значения 'второе блюдо'. Данный контекст перестал быть собственно фразеологическим, поскольку исходная идиома расформировалась, однако налицо фразеологическая когнитивная метафора, лёгшая в основу языковой ФЕ. В переводных контекстах метафора перестаёт быть фразеологической, зато возникают иные типы метафор: кинетическая, ср.: *Так, лихо діло закрутилося!* [Гоголь М., 2009а: 244]; синестетическая ольфакторная, ср.: *There's a nasty smell in the air* [Gogol, 2009: 323].

Таковую же метафору, сохранённую в украинском и элиминированную в английском варианте, можно наблюдать и в других фразеологических конфигурациях: *Как полусонный, бродил он без цели по городу, не будучи в состоянии решить, он ли сошел с ума, чиновники ли потеряли голову, во сне ли всё это делается или наяву заварилась дурь почище сна* [Гоголь, 2009: 213]. Ср.: *Як*

напівсонний блукав він без мети по місту, не будучи спроможний вирішити, чи він збожеволів, чи чиновники втратили глузд, чи вві сні все це діється, чи наяву заварилися дурючі гірші за сон [Гоголь М., 2009б: 186]. *Like one on a stupor, he wandered aimlessly about the town, quite unable to decide whether he had lost his mind, or the officials had lost theirs; whether all this was a dream, or whether this madness – worse than any nightmare – was in fact real* [Gogol, 2009: 217]. В данном фразеологическом контексте концентрируются ФЕ, вербализующие концепт «Разум», характерный для гоголевской концептосферы в целом, включая именной компонент окказиональной ФЕ.

Окказиональные ФЕ могут формироваться в результате контаминации двух сходных по семантике фразеологизмов. Ср.: *Как зарубил что себе в голову, то уж ничем его не пересилить; сколько ни представляй ему доводов, ясных как день, все отскакивает от него, как резиновый мяч отскакивает от стены* [Гоголь, 2009: 530]. ФЕ *зарубить [себе] на носу* 'надолго что-то запоминать' и *вбить в голову* 'внушить кому-л. что-л.' в данном случае вербализуют разные смысловые грани концепта «Память», чем, по нашему мнению, и обусловлена возможность такой фразеологической трансформации. Ср.: *Як забрав що собі в голову, то вже нічим його не переконаєш, скільки не подавай йому доводів, ясних як день, все відскакує від нього, як гумовий м'яч відскакує від стіни* [Гоголь М., 2009б: 45]. *Once people like that get an idea into their heads nothing will drive it out; no matter how carefully and clearly you reason your arguments all bounce off them, like an India-rubber ball off a flat wall* [Gogol, 2009: 49]. В переводных контекстах указанная контаминация отсутствует: в украинском варианте предстаёт нормативная ФЕ *забрати в голову*, в английском – нормативная ФЕ с лексическим конкретизатором *an idea*.

Итак, когнитивные процессы восприятия текста как целостного образования опираются на языковые знаки, участвующие в вербализации когнитивных структур. Фразеологизм – прежде всего коммуникативная единица, объективирующая лишь часть концептуального слоя. В ходе вербализации тех или иных мыслительных структур языковые знаки, а в нашем случае это ФЕ, объективируют дополнительные дискурсивные смыслы, которые выделяются из фразовых контекстов. В данной работе мы рассмотрели как варианты «идеальной» эквивалентности на семантическом, структурно-грамматическом и компонентном уровне трансформированных ФЕ [Арсентьева, 1989: 96-97], так и случаи семантической и метафорической аналогости, причём последнее характерно для переводов на неблизкородственный английский язык. Дальнейшего анализа требуют фразеологические контексты, переданные нефразеологическими средствами рассматриваемых языков, где перевод больше фиксирует смысловые нюансы, чем языковые формы выражения. Для практического переводоведения должен стать основополагающим тезис о том, что аналоговый или эквивалентный способы перевода ФЕ следует применять с учётом структуры фразеологической конфигурации и необходимости сохранения ассоциативно-образной доминанты фразеомообразующего дискурса, формирующих когнитивно-прагматическую архитектуру переводного текста.

#### Литература

1. Алефиренко Н.Ф. «Живое» слово: Проблемы функциональной лексикологии: монография / Н.Ф. Алефиренко. – М.: Флинта : Наука, 2009. – 334 с.
2. Арсентьева Е.Ф. Сопоставительный анализ фразеологических единиц / Е.Ф. Арсентьева. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1989. – 128 с.
3. Архипова М. В. Репликация как средство экстеризации внутренней речи в художественном дискурсе: На материале американского короткого рассказа / дис. канд. филол. наук : 10.02.19 / М.В. Архипова. – Челябинск, 2003. – 165 с.
4. Гоголь Н.В. Полное собрание сочинений в одном томе / Н.В. Гоголь. – М.: АЛЬФА-КНИГА, 2009. – 1231 с.
5. Гоголь Н.В. Миргород / Н.В. Гоголь. – М.: Изд. лит. на иностр. яз., 1980. – 296 с.
6. Кунин А.В. Курс фразеологии современного английского языка: Учеб. для ин-тов и фак. иностр. яз. / А.В. Кунин. – 2-е изд., перераб. – М.: Высш. шк., Дубна: Изд. центр «Феникс», 1996. – 381 с.
7. Латышев Л.К. Технология перевода: Учеб. пособие для студ. лингв. вузов и фак. / Л. К. Латышев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2005. – 320 с.
8. Малышева Н.В. Специфика перевода трансформированных фразеологических единиц в поэтическом тексте (на материале произведений В. Высоцкого и Л. Филатова и их переводов на английский язык) // Филология и человек, 2008. – №2. URL: <http://www.wysotsky.com/0006/032.htm> (дата обращения 26.08.2013)
9. Русская мысль и речь. Свое и чужое. Опыт русской фразеологии. Сборник образных слов и иносказаний. Т.Т. 1–2. Ходячие и меткие слова. Сборник русских и иностранных цитат, пословиц, поговорок, пословичных выражений и отдельных слов. – СПб.: Тип. Акад. наук. – М. И. Михельсон. 1896–1912. URL: [http://dic.academic.ru/dic.nsf/michelson\\_old/3457/%D0%9A%D0%B0%D0%BA](http://dic.academic.ru/dic.nsf/michelson_old/3457/%D0%9A%D0%B0%D0%BA) (дата обращения 26.08.2013)
10. Савицкий В.М. Основы общей теории идиоматики / В.М. Савицкий. – М.: Гнозис, 2006. – 208 с.
11. Фразеологический словарь русского языка: Свыше 4000 словарных статей / Л.А. Войнова, В.П. Жуков, А.И. Молотков, А.И. Федоров; Под ред. А.И. Молоткова. – 4-е изд., стереотип. – М.: Рус. яз., 1986. – 543 с.
12. Вечори на хуторі біля Диканьки / М. В. Гоголь. – Т. : Навчальна книга – Богдан ; К. : Веселка, 2004. – 336 с.
13. Гоголь М. 2009а: Гоголь М. Вибране: у кращих укр. пер. / М. Гоголь; пер. О. Вишня, М. Рильський, П. Панч, А. Хуторян; передм. М. Жулинського. – К.: Наукова думка, 2009. – 354 с.
14. Гоголь М. 2009б: Гоголь М. Мертві душі / М. Гоголь. – К.: Школа, 2009. – 336 с.
15. Gogol, N. A Selection. – М.: Progress Publishers, 1980. – 396 p.
16. Gogol, N.V. Dead souls. A poem / Translated and Edited by Christopher English / Introduction by Robert Maguire. – Oxford University Press, 2009. – 450 p.

Тараканова Д.А.

Аспирант, кафедра русского языка, Томский государственный университет

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках научно-исследовательского проекта «Константы русской народной культуры в языковом коде: от бытового к бытийному», (грант № 12-04-00163).

#### ФОРМИРОВАНИЕ СИМВОЛИЧЕСКОГО КОМПОНЕНТА ЗНАЧЕНИЯ ДИАЛЕКТНОГО СЛОВА: ПРОЦЕСС СИМВОЛИЗАЦИИ (НА МАТЕРИАЛЕ ГОВОРОВ СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ)

Аннотация

Исследование направлено на выявление специфики связи языка и культуры посредством вычленения в семантике диалектных лексических единиц символического компонента. Представление диалектных слов, наделенных символическим компонентом значения как единиц, транслирующих особенности народного мировидения сибирских крестьян, вносит вклад в изучение лексического фонда русских старожильческих говоров Среднего Приобья и культуры их носителей.

**Ключевые слова:** обрядовый дискурс, символизация, символический компонент, символическое значение.

Tarakanova D.A.

*The research is aimed at revealing the specific communication language and culture through a distillation in the semantics of the dialect of lexical units of the symbolic component. Representation of dialectal words, endowed with symbolic component values as units, broadcasting features of folk worldview of Siberian peasants, contributes to the study of lexical Fund of the Russian old believers' dialects of the Middle Ob and the culture of its speakers.*

**Keywords:** ceremonial discourse, symbolization, a symbolic component, symbolic semantics.

В настоящей статье мы обращаемся к вербальной сущности обряда как продуктивной эмпирической базе для исследования лексических единиц, содержащих в своем значении символический компонент. Для обозначения вербальной формы выражения обряда используется термин **обрядовый дискурс**: вся совокупность информации, содержащаяся в нем, дает возможность говорить о реализации символического компонента значения слова. Выбор термина **дискурс** обусловлен трактовкой этого феномена как связного текста в совокупности с экстралингвистическими, прагматическими, социокультурными, психологическими и другими факторами, текста, взятого в понятийном аспекте. Согласно мнению Н. Д. Арутюновой, «одной своей стороной дискурс обращен к прагматической ситуации, которая привлекается для определения связности дискурса, его коммуникативной адекватности, для выяснения его импликаций и пресуппозиций, для его интерпретации. Другой своей стороной дискурс обращен к ментальным процессам участников коммуникации: этнографическим, психологическим и социокультурным правилам и стратегиям порождения и понимания речи в тех или других условиях (discourse processing), определяющих необходимый темп речи, степень ее связности, соотношение общего и конкретного, нового и известного, субъективного и общепринятого, эксплицитного и имплицитного содержания дискурса, меру его спонтанности, выбор средств для достижения цели, фиксацию точки зрения говорящего и т. п.» [Арутюнова, 1990: 137]. **Обрядовым** дискурс назван в связи с ограничением области настоящего исследования рамками обряда как формы человеческой деятельности, характеризующейся высоким уровнем символичности.

В понимании Т. Б. Банковой, обрядовые слова конструируют сакральный смысл обряда, являющего собой «выражение того бытийного уровня, который сформировался в результате преодоления границ бытового, закрепленного в профанных по своей природе предметах, процессах и их наименованиях» [Банкова, 2006: 26]. Следовательно, лексические единицы становятся обрядовыми при преодолении границ бытового значения в переходе от профанного к сакральному.

Процесс перевода значения диалектного слова из профанного в сакральное называем **сакрализацией** (термин Т. Б. Банковой).

В составе обрядовых слов выделяется группа единиц, значение которых развивается до уровня архетипических, вмещающая в себя абстрактные представления о процессах мироустройства. Такие слова являются результатом символического уровня сакрализации - **символизации**, завершение которого проявляется в развитии в значении слова символического компонента.

О символизации явлений материальной действительности пишет В. В. Колесов: «В этом мире ценная любая вещь, с ней нелегко расстаться, потому что она есть некий символ, знак нераскрытого нечего, каждая самая ничтожная тряпка вещного мира может стать предметом поклонения, потому что с нею связаны события прошлого, она была нужна, она помогала жить» [Колесов, 2004: 20]. То есть в традиционной культуре за определенными действиями, явлениями, признаками закреплены представления обо всех совокупностях миропорядка.

Абстрактной семантикой наделяются лексические единицы, называющие предметы, действия и признаки окружающей действительности. Таким образом, данные единицы входят в обрядовый дискурс, дополняя свое значение символическим компонентом.

То есть в профанном контексте актуализируется денотативный компонент значения слова и репрезентируется предметно-логическое значение.

В обрядовом дискурсе происходит перегруппировка компонентов в структуре значения, а именно:

- В процессе сакрализации слово наделяется сакральной семантикой, проявляющей функции называемых предметов, действий, признаков в рамках обряда. Так формируются обрядовые слова.

- Сакральная семантика некоторых обрядовых слов развивается до уровня абстрактных, архетипических представлений коллектива о процессах мироустройства – в значении таких слов развивается символический компонент.

В рамках обрядового дискурса символический компонент становится ведущим в структуре значения слова, эксплицируется символическое значение. Лексические единицы, имеющие в обрядовом дискурсе символическое значение, называем **слова-символы**.

К примеру, лексема **сундук** имеет бытовое значение «большой ящик с крышкой и с замком для хранения вещей, ценностей», которое реализуется в профанном контексте: «**Сундук** – для хранения. Вещи хранили как. Комод ешо есть. Так в ём три ящичка воткнуты. А **сундук** кто железом обивает, кто просто краской покрасят её; Сходит муж, выпьет, да мимо сядет **сундука-то**» [ВС, 2002, Т. 6: 426].

В обрядовом дискурсе лексема **сундук** приобретает сакральное значение – вместилище или часть приданого: «*Когда невесту берут – придано готово. Он к жениху это придано везет – раньше чё в приданом было? Сундуки разны: подушки, перины*» [ВС, 2002, Т. 6: 426].

Следующий уровень процесса сакрализации – символизация, в результате которой развивается символический компонент значения – материальная состоятельность невесты. «Числом сундуков измерялся достаток хозяев, они служили обязательной частью приданого невесты и хранилищем ее одежды и украшений» [Русская изба, 1999: 328]. Отсюда выражения «готовить сундук», «большой сундук». Акциональные распространители, обозначающие действия по подготовке **сундука**: *готовить сундук, покупать сундук*, раскрывают семантику символического компонента – достижение девушкой брачного возраста: *Тебе, Саши, в девках недолго сидеть, тебе сундук надоть готовить, жениха искать* [Том. Том.]; *Придано готовилось: подрастёт девка, покупают ей сундук* [Том. Пар.].

Так, лексема **сундук** имеет бытовое, профанное значение, в обрядовом дискурсе реализуется символический компонент. В рамках обрядового дискурса слово **сундук** называет не предмет для хранения вещей, а вместилище приданого, свидетельствующее:

- а) о материальном благосостоянии семьи невесты;
- б) о достижении девушкой брачного возраста.

В связи с этим, в обрядовом дискурсе не может функционировать снисходительная единица **сундучишко**, бытовое значение которой также «предмет для хранения вещей»: «*В сундучишки складывали [одежду], а уж платья на подкладах были*» [ВС, 2002, Т. 6: 427]. Значение лексической единицы **комод** «низкий шкаф с выдвижными ящиками» [ВС, 2000, Т. 3: 118], также содержит сему «хранилище вещей», которую вычленим из иллюстрации: «*У них и телевизор и комод, вся ибстановка: стулья, столы, шифонер*

(одежду хранила)» [Там же], однако в диалектном материале не обнаружено контекстов, актуализирующих символический компонент в значении этой лексической единицы.

Лексические единицы **приданое (приданно, приданы)** также проходят процесс символизации.

Эти лексемы имеют сакральное значение – «имущество, деньги, даваемые родителями невесты при вступлении в брак. – *Счас как свадьба пройдет, наложат приданного; Свадьбу гуляли по неделе. Девки, старухи готовили приданное, соберут и везут к жениху, там гуляют и пьют; Приданное везут после*» [ВС, 2001, Т. 5: 368]. **Приданное (приданно, приданы)** в свадебном обряде составляли различные предметы, необходимые для начала семейной жизни: полотенца, рубахи, юбки, постельные принадлежности: *В Мохинский был магазин. Купила на платье. Надо приданно завезть: наволочку тиковую, постельку, исподняя халицова, сверху тикова наволочка. Приданно две подушки и постеля, полотенцы двенадцать было* [Том. В.-Кет.].

В значении лексической единицы **приданное** развиваются следующие семантические варианты символического компонента:

1. **Показатель состоятельности семьи невесты:** *«Какки приданы, надо обязательно посмотреть»* [ВС, 2001, Т. 5: 368]; *На лошадах катаются, приданное кажут* [Материал, собранный автором. Том. Пар.]; *Вот гости нарядились, идут по деревне, приданно кажут* [Материал, собранный автором. Том. Пар.].

**Приданное** являлось обязательным атрибутом свадебного обряда, оно готовилось специально: **Приданное**, узлом было связано: *матрас специально мать купила новый, я помню специально заказывали частнику – сшили одеяло... красное одеяло было* [Материал, собранный автором. Том. Пар.], поэтому для его приготовления семья невесты иногда тратила последние средства. Рассмотрим рассказ диалектоносителя: *Какое приданное в те года* [речь идет о послевоенных годах], *что мама дала, то и дала: две подушки, одеяло состежили, материал продавался двойной стального цвета в такую вылочку для куфяек, и вот мы два метра и двадцать сантиметров его взяли, это на посадку двадцать, два метра так одеяло должно быть, а на вторую сторону мамини две юбки разорили, они одинаковы были две юбки, только одна была темно-коричневая, а другая черная, а цветки по им одинаковы были – вот это мне подклад сделали. Вот эта у меня была одеяла слоёная в замуж я с ей выходила. И то, знаешь, как рады были, что одеться* [накрыться] было есть чем. *Мама мне две подушки дала* [Материал, собранный автором. Том. Пар.].

На материальный достаток семьи указывают лексемы, называющие предметы, составляющие **приданное (приданно)**, например, **шуба:** *Приданно готовилось. Таки шубы, пальто, жакеты кладут. Яшишк покупали, кесьмой* [тесьмой] *убран, хоть кесьма однотоная, шёлкова, блестящая* [Том. Пар.]. Так, **шуба** в русской деревне считалась большой ценностью и показателем достатка семьи [Русский традиционный костюм, 2006: 370].

Демонстрация **сундука с приданым** являлась важнейшим этапом свадебного действия, которое сопровождалось различными играми, акцентирующими внимание на размере **сундука:** *Ну а от венца привезут, поедут в церковь, повенчают, от венца везут к жениху. Сундук [с приданым] невесте накладывают большой, теперь везут этот сундук тоже: «Не пролазит во двери!». Опять подают [по рюмочке]* [Материал, собранный автором. Том. Пар.]; *«Постель, подушки и-и сундук большой. Сколько приданного, и там узлов сколько»* [ВС, 2001, Т. 5: 197].

Отсутствие **приданного**, проявляющее бедность семьи, является отступлением от нормы и маркируется высказыванием *идти замуж убёгом (бёгом, бегом)* – «тайком без согласия родителей» [ВС, 2002, Т. 7: 110], без совершения свадебных церемоний: *У кого был достаток делали свадьбы, а у кого не было, убёгом убежали* [Материал, собранный автором. Том. Пар.]; *Раньше бёгом (выходили замуж)* [Том. Верш.], *Дочь убежала бёгом* [ВС, 2002, Т. 7: 111].

О важнейшей роли **приданного** свидетельствуют примеры, описывающие выход замуж **убёгом** из-за неравного материального положения семей жениха и невесты. Так, если невеста была из более богатой семьи, то она старалась забрать свое **приданное**, даже когда убежала с женихом: *Свататься приходили родители, ну и сватали. А моя мать ушла убёгом замуж. Папины родители были бедными, а мамини считались богаты, 120 голов скота у их было. Старшая сестра Феликита-то, она это потом за богатого вышла же, а мама навязала узелки, свое приданно, а ее двоюродная сестра у нее принимала под окошечком-то, и сундучок оказался пустой, она переносила узелками свое приданное. А когда мать открыли сундук-то, а там нет ничё* [Материал, собранный автором. Том. Пар.].

В иллюстрации сакральное значение **приданного** развивается до символического: **приданное** воспринимается как символ благосостояния новой семьи, как гарант благополучного начала семейной жизни: *Ну, приданное готовили, раньше всегда перина, ну и дарили скотину, корову, овец, чтоб начинали жить-то* [Материал, собранный автором. Том. Пар.]; *«А этот богатый дядечка дал маме корову. Как в приданное, ага. Вот этого они начинали жить»* [ВС, 2001, Т. 5: 368].

Лишением **приданного** маркировалось наказание за нерегламентированные действия – *ничего не давали*. Выйти замуж без согласия родителей объективируется словосочетанием **выйти из греха:** *Аааа, которы из греха выходят, тому ничего не давали* [приданого] [Том. Кож.].

Итак, анализ процесса формирования символического компонента в значении слова позволяет исследовать лексические единицы, которые вовлекаются в процесс символизации и имеют в своем значении символический компонент, на основе которого формируется доминантное символическое значение. Механизмы данного процесса позволяют выявить специфику традиционной культуры – ее универсальность, которая проявляется в закреплении абстрактных понятий за явлениями повседневного обихода.

#### Литература

1. Арутюнова Н. Д. Дискурс // Лингвистический энциклопедический словарь. – М., 1990. – С. 136-137.
2. Банкова Т. Б. Кулинарный код в сибирских семейных обрядах // Вестн. Том. гос. ун-та: бюл. оперативной науч. информации «Обрядовое слово как языковой и культурный феномен: статус и региональная специфика». – 2006. – № 112. – С. 20-33.
3. Колесов В. В. Язык и ментальность / В. В. Колесов. – СПб., 2004. – 240 с.
4. Вершининский словарь / под ред. О. И. Блиновой. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1998 – 2002. – Т. 1-7.
5. Русская изба: (Внутренне пространство, убранство дома, мебель, утварь): иллюстрированная энциклопедия / авт. сост.: Д. А. Баранов [и др.]. – СПб.: Искусство-СПБ, 1999. – 375 с.
6. Русский традиционный костюм: иллюстрированная энциклопедия / авт.: Н. Соснина, И. Шангина. – СПб.: Искусство-СПБ, 2006. – 400 с.

Бут Ю.В.

Кандидат географических наук, доцент, Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина  
**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОССТАНАВЛИВАЕМОСТИ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПИРОГЕННОГО ФАКТОРА**

Аннотация

*В статье рассматривается анализ существующих математических моделей по влиянию пожаров на природные комплексы. Предложена регрессионная модель, которая учитывает влияние совокупности пирогенных факторов, влияющих на восстановление компонентов природных комплексов после чрезвычайных ситуаций, возникших вследствие природных пожаров.*

**Ключевые слова:** пожар, природный комплекс, математическая модель.

Buts Yu.V.

PhD of Geography, associate professor, V.N. Karazin Kharkiv National University

**MATHEMATICAL MODELING OF RECOVERABILITY OF NATURAL COMPLEXES AFTER INFLUENCE OF FIRE FACTOR**

Abstract

*The analysis of existent mathematical models that has deal with influence of fires on natural complexes is examined in the article. A regressive model, which takes into account influence of aggregate of progeny factors, that influence on renewal of components of natural complexes after extraordinary situations, arising up because of natural fires, is offered.*

**Keywords:** fire, natural complex, mathematical model.

Одной из основных опасностей для природных комплексов являются пожары (природные пожары). Природный пожар – неконтролируемый процесс горения, стихийно возникающий и распространяющийся в окружающей среде, сопровождается интенсивным выделением тепла, дыма и световым излучением, которое создает опасность для людей и наносит вред объектам хозяйственной деятельности и окружающей среде [8].

В настоящее время научным исследованиям, направленным на изучение влияния пирогенного (дословно - порожденного огнем) фактора на природные комплексы, уделено недостаточно внимания. По большому счету это одиночные экспериментальные исследования влияния огня на определенные компоненты геосистем: растительность, почвы, мезо- и микрофауну, а также прогнозирования и распространения природных пожаров [2].

Вероятно, что всю многовекторную сложность возникновения и распространения пожаров в природных комплексах, возможно решить с помощью математического моделирования. В 80-90-х годах прошлого столетия фундаментальные труды Г.А. Доррера та А.М. Гришина, казалось, в полном объеме обеспечивают математическое моделирование пожаров в природных геосистемах. Однако, как показало время, во-первых, созданные математические модели лишь для лесных биогеоценозов, а во-вторых, стремления сформулировать универсальную математическую модель влияния пожаров на природные комплексы продолжают до настоящего времени [3, 4].

Как показывает анализ последних публикаций, приоритетными для математического моделирования остаются лесные пожары, несмотря на то, что в последние годы количество других ландшафтно-однородных пожаров существенно увеличилось. А.М. Гришин разделяет такие модели на 4 группы: прогнозирование скорости распространения лесного пожара, контура пожара, хода и тепломассопереноса в зоне и по фронту пожара и общие математические модели, которые прогнозируют то, что и каждая из предыдущих моделей. Он также вводит понятие трех поколений общих математических моделей [3]. Первое поколение моделей рассматривало лес как пористую дисперсную среду. Процессы конвективного и радиационного теплообмена обеспечивали подогрев, пиролиз и распространение горения сопутствующими горючими материалами. Модели второго поколения дополнительно рассматривали процессы, которые сопровождают лесные пожары – задымленность, конденсацию влаги и возникновение искусственных осадков. Третье поколение моделей учитывало процессы турбулентного тепломассопереноса.

Математические модели, описанные выше, являются сложными для практической реализации из-за значительного количества разнообразных параметров, поэтому, преимущественно, имеют теоретическое значение [7].

Заслуживают внимания научные труды, учитывающие ландшафтно-экологические факторы и состояние геосистем. Среди научных работ, опубликованных в Украине в последние годы, стоит отметить работу А.Я. Калиновского [5], в которой рассмотрена модель распространения ландшафтного пожара с учетом изменчивости параметров ветра и влажности горючего материала на интегральные характеристики низового пожара и показано существенное влияние на форму и размеры контура неоднородного распределения влажности в ландшафте и скорость ветра. Подобные цели преследуются и в работе [6].

Влиянию климатических факторов на процессы развития и прекращения крупных пожаров на открытой местности посвящены исследования [8].

В работе [1] рассматривается связь наличия зеленого травяного покрова в лесу и частоты возникновения очагов лесного пожара, показано, что частоту пожаров в значительной мере определяет наличие и влагосодержания травяного покрова. Обсуждается возможность получения данных о травянистом покрове средствами дистанционного мониторинга.

Модель динамики контура природного пожара под действием совместного влияния ландшафтно-метеорологических факторов предложена А.А. Тарасенко [12]. Итерационная модель динамики контура природного пожара может быть использована для получения прогноза возникновения чрезвычайных ситуаций.

Не смотря на достижения отечественных ученых в моделировании пожаров в природных геосистемах, следует отметить, что на сегодняшний день отсутствуют математические модели, которые бы учитывали индивидуальные особенности природных комплексов. Недостаточно внимания, на наш взгляд, уделяется риску возникновения пожаров в геосистемах разных природных зон. И в конечном итоге, не отображены в отечественной научной литературе исследования направленные на возобновление и восстановление природных комплексов после влияния чрезвычайных ситуаций, в том числе ландшафтных пожаров [2].

Цель данного исследования предполагала построение математической модели, учитывающей влияние совокупности пирогенных факторов, влияющих на восстановление компонентов природных комплексов после чрезвычайных ситуаций, возникших вследствие природных пожаров.

Нами предложено построение регрессионной модели, которая бы учитывала влияние группы факторов (площадь пожаров  $Y_1$ , количество пожаров  $Y_2$ , потерю гумуса в почве от воздействия огня  $Y_3$ , динамику кислотно-щелочного баланса  $Y_4$ , и т. д.) на восстанавливаемость геосистем. Результирующим показателем избрана восстанавливаемость видового разнообразия  $F$  (видового богатства Маргалефа [10]) растительного покрова ключевых участков, которые подверглись влиянию пирогенного фактора по сравнению с видовым разнообразием (видовым богатством Маргалефа) фоновых участков, не испытывающих действия пожаров (в процентах). Наблюдения проводились в пределах хвойных лесных массивов (сосняков) Харьковского областного управления лесного и охотничьего хозяйства в течение 2008 – 2012 гг.

Соответствующая регрессия является существенно нелинейной, причем по всем факторам прослеживается обратно пропорциональная зависимость.

Нами предложена следующая регрессионная зависимость:

$$F = A_0 + \frac{A_1}{Y_1^{\alpha_1}} + \frac{A_2}{Y_2^{\alpha_2}} + \frac{A_3}{Y_3^{\alpha_3}} + \dots + \frac{A_n}{Y_n^{\alpha_n}}, \text{ где} \quad (1)$$

$F$  – показатель восстанавливаемости геосистем;

$A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$  – неизвестные коэффициенты корреляции;

$Y_1, Y_2, Y_3, \dots, Y_n$  – факторы, влияющие на возобновление геосистем.

При условии введения новых переменных (факторов)  $X_i = Y_i^{-\alpha_i}$  регрессия становится линейной:

$$F = A_0 + A_1 X_1 + A_2 X_2 + A_3 X_3 + \dots + A_n X_n \quad (2)$$

Для нахождения неизвестных коэффициентов  $A_i$  ( $i = 0 \dots n$ ) использовано метод наименьших квадратов и имеющуюся статистическую информацию по данным Харьковского областного управления лесного и охотничьего хозяйства, а также результаты проведенных экспериментальных исследований на основе полевых наблюдений. Математические расчеты проводились с помощью программы Mathcad.

Вводим прямоугольную матрицу  $X = \{X_{ij}\}$  ( $i = 1 \dots n; j = 0 \dots m$ )

$$X_{i0} = 1; X_{ij} = Y_{ij}^{-\alpha_j} \quad (i = 1 \dots n; j = 1 \dots, m)$$

Оператор метода наименьших квадратов позволяет найти вектор оптимальный, с точки зрения метода наименьших квадратов:

$$\hat{\vec{A}} = (\hat{A}_0 + \hat{A}_1 + \hat{A}_2 + \hat{A}_3, \dots, \hat{A}_n)^T \quad (3)$$

$$\hat{\vec{A}} = (X^T X)^{-1} X^T \vec{F}, \text{ где} \quad (4)$$

$$\vec{F} = (38,4; 29,6; 23,4; 49,8; 36,2; 39,8)^T - \text{вектор восстанавливаемости (\%)} \text{ по 6 территориальным единицам (лесхозам).}$$

В результате получаем вектор коэффициентов:

$$\hat{\vec{A}}^T = (-36,047; -19,104; 102,82; 52,263; -0,083)^T$$

Показатели  $\alpha_j$  ( $j = 1 \dots, n$ ), выбирались из условия минимизации суммы квадратов невязок в заданных точках:

$$\Delta = \sum_{i=1}^6 (F_i - (X\hat{\vec{A}})_i)^2 \Rightarrow \min \quad (5)$$

В результате были получены следующие значения:

$$\alpha_1 = 0,1; \alpha_2 = 0,3; \alpha_3 = 0,2; \alpha_4 = 3;$$

Соответствующая невязка при этом составила величину  $\approx 3\%$ .

Для проверки качества регрессии вычислялся коэффициент детерминации:

$$R^2 = 1 - \frac{\sum_{n=1}^6 (F_n - F1_n)^2}{\sum_{n=1}^6 (F_n - \bar{F})^2}, \text{ где} \quad (6)$$

$$F1_n = (X\hat{\vec{A}})_n,$$

$$\bar{F} = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 F_i$$

По проведенным расчетам полученное значение составляет  $R^2 = 0,993$ , что свидетельствует об адекватности модели и возможности использования ее для прогнозирования.

Для более наглядного анализа, прогнозирования и расчета доверительных вероятностей, предложены усредненные данные пожаров в геосистемах сосновых лесных массивов Харьковского региона и их последствий. Например, требуется оценить среднюю восстанавливаемость геосистемы при заданных значениях:

- средняя площадь пожара:  $Y_{10} = S_0 = 20$  га;
- среднее количество пожаров за год:  $Y_{20} = N_0 = 30$ ;
- средняя потеря гумуса (%) в почве в результате пожаров:  $Y_{30} = X_0 = 1$ ;
- средняя динамичность кислотно-щелочного показателя pH:  $Y_{40} = Y_0 = 0,5$ .

Сделаем точечный прогноз. Предварительно вычислим

$$X_{j0} = Y_{j0}^{-\alpha_j} \text{ при этом } X_{00} = 1.$$

Рассчитаем скалярное произведение, которое и является точечным прогнозом:

$$F_0 = \vec{X}_0^T \hat{\vec{A}} \quad (7)$$

В данном случае  $F_0 = 38,45$

Введем критерий

$$t = \frac{\vec{X}_0^T \hat{\vec{A}} - \vec{X}_0^T \vec{A}}{S \sqrt{\vec{X}_0^T (X^T X)^{-1} \vec{X}_0}}, \text{ где} \quad (8)$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N (F_n - F1_n)^2}{N - M}}$$

– несмещенная оценка среднеквадратичной погрешности аппроксимации. Величина  $t$  удовлетворяет  $t$  – распределению Стьюдента из  $N - M$  степенями свободы. В приведенном случае  $N = 6$  – количество точек наблюдений;  $M = 5$  – количество неизвестных коэффициентов. Учитывая случайный характер оценки, получаем  $100(1-e)\%$  доверительный интервал для математического ожидания прогноза  $M(F_0)$ :

$$\vec{X}_0^T \hat{\vec{A}} - t_{\frac{\alpha}{2}} \Delta F \leq M(F_0) \leq \vec{X}_0^T \hat{\vec{A}} + t_{\frac{\alpha}{2}} \Delta F, \text{ где} \quad (9)$$

$$\Delta F = S \sqrt{\vec{X}_0^T (X^T X)^{-1} \vec{X}_0} - \text{погрешность прогноза.}$$



Учитывая двусторонность критерия  $t_{\alpha/2}$  – значение критерия Стьюдента, который отвечает 100 (1- $\alpha$ )% доверительный вероятности.

В приведенном примере  $t_{0,025} = 12,706$ ;  $t_{0,05} = 6,314$ .

Следовательно, можно сделать вывод, что с вероятностью 0,95 математическое ожидание прогнозного значения будет находиться в интервале:  $23,49 < M(F_0) < 53,42$ . Математическое ожидание с вероятностью 0,9 –  $31,02 < M(F_0) < 45,89$ .

Таким образом, анализируя значение коэффициентов  $\hat{A}$ , можем сделать вывод, что наибольшее влияние на восстанавливаемость видового разнообразия  $F$  (видового богатства Маргалефа) геосистем хвойных (сосновых) лесов в пределах лесостепной зоны Харьковского региона имеют количество пожаров и их периодичность, а также потери гумуса в почвах в результате термического воздействия пирогенного фактора.

#### Литература

1. Быков В.М. Влияние травяного покрова на природную пожарную опасности в лесу / В.М. Быков, В.А. Комяк, А.Г. Коссе // Проблемы пожарной безопасности. – 2010. – Выпуск 27. – С. 39-44.
2. Гриценко А.В., Буц Ю.В. К вопросу о методологии исследований восстановления геосистем после чрезвычайных ситуаций // Проблемы охраны навколишнього природного середовища та екологічної безпеки: Зб. наук. пр. УкрНДІЕП. – Х.: ВД «Райдер», 2011. – Вип. XXXIII. – С.3-11.
3. Гришин А.М. Математическое моделирование лесных пожаров и новые способы борьбы с ними. – Новосибирск: Наука, 1992. – 407 с.
4. Доррер Г. А. Математические модели динамики лесных пожаров. – М.: Лесная пром-сть, 1979. – 160 с.
5. Калиновський А.Я. Влияние изменений параметров ветра и влажности лесного горючего материала на интегральные характеристики низового лесного пожара: дис. канд. техн. наук. – Харьков, 2007. – 150с.
6. Кравців С.Я. Тепловий потік від факелу полум'я лісової низової пожежі з врахуванням його скінченних розмірів і вітру / С.Я. Кравців, О.П. Сознік // Проблемы пожарной безопасности. – 2010. – Выпуск 27. – С. 118-123
7. Кузик А.Д. Математичне моделювання пожежної небезпеки лісів // Науковий вісник НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21 (16). – С. 104-112.
8. Кустов М.В. Влияние травяного покрова на природную пожарную опасности в лесу / М.В. Кустов, В.Д. Калугин, В.В. Коврегин // Проблемы пожарной безопасности. – 2011. – Выпуск 29. – С. 102-109.
9. НАПБ А.01.002-2004 Правила пожежної безпеки в лісах України, затверджені наказом Державного комітету лісового господарства України 27.12.2004 року № 278 зареєстровані в Міністерстві юстиції України 24 березня 2005 року за № 328/10608.
10. Одум Ю. Экология: В 2-х т. Т.2. Пер. с англ. – М.: Мир, 1986. – 376 с.
11. Тарасенко А.А. Модель динамики контура природного пожара под действием совместного влияния ландшафтно-метеорологических факторов // Проблемы пожарной безопасности. – 2008. – Выпуск 24. – С. 194-20.

#### ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ / JURISPRUDENCE

Нетрусова Е. А.

Студент 4 курса юридического факультета Санкт-Петербургского государственного университета.

#### СТОИМОСТЬ МОРАЛЬНОГО ВРЕДА

Аннотация

Статья посвящена анализу судебной практики по искам о взыскании денежной компенсации морального вреда.

**Ключевые слова:** моральный вред; компенсация вреда.

Netrusova E. A.

4th year student of law faculty of St. Petersburg State University

#### THE COST OF MORAL DAMAGE

Abstract

The article is devoted to analysis of judicial practice in actions for the recovery of compensation for moral damage.

**Keywords:** moral damage; compensation of damage.

Институт компенсации морального вреда признан в большинстве развитых стран, в том числе и в России. Введение и применение норм о компенсации породило множество дискуссионных вопросов, служащих основой для возникновения различных проблем в сфере судебной практики. Главным образом, это касается объективной оценки моральных страданий судами в отсутствие какой-либо официальной методики, которая позволила бы корректно определить размер компенсации причиненного вреда.

Истцы в среднем оценивают переживаемые ими страдания в размере 75 000 руб. При этом суды, занижая в этой части размеры исковых требований, взыскивают около 15 000 руб. Суммы варьируются от 20 000 руб. до 100 000 руб. и от 5 000 руб. до 20 000 руб. соответственно. Эти данные были получены в результате анализа каждого пятого дела, рассмотренного Калининским районным судом г. Санкт-Петербург в 2012 г. из категории удовлетворенных исков «о защите прав потребителей (из договоров в сфере торговли, услуг и т.п.)».

В большинстве рассмотренных дел прослеживается тенденция: размеры заявленных требований о компенсации морального вреда рассматриваются судом как завышенные и снижаются. Как правило, требования истца получают удовлетворение в полном объеме лишь в одном из семи случаев, а взыскиваемая по решению суда сумма компенсации морального вреда примерно в 5 раз меньше изначально предъявленного размера. В ряде случаев этот показатель может достигать 10 раз, что скорее свидетельствует не о чрезмерной завышенности исковых требований, а о необоснованно заниженной судебной оценке моральных страданий потерпевших.

Уменьшение размера требований обосновывается судами, как правило, фактом отсутствия и недоказанности истцом реального причинения вреда здоровью. В то время как здоровье должно пониматься не только как состояние физического благополучия, но также и психического. Что же касается факта недоказанности морального вреда, то в соответствии с положениями ст. 55 ГПК РФ, объяснения сторон должны рассматриваться в качестве доказательств по делу.

Получается, что суды фактически игнорируют такие обстоятельства причинения морального вреда, как длительность нарушения ответчиком прав истца, отсутствие надлежащего ответа на неоднократные обращения истца с просьбами и жалобами, а также невыполнение в добровольном порядке заявленных в претензии требований истца со стороны ответчика.

В целом, анализируя судебную практику по взысканию компенсации морального вреда, можно сделать вывод: в большинстве случаев отсутствует мотивированная оценка всех обстоятельств дела, а также доказательств, представленных суду, что означает фактический отказ в осуществлении правосудия, несмотря на то, что формально правосудие состоялось и получило выражение в вынесенном судебном решении. Это проявляется в том, что мотивировочная часть решения содержит, как правило, лишь ссылки на положения законодательства (ГК РФ и Закон РФ «О защите прав потребителей»), а в ряде случаев – ссылки на разъяснения Пленума ВС РФ, но лишена аргументированных выводов суда, которыми бы подтверждались необходимость взыскания определенного размера компенсации морального вреда, что прямо противоречит нормам ч. 4 ст. 67 ГПК РФ, в которой прямо указывается на обязательность отражения в судебном решении результатов оценки представленных доказательств.

Возможно, снижение размера взыскиваемой компенсации морального вреда находится в прямой связи с теми имущественными требованиями потерпевшего, которые значительно выше присуждаемой суммы за причинение морального вреда и фактически определяют размер компенсации за перенесенные страдания. Это означает удовлетворение судом требований о компенсации по остаточному принципу и противоречит ч. 3 ст. 1099 ГК РФ, в соответствии с которой компенсация морального вреда осуществляется независимо от подлежащего возмещению имущественного вреда, на что также указывается в ст. 15 Закона о защите прав потребителей.

Таким образом, суды руководствуются при определении размера компенсации морального вреда (в нарушение указанного выше положения) размером заявленных имущественных требований (о возмещении материальных убытков, неустойки) и соотносят возможную сумму компенсации с удовлетворяемыми имущественными притязаниями. Это объясняет столь малые размеры денежных сумм за моральные страдания.

Логично предположить, что денежная компенсация за страдания должна рассматриваться как такой вид удовлетворения денежной суммой, при взыскании которой «потерпевший за перенесенные им отрицательные эмоции мог бы приобрести некоторые «радости жизни» (например, позволить себе желаемую поездку в отпуск и т.п.)». [1]

При таком подходе размеры взыскиваемых денежных сумм в целях компенсации морального вреда ничтожно малы. По меткому выражению И.А. Покровского в одной из его работ «Основные проблемы гражданского права», правовая защита в таком случае окажется «простой насмешкой». [2]

При определении размера компенсации морального вреда следует учитывать, что доказывая силу и характер своих переживаний в суде, потерпевший часто испытывает вторичный моральный вред как из-за самого воспоминания о переживаниях, так и из-за необходимости посвящать определенный круг лиц в сферу своего личного сознания.

Необходимо также отметить, что в нашей стране существует особая специфика восприятия судебной власти. Исходя из данных, полученных в результате социологических исследований, можно утверждать: большинство населения негативно относится к судебной деятельности.

«Характерной чертой современного российского общества является неготовность многих граждан рассматривать судебную систему как действенное средство защиты своих прав. Российские граждане в случае нарушения их прав зачастую избегают обращения в суд». [3]

Практика показывает, что среднестатистический гражданин-потребитель обращается в суд лишь тогда, когда остальные способы защиты оказываются безрезультатными. Обращение в суд понимается как крайний способ урегулирования конфликта, а сам человек обычно очень переживает из-за необходимости подачи искового заявления и ведения дальнейшей судебной тяжбы, что также должно влиять на определяемый размер компенсации морального вреда.

На данный момент институт компенсации морального вреда находится только на стадии становления и развития. Его дальнейшее формирование требует, в первую очередь, дачи соответствующих разъяснений со стороны судебных органов по вопросам применения законодательства о компенсации морального вреда. Необходимо также выработать единообразный подход к определению размера компенсации и ориентировать суды на ранее вынесенные ими решения по аналогичным делам. Это, безусловно, позволит избежать чрезмерного разброса взыскиваемых сумм компенсации морального вреда.

#### **Литература**

1. Эрделевский А.М. Компенсация морального вреда. М., 2000. С. 63.
2. Покровский И.А. Основные проблемы гражданского права. М., 1998. С. 143.
3. Доклад Уполномоченного по правам человека в РФ за 2004 г. «Что для гражданина право, то для чиновника долг» от 31 января 2005 г. // <http://www.consultant.ru/online/> (2013. 14 февраля).

#### **ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ / ARTS**

**Володина О.В.**

Кандидат педагогических наук, доцент, Карельская государственная педагогическая академия

#### **МНОГОЛИКОЕ ИСКУССТВО**

#### ***Аннотация***

*В статье рассматривается полифункциональность искусства, его объекты, цели и возможности. Искусство отражает реальность, акцентируя социальные и гуманистические идеи, чувства и эстетику. Искусство обогащает и совершенствует человека, оно наполняет жизнь особым содержанием и открывает невидимую духовную связь с миром.*

**Ключевые слова:** полифункциональность искусства, эстетика, художник и зритель

**Volodina O.V.**

PhD, Associate Professor Karelian State Pedagogical Academy

#### **MULTIFACETED ART**

#### ***Abstract***

*The article considers the polyfunctionary of art, its objects, purposes and possibilities. Art reflects the reality signifying social and humanistic ideas, senses and aesthetics. Art enriches and refines the human; it fills life with a special content and opens the invisible spiritual connection with the world.*

**Keywords:** polyfunctionary of art, aesthetics, the artist and the viewer

The historical aim of art is to perceive the world in its entirety and to preserve culture and experience of the humanity. The object and the purpose of art are united. The whole world is the object of artistic development. The creator of art comes to reality with his own peculiar artistic view on the world. Art exists in the name of the humankind; its ultimate goal is humanism and a happy life of the individual.

Art creates artistic tastes, abilities and needs of the individual. It forms a value-oriented person. Art teaches to observe life through imagery. It awakens the creative spirit of the personality, desire and ability to create according to the laws of beauty. The aesthetic function of art is the first essential purpose. It provides creative activity and socialization of people.

Art gives people pleasure. It is the second essential function of art. It permeates all the other functions of art as well as the aesthetic function. Hedonic function of art is based on the idea of self-value of an individual. Art brings joy to a definite man. It is valuable for a person. The essential value of the individual is a basic aspect of socialization and the factor of creative activity.

Art transforms reality through the ideological and aesthetic impact on people. It includes human activities in the value-oriented sensitivity. Art brings people from the reality into the world of aesthetic pleasure.

The life of a modern man is full of conflicts, stress, unrealized hopes and disappointments. Art comforts and leads into a dream world. Art influences the internal harmony of the individual. It helps to preserve and to restore psychic equilibrium of the person.

Educational opportunities of art are enormous. Art contains an immense amount of information. It returns the viewer to the pristine beauty of the world. It sharpens our senses. Art teaches a human being to experience the life. Art forms human sensibility. It is the vision of the world. Art is a means of self-identity and understanding the world.

Art contains a lot of information transmitted in the language of dance, painting, architecture, sculpture, crafts and decorative arts. It is more understandable than verbal information. It does not require translation. Informative features of art are broad, clear, expressive, and flexible. Art is full of original information. It is emotionally saturated, paradoxical, and aesthetically rich. Its language is allegorically allusive.

Art forms the system of feelings and thoughts of people. Art affects the mind and the heart of an individual. The educational function is the most important aspect of social values of art. The impact of art has nothing to do with the didactic lecturing. The work of art let people live many lives as their own. Art enriches the experience of a person and makes it part of the individuality. This experience is artistically arranged and selected, generalized and concentrated, meaningful and valued by the artist.

Art is a means of artistic communication. It is a system of signs with its own historical and national code. Artistic communication allows people to exchange ideas and experiences. Art brings people together. It provides mutual understanding. Art is an instrument of peaceful coexistence and cooperation of people.

The artist transforms his own impressions of life creating an artistic conception. Artistic reality is conceptually loaded.

Art has the ability to predict the future. The artist is able to foresee the future clearly and accurately, resulting in a fantastic, utopian, social prediction works of art. Literature often anticipates technical future of humanity trying to predict the fate of society and the individual.

Art is an instilling of a certain system of thought and feeling. It is always dominated by suggestion. The work of art is mesmerizing. Implication was typical for prehistoric art. The main impact of folk charms, incantations and laments is suggestion. The Gothic church architecture inspires fear to the viewers standing in front of the godly splendor. Inspiring role of art is manifested clearly in marches intended to instill courage in marching columns of soldiers.

The polyfunctionality of art explains much of its nature. The practice of art is multifaceted. Nevertheless, its essential purpose is socialization of the individual and the declaration of self-worth of the artist and the viewer. Art is a reality signifying humanistic ideas, social senses and aesthetic richness of the world.

#### Литература

1. Боров Ю.Б. Эстетика [Электронный ресурс] URL: <http://www.independent-academy.net/science/library>
2. Жаркова Е.Н., Стюхина Г.В. Искусство требует любовного внимания // Искусство в школе - № 6. - 2001. - с. 25-27.
3. Сафронов Б.В. Эстетическое сознание и духовный мир личности. – М., 1984, - 96 с.

#### Немкова О. В.

Кандидат искусствоведения, доцент (ВАК), проректор по научной и методической работе Тамбовского государственного музыкально-педагогического института им. С. В. Рахманинова, заведующая кафедрой хорового дирижирования, профессор. Докторант Саратовской государственной консерватории (академии) им. Л. В. Собинова — специальность 17.00.09 Теория и история искусства.

#### ОБРАЗ БОГОМАТЕРИ КАК ЭСТЕТИЧЕСКИЙ ИДЕАЛ РЕНЕССАНСА

#### Аннотация

*Целью статьи является комплексное рассмотрение особенностей ренессансной художественной трактовки образа Богородицы в аспекте претворения эстетического идеала и духовно-мировоззренческих устремлений эпохи. Практическая значимость предпринятого исследования состоит в возможности применения полученных данных при изучении широкого спектра явлений культуры и искусства, связанных с проблемами «эстетической мариологии», а также при формировании образно-семантического контекста творческих интерпретаций марианских сюжетов в художественных формах (живописных, музыкальных, литературных).*

**Ключевые слова:** культ Богородицы, дуализм образа, Раннее Возрождение, религиозное искусство.

#### Nemkova O. V.

Candidate of Art Criticism, Associate Professor, Vice President for Research and Academic Affairs, Tambov State Musical-Pedagogical Institute by Rachmaninov, head of choral conducting professor. Doctoral student of the Saratov State Conservatory (Academy) by Sobinov — a specialty 17.00.09 Theory and History of Art.

#### IMAGE OF THE VIRGIN — AESTHETIC IDEAL OF THE RENAISSANCE

#### Abstract

*The purpose of this paper is a comprehensive review of the features of Renaissance artistic interpretation of the image of Our Lady of the aesthetic aspect of the implementation of the ideal, spiritual and philosophical aspirations of the era. The practical significance of the research undertaken is the ability to use the data obtained in the study of a wide range of phenomena of art culture and art related to the problems of «aesthetic Mariology» as well as the formation of figurative and semantic context of creative interpretations of Marian themes in art forms (painting, music, literature).*

**Keywords:** the cult of the Virgin, the dualism of the image, Early Renaissance, religious art.

*Искусство смертных следует природе,*

*Как ученик её, за пядью пядь,*

*Оно есть Божий внук, в известном роде.*

*Им и природой, как ты должен знать*

*Из книги Бытия, Господне Слово*

*Велело людям жить и процветать.*

*(Данте Алигьери «Божественная комедия»*

*— Вергилий. Ад. Песнь XI, 103–108)<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Перевод М. Л. Лозинского

Революционный характер перемен, отметивших развитие западноевропейской культуры, начиная с рубежа XIII–XIV вв. и заканчивая XVI столетием, в пределах религиозного искусства едва ли не масштабнее всего (по крайней мере в количественном отношении) проявился в подходах к интерпретациям сюжетов и идей марианской образной сферы.

То, что распространённость культа Девы Марии на исходе Средневековья и сила воздействия Её образа на религиозные чувства верующих были с энтузиазмом поддержаны Новым временем, вряд ли было случайным, поскольку совершенно естественно соотносилось с идейно-эстетическими устремлениями Возрождения. Дуализм Образа, обнимающего собой и «дольный», и «горный» планы бытия и при этом обладающего огромной долей сугубо земного обаяния, — Образа, символизирующего наступление евангельской эры, но одновременно принадлежащего и ветхозаветной истории, Образа, гармонично совместившего в своей совершенной целостности духовную и телесную составляющие понимания красоты, оказался абсолютно созвучным настроениям и чаяниям эпохи.

Жаждавший обновления мир устремился в поисках идеала нового человека к «Аркадии», к Античности. Цицероновский принцип *гуманизма*, постепенно занял место основного ценностного ориентира, определяющего главный смысл человеческой деятельности как стремление к высшему культурному и нравственному развитию способностей личности на путях утверждения её неповторимой индивидуальности.

В наиболее общих мировоззренческих основаниях ренессансного развития сам культ Богоматери, отмеченный к XII–XIII столетиям особым пылом и воодушевлением, в определённом смысле «санкционировал» право художников любоваться красотой человеческой личности и окружающего мира, побуждая к совершенствованию мастерства адекватной передачи жизненных реалий в произведениях искусства.

Небезынтересно отметить, что два города, сыгравшие бесспорно ключевую роль в искусстве Раннего Возрождения — Сиена и Флоренция, — всегда придавали особый смысл и значимость тому обстоятельству, что их небесной покровительницей является Пресвятая Дева Мария. Сиена с гордостью носила титул *Vetusa civitas Virginis* («Древний город Девы»), и именно заступничеству Мадонны во второй половине XIII века сиенцы приписали победу (по иронии судьбы — над флорентийцами) в битве при Монтапетри. Для жителей Флоренции также было характерно подчёркнуто благоговейное отношение к Марии (Её культ был частью официального государственного церемониала) и в особенности — к празднику Благовещения. Кроме того, что флорентийское летоисчисление велось от Воплощения Христа (а не от Рождества), средневековый символ Богоматери — лилия — являлся городской эмблемой. Именно флорентийцы с XIV столетия начали изображать архангела Гавриила в сцене Благовещения не с жезлом, как это было до того принято, а с лилией в руках.

Необходимо подчеркнуть, что «ренессансные» движения, которые периодически активизировались и в средневековом искусстве (оттоновское, меровингское и каролингское «возрождения» в конце X–XI вв., «обновление» XII–первой половины XIII вв. [см. 4, С. 24–30]), возникали и развивались, всегда внутренне направляемые и регламентируемые центральной руководящей, религиозной идеей. К концу XIII столетия средневековый «амбивалентный прагматизм» отношения к Античности (с одной стороны, как к постоянному источнику языческой угрозы, с другой стороны, — как к «средству», некоему фонду «идей и форм», из которого можно было заимствовать для непосредственных нужд момента» [там же, с. 28] уступили место принципиально иному восприятию классического наследия. Э. Панофски образно определяет одну из важных черт в характере происходящих перемен, как превращение Античности в «объект страстной ностальгии» [5, с. 99].

Как известно, идея Возрождения как *восстановления* или *возвращения* отнюдь не случайно наиболее активно начала укореняться и давать первые ростки именно на итальянской почве и именно в живописи и литературе. Ощущение глубокого внутреннего родства между живописью и словом (изобразительным искусством и риторикой) в своих основаниях также было сопряжено с античной традицией: «*Ut pictura poesis*» — («Поэзия как живопись»), Гораций [см.: там же, с. 14–15]. Вполне закономерно поэтому, что свои, пожалуй, самые выдающиеся раннеренессансные художественные обобщения марианская тема получила у двоих великих представителей итальянской литературы и живописи, флорентийцев Данте Алигьери и Джотто ди Бондоне.

«Итальянцы, — пишет Э. Гомбрих, — прекрасно помнили, что в далёком прошлом их страна со столицей в Риме была центром цивилизованного мира, пока в неё не вторглись германские племена готов и вандалов, завоевавшие и разрушившие Римскую империю. Идея возрождения в сознании итальянцев была тесно связана с идеей “величия Рима”» [2, с. 223]. Динамизм, сложность и драматизм общественно-исторических и социокультурных процессов, как обусловивших Возрождение, так и сопутствовавших ему, всё чаще побуждает современных исследователей к дифференцированному восприятию векторов творческой результативности, с одной стороны, и духовной направленности религиозно-художественной культуры Ренессанса, с другой стороны. Во многих аспектах эти векторы оказываются разнонаправленными.

Поскольку изначально (от раннехристианского периода и до Позднего Средневековья) образ Богоматери, даже будучи осмысленный в материальных формах, был призван свидетельствовать о высшей, преображённой реальности, постольку не может быть обойдён вниманием вопрос о кардинальном изменении самих духовных оснований в ренессансном толковании этого образа. Со времени рубежа XIII–XIV столетий в ходе трансформации в христианском европейском сознании идеи человеческого (т. е. имеющего прямое отношение к Марии как «венцу» тварного мира) Богосыновства всё более настойчиво и «успешно» выдвигалась и утверждалась мысль о величии и красоте человека — «царя» всей природы. В исторической перспективе это уже открывало прямой путь к идее богоравенства, а затем и полной самодостаточности и самооценности человеческой личности.

Конечно, в XIII–XIV столетиях, когда гуманизм ещё только поднимал голову, накапливал «идеологический фонд» и начинал активный поиск форм самоутверждения, связи со Средневековьем были крепки и, казалось, незыблемы. Более того, сама Западная Церковь во многом содействовала процессам гуманизации (и как следствие — десакрализации) религиозного сознания.

С одной стороны, церковная доктрина Фомы Аквинского, соединившая христианское вероучение с аристотелевским рационализмом и провозгласившая единство метафизического и реального планов мироздания, образовала благодатную почву для упрочения горизонтального измерения человеческой жизни и придания ему «гармонично уравновешенного» (то есть по сути равноправного) положения по отношению к вертикальному.

«С XIII в. (и как мы видели, уже и до того) политическое мирское начало в ходе осуществления *plenitudo potestatis* [полноты власти] папства оказывается опасно самоценным» [3, с. 467]. Действенная вовлечённость латинского священства в политическую жизнь также отнюдь не способствовала торможению процессов стремительно набирающей обороты переоценки Западной Церковью ценностей человеческого бытия. Западный историк Церкви Й. Лортц, констатируя значительный упадок церковности и авторитета служителей культа, как *общий результат* Позднего Средневековья, отмечает: «<...> церковные князья на епископских престолах и в аристократических соборных капитулах уже слишком часто не очень хорошо знали, что именно является подлинно католическим, и вследствие этой слабости и недостатка ясности не смогли противостоять духовно-культурному наступлению Ренессанса <...>» [там же, с. 463].

С другой стороны, живые примеры увлечённого и внимательного «наблюдения» за самыми тонкими движениями человеческой души на её пути богопознания, психологически прочувствованное личное «проживание» христианином событий евангельской истории, являемые миссионерской деятельностью монахов-францисканцев во главе с Бонавентурой, оказывали на простых людей значительно более существенное влияние, нежели дела официальной Церкви. «Этот францисканский дух сыграл решающую роль в обновлении искусства, в формировании художественной концепции Треченто. Художники теперь не просто представляют библейские сюжеты, не просто безлично пересказывают, но воссоздают их, словно события, происшедшие в их собственном окружении» [6, с. 6].

Подобные «эксперименты» с воображением (бесспорно, творчески продуктивные) зачастую не были подкреплены чёткими богословско-догматическими установками и необходимым духовно-религиозным опытом. В сочетании с целеустремлённым освоением открывшегося, поистине неисчерпаемого, ресурса искусства они не могли не привести к деформации восприятия онтологических основ христианского художественного творчества (творчества априори сотериологически обусловленного — призванного указывать путь к спасению и претворять в «фрукотворном» образе духовный смысл Христовой Жертвы) и самой его цели. Воображаемый художником духовный образ в этом случае всецело «доверялся» доктринально подтверждённой тождественности субъективно, чувственно воспринятой человеком красоты как Красоты истинной (напомним: по восточнохристианским воззрениям — свойства будущего века, т.е. вечности): «*Pulchra dicuntur quae visa placent*» — «Прекрасным называется то, что нравится при его рассмотрении» (Фома Аквинский).

Утверждая в «облике» Марии идеал красоты человеческой личности, в которой полностью преодолён конфликт «духовности» и «телесности» (Совершенная Жена и Милосердная Мать, Царственная Госпожа и Прекрасная Дева), Ренессанс, особенно итальянский, по мере распространения своего влияния, всё более решительно пресекал связи с византийской иконографией. Лик был окончательно вытеснен лицом — живописью, картиной, портретом.

Масштабность свершившейся метаморфозы определила дальнейшую, ещё более стремительную динамику размежевания латинского и византийского принципов восприятия священного образа (причём, не только в живописи). «Икона, — пишет архимандрит Рафаил, — открывает путь для духовного возрождения, переход личности в ипостась. Предел картины — переход индивидуума в личность» [7]. Переведённая в мариологический контекст, данная мысль способствует более ясной дифференциации понятий *ипостасности* оснований в трактовке Образа (как носителя индивидуализированного способа бытия Божественной природы) и *личностного начала* (как носителя неповторимых индивидуальных черт и как субъекта социокультурных реалий).

В процессе прохождения эволюционных стадий внутри самого Возрождения (Раннее, Высокое, Позднее) художественное освоение марианской темы совершалось в формах, в наибольшей степени соответствующих изменениям, которыми была отмечена социокультурная жизнь Европы. В целом наиболее полно и разнопланово марианская образная сфера была раскрыта посредством двух видов художественного творчества — живописи (до XVI в.) и музыки (с XVI в.). Причём, если в период Раннего Возрождения музыкальное искусство преимущественно накапливало свой эстетико-теоретический и практический потенциал, в целом находясь в тени пространственных видов искусства, то с XVI столетия оно «встало вровень» с живописью. Не будет преувеличением утверждение, что именно с этого времени музыкальные прочтения Образа начнут своё неуклонное движение к наивысшим позициям в иерархии видов искусства.

Что касается ренессансной поэзии, то на определённом этапе её развития образ Пресвятой Девы (посредством рыцарского творчества, существенно повлиявшего на формирование *Dolce stile nuovo*), оказался главным «светоносным», одухотворяющим источником для любовной лирики своего времени. Одна из главных ролей в этом процессе принадлежала основоположнику «Нового сладостного стиля» Гвидо Гвиницелли (ок. 1230–1276). «Отталкиваясь от идеи Фомы Аквинского о любви человека к Богу, Гвиницелли стал представлять любовь к женщине как к Деве Марии <...>. “Моя возлюбленная, — писал поэт, — так хороша и добродетельна, так походит на ангела, что её можно любить так же сильно, как Царицу Небесную»» [1]. Вместе с тем, не будучи напрямую связанным с церковным ритуалом и обусловленным его традицией и задачами, поэтическое творчество, сюжетно и тематически, питалось и вдохновлялось преимущественно открывшимся разнообразием идей, коллизий и страстей мирской жизни.

Если попытаться в самом общем виде представить наиболее существенные факторы влияния эпохи Возрождения на особенности развития марианской темы средствами различных видов искусства, то первой в этом ряду должно быть отмечена нацеленность художников на жизненную достоверность в передаче Образа и ориентированность на специфику чувственного (зрение, слух) человеческого восприятия. Этот базовый принцип определил закономерность формирования следующих позиций:

- стремление доставлять *приятность* эстетическому чувству зрителя, слушателя (что уже само по себе усиливало в комплексе «мотиваций к творчеству» эстетический и оценочный аспекты);
- склонность к «интимизации» священных сюжетов, привнесение в них человеческой теплоты и сердечности;
- погружённость в мир психологических движений и переживаний «персонажа»;
- тяготение к экспериментаторству с выразительными средствами того или иного вида искусства;
- возрастание значимости категорий воображения и фантазии в осуществляемых интерпретациях Образа;
- целенаправленное движение к «ретушированию» (или маскировке) в сюжете его символической составляющей и придания Образу его прямого, самоочевидного жизненного смысла.

Наблюдая те глобальные метаморфозы, которые произойдут под влиянием идей Возрождения в трактовке образа Богоматери, с одной стороны, нельзя не восхититься гениальностью мастеров, запечатлевших в ликах своих Мадонн поистине бескрайний ряд воплощений красоты. С другой стороны, было бы ошибочным упустить из вида, что далеко не со всех позиций этот мощный взлёт творческих сил человечества может быть расценён именно как *расцвет* в духовно-семантической эволюции Образа. Художественные результаты этой эволюции, в силу их ярко антропоцентристского характера, вызывают сомнение в приложимости к ним понятия *мариология*. Бесспорно лишь, что путь художественного осмысления марианской темы, пройденный ренессансным искусством, со всей жизненной достоверностью отразил представления эпохи о красоте, любви, жертвенности, о месте человеческой личности в мироздании — её чувствах, духовных устремлениях и об уверенности в достижимости полной гармонии с окружающим миром.

#### Литература

1. Гарин И. И. Пророки и поэты: в 7 тт. // т. 5 — Данте. Моей Беатриче / Новый сладостный стиль [Электронный ресурс] URL <http://svr-lit.niv.ru/svr-lit/garin-dante/index.htm> (дата обращения: 30. 08. 2013)
2. Гомбрих Э. История искусства // перевод с англ. В.А. Крючковой, М. И. Майской. — М.: ООО «Издательство АСТ», 1998 — 688 с.
3. Лортц Й. История Церкви, рассмотренная в связи с историей идей: в 2 тт. // Науч. ред. Пахомова А. Перевод с нем.— Москва: Христианская Россия, 1999. — Т. 1: Древность и Средние века. — 511с.
4. Лосев А. Ф. Эстетика Возрождения. — М.: Мысль, 1978. — 624 с.

5. Панофски, Э. Ренессанс и «ренессансы» в искусстве Запада // перевод с нем. А. Г. Габричевского — СПб.: Азбука-Классика — 362 с.
6. Прокопи М. Итальянская живопись XIV века // Перевод с венг. Н. Мишоной. — Будапешт: Корвина, 1988. — 80 с.
7. Рафаил (Карелин, архимандрит) О языке православной иконы [Электронный ресурс] URL <http://rudocs.exdat.com/docs/index-383566.html> (дата обращения: 30. 08. 2013)

**Резницкая Т.Б.**

Оренбургский государственный институт искусств им. Л. и М. Ростроповичей

### **О ТЕАТРАЛИЗАЦИИ ЖАНРА *LIED* В КАМЕРНО-ВОКАЛЬНОМ ТВОРЧЕСТВЕ ХУГО ВОЛЬФА**

*Аннотация*

*Статья посвящена изучению камерно-вокального наследия Хуго Вольфа с точки зрения влияния музыкальных и немусикальных факторов на театрализацию жанра Lied. Особое внимание уделено сочетанию пластического, пространственно-временного и интонационного начал. Подчеркивается значимое место речевой интонации как одного из ведущих факторов достижения интонационно зримой, психологически достоверной характеристики в передаче музыкальных образов.*

**Ключевые слова:** австро-немецкая Lied, жесто-пространственные представления, речевая интонация, интонационная наглядность.

**Reznitskaya T.B.**

Orenburg State Institute of Arts L. and M. Rostropovich

### **ABOUT THE THEATRICALIZATION OF OF THE LIED GENRE IN THE CHAMBER VOCAL WORKS HUGO WOLF**

*Abstract*

*The article is devoted to the study of chamber vocal heritage Hugo Wolf in terms of the influence of music and outmusic factors on the theatricality of the genre Lied. Particular attention is paid to the combination of plastic, the space-time and tonal principles. Emphasizes the important place of speech intonation as one of the leading factors in achieving visible intonation, psychologically credible performance in the transmission of musical images.*

**Keywords:** Austro-German Lied, ill-spatial concepts, speech intonation, intonation visibility

Жанр вокальной миниатюры занимает центральное место в творчестве австрийского композитора Хуго Вольфа (1860–1903). Вклад этого выдающегося художника последней трети XIX в развитие западноевропейского музыкального искусства в первую очередь ассоциируется с творческими исканиями в сфере австро-немецкой Lied. Ставя имя композитора в один ряд с именами крупнейших мастеров этого жанра Ф.Шуберта, Р.Шумана, Й.Брамса, Г.Малера, зарубежные и отечественные исследователи его творчества отмечают особую значимость новаторских устремлений Х.Вольфа как «классика и завершителя» традиций австро-немецкой романтической песни [6, 248].

Основой для осмысления и переосмысления жанра Lied стало трепетное и одновременно требовательное отношение Х.Вольфа к поэтическим источникам. Ссылаясь на высказывания биографов композитора, В.Васина-Гроссман указывает, что он «фанатически любил поэзию, умел ценить её, ...никогда не расставался с томиком стихов» [3, 307]. Такое «обострённое чувство поэзии» диктовало Вольфу обращение исключительно к высокохудожественным образцам [3, 307].

Более трёхсот песен, написанных Вольфом за сравнительно небольшой период его композиторской деятельности свидетельствуют о его предпочтениях и высоком поэтическом вкусе. Наряду с отдельными, по преимуществу ранними песнями на стихи немецких поэтов-романтиков (Н.Ленау, Г.Гейне, Х.Фаллерслебен, Ф.Рюккерт, Р.Райник) и представителей других национальных школ различных эпох и направлений (В.Шекспир, Дж.Байрон, Г.Ибсен, А.Шамиссо), основу творческого наследия композитора составляют крупные песенные циклы: сочинения на стихи Э.Мёрике, Й.Эйхendorфа, И.В.Гёте, положенные на музыку образцы авторской и народной поэзии Испании и Италии в переводе Э.Гейбеля и П.Хейзе, а также цикл песен на стихи швейцарского поэта Г.Келлера и венчающий его творческий путь песенный цикл на стихи Микеланджело Буонарроти в переводе В. Роберт-Торнова.

Стремление к максимально тесному взаимодействию музыкального и поэтического текста составляет основу творческого метода композитора. «Литературным композитором» («der literarische Komponist»), который все свои творческие силы направлял на то, чтобы стать «музыкальным рупором поэта» («musikalisches Sprachrohr des Poeten») называет Вольфа в своём труде, посвящённом интерпретации песен на стихи Э.Мёрике, выдающийся певец и педагог А.Тауше [13, 6]. На «использование музыкальных средств в целях создания уравновешенного соотношения между словом и звуком» («eines ausgewogenen Wort-Ton-Verhältnisses») указывает в своём предисловии к третьему тому второго издания полного собрания сочинений Вольфа его главный редактор и автор монографии о композиторе Л.Шпитцер [12, 2].

Подобное чуткое отношение к поэтическому слову и столь значимое, весомое положение поэзии определяются художественной индивидуальностью Вольфа, его этическими и эстетическими установками, которые, по мнению В.Бобровского, лежат в основе «социального и индивидуального опыта осмысления творческой личностью явлений действительности» [2, 7]. Для импульсивного, максималистски настроенного к себе и окружающим и одновременно чрезвычайно впечатлительного и ранимого Вольфа поэзия была той отдушиной, тем идеальным миром, где он находил созвучные своему художественному мировоззрению настроения и образы.

Именно образная сторона поэтического текста служила отправной точкой для воображения композитора, позволяя ему посредством присущей его творческому методу «музыкально-интонационной системы» [2, 8] передать всё многообразие характеров, психологических портретов и эмоциональных состояний лирических героев его песен. Тому в немалой степени способствовало стремление Вольфа к максимально правдивому и многостороннему отображению заложенной в поэтическом первоисточнике художественной действительности, согласно им самим сформулированному принципу «строгой, суровой, неумолимой правды – правды, доходящей до жестокости» [4, 8]. А его уникальная способность дистанцироваться от лирических героев своих сочинений, словно бы наблюдая за ними со стороны и не допуская столь свойственного романтикам личного отклика-высказывания на представляемые события, позволяла достичь предельно достоверной психологической точности в передаче характеров и настроений.

Благодаря такому подходу к раскрытию художественного образа, композитор максимально полно выявлял либо многогранность и глубину поэтического мира избранного им художника, либо новую, доселе скрытую сторону дарования поэта. Так, поэзия Э.Мёрике, почти не известная его современникам, предстаёт в камерно-вокальном творчестве Вольфа в своём максимальном многообразии, а обращаясь к наследию Й.Эйхendorфа, композитор выделяет не типично романтические стороны лирики поэта, но тот «остро-юмористический, грубовато-чувственный элемент» [4, 8], который прежде не вызывал особого интереса у композиторов-романтиков. В поэтическом наследии И.Гёте в качестве центральной идеи композитор выделяет

философски мудрый взгляд великого писателя на всё сущее, его позитивное, жизнеутверждающее мировоззрение. И даже обращаясь к текстам из испанской и итальянской народной поэзии, Вольф способен живо и метко передать колорит других национальных культур, не изменяя при этом своему композиторскому подходу, почти не прибегая к фольклорным истокам и оставаясь в рамках музыкально-выразительных средств немецкой романтической школы.

При этом Вольф достигает особой степени зримости, наглядности музыкального образа, когда сценическое, действенное начало проникает в несвойственные для него, на первый взгляд, сферы лирического высказывания либо монологического повествования. Неоднократно подчёркивая уникальный дар композитора воспринимать окружающий мир в неразрывном единстве музыкального, поэтического и изобразительного начал, П.Вульфус вводит понятие «*интонационной наглядности*» [4, 51]. По его мнению, «*именно в способности Вольфа сделать видимое слышимым, а в слышимом улавливать очертания зримого и заложен секрет той многогранной наглядности, которая превращает каждую его песню в точно очерченное обособленное явление*» [4, 66]. На взаимодействие жестко-пространственных двигательных представлений и интонационной характеристики персонажей песен Хуго Вольфа, на «*ассоциативное проявление “наглядности” музыкального образа*» указывает в своём исследовании, посвящённом камерно-вокальному творчеству композитора и В.Коннов [7, 66].

Необходимо отметить, что проблема взаимодействия пластического, пространственно-временного и интонационного начал, как следствие проникновения в музыку немusических элементов, неоднократно являлась объектом пристального внимания исследователей. О музыке как «*искусстве обнаруживаемого в интонациях движения*», о «*звуковом образе – интонации, получившей значение зримого образа или конкретного ощущения*» пишет Б.Асафьев [1, 204, 207]. В.Медушевский обращается к физиологическим предпосылкам, позволяющим в музыке передавать всё многообразие человеческих движений, создавая при этом богатейшую палитру эмоциональных состояний и психологических характеристик [8, 66-67]. На «*связь слуховых пространственных и предметных ощущений и восприятий со зрительными*» указывает Е.Назайкинский. [9, 111]. В.Бобровский вводит термин «*зримая интонационность*», закрепляя таким образом связь «*слышимого и зримого*», «*знаковое подобие двух основных способов непосредственного самовыражения человека*» [2, 92].

Будучи мастером психологического портрета, Вольф добивается метких характеристичных зарисовок именно благодаря вышеупомянутому принципу «*интонационной наглядности*», что позволяет говорить о проникновении в жанр *Lied* элементов театрального жанра. На это указывает и огромное разнообразие форм монологического и диалогического высказывания, перерастающего порой в полилог. Многие вокальные сочинения Вольфа представляют собой песни-сценки с ярко выраженными чертами театральности, подобно эскизам-наброскам к неким неосуществлённым оперным замыслам композитора.

Говоря о музыкальных повествованиях «от первого лица», можно выделить собственно монолог – окрашенное теми или иными эмоциональными оттенками доверительное высказывание от лица лирического героя песни, которое, как правило, позволяет судить о его внутреннем мире, а порой и представлять его в контексте событий мира внешнего. Спектр настроений и эмоциональных состояний в таких песнях очень широк. Это и лирико-философское, религиозно-философское высказывание («*На заре*», «*Спящий младенец Иисус*» на стихи Э.Мёрике; «*Границы человечества*» на стихи И. Гёте), и собственно лирическая исповедь («*Молчаливая любовь*» на стихи Й.Эйхendorфа; «*К возлюбленной*» на стихи Э.Мёрике), и философски-жизнеутверждающее приятие бытия во всех его проявлениях («*Кофетская песня I, II*», «*Дерзко и весело I, II*», «*Гениальное житьё*» на стихи И.Гёте).

В отдельную группу сочинений монологического склада можно выделить песни, в которых высказывание вложено в уста конкретного персонажа, ярко выраженного типажа, представителя того или иного социального слоя, либо мифологического существа: («*Барабанищик*», «*Охотник*», «*Русалка*» на стихи Э.Мёрике; «*Крысолов*», «*Очарованная*» на стихи И.Гёте; «*Музыкант*», «*Солдат I*», «*Школяр*» на стихи Й. Эйхendorфа).

К следующей группе монологического типа можно отнести песни-повествования, в которых рассказчик, выступая в роли автора, описывает некие события и их участников. При этом в его повествование могут включаться отдельные реплики или даже более обширные высказывания персонажей – участников этих событий. Но они не нарушают общего повествовательного тона, в какой-то степени, становясь своеобразными монологами внутри рассказа. Для этой группы наиболее типичны балладные повествования: («*Певец*», «*Свадебное путешествие рыцаря Курта*» на стихи И.Гёте, «*Огненный всадник*» на стихи Э.Мёрике). Иногда перед глазами слушателя проходит красочная игровая ситуация, сценка с шутливым или ироничным контекстом («*Венчание*», «*Встреча*» на стихи Э.Мёрике, «*Сотворение и одухотворение*», на стихи И.Гёте).

Часто своеобразными участниками описываемых в монологической манере событий становятся образы природы. Следуя заложенной в романтической поэзии традиции одухотворения природных явлений, Вольф персонифицирует их, превращая в персонажей, наделённых особыми свойствами. Его лирический герой либо сливается с природой, проникаясь её обаянием, либо наблюдает, внимательно вглядываясь в открывающиеся его взору картины, словно чуткий кинооператор-документалист следует за малейшими изменениями, переводя камеру с одного плана на другой. Примеры такой проникновенной психологизированной музыкальной пейзажности можно встретить в песнях на стихи Э.Мёрике: «*Весенняя песня*», «*В дороге*», «*Весной*», «*Полночь*», «*Морозник I, II*»; в песнях на стихи Й.Эйхendorфа: «*Ночь*», «*Ночные чары*».

Среди песен Хуго Вольфа, которые в той или иной мере опираются на принцип диалогичности, также можно выделить несколько групп. В первую очередь необходимо сказать о песнях, в которых диалогическое начало завуалировано, скрыто «под маской» монолога. В таких песнях герой раскрывает свой внутренний мир, поверяет свои мысли и чувства, но его монолог неизменно предусматривает в качестве воспринимающего объекта не собственно слушателя, а некоего другого «безмолвного» персонажа, как это, например, происходит в гимнах на стихи И.Гёте «*Ганимед*» и «*Прометей*». В первом случае прекрасный юноша Ганимед, согласно греческому мифу, из-за своей красоты похищенный Зевсом и унесённый им на Олимп, простирает свои руки к небесам, взывая и устремляясь к высшим прекрасным, природным силам, которые для Гёте, как последователя Спинозы, представляли собой «*высшее божество*» [5, 478]. Во втором – титан и богоборец Прометей бросает вызов всё тому же всемогущему Зевсу, отстаивая право на свободу и смелое, дерзновенное творчество.

Совсем другие персонажи предстают перед нами в песнях на стихи Й.Эйхendorфа «*Ожидание*», «*Солдат II*», «*Прощание моряка*». Во всех трёх случаях герои песен, от лица которых ведётся повествование, обращаются к своим возлюбленным: первый шлёт мысленный привет любимой в тоске ожидания, второй потирает плечо подруге вскопичив в его седло, спасаясь от преследования, третий выражает презрение девушке, променявшей его на другого, более галантного кавалера.

Следующий тип выстраивания диалога предусматривает «выход из безмолвия» второго действующего лица. Однако его образ еще не наделён словесной характеристикой и обрисовывается при помощи средств фортепианной партии. Как это происходит в песне на стихи Э.Мёрике «*Аисты-вестники*», повествующей о том, как супружеская пара аистов принесла пастуху весть о рождении близнецов. Диалог пастуха с безмолвными птицами, которые «*и рады были бы поговорить, если бы могли*» («*Es möchte gern reden, ach wenn es nur könnt!*»), его попытки по их жестам и движениям понять содержание принесённого ими послания, и



даже радостное хлопанье крыльями счастливых птиц в ответ на верную его «расшифровку» – всё это великолепно передано и в вокальной, и в фортепианной партии.

Яркий пример подобной «бессловесной» характеристики можно встретить и в балладе на стихи И.Гёте «Свадебное путешествие рыцаря Курта» в тот момент, когда её главный герой, направляясь на свою свадьбу и преодолев в пути испытания – выиграв поединок с соперником и не поддавшись искушению остаться с прежней подружкой – не может противостоять нападкам евреев-ростовщиков, требующих с него уплаты по просроченным векселям. Фортепианная интерлюдия, следующая за словами: «Тут ростовщики надели, давний требуя должок!» («*Aber ach!- da kommen Juden mit dem Schein vertagter Schuld*»), настолько точно передаёт национальный речевой колорит, светливо-настойчивую манеру говорить и жестикуюляцию буквально «вцепившихся» в рыцаря торговцев, что невольно возникают прямые ассоциации с музыкой другого гениального мастера речевой интонации М.Мусоргского и его фортепианной пьесой «Два еврея, богатый и бедный» из цикла «Картинки с выставки».

В другую группу входят песни, включающие в себя собственно диалоги между двумя и более персонажами. Яркий пример тому – песня «Прощание», номер, завершающий цикл песен на стихи Э.Мёрике. В центре сочинения диалог автора и некоего критика, вошедшего к нему без стука и с порога объявившего, о том, что «имеет честь, быть его рецензентом» («*Ich habe die Ehr', Ihr Recenzent zu sein*»). При этом пристальному разбору подвергается не столько творчество автора, сколько его внешний вид, а именно его чрезмерно выступающий нос («*dass es ein Auswuchs is*»), который автор пытается отстоять, называя его «носом мирового масштаба» («*Weltsnase*»). Вкрадчиво-настойчивая, а затем и светливо-напористая речь рецензента, иронично-спокойная речь автора, «раскусившего» незваного гостя, дополняется музыкальным оформлением фортепианной партии, дорисовывающей жесты, положение тела и даже движение персонажей между репликами вплоть до того момента, как «глубокоуважаемый господин рецензент» кубарем катится с лестницы после ненавязчивого и очень добродушного «подталкивания» автора.

Примером того, как в песнях Вольфа перекрещиваются несколько диалогов, превращая действие в своеобразный полилог, является баллада на стихи Гёте «Добрый муж и добрая жена». В стихотворении Гёте обыгрывается сюжет известной английской баллады о споре между супругами, кому закрывать дверь. Диалог между муженьком и жёнущкой, собравшихся отдохнуть после приготовлений ко Дню святого Мартина и не желающих выбираться из тёплой постели только лишь для того, чтобы задвинуть щеколду на двери, сменяется диалогом случайных прохожих. В беседе незваных гостей нет и намёка на спор, напротив – в радостном воодушевлении они уплетают приготовленный хозяйкой пудинг, собираясь запить его хозяйским вином. Предвкушая предстоящее удовольствие, они даже представляют, как будут наливать из приглянувшейся бутылки: «Я лью тебе, ты мне нальёшь – так подкрепимся всласть» («*Ich bring' es dir, du bringst es mir, und bald sind wir erquickt*»). Это мастерски передаётся Вольфом в синкопированном, слегка пошатывающемся, мелодически неустойчивом интонационном рисунке фраз, каждая из которых соответствует жесту персонажа, наливающего другому очередную чарку.

Отдельно можно выделить песни, где герой, ведя повествование от своего лица, в какой-то момент перевоплощается в другого персонажа, произносит его реплики, словно бы разыгрывая по ролям сам с собой ту или иную сценку. В таких песнях монологическое и диалогическое начала объединяются, создавая своеобразный уникальный синтез. Такова «Цыганка» на стихи Й.Эйхendorфа. Персонаж этой песни – свободолюбивая и сильная натура, не скованная социальными правилами и условностями. Её своенравный, порывистый нрав великолепно передают прихотливые интонации, которые словно раскачивают мелодическую ровность и ритмическую устойчивость, закруглённость шестидольного метра песни. Возлюбленный, которого она ждёт, под стать ей: «*смугл, с бородой на венгерский манер, с вольным сердцем лихого бродяги*» («*braun und ein Stutzbart auf ung'rischen Schnitt und ein fröhliches Herze zum Wandern*»). А при воспоминании о другом кавалере, хвастливо угрожающем «поднять мех этой дикой кошке» («*Ich schoß ihr auf den nußbraunen Pelz*»), она тотчас перевоплощается, актёрски изображая его в прямой речи, «не одетой» в слова автора. Весь облик незадачливого кавалера (который остаётся в какой-то степени, безмолвным, поскольку его реплики произносит сама героиня) великолепно «выписан» в фортепианной партии: устремлённые вверх и украшенные форшлагом танцевальные обороты в сочетании с фанфарными интонациями создают облик самоуверенного гордеца, высокомерно заигрывающего с приглянувшейся ему цыганкой. Как точно подметил в отношении этой песни П.Вульфшус, «реплика охотника даётся под углом зрения восприятия её цыганкой» [4, 47]. Оттого завершающий эту реплику смех, великолепно переданный в вокальной партии и подхваченный фортепианным сопровождением, можно отнести и к фигуре кавалера, и к самой цыганке.

Ещё более развёрнутый вариант диалога внутри диалога, вложенного в уста одного персонажа-рассказчика, предлагает номер «Дружисце, скроемся под рясой тёмной» из Итальянской книги песен. Молодой человек предлагает своему товарищу под видом странствующих монахов, просящих милостыню, проникнуть в дом к молодой девушке, усыпив тем самым бдительность её матери. Реплика дерзкого плута, подразумевающие наличие того самого «безмолвного» персонажа, к которому он обращается с предложением совершить эту смелую проделку, составляет первый «диалоговый» план. Новую сценическую перспективу открывает рассказ героя, где он в лицах передаёт дальнейшее развитие своей затеи, представляя диалог матери якобы больной девушки и стучащего в дверь передетого монаха, готового наедине исповедать бедняжку. И если реплики матери, продиктованные желанием вежливо отказать бродяге, построены на постоянстве «просящей» секундовой интонации, то фразы «монаха» постепенно трансформируются от заунывной псалмодии на словах: «Милость подайте бедному монаху» («*Geht einem armen Mönch um Jesu willen*») до интимно-лирической романсовой краски в конце диалога: «Закройте дверь и окна вы покрепче, чтоб слушать исповедь бедняжки было легче» («*Schliess Tür und Fenster, dass uns keiner störe, wenn ich des armen Kindes Beichte höre*»).

Принцип диалогичности, проникающий порой на микроуровне в песни-монологи, когда герой обращается к самому себе, к своей душе, своему сердцу, либо к неким абстрактным возвышенным понятиям – любви, весне, на макроуровне может распространяться на структуру песенного цикла в целом. Так для Испанской книги песен характерны номера, которые либо предусматривают наличие в игровом сценическом пространстве сочинения некоего возлюбленного или возлюбленной, к которым обращается герой песни, либо описывают ту или иную сценку или её персонажа глазами пристрастного участника. Подобная сценическая диалогичность наблюдается в песнях, как светского, так и духовного содержания. Только героями духовными песен становятся святой Иосиф, дева Мария и младенец Иисус. А номера Итальянской книги песен построены по типу реплик диалога, содержащего в себе весь спектр любовных переживаний – от нежнейшей исповедальности до громовых проклятий и шутивно-ироничного подтрунивания. Причём исполнители вольны самостоятельно выбирать и компоновать песни, по своему усмотрению выстраивая фабулу развития сюжета и создавая по сути небольшие музыкально-драматические сцены.

Подобный драматургический принцип Вольф впервые опробовал в цикле песен на стихи Гёте, положив на музыку часть стихотворений из его «Книги Зулейки» Западно-восточного дивана, представляющих собой диалог Хатема и Зулейки. Это позволяет проследить чёткую тенденцию тяготения к сценическим формам выражения музыкального материала, к театральности, проникающей в жанр *Lied* в камерно-вокальном творчестве Хуго Вольфа. Не случайно в предисловии к изданию Итальянской книги песен его редактор, П.Мюллер называет их «идеально предназначенными для сценических подмостков» [10, 3]. А предваряя издание песен на стихи Й.Эйхendorфа, он пишет об «уникальном даре композитора превращаться во всех мыслимых персонажей, создавая целый ряд образов, которые с пластической ясностью предстают перед нашим внутренним взором» [11, 3]. Характерное

для композитора «нерасторжимое единство звука, слова, жеста, приводящее речевое интонирование на грань театральной сценичности» отмечает и В.Коннов [7, 66].

Действенное, сценическое начало ярко проявляет себя в песнях Х.Вольфа, позволяя говорить о «стихийно возникающем сближении вокального цикла и "песенной оперы"» [6, 198]. Преобразуя поэтический оригинал в камерно-вокальную форму, композитор одухотворяет его, оживляет, расцветивая множеством красок, нюансов и оттенков. «Его цель – органическое слияние поэзии и музыки, так, чтобы в результате получился образ, пронизанный действием» [4, 67]. Такой подход к тесному взаимодействию пластического, вербального и музыкального начал, объединённых принципами интонационной драматургии, во многом определяет творческий метод Хуго Вольфа, позволяя говорить о драматургически активном театральном компоненте его камерно-вокального сочинений.

#### Литература

1. Асафьев Б. В. Музыкальная форма как процесс / ред, вступ. статья и коммент. Е.М. Орловой. Изд. 2-е изд. Л.: Музыка, 1971. Кн. 1-я и 2-я. 376 с.
2. Бобровский В. П. Тематизм как фактор музыкального мышления: очерки / отв. ред. Е. И. Чигарева. Изд-е 2-е. М.: КомКнига, 2013. Вып. 2. 304 с.
3. Васина-Гроссман В. А. Романтическая песня XIX века. М.: Музыка, 1966. 406 с.
4. Вульфийс П. А. Гуго Вольф и его «Стихотворения Эйхendorff». М.: Музыка, 1970. 72 с.
5. Гёте И. В. Собрание сочинений в 10-ти томах. Т.1. Стихотворения. Пер с нем / Под общ. ред. Н.Вильмонта, Б.Сучкова, А.Аникста. Сост. Н.Вильмонта и Б.Сучкова, Вступит. Статья Н.Вильмонта. Коммент. А.Аникста. М.: Художественная литература, 1975. 525 с.
6. Коннов В. П. Гуго Вольф. Жизнь и творчество. СПб.: Изд-во Петербург XXI век, 2005. 324 с.
7. Коннов В. П. Песни Гуго Вольфа. М.: Музыка, 1988. 96 с.
8. Медушевский В. В. О закономерностях и средствах художественного воздействия музыки. М.: Музыка, 1976. 254 с.
9. Назайкинский Е. В. О психологии музыкального восприятия. М.: Музыка, 1972. 384 с.
10. Müller P. Italienisches Liederbuch nach Paul Heyse // Wolf H. Italienisches Liederbuch nach Paul Heyse für eine Singstimme und Klavier. Bd. 1. Originalausgabe. Edition Peters. Leipzig, 1926. S. 1-2.
11. Müller P. Lieder nach Gedichten von Eichendorff // Wolf H. Lieder nach Gedichten von Eichendorff für eine Singstimme und Klavier. Bd. 1. Ausgabe für tiefere Stimme. Edition Peters. Leipzig, 1926. S. 1-2.
12. Spitzer L. Vorwort // Wolf H. Sämtliche Werke. Kritische Gesamtausgabe. Herausgegeben von der Internationalen Hugo Wolf-Gesellschaft in Wien unter Leitung von Hans Jancik und Leopold Spitzer. Bd. 3. Gedichte von Johann Wolfgang von Goethe. 2., revidierte Auflage (vorgelegt von Leopold Spitzer). Musikwissenschaftlicher Verlag. Wien, 2003. S. 1-5.
13. Tausche A. Hugo Wolfs Mörikelieder in Dichtung, Musik und Vortrag. Wien: Amandus-Edition, 1947. 207 S.

#### ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / PSYCHOLOGICAL SCIENCE

Бугайчук Т.В.

Кандидат психологических наук, Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского  
**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ БУДУЩЕГО ПРЕПОДАВАТЕЛЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ  
РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ: СТРУКТУРА И ХАРАКТЕРИСТИКА**

*Аннотация*

*Современный этап развития отечественной науки характеризуется ростом исследовательского интереса к проблеме профессионального развития педагога. Научная статья посвящена исследованию проблемы профессиональной идентичности у будущих педагогов. Автор определяет структуру и специфику профессиональной идентичности студентов педагогического вуза.*

**Ключевые слова:** профессиональная идентичность, профессиональное развитие, профессиональное самосознание.

Bugaychuk T.V.

PhD in psychological Sciences, Yaroslavl State Pedagogical University (named after K.D.Yshinskiy)

**FUTURE TEACHER'S PROFESSIONAL IDENTITY AT THE CONTEMPORARY STATE OF EDUCATIONAL  
DEVELOPMENT: STRUCTURE AND CHARACTERISTICS**

*Abstract*

*The contemporary state of domestic science's development is characterized by growth of interest to the problem of the future teacher's professional development. The scientific article is devoted to the research of the future teachers' professional identity. The author of the article defines the structure and specific characteristics of pedagogical university students' professional identity.*

**Key words:** professional identity professional development, professional self-consciousness.

В жизни каждого человека профессиональное становление занимает важное место. Если данный процесс рассматривать во времени, то он занимает большую часть жизни человека от выбора профессии в старшей ступени общеобразовательной школы до окончания профессиональной деятельности. Причем профессиональное становление – это длительный, многолетний, практически бесконечный процесс, который предполагает возможность беспредельного развития человека. Данный процесс связан с различными целями и имеет разное содержание на разных возрастных этапах.

Различные аспекты теории и практики профессионального развития и становления педагогов исследовались в работах Б.Г. Ананьева, П.К. Анохина, В.П. Беспалько, В.В. Давыдова, Н.В. Кузьминой, А.Н. Леонтьева, Б.Ф. Ломова, А.К. Марковой, Л.М. Митиной, Ю.П. Поваренкова, С.Л. Рубинштейна, В.Ф. Рубахина, В.Д. Шадрикова, Э.Г. Юдина и других.

Во многих публикациях профессиональное становление педагога рассматривается как последовательность взаимосвязанных временных стадий от возникновения и формирования профессиональных намерений до полной реализации личности в профессиональном труде (Е.А. Климов, Л.М. Митина, Э.Ф. Зеер и др.).

В.Д. Шадриков рассматривает становление профессионала как процесс освоения профессиональной деятельности, развития профессионально значимых личностных качеств. Под профессионально значимыми личностными качествами ученый понимает индивидуальные качества субъекта деятельности, влияющие на эффективность деятельности и успешность ее освоения. К профессионально значимым качествам автор также относит способности [4].

Профессиональное развитие не может рассматриваться в отрыве от личностного развития, без учета возрастных, индивидуальных и гендерных особенностей. Механизмы профессионального самоопределения, формирования профессионального самосознания, психологические основания развития профессионализма, профессиональное долголетие, способы повышения профессиональной эффективности, профессиональная идентификация и многое другое нашло свое отражение в работах психологов и педагогов.

В настоящее время одной из актуальных исследовательских проблем в педагогической психологии являются вопросы, связанные с профессиональной идентичностью педагогов и преподавателей вузов. По мнению И.Ю. Ворожко, с изучением профессионального самосознания и профессиональной идентичности ученые связывают возможность решения некоторых профессиональных проблем педагогов и преподавателей вузов. Например, проблему взаимопонимания, взаимодействия между учителем и обучающимися, преподавателем и студентами. Представление о себе как профессионале оказалось связанным с развитием представлений об ученике. Эти представления существуют не только как знания, но включаются в систему профессиональных действий, определяя стиль взаимодействия с учащимися [1].

Адекватное профессиональное самоопределение и достигнутая профессиональная идентичность определяют правильный выбор профессии и успешное функционирование в ней. Они определяют экономическую и педагогическую эффективность преподавания в вузе. Трудности профессионального самоопределения, становления профессиональной идентичности приводят сначала к нежеланию адаптироваться к условиям труда, потере личностного смысла в нем, а впоследствии к профессиональной дезадаптации, профессиональному кризису, профессиональным деформациям и невозможности самореализации. Именно благодаря грамотному профессиональному самоопределению и процессу идентификации с профессией происходит целенаправленное освоение системы знаний, практических навыков и умений в избранной профессиональной деятельности; формирование целостных представлений о данной профессиональной общности; развитие и наполнение предметным содержанием мотивов и целей деятельности; развитие профессиональной идентичности.

Изучение профессиональной идентичности как высшего пика самосознания в развитии личности профессионала позволяет выделить условия формирования профессиональной идентичности, которая, в свою очередь, есть условие успешности и эффективности профессионального развития. Ведущие отечественные исследователи Ю.П. Поваренков, Н.Л. Иванова, Е.П. Ермолаева, Д.И. Завалишина, Л.Б. Шнейдер указывают, что в ходе профессионализации формируется и проявляется профессиональная идентичность.

Мы опираемся на исследование Ю.П. Поваренкова, где профессиональная идентичность выделяется как основной критерий профессионального развития личности и ведущая характеристика субъекта труда [3].

В нашем исследовании профессиональная идентичность рассматривается в соответствии с концепцией становления личности профессионала, профессиональная идентичность как критерий профессионального развития и свидетельствует о качественных и количественных особенностях принятия человеком а) себя как профессионала; б) конкретной профессиональной деятельности как способа самореализации и удовлетворения потребностей; в) системы ценностей и норм, характерных для данной профессиональной общности [2].

Таким образом, профессиональная идентичность включает в себя три компонента структуры: когнитивный, мотивационный и ценностный. В силу действия закона неравномерности и гетерохронности развития, возможны ситуации, когда отдельные компоненты играют ведущую роль, а другие второстепенную. Несмотря на преобладание отдельных компонентов, наличие противоречивых отношений между ними, они действуют, как целостное образование, функция которого состоит в том, чтобы помочь человеку разобраться в проблемах своего профессионального становления и реализации.

Первый компонент структуры профессиональной идентичности характеризует отношение человека к себе как будущему и действующему профессионалу. В данном случае речь идет о реальной или прогнозируемой профессиональной самооценке. В основе данного подхода лежит представление о формировании профессиональной идентичности, как результате проецирования реальной профессиональной Я-концепции субъекта на идеальную, с последующей перестройкой первой. Принимаемая субъектом близость между идеальной и реальной Я-концепциями является основанием для обретения чувства профессиональной идентичности и основанием для ее последующего развития.

Второй компонент структуры профессиональной идентичности характеризует отношение человека к содержанию, условиям профессиональной деятельности и профессионализации в целом. Здесь в качестве ведущего элемента профессиональной идентичности выступает не идеальная профессиональная Я-концепция, а представление человека об идеальном мотивационном потенциале профессиональной деятельности. На это представление проецируется представление человека о реальных возможностях конкретной профессиональной деятельности, по удовлетворению потребностей и созданию условий для самореализации.

Третий компонент структуры профессиональной идентичности связан с оценкой отношения человека к системе ценностей и норм, традициям и ритуалам, характерным для каждой профессиональной общности. Суть развития профессиональной идентичности при таком понимании заключается в проецировании собственной системы профессиональных ценностей и позиций на представление о ценностях и позиции, которые, по мнению субъекта, характерны для конкретной профессиональной общности. На основе сопоставления ценностей происходит принятие решения об уровне профессиональной идентичности. А на основе принятия ценностей профессиональной общности и их сопоставления с индивидуальными, происходит корректировка и развитие последних.

Определяя взаимосвязь трех компонентов структуры профессиональной идентичности (принятия себя как профессионала, принятия профессии, принятия ценностей профессионального сообщества), которые были выявлены в рамках исследования становления профессиональной идентичности у студентов педагогического вуза, отмечается высокая значимость связи между профессиональной идентичностью и ее компонентом принятия профессии на всех семестрах, то есть мы можем говорить о том, что ведущим компонентом профессиональной идентичности выступает компонент принятия профессии, но влияют на формирование и развитие профессиональной идентичности все 3 компонента и механизмы их взаимодействия в период обучения в вузе. В результате проведенного анализа были определены структурные компоненты профессиональной идентичности такие как: когнитивный, мотивационный, ценностный, выявлена взаимосвязь данных компонентов профессиональной идентичности в период обучения в вузе и зафиксирован ведущим компонентом – компонент принятия профессии (мотивационный) [2].

В этом случае, критерием профессиональной идентичности является значимость для человека профессии и профессиональной деятельности как средства удовлетворения своих потребностей и развития своего индивидуального потенциала. Она оценивается на основе субъективных показателей, включая удовлетворенность трудом, профессией, карьерой, собой и требует принятия человеком определенных идей, убеждений, оценок, правил поведения принятых и разделяемых членами данной профессиональной группы (или профессионального сообщества).

Итак, современность предъявляет все более жесткие и разносторонние требования к педагогической деятельности. Они неизмеримо возрастают при неизбежном возникновении рынка молодых специалистов, развития многоуровневого образования, внутригосударственной и международной аккредитации вузов и специалистов. Проведенный анализ позволил нам обосновать необходимость организации систематического опыта формирования профессиональной идентичности преподавателей и педагогов в контексте профессионального развития и саморазвития в процесс обучения на курсах повышения квалификации в рамках

специально разработанных курсов и занятий, создающих условия для понимания и формирования собственного отношения к профессии и к себе как профессионалу.

#### Литература

1. Ворочая И.Ю. Профессиональный отбор как основа обеспечения профессионально-релевантного поведения и развития профессиональной идентичности бортпроводника // Актуальные проблемы социогуманитарного знания. Сб. науч. трудов кафедры философии МПГУ. Выпуск 31. – М.: Прометей, 2005. – С. 16-19.
2. Мищенко Т.В. Становление профессиональной идентичности у студентов педагогического вуза: дис. канд. псих. наук – Ярославль, 2005.
3. Поваренков Ю.П. Психологическое содержание профессионального становления человека – М.: Изд-во УРАО, 2002. – 160 с.
4. Шадриков В.Д. Личностные качества педагога как составляющие профессиональной компетентности // Вестник Ярославского государственного университета им. П.Г.Демидова. Серия Психология. – 2006. – № 1. – С. 15-21.

Климова Т.В.<sup>1</sup>, Скуратовская М.Л.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Старший преподаватель, Южный федеральный университет, <sup>2</sup>Профессор, доктор педагогических наук, Южный федеральный университет

#### ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЛИЧНОСТНОЙ ГОТОВНОСТИ К ИНТЕГРАЦИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО ВУЗА СТУДЕНТОВ-ИНВАЛИДОВ

#### Аннотация

*В статье предложен новый подход в определении сущности процесса социальной интеграции как психологического феномена, раскрыто содержание понятия «личностная готовность к интеграции в социум», описана его структура, выделены показатели определения уровня зрелости интеграционных установок. Описана системная модель прогнозирования личностной готовности к интеграции в образовательное пространство вуза студентов с нарушенным слухом.*

**Ключевые слова:** социальная интеграция; личностная готовность к интеграции в социум; ценностные ориентации; студенты с нарушенным слухом.

Klimova T.V.<sup>1</sup>, Skuratovskaya M.L.

<sup>1</sup>Senior Lecturer, Southern Federal University, <sup>2</sup>Professor, Doctor of Education, Southern Federal University<sup>2</sup>

#### PREDICTIVE MODEL OF PERSONAL ATTITUDE TO INTEGRATION IN EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF HIGH SCHOOL STUDENTS WITH DISABILITIES

#### Abstracts

*In this article suggests a new approach to the determination of process nature of social integration as psychological phenomenon, she discloses the conception «personal attitude to integration in society», describes its structure, singles out indices of the level of integration devices maturity determination.*

*Describes the system model predicting personal attitude to integration in educational environment of high school deaf students.*

**Key words:** social integration; personal attitude to integration in society; value orientations; deaf students.

Социальный заказ системы высшего профессионального образования требует его доступности для всех категорий учащихся в т.ч. инвалидов через создание необходимых социально-психологических условий их включения в социокультурную среду вуза. Современные знания о закономерностях социально-психологического развития учащихся с особенностями в развитии показывают значимость понимания механизмов социального взаимодействия инвалидов с основными участниками образовательного процесса, обеспечивающего их включение в студенческую среду, создание микроклимата, влияющего на формирующиеся установки, ценности и формы межличностной коммуникации, опосредованно сказывающихся на успешности процесса профессионального обучения. В этой связи успешность процесса интеграции студентов-инвалидов в образовательное пространство вуза связывается с наличием прогнозов, ориентированных на разные цели и временные перспективы (И.В. Бестужев-Лада, Б.С. Гершунский, Л.А. Регуш и др.). Значительные возможности в решении проблемы прогнозирования заключаются в использовании алгоритмов доведения результатов эмпирических исследований до технологического уровня, что позволяет оперативно их внедрить в практику работы образовательного учреждения.

Прогностический подход предполагает научно-обоснованное, аргументированное предвидение результатов изучаемого процесса и доведение результатов эмпирических исследований до уровня валидных, математически описанных моделей. В основе прогнозирования лежит вероятностный подход, что предполагает учет многосторонней детерминации развития исследуемых процессов (явлений, феноменов), а также наличия ряда возможных вариантов развития событий и оценить вероятность каждой из них в рамках каких-то устойчивых, определяющих тенденций. Главное предназначение прогноза заключается в подготовке аналитически выверенной и апробированной информации, необходимой для своевременной, эффективной организации коррекционно-развивающей и психопрофилактической работы. Вариантом реализации такого подхода является наше эмпирическое исследование, направленное на изучение ценностно-смысловых аспектов личностной готовности к интеграции в социум учащихся с нарушенным слухом, анализ влияния психолого-педагогических факторов и опыта включения в систему интегрированного образования на ее формирование. Т.е. анализ субъективных предпосылок личностной готовности у учащихся, имеющих успешный опыт интеграции на уровне колледжа (частичная интеграция) и вуза (полная интеграция).

Проблема интеграции в социум учащихся, прежде всего, субъективных факторов, влияющих на данный процесс актуальна для современной системы общего образования. Ситуация развития учащихся способствует возникновению внутренних противоречий между возрастающими потребностями и реальными возможностями их удовлетворения в микросреде, актуализирует проблему вхождения в общности различного уровня, установления оптимальных отношений с представителями различных социальных слоев. В то же время включенность психофизического дефекта в систему социальных связей и отношений также отражается на социально-психологических особенностях развития выпускников. Поэтому требуется комплексный анализ факторов - ситуационного, наличия психофизического дефекта и его социальных последствий. В единстве они определяют особенности формирования личностной готовности в группе в целом, так и индивидуально-типологические варианты.

В настоящее время понятие «интеграция» находит широкое применение в различных областях наук. В работах выделяются объективные (макросоциологические) (П. Бурдьё, Ж.Деррида, Т. Парсонс, М. Фуко и др.), субъективные (микросоциологические и социально-психологические) (В.Г. Асеев, Б.Ф. Ломов, Д.И. Фельдштейн и др.), средовые психолого-педагогические и социокультурные (П. Бейкер, В. Гудонис, Д. Лауве, Л.М. Кобрина, Н.Н. Малофеев, Н.Д. Шматко и др.) аспекты его изучения. В психологической литературе вхождение развивающейся личности в общество Традиционно описывается с помощью понятия «социализация» и характеристику его отдельных сторон (адаптация, интернализация, экстерниоризация, аккультурация

/инкультурация, индивидуализация) (Г.М. Андреева, А.Г. Асмолов, Л.С. Выготский, А.В. Брушлинский, А.Н. Леонтьев, Б.Ф. Ломов, А.В. Петровский, С.Л. Рубинштейн, Д.И. Фельдштейн, и др.) [1].

На психологическом уровне анализа понятие «социальная интеграция», опираясь на теоретические положения субъектно-деятельностного подхода Б.Ф. Ломова, А.В. Петровского, определяется нами как аспект развития личности, связанный с возникновением у нее потребности в социальном становлении, стремлении к общественному признанию, установлению оптимальных отношений с общностями не только микро, но и макроуровня. Социальная интеграция характеризуется качественной трансформацией системы взаимоотношений между личностью и общностью, которая заключается в переходе от неосознанной, эмоционально выраженной потребности быть представленной своими особенностями, значимыми отличиями в макрообщности к приданию этой потребности особого личностного смысла, где собственные потребности соотносятся с потребностями, ценностями общности, в которые входит индивид. Интегрированность, применительно к юношескому возрасту, рассматривается нами в аспекте готовности личности к вхождению в систему отношений макроуровня, стремления занять определенную позицию в системе социальных отношений, опирающуюся на личностный смысл [1, 2].

Готовность к интеграции в социум определяется нами как активно-действенное состояние личности, отражающее содержание предстоящей интеграционной деятельности и условия ее выполнения. Опираясь на личностный смысл, готовность складывается в процессе взаимодействия выпускников с ближайшим социальным окружением. Характер этого взаимодействия выступает условием реализации деятельностной позиции, дает возможность учащимся выработать свою личностную систему ценностей, способствует осознанию себя как члена общества и позволяет определить им свое место на данном этапе онтогенеза в системе общественных отношений, в том числе и интегрироваться в социуме [1, 2].

Исследование проводилось на выборке учащихся с нарушенным и сохраненным слухом из выпускных классов системы общего и специального образования, студентов колледжа, обучающихся в условиях частичной интеграции и вуза – полная интеграция (всего 164 человека). Испытуемые обследовались без предварительного отбора, целыми классами (группами).

Эмпирическое исследование включало изучение ценностно-смысловых аспектов личностной готовности к интеграции в социум («Ценностные ориентации» М. Рокич, тест смысловых ориентаций Д.А. Леонтьев; «Психологическая автобиография» Л.Ф. Бурлачук, Е.Ю. Коржова; метод мотивационной индукции (МИМ), Ж. Нюттен, Н.Н. Толстых).

Достоверность результатов обеспечивалась репрезентативностью выборки, исходной теоретико-методологической концепцией, валидностью и надежностью психодиагностического инструментария, а также применением методов статистической обработки данных (критерии Стьюдента, коэффициент согласованности Кендалла (tau-b), метод разбиения факторных значений на процентилях, факторный, иерархический кластерный, регрессионный) и качественной интерпретацией данных.

Результаты исследования показали значительное количество как общих, так и специфических для разных эмпирических групп особенностей. Все выпускники школ имеют дифференцированную структуру ценностей, умеют производить ценностный выбор. Вместе с тем общей, типичной для всех представителей выборки данной возрастной группы являлись определенные особенности ценностно-смысловой сферы, связанные с появлением амбивалентных тенденций, свидетельствующих о наличии внутреннего противоречия между растущими потребностями юношества и реальными возможностями их удовлетворения в общности микроуровня [1, 2].

В целом, уровень ценностно-смысловых аспектов личностной готовности к интеграции в социум лиц юношеского возраста определялся по параметрам: иерархия и содержание ценностной проекции своего будущего места в обществе; эмоциональная окрашенность и общий уровень осмысленности жизни; соотношение личностных ценностей и потребностей; степень осознанности и активности; пространственно-временная локализация ведущих смысловых ориентиров.

Результаты *сравнительного изучения динамики системы ценностно-смысловых отношений* глухих и слышащих учащихся, обучающихся на разных уровнях системы образования: школа – колледж – вуз показали следующие статистически значимые результаты (критерий Манна-Уитни).

К периоду обучения в вузе результаты студентов значительно сближаются по параметрам: сформированность дифференцированной структуры ценностных ориентаций, содержательная сторона иерархической структуры ценностей-целей и ценностей-средств, ситуативно-обусловленные характеристики плана представлений о будущей жизни и роль значимого Другого, иерархия уровней смысловой сферы и ведущих мотивов. Несмотря на сходство генеральных направлений у глухих студентов наблюдается ряд качественных особенностей во времени, формах, средствах развития ценностно-смысловой системы отношений.

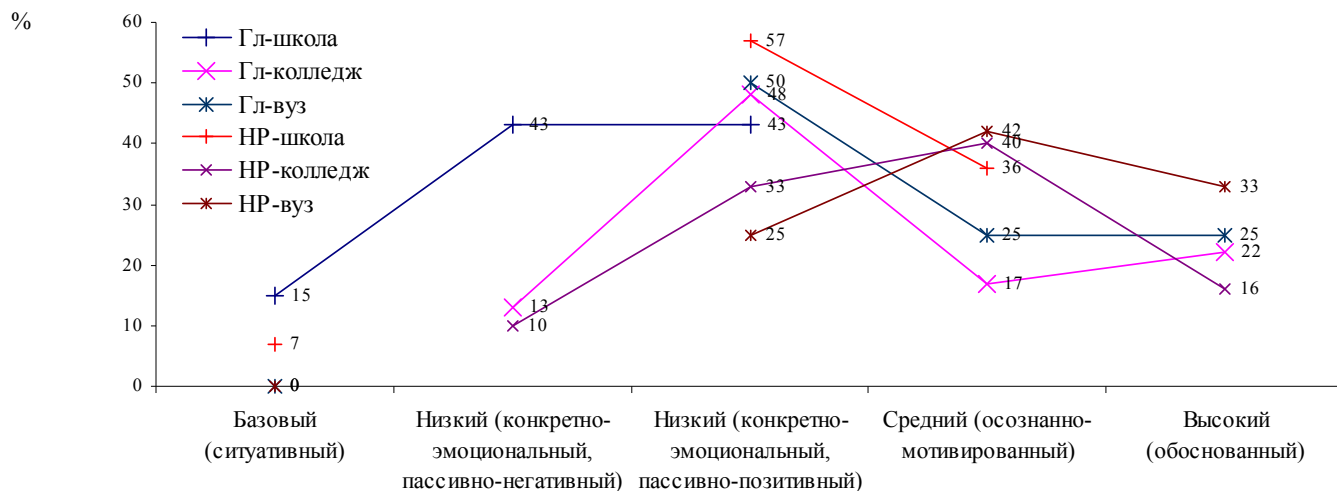
Наблюдается значительный рост в колледже и снижение в вузе показателей по параметрам *уровень дифференциации ценностей, мотивации саморазвития* и др. В *системе личностных смыслов* глухих студентов снижаются практически все показатели при переходе на более высокий уровень системы образования. Для них характерны сравнительно более пессимистичные представления об осмысленности, эмоциональной насыщенности и наполненности жизни смыслом, а также убеждения в ее управляемости. Содержательная наполненность *представлений* глухих студентов *о будущей жизни* указывает на последовательно возрастающую роль прошлого опыта, неуверенность в будущем, сложность его предсказания. Специфической *ситуативной переменной* выступают события, связанные с межличностными отношениями и отсутствие упоминаний об отдыхе. Значительная представленность *прагматического уровня* свидетельствует о преимущественной ориентации на ситуационные смыслы, определяемые предметной логикой достижения цели в конкретных условиях. В *общей иерархии мотивов* приоритет остается за мотивами социальных контактов, значимость которых постоянно растет. Отмечая в качестве *источника развития* пространство деятельности, глухие студенты только после окончания школы начинают отмечать проблемы ограничения своих интересов, возможностей. Характерным для них является доминирование внешней активности, практическое преобразование действительности и сравнительно меньшее проявление мыслительной активности и страдательной позиции. *Временная перспектива* планов глухих студентов значительно расширяется по биологическим (от детства до старости) и социальным аспектам. Они выходят за пределы настоящего и ближайшего будущего, связанного с профессиональным образованием и периодом профессиональной автономии. Во *взаимоотношениях с другими людьми* у глухих студентов возрастает роль отношений микрогрупповой (семья, друзья) и широкой социальной направленности за счет снижения эгоцентрических проявлений и значимости контактов с противоположным полом. Специфичные изменения в построении отношений связаны с переходом от доминирующей зависимости к равноправному партнерству, в сочетании с поддержкой, где отсутствуют манипулятивные проявления.

Качественная математическая обработка результатов всех методик показала, что в зависимости от выраженности параметров готовности выделяются уровни развития ценностно-смысловых составляющих личностной готовности к интеграции в социум лиц юношеского возраста: *базовый* (ситуативный), *низкий* (конкретно-эмоциональный), *средний* (осознанно-мотивированный) и *высокий* (обоснованный). Основные различия между ними связаны преобладанием когнитивно-эмоциональных компонентов, характером побуждений в построении отношений и спецификой восприятия их источника (внешний / внутренний).

Наиболее типичным для выборки является конкретно-эмоциональный пассивно-позитивной направленности. Показатель количества наблюдений в дополнительной выборке свидетельствует о преимущественно низком, конкретно-эмоциональном пассивно-позитивном уровне выраженности готовности к социальной интеграции (рис 1).

Рисунок 1.

#### Уровни сформированности ценностно-смысловой составляющей личностной готовности к социальной интеграции



К периоду обучения в вузе уровни сформированности ценностно-смысловой составляющей готовности к интеграции у глухих значительно сближаются со слышащими. Специфичным для глухих студентов скачок представленности учащихся с более высокими уровнями готовности в период обучения в колледже и снижение к вузу, то время как в группе слышащих учащихся напротив, идет последовательное положительное изменение. Для всей выборки характерно значительное преобладание конкретно-эмоционального, пассивно-позитивного уровня сформированности личностной готовности к интеграции.

Корреляционный анализ *связанности опыта включения глухих учащихся в интегрированную систему обучения (колледж-вуз) с личностной готовностью к социальной интеграции* показал, что уровень личностной готовности связан: 1) с уровнем развития речи (.373\*), обучением в колледже в форме частичной интеграции (.843\*); 2) временем возникновения дефекта\* (.320\*\*), уровнем развития (.320\*\*), обучением в вузе (.483\*).

Результаты исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. Ситуация возникновения потребности в социальном становлении, готовности к вхождению в систему социальных отношений макроуровня является типичной для лиц юношеского возраста. Во всех группах обнаруживаются амбивалентные тенденции в системе ценностных предпочтений, свидетельствующие о внутреннем противоречии между растущими потребностями учащихся и реальными возможностями их удовлетворения в общности микроуровня.
2. Опыт включения глухих учащихся в систему интегрированного образования на уровнях колледж, вуз способствует: сближению системы ценностно-смысловых представлений о характере взаимодействия в обществе со слышащими учащимися по параметрам: дифференцированность структуры ценностных ориентаций, содержательность сторона ценностей-целей и ценностей-средств, ситуативные характеристики плана представлений о будущей жизни и роль значимого Другого, иерархия уровней смысловой сферы и ведущих мотивов; расширению ценностных представлений глухих студентов о системе социальных отношений, способствует переосмыслению своего места в обществе и отношений с другими людьми, изменяет временную перспективу и профиль системы мотивации, росту ориентации на собственную активность, адекватную оценку социальной ситуации.
3. К периоду обучения в вузе иерархия уровней личностной готовности к интеграции глухих и слышащих студентов расширяется и значительно сближается. Общими, для всех групп выборки является значительное преобладание конкретно-эмоционального, пассивно-позитивного уровня сформированности личностной готовности к социальной интеграции.
4. Существует прогностическая связанность высокого уровня развития речи и профессионального обучения в форме частичной интеграции / полной интеграции с более высоким уровнем выраженности ценностно-смысловых аспектов личностной готовности к социальной интеграции.

Полученная модель прошла верификацию прогноза и может быть использована в практике работы учреждений системы специального (коррекционного) и общего профессионального образования [1]. Таким образом, имея эмпирические результаты по вышеописанному комплексу методик, полученные в конкретной выборке специалисты, занимающиеся сопровождением процесса обучения студентов-инвалидов, могут не тратить время на сложную математическую обработку и использовать подобную прогностическую модель в своей практической работе.

#### Литература

1. Климова Т.В. Готовность к интеграции в социум юношества с нарушенным слухом. Ценностно-смысловой аспект анализа. / Т.В. Климова. Монография. Germany: Издательство Lab Lambert Academic Publishing GmbH & Co, 2012. –256 с.
2. Климова Т.В., Воронцов Д.В. Формирование личностной готовности к интеграции в социум выпускников специальных и общеобразовательных учреждений / Т.В. Климова, Д.В. Воронцов. // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. Общественные науки 16 (20) –2010. С.132-140.

Колосова Т.А.

Кандидат психологических наук, НОУ «Институт специальной педагогики и психологии»

#### СПЕЦИФИКА САМОИДЕНТИФИКАЦИИ У СТАРШИХ ПОДРОСТКОВ С УМСТВЕННОЙ ОТСТАЛОСТЬЮ

Аннотация

В статье рассматриваются качества самоидентификации и самоотношения у старших подростков с умственной отсталостью по сравнению с их нормально развивающимися сверстниками. Приводится анализ гендерной, ролевой, социальной самоидентификации старших подростков, выявлены общие и специфические особенности самоидентификации.

**Ключевые слова:** самоидентификация, самоотношение, умственная отсталость, подростки.

*The article discusses the quality of the self-identity and that of older adolescents with mental retardation compared to their normally developing peers. The analysis of gender, role, social identity older teens, identified common and specific features of self-identification.*

**Keywords:** self-identity, self-attitude, mental retardation, teenagers.

Существенные изменения, происходящие в обществе в последнее время, делают актуальными исследования проблемы личностной идентичности. Значительные трудности, с которыми сталкиваются современные российские подростки при решении задач личностного самоопределения, обусловлены сложной социальной ситуацией, сложившейся в нашей стране. В последнее время, когда нередко говорят о кризисе идентичности, когда ориентиры смутны и порой противоречивы, проблема поиска собственной идентичности необыкновенно остро стоит перед современным подростком. Проблема самоидентификации умственно отсталых подростков стоит не менее остро – это связано и с формированием, как правило, неадекватного отношения к себе и своим возможностям, и с недостаточным пониманием социальной ситуации, и с поиском собственного места в жизни и в обществе.

P.Arvidso [4] проанализировали индивидуальные характеристики идентичности у молодых людей с легкой умственной отсталостью. Оценивались четырехсторонние аспекты идентичности: вовлечения, восприятия себя, самооценки и благополучия. Выявлены адаптивные средовые факторы: социальная поддержка, возможности выбора, условиях жизни, школа, досуг, интересы, физические способности и общество.

Guthrie [5] выявил позитивную связь между самопринятием умственно отсталых индивидов и другими факторам: уровнем интеллекта, уровнем самоактуализации и ранним отделением от матери.

Личностные взаимоотношения и оценка своего положения в коллективе класса у умственно отсталых учащихся младших классов формируются постепенно и зависят от потребности в социальном общении. Самооценка определяется успехами в учебной деятельности, труде и игре. От полного непонимания положения в коллективе сверстников школьники переходят к более определенной и адекватной позиции [2].

Презентации себя умственно отсталыми лицами квалифицируются как частичные или фрагментарные, так как они рассматривают только некоторые стороны объектов, не координируя их. Они выбирали такие образы себя, которые были более деформированы и более далеки от других, какие выбирали неотсталые лица, проявляя при этом определенную стабильность [4].

С целью изучения особенностей самоидентификации у старших подростков с умственной отсталостью использовались методика «Кто Я?» (М. Кун, Т. Макпартленд, модификация Т.В. Румянцевой) и проективная методика «Автопортрет».

В исследовании приняли участие подростки, учащиеся старших классов школы VIII вида (50 чел.) и подростки, учащиеся общеобразовательной школы (50 чел.).

Анализ результатов по методике «Кто Я?» в экспериментальной группе позволил выделить следующие особенности.

Для подростков, оказалось, достаточно сложно охарактеризовать себя, они нуждались в наводящих вопросах, долго не могли понять про кого им нужно отвечать, большинство подростков негативно отнеслись к предложенному вопросу.

У подростков экспериментальной группы наиболее часто встречались положительные и отрицательные отзывы о своих личностных качествах, преимущественно эмоциональной сферы: добрый, хороший, занудный. При этом отрицательные качества отметили у себя только три подростка, остальные отмечали у себя только положительные характеристики.

У большинства подростков с умственной отсталостью (60%) на первом месте отмечаются личностные качества (добрая, хорошая).

У подростков контрольной группы не наблюдалось трудностей в понимании и выполнении задания. У большинства (92%) на первом месте отмечены такие характеристики как: человек, личность.

Сравнительный анализ результатов исследования выявил как общие тенденции, так и различия в самоописании подростков с нарушением интеллекта и их здоровых сверстников.

Общим для подростков обеих групп является то, что наибольшее число характеристик (как положительных, так и отрицательных) было дано своим личностным качествам.

При идентификации своего «деятельного Я» у подростков с умственной отсталостью преобладают виды деятельности не соответствующие действительности, например: писательница, боксёр, рок музыкант, математик. В то время как подростки с нормальным уровнем интеллекта в большинстве называют свои реальные увлечения. Это может говорить о том, что представления подростков экспериментальной группы об окружающем менее реалистичны, по сравнению с представлениями подростков контрольной группы.

При анализе гендерной идентичности наблюдаются следующие особенности. У подростков с умственной отсталостью преобладает косвенное обозначение пола - не указывается своя половая принадлежность прямо, а проявляется через социальные роли (мужские или женские), которые подросток считает своими, или по окончаниям слов, например: хорошая, умная, занудный, спортсмен. А у подростков контрольной группы наблюдается наличие и прямого и косвенного обозначения пола, что может говорить о сформированности позитивной половой идентичности, возможном многообразии ролевого поведения, принятии своей привлекательности как представителя пола, и позволяет делать благоприятный прогноз относительно успешности установления и поддержания партнерских взаимоотношений с другими людьми.

У подростков экспериментальной группы показатели «перспективного Я» отмечаются только у одного подростка, но их нельзя назвать признаком психологической зрелости, так как подросток предполагает, что он, окончив школу, сможет быть учителем или футболистом. В то время как у 5 подростков контрольной группы наблюдаются такие показатели «перспективного Я» как: будущая мама, будущая актриса, хочу достичь многого в жизни. Наличие целей, планов на будущее имеет большую значимость для характеристики внутреннего мира человека в целом, отражает временной аспект идентичности, направленный на дальнейшую жизненную перспективу.

У большинства подростков с умственной отсталостью (67%) отсутствуют какие - либо социальные роли, что может свидетельствовать о кризисе идентичности или инфантильности. У подростков с нормальным уровнем интеллекта социальные роли отсутствуют только у 36%.

При анализе количественной оценки уровня дифференцированности идентичности, отражающей общее количество показателей, которые использовались при самоидентификации, в целом у подростков контрольной группы наблюдается большее количество показателей идентификационных характеристик по сравнению с подростками экспериментальной группы.

По таким показателям как «материальное Я», «физическое Я», «коммуникативное Я» существенных различий между подростками экспериментальной и контрольной групп не выявлено, что является характерным для данного возраста.

Анализ рисунка «автопортрет» в экспериментальной группе позволил выделить следующие особенности.



Обращает на себя внимание тот факт, что в основном прослеживается тенденция к смещению рисунка вверх страницы, что может свидетельствовать о завышенной самооценке [1]. Рисунки почти половины подростков с нарушением интеллекта (44%) чаще занимают более 2/3 листа, что может быть признаком интереса к себе. У 20% подростков величина рисунка несколько более 1/3, и также у 32% учеников размер фигуры менее 1/3 листа – подобные проявления, возможно, говорят о наличии проблемы принятия себя. Большинство подростков с нарушением интеллекта – 84% – рисовали либо одно лицо без тела, либо поясной портрет, либо фигуру человека схематично и только 16% участников экспериментальной группы рисовали пластическую фигуру. Выявленные тенденции свидетельствуют о нарушении формирования “телесного Я” у большинства подростков экспериментальной группы, вследствие интеллектуального дефекта, нарушения синтеза и анализа стимулов вследствие недостаточного формирования ассоциативных полей коры головного мозга, затруднения целостного восприятия себя[3].

В рисунках большинства участников экспериментальной группы – 68% – не прослеживаются признаки пола фигуры человека, и наблюдается несовпадения с возрастом – ученики изображали фигуры с признаками более старшего возраста, у 20% подростков с нарушением интеллекта выявлено совпадение изображаемой фигуры по возрасту. Только у 16% учеников в рисунке себя проявлялись совпадение по полу и по возрасту. Обнаруженные особенности, вероятно, являются следствием инфантилизма и некотором отставании в психосексуальном развитии подростков с нарушением интеллекта. В рисунке себя у трети подростков экспериментальной группы прорисованы все черты лица, что говорит об интересе к общению с окружающими, треть рисунков содержит схематичное и часто не эмоциональное изображение лица, что, вероятно, свидетельствует о не сформированности коммуникативной сферы подростков. И также в трети рисунков в изображении лица отсутствовали некоторые черты, либо изображения черт лица не было совсем, это может свидетельствовать о нарушениях коммуникативной сферы участников экспериментальной группы. Отрицательный эмоциональный фон выявлен в рисунках 60% учеников, что говорит о неадекватном принятии себя подростками с нарушением интеллекта. Положительное эмоциональное настроение рисунка наблюдается в 40% случаев. В рисунках себя подростков с умственной отсталостью практически отсутствовали дополнительные детали, пейзаж и даже фон.

В рисунках большинства участников контрольной группы – 40% – выявлено совпадение изображаемой фигуры только по возрасту или полу, у 30% подростков в рисунке себя проявлялись совпадение по полу и по возрасту.

Также в рисунках 30% участников группы не прослеживаются признаки пола фигуры человека, и наблюдается несовпадения с возрастом – ученики изображали фигуры с признаками более младшего возраста, это вероятно говорит о незрелости психосексуальной сферы и некотором инфантилизме.

Нужно отметить, что 56% подростков контрольной группы прорисовывали все детали лица, передавая эмоциональное настроение, что говорит о достаточном развитии коммуникативной сферы и заинтересованности в общении. Еще 24 % подростков изображали лицо схематично, прорисовывая не все черты лица, в рисунках 20% подростков в фигуре человека черты лица не изображают. Перечисленные признаки, в ряде случаев, свидетельствуют о несостоятельности коммуникативной сферы подростков или склонности к интроверсии. В рисунках большинства подростков – 52% – присутствуют дополнительные детали, украшающие его – они, вероятно, стремятся украсить и расширить свой мир. У подавляющего большинства подростков – 80% – эмоциональный фон рисунка положительный.

Сравнение характеристик рисунков участников эксперимента показывает как общие черты, так и позволяет выявить различия. Общим для подростков обеих групп является присутствие признаков значимости общения и заинтересованности в нем.

Обращает на себя внимание тот факт, что подростки с нарушением интеллекта более склонны к завышению уровня самооценки, в их работах больше признаков нарушения психосексуального развития, инфантилизма и не сформированности «телесного Я». В их рисунках достоверно чаще встречается отрицательный эмоциональный фон, что может говорить о неоднозначном отношении к себе. Они заметно реже украшают свои рисунки дополнительными деталями – то есть стремятся расширить свой мир, по данным ряда авторов, это может быть признаком эгоцентризма, возникающего, по-видимому, вследствие ограничения интеллектуальной сферы и социальной депривации.

В результате проведенного экспериментального исследования, направленного на изучение самоидентификации подростков с легкой степенью умственной отсталости, были сделаны следующие выводы:

1. Общим для подростков обеих групп является то, что наибольшее число характеристик было дано своим личностным качествам, это отражает высокий интерес к себе и характеризует этап развития личности и самоопределения подростков, не зависимо от уровня интеллекта.
2. Анализ уровня самооценки, и уровня притязаний подростков с легкой степенью умственной отсталости показал, что они менее критичны по отношению к себе и имеют завышенную самооценку и уровень притязаний, по сравнению с их здоровыми сверстниками.
4. Восприятие подростками с умственной отсталостью самого себя зависит от того, какие социальные роли он выполняет и индивидуальных характеристик с которыми он себя соотносит.
5. Общим для подростков экспериментальной и контрольной группы стало характерное для подросткового возраста желание самоутвердиться и потребность в повышенном внимании к себе.
6. Для подростков с умственной отсталостью важно быть внешне привлекательными в глазах окружающих, что может быть проявлением действия компенсаторных защитных механизмов.
7. Подростки с умственной отсталостью обладают неустойчивой самооценкой, которая зависит от мнения окружающих людей.
8. Самооценка и уровень притязаний умственно отсталых подростков в значительной мере определяются видом выполняемой ими деятельности, учебным предметом и успехами обучения.

#### Литература

1. Венгер А.Л. Психологические рисуночные тесты. – М., 2005
2. Даргевичене Л.И. Особенности личных взаимоотношений между учащимися младших классов вспомогательной школы: автореф. дис. канд. пед. наук. М., 1971
3. Исаев Д. Н. Умственно отсталый ребенок. – СПб., 2003
4. Arvidson P. et al. Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities 2008, V. 21 Issue 3, pp. 277 – 291).
5. Guthrie, G. M., Gorlow, L., & Butler, A. The attitude of the retardate toward himself: A summary of research at Laurelton State School and Hospital. Pennsylvania Psychiatric QUarterly, 1967,7, 24-34.

**Самохвалова А.Г.**

Кандидат педагогических наук, доцент кафедры социальной психологии, Костромской государственной университет имени Н.А. Некрасова

*Исследование выполнено при поддержке РГНФ. Проект № 13-16-44001*

## СПЕЦИФИКА ЗАТРУДНЕННОГО ОБЩЕНИЯ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ И ДЕТЕЙ С ЗАДЕРЖКОЙ ПСИХИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

*Аннотация*

*В статье рассматривается интеллект ребенка как фактор затрудненного общения; выявляются специфические коммуникативные трудности одаренных детей и детей, имеющих задержку психического развития.*

**Ключевые слова:** затрудненное общение, коммуникативные трудности, одаренность, задержка психического развития.

**Samohvalova A.G.**

Candidate of pedagogical sciences, assistant professor of social psychology, Kostroma State University named after N.A. Nekrasov

### SPECIFIC OF DIFFICULTY COMMUNICATING OF GIFTED CHILDREN AND CHILDREN WITH MENTAL RETARDATION

*Abstract*

*In the article the child's intelligence as a factor of difficulty communicating, identified specific communicative difficulties of gifted children and children with mental retardation.*

**Keywords:** difficulty communicating, communication difficulties, giftedness, mental retardation.

На сегодняшний день крайне актуальной становится проблема затрудненного общения ребенка, поскольку современные дети нередко воспринимают ситуации общения со взрослыми или сверстниками как трудные, стрессогенные, нарушающие внутреннюю гармонию, сопровождающиеся болезненными переживаниями и негативными последствиями.

*Затрудненное общение ребенка* – это процесс нарушенного взаимодействия между людьми, препятствующий эффективному решению коммуникативных задач; сопряженный с возникновением субъективных переживаний его участников; непониманием партнерами друг друга; негативными изменениями в межличностных отношениях; актуализацией деструктивных моделей взаимодействия.

Обязательным критерием затрудненности общения является возникновение у его участников *коммуникативных трудностей* – различных по силе и степени выраженности объективных или субъективно переживаемых препятствий коммуникации, нарушающих внутреннее равновесие субъекта (субъектов) общения, требующих от партнеров усилий, направленных на их преодоление.

Изучая факторы затрудненного общения ребенка, мы предположили, что *отклонение от нормы интеллектуального развития детерминирует специфические коммуникативные трудности детей*. Для проверки этой гипотезы были проведены исследования затрудненного общения одаренных детей и детей с задержкой психического развития (ЗПР).

Гипотетическое предположение о том, что *одаренность является фактором затрудненного общения ребенка*, было проверено нами на выборке одаренных младших школьников (14 человек в возрасте 9 – 10 лет, 8 девочек и 6 мальчиков, учащихся четвертых классов МОУ лицей № 34 г. Костромы, имеющих высокий уровень интеллектуальной и творческой одаренности); в контрольную группу вошли 14 детей того же возраста, не проявляющих признаков одаренности.

Результаты авторской методики экспертной оценки коммуникативного поведения ребенка [3] позволили выявить различия в выраженности коммуникативных качеств детей двух групп (U критерий Манна-Уитни) и определить специфические коммуникативные трудности одаренных детей.

Одаренные дети, имея более высокий уровень развития *эмпатии* ( $U = 36$  при  $p = 0,04$ ), хорошо понимая и чувствуя партнера по общению, все же испытывают трудности в установлении близких, доверительных отношений вследствие низкого уровня *контактности* ( $U = 39$  при  $p = 0,04$ ): отмечаются нелепые попытки обратить на себя внимание; использование «непонятного» юмора; склонность к агрессивному тону в начале разговора; проявление назидательности, доминантности; и *неготовности принимать помощь от сверстников и оказывать ее другим* ( $U = 34$  при  $p = 0,0001$ ): это расценивается одаренными детьми как проявление слабости – они сами стремятся все возникающие проблемы решать самостоятельно и считают, что другие должны поступать так же).

Развитые интеллектуальные способности одаренных детей обеспечивают грамотное *планирование коммуникативных программ и прогнозирование результатов собственных действий* ( $U = 26,5$  при  $p = 0,003$ ). Однако поэтапная реализация одаренным ребенком намеченных планов, нежелание менять их, стремление любыми способами добиваться намеченных целей зачастую не соотносится с требованиями коммуникативной ситуации и возможностями партнеров; в результате спланированные действия одаренного ребенка становятся *неадекватными* ( $U = 28,5$  при  $p = 0,01$ ), приводят к непониманию со стороны сверстников, ухудшению межличностных отношений. Чрезмерная *инициативность* ( $U = 33$  при  $p = 0,01$ ) одаренных детей также зачастую расценивается сверстниками как неадекватное поведение, как стремление выделиться, обратить на себя внимание (в оценках одаренных одноклассников дети употребляют такие выражения, как «выскочка», «ему всегда больше всех надо», «лезет везде, куда не просят» и т.д.). Нередко одаренные дети становятся «непонятными», «странными», «чужаками», «белыми воронами», с ними не хотят дружить, над ними смеются, что является причиной снижения уровня *миролюбивости* ( $U = 37,5$  при  $p = 0,04$ ) у одаренных детей, возникновения защитной агрессии по отношению к тем, кто их не понимает; враждебности по отношению к тем, кто над ними смеется.

В результате исследования было выявлено противоречие в выраженности *рефлексивных коммуникативных качеств одаренных детей*: с одной стороны, они склонны к самонаблюдению, *самоанализу* собственных коммуникативных действий ( $U = 29,5$  при  $p = 0,01$ ); с другой стороны, *не готовы признавать собственные ошибки* ( $U = 26$  при  $p = 0,03$ ), склонны к самооправданию, обвиняют партнеров в возникновении коммуникативных противоречий, конфликтных ситуаций. То есть, анализируя свои коммуникативные действия, одаренные дети в большей степени фиксируют внимание на своих сильных сторонах, успехах, ощущают свое превосходство над сверстниками, не осознавая свою роль в нарушении межличностного взаимопонимания и взаимодействия.

С.А. Хазова, изучая *специфику межличностного общения одаренных старшеклассников*, пришла к выводу, что их трудности во взаимодействии со сверстниками обусловлены высоким уровнем рефлексии (ощущение своей непохожести, некоторой изолированности, осознание своих индивидуально-психологических и личностных особенностей, наличия/отсутствия навыков общения); чрезмерно высоким уровнем саморегуляции, порождающим проблемы с выражением и принятием эмоций; некоторым несоответствием полоролевым стандартам общения [5].

Сопоставление результатов исследования *одаренных младших школьников и старшеклассников* позволили сделать следующие выводы:

1. *Одаренный ребенок чаще, чем его обычные сверстники становится субъектом затрудненного общения*: низкий уровень контактности, миролюбивости, неготовности принимать помощь от сверстников и оказывать ее другим, неумение признавать собственные ошибки, проявляющиеся у младших школьников, трансформируются в такие коммуникативные трудности старшеклассников, как неуступчивость, напористость, агрессивность в отстаивании своей точки зрения, игнорирование правил,

авторитетов, подчеркнутая самостоятельность, высокое стремление к самоутверждению, самодостаточность в коммуникативной сфере.

2. Высокий уровень развития эмпатии, коммуникативного планирования, рефлексивности, проявляющийся уже в младшем школьном возрасте, обеспечивают *ускоренное развитие субъектных свойств одаренного ребенка*: самостоятельности, смыслообразованию, избирательности контактов, способности осознанно выбирать коммуникативные стратегии, креативности, индивидуальной ответственности за результаты общения; в подростковом возрасте – высокому уровню социальной приспособленности, эмоциональной саморегуляции, уверенности старшеклассников в межличностном взаимодействии, самопринятию, склонности к саморазвитию. Однако чрезмерный самоконтроль, индивидуализация поведения, игнорирование значимости эмоционально-близких отношений, перфекционизм одаренного ребенка может привести в младшем школьном возрасте к коммуникативной неадекватности, навязчивости, неконструктивным формам коммуникативного поведения (протестному, демонстративному, агрессивному), нарушению межличностных отношений в коллективе сверстников; в более старшем возрасте – к отчужденности, холодности в общении, формализации и стереотипизации контактов, закрытости, непониманию.

3. Высокий уровень *рефлексивности* одаренных детей играет *амбивалентную роль в общении*: с одной стороны, ребенок осознает собственные трудности, понимает несовершенство своих коммуникативных действий; с другой стороны возникает «сфокусированное на Я внимание» (термин Т. Пышинки и Дж. Гринберга), которое является фактором развития, поддержания и усиления депрессии, а это в свою очередь приводит к защитным реакциям протеста и нежелания признавать свои ошибки в младшем школьном возрасте; апатии, коммуникативной вялости, пессимизму, отчужденности, повышенной тревожности в подростковом возрасте.

Во втором исследовании нами проверялось предположение о том, что *ЗПР, также как и одаренность, является биологическим фактором затрудненного общения*. Исследовательскую группу составили учащиеся класса коррекционно-развивающего обучения Муниципального бюджетного образовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 1» г. Кострома, который был сформирован по результатам заключений ПМПК, в количестве 10 детей (3 девочки и 7 мальчиков), в возрасте от 13 до 15 лет, имеющих диагноз «минимальная мозговая дисфункция», у четырех детей в сочетании с синдромом гиперактивности. В контрольную группу вошли 10 подростков в возрасте 13-14 лет (3 девочки и 7 мальчиков), которые обучаются по обычной общеобразовательной программе и не имеют ЗПР.

На первом этапе исследования проводились *экспериментальные коммуникативные пробы* [4, с. 264-266], содержащие 4 ситуации «затрудненного общения» со сверстниками и 2 ситуации – со взрослыми (учителем и мамой). Анализ результатов эксперимента выявил, что *подростки с ЗПР в общении со сверстниками* более враждебны, агрессивны, нетерпимы, склонны видеть причины возникших противоречий лишь в других; готовы мстить партнеру за «неправильное» коммуникативное поведение; собственную коммуникативную некомпетентность компенсируют грубостью, наглым поведением, подавлением собеседника. Эти данные соответствуют результатам, полученным Р.М. Грановской, И.М. Никольской, о том, что дети с высоким уровнем интеллекта активны, отличаются более гармоничным развитием, почти не используют социально неодобряемых копинг-стратегий, не центрируются на неприятностях; а дети с низким уровнем интеллекта склонны прибегать к социально неодобряемым способам поведения аффективного характера, к физической и вербальной агрессии (диада стратегий: «борюсь, дерусь» - «дразню кого-нибудь» [1].

*В общении со взрослыми подростки с ЗПР* чаще выбирают стратегии протестного, агрессивного поведения; склонны к непослушанию, однако не могут аргументированно отстаивать свою позицию; повышенная нервозность и раздражительность затрудняет понимание речи взрослого и адекватное к ней отношение; скудный словарный запас, невозможность подобрать уместные средства влияния приводят к защитным реакциям оппозиции и обиды.

Следует отметить, что подростки с ЗПР оценили ситуации коммуникативных проб как «нормальные», «обычные», в которых «никаких переживаний не испытывали», «чувствовали себя хорошо», «трудно не было» (лишь 2 девочки оценили ситуацию общения с мамой как затрудненную и 3 мальчика – ситуацию общения с учительницей). Следовательно, подростки с ЗПР, *сами не испытывая коммуникативных трудностей*, своим агрессивным, неадекватным, враждебным поведением *затрудняют общение для своих партнеров*.

На втором этапе исследования изучались *коммуникативные установки и формы коммуникативной агрессивности* детей с целью понимания природы и вариативности деструктивного поведения подростков с ЗПР; использовались опросные методы «Шкала враждебности» Кука-Медлей, опросники В. В. Бойко «Определение деструктивных установок в межличностных отношениях», «Определение интегральных форм коммуникативной агрессивности». Статистический анализ данных осуществлялся с помощью критерия Манна-Уитни и регрессионного анализа.

Выяснилось, что общий *уровень агрессивности* действительно выше у подростков с ЗПР ( $U = 76$  при  $p = 0,001$ ), чем у их сверстников. Значимо более выраженными являются такие коммуникативные установки, как «*завуалированная жестокость в отношении к людям*» ( $U = 72,5$  при  $p = 0,003$ ) и «*открытая жестокость в отношении к людям*» ( $U = 74$  при  $p = 0,006$ ). Эти данные подтверждают тенденции, выявленные в коммуникативных пробах – подростки с ЗПР в ситуации неопределенности, противоречивости склонны к открытому проявлению вербальной и физической агрессии; либо угрожают, грозятся отомстить, затаивают обиду на партнера.

Подростки с ЗПР более импульсивны, *несдержанны*; испытывая трудности коммуникативного планирования, они реагируют на возникшую ситуацию эмоционально, *не контролируя спонтанных агрессивных реакций*; более того, они получают *удовольствие от агрессии*, чувствуя собственную значимость, важность, возможность влиять на ситуацию и партнеров; в случае фрустрации коммуникативных потребностей и невозможности отреагировать возникшие негативные эмоции непосредственно в ситуации межличностного взаимодействия, подростки склонны к *аутоагрессии* (например, кусают себе губы в кровь; царапают брелком запястье, отказываются от еды).

Было доказано влияние коммуникативных установок подростков с ЗПР на их агрессивные проявления: «*негативный личный опыт общения с окружающими*» обуславливает *аутоагрессию* ( $\beta = 0,31$ ;  $p = 0,04$ ); т.е. накопленные негативные переживания, непреодоленные коммуникативные трудности, травмирующие воспоминания повышают вероятность аутодеструктивного поведения, недовольства собой, вспышки беспричинного гнева; «*завуалированная жестокость в отношении к людям*» влияет на «*провокацию агрессии у окружающих*» ( $\beta = 0,53$ ;  $p = 0,003$ ); т.е. подростки, боясь открыто проявить свое недовольство, неприязнь к партнерам, намеренно провоцируют конфликтные ситуации, готовы оговаривать сверстников, распространять сплетни, объявлять бойкоты; «*открытая жестокость в отношении к людям*» обуславливает чувство «*удовольствия от агрессии*» ( $\beta = 0,38$ ;  $p = 0,03$ ); т.е. открытая вербальная и физическая агрессия расценивается подростком как способ самоутверждения, повышает его самооценку, создает иллюзию всемогущества; это, на наш взгляд, очень опасная тенденция, поскольку подобная модель поведения может закрепляться и подросток будет намеренно, беспричинно проявлять агрессию с целью улучшения настроения.

Результаты исследований затрудненного общения одаренных детей и детей с задержкой психического развития, позволяют утверждать, что

1. *Отклонение от нормы интеллектуального развития* (опережение или задержка) являются биологическим фактором риска, обуславливающим возникновение специфических коммуникативных трудностей детей.

2. Одаренные дети и дети с ЗПР, сравнивая в общении себя с другими детьми, нередко осознают свою непохожесть, странность, неадекватность, чувствуют непринятие, отвержение со стороны сверстников, что приводит к формированию психологических комплексов, зажатости, неуверенности в себе, зависимости от других, актуализации защитных форм поведения. Результаты исследования соответствуют данным Г.В. Бурменской и В.М. Слуцкова, утверждающих, что замкнутость и неуверенность являются следствием не только низкого, но и высокого интеллекта, т.к. люди со средним уровнем умственного развития склонны отвергать как менее, так и более умных людей [2].

3. *Одаренный ребенок как субъект общения развивается более интенсивно* по сравнению со своими сверстниками, отмечается ускоренное развитие субъектных свойств (самостоятельность, смыслообразование, избирательность контактов, способность осознанно выбирать коммуникативные стратегии, креативность, индивидуальная ответственность за результаты общения; высокий уровень саморегуляции и рефлексии).

*Ребенок с ЗПР как субъект общения развивается медленнее*, чем сверстники с нормальным уровнем интеллектуального развития, отмечаются трудности саморегуляции, самостоятельности, трудности целеполагания и коммуникативного планирования, инфантилизация вербального и невербального поведения; склонность к агрессивно-защитным реакциям; низкий уровень рефлексивности.

Однако, в обоих случаях велик риск, что ребенок в коммуникативной ситуации может стать субъектом затрудненного общения; разница лишь в том, что у одаренного ребенка преобладает субъективная составляющая затрудненного общения (внутриличностные конфликты, негативные переживания, фрустрация потребностей, недовольство собой, отчужденность и т.д.); а у ребенка с ЗПР – объективная составляющая (агрессивное поведение, склонность к протестам, конфликтам, обидам, провокациям и т.д.). Одаренный ребенок чаще сам испытывает и осознает коммуникативные трудности, а ребенок с ЗПР – является «трудным» партнером, создавая коммуникативные трудности для своих собеседников, не осознавая себя источником возникновения этих трудностей.

#### Литература

1. Никольская И.М., Грановская Р.М. Психологическая защита у детей. СПб.: Речь, 2010. 352 с.
2. Одаренные дети / Общ. ред. Г.В. Бурменской и В.М. Слуцкова. М.: Прогресс, 1991. 216 с.
3. Самохвалова А.Г. Коммуникативные трудности ребенка: проблемы, диагностика, коррекция. СПб.: Речь, 2011. 432 с.
4. Самохвалова А.Г. Психология затрудненного общения ребенка. Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2013. 418 с.
5. Хазова С.А. Исследование социально-психологических трудностей и копинг-стратегий одаренных старшеклассников и их сверстников // Психология и практика: сб. науч. тр. Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2002. С. 110-119.

Филь Т. А.

НОУ ВПО Новосибирский гуманитарный институт

#### ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГОТОВНОСТИ К ФАСИЛИТАЦИИ ПЕДАГОГА

Аннотация

В данной работе представлены результаты теоретического анализа готовности к фасилитации педагога как личностного образования. Рассмотрены основные структурные компоненты готовности к фасилитации педагога начальных классов.

**Ключевые слова:** готовность, фасилитация, готовность к фасилитации педагога.

Fil T.A.

Novosibirsk Humanitarian Institute

#### THEORETICAL MODEL OF PREPAREDNESS TO FACILITATION THE TEACHER

Abstract

In this work the results theoretical analysis of preparedness of a teacher to facilitation as personal formation. The main structural components of preparedness of a teacher to facilitation primary classes.

**Key words:** preparedness, facilitation, preparedness of a teacher to facilitation.

Сегодня главной задачей модернизации российского образования является повышение его качества, рассматриваемое как комплексная характеристика, отражающая степень его соответствия федеральным государственным образовательным стандартам, потребностям заказчика образовательных услуг, а также социальным и личностным ожиданиям человека. Педагог является ключевой фигурой образовательного процесса, а значит, одним из направлений повышения качества образования выступает формирование и развитие его педагогического мастерства, определяемое не только знанием преподаваемого предмета, методологии и дидактических принципов, но уровнем развития профессиональных компетенций, важным составляющим компонентом которых является готовность к фасилитации. На современном этапе развития образовательной системы наблюдается необходимость в качественно новой подготовке профессионально-компетентного педагога начальных классов, готового осуществлять фасилитативный процесс обучения, в ходе которого он формирует у обучающихся учебно-познавательную мотивацию, умение учиться, а также содействует их личностному развитию.

Важность изучения готовности к фасилитации педагогов начальных классов, формирования ее структурных компонентов определяется несколькими значимыми параметрами: запросами современного мира, предъявляющими требования к школе как социальному институту развития, закладывающему и активизирующему саморазвитие, самовоспитание каждого ребенка; реализацией личностно-ориентированного подхода в образовании, предполагающего наличие у педагога качеств, обеспечивающих создание психологически комфортных условий для полноценного образования учеников на основе сотрудничества, взаимоуважения и доверия; важностью для самого педагога фасилитативных качеств, выступающих как способ сохранения и повышения его профессиональной компетентности. Педагог, обладающий готовностью к фасилитации, способен создавать на занятиях атмосферу, оптимальную для решения образовательных задач, облегчающую, содействующую и стимулирующую личностный рост обучающихся.

При изучении феномена фасилитации в педагогической деятельности в современной науке рассматриваются различные ее аспекты: фасилитационное общение (Е. Г. Врублевская [3]), взаимодействие (С. О. Борисюк [2], О. И. Димова [4]), направленность (Е. А. Маслова [8]), качества фасилитатора (И. В. Жижина [5], О. Н. Шахматова [12]). Однако единого представления о фасилитации, готовности к осуществлению данного процесса, содержательных характеристиках готовности у педагогов начальных классов не существует. Вместе с тем, анализ профессиональных задач педагога начальных классов, а также требований к

результатам освоения основной образовательной программы по профилю «Начальное образование» показывает, что готовность к фасилитации входит в структуру ряда профессиональных компетенций, а значит, выступает профессионально значимым личностным образованием, позволяющим эффективно решать определенные профессиональные задачи педагога.

Проанализировав различные подходы к пониманию готовности (функциональный (В. А. Алаторцев, Л. С. Нерсисян, Н. Д. Левитов и др.), личностный (Б. Г. Ананьев, А. Г. Асмолов, Я. Л. Коломинский и др.) и личностно-деятельностный (К. М. Дурай-Новикова и др.)) мы рассматриваем ее как многомерное и многокомпонентное динамическое образование, интегрирующее в себе различные стороны личности, определяющие возможность эффективного выполнения какой-либо деятельности или своих функций. Компонентный состав готовности определяется спецификой конкретного феномена, применительно к которому она изучается. В своей работе мы рассматриваем готовность педагога с позиции фасилитации как особого процесса взаимодействия педагога и учеников. Как правило, отечественные ученые в структуре взаимодействия или общения выделяют три основных компонента. А. А. Бодалев [1] выделяет практический, аффективный, гностический компоненты. Б. Ф. Ломов [7] определил регулятивный, аффективный, информационный. Н. Н. Обозов [10] – поведенческий, аффективный, когнитивный. Я. Л. Коломинский [6] – регулятивный, аффективный, когнитивный. Н. Н. Моисеева [9] в структуре готовности, с опорой на отечественных авторов, выделила также три компонента: когнитивный компонент (знания учителя о сущности педагогического субъектного взаимодействия, его особенностей, принципов построения, о субъекте профессионального взаимодействия, способах его оценивания, направленность на педагогическое взаимодействие), поведенческий компонент (умения и навыки организации, проектирования и развития субъектного взаимодействия с обучаемыми, установление контакта и педагогически целесообразных отношений, рефлексивный анализ своей деятельности, стремление к саморазвитию), эмоциональный компонент (эмпатические умения, способствующие созданию атмосферы открытости и доверия, установлению эмоциональных связей с субъектами взаимодействия).

Итак, на основе рассмотренных структурных моделей готовности и взаимодействия, в качестве основополагающих компонентов готовности к фасилитации педагога мы принимаем следующие: когнитивный, эмоциональный, поведенческий. Внутреннее наполнение каждого компонента зависит от содержательных характеристик фасилитации педагога.

Опираясь на существующие в современной психологии концепции фасилитации педагога (К. Роджерс [11], И. В. Жижина [5], О. Н. Шахматова [12], Е. Г. Врублевская [3], Е. А. Маслова [8] и др.) в качестве необходимых индивидуально-психологических характеристик, входящих в компоненты готовности к фасилитации можно выделить следующие: аутентичность (конгруэнтность), эмпатия, рефлексия, сензитивность (как чувствительность к окружающей среде и эмоциональному настрою группы), активность, гибкость, толерантность, лидерские качества, стремление к развитию и самоактуализации, коммуникативные качества, креативность. На основе проведенного теоретического исследования готовности и фасилитации, а также учитывая основные педагогические задачи и компетенции педагога начальных классов, мы можем представить следующую теоретическую модель готовности к фасилитации педагога начальных классов:

- когнитивный компонент составляют знания о сущности процесса фасилитации, его эффективного осуществления, представление о педагогической профессии и себя в ней, адекватное оценивание себя в жизни и профессиональной деятельности, стремление к саморазвитию. Основными качествами данного компонента являются рефлексия, стремление к развитию и самоактуализации, креативность, интуиция.

- поведенческий компонент образуют умения и навыки организации, прогнозирования и развития фасилитации, умение выстраивать отношения с учениками. Основными качествами, входящими в данный компонент, являются: активность, гибкость, толерантность, ответственность, коммуникативные, организационные, лидерские качества.

- эмоциональный компонент определяется эмоционально-положительным настроением на фасилитативное взаимодействие с учениками. Определяющими качествами данного компонента являются эмпатия, сензитивность как чувствительность к эмоциональному настрою группы, аутентичность.

Каждый компонент имеет уровневое развитие: низкий, средний и высокий уровень развития. При этом мы полагаем, что представленная модель готовности к фасилитации будет иметь свои особенности в зависимости от этапа профессионального обучения педагога начальных классов. С целью проверки данных предположений необходимо дальнейшее эмпирическое изучение, которое позволит не только установить структуру изучаемого феномена, но и разработать эффективные программы по формированию и развитию готовности к фасилитации педагога начальных классов на разных ступенях профессионального обучения, способствующие повышению профессиональной компетентности и педагогического мастерства.

#### Литература

1. Бодалев А. А. Личность и общение: Избранные психологические труды [Электронный ресурс]. – URL: <http://login.ru/books/lichnost-i-obshenie-bodalev-a-a-iskusstvo-obsheniya/> (дата обращения: 25.08.2013)
2. Борисюк С.О. Розвиток здатності до фасилітативної взаємодії у майбутніх соціальних педагогів засобами соціально-педагогічного тренінгу / С.О. Борисюк // Наукові записки НДУ ім. М.Гоголя. Психолого-педагогічні науки. – 2011. – №5. – С.180-182.
3. Врублевская Е.Г. Развитие способности педагогов к фасилитирующему общению: Учебное пособие / Е.Г. Врублевская. – Хабаровск, 2001. – 182 с.
4. Димова О. И. Педагогические условия развития способности к фасилитирующему взаимодействию у будущих учителей: дис. ... канд. пед. наук. - Хабаровск, 2002. - 199 с.
5. Жижина И.В. Психологические особенности развития фасилитации педагога: дис. ... канд. психол. наук. – Екатеринбург, 2000. – 153 с.
6. Коломенский Я. Л. Психология взаимоотношений в малых группах. Минск, 1976. – 112 с.
7. Ломов Б. Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии. М., 1984. - 444 с.
8. Маслова Е. А. Формирование фасилитативной направленности будущих учителей в образовательной среде педагогического колледжа: Автореф. дис. канд. пед. наук. – М., 2012. - 25 с.
9. Моисеева Н. Н. Формирование к психологической готовности будущего учителя к субъект-субъектному взаимодействию: дис. ... канд. психол. наук. - Уфа, 2007. – 219 с.
10. Обозов Н. Н. О трехкомпонентной структуре межличностного взаимодействия // Психология межличностного познания. - М., 1981. С. 80-92.
11. Роджерс К., Фрейберг Дж. Свобода учиться / Пер. с англ. А. Б. Орлова, С. С. Степанова, Е. Ю. Патяевой. - М., 2002. – 527 с.
12. Шахматова О. Н. Педагогическая фасилитация: особенности формирования и развития // Научные исследования в образовании. - 2006., № 3. - С. 118-125.