

# МОЛОДЁЖНЫЙ ВЕСТНИК ИрГТУ

СЕТЕВОЕ ИЗДАНИЕ  
<http://mvestnik.istu.irk.ru/>



№1(24)

2018

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

# Молодежный вестник ИрГТУ

Сетевое издание

Том 8, № 1 2018

Издательство  
Иркутского национального исследовательского технического университета  
2018

# Молодежный вестник ИрГТУ

Сетевое издание

Том 8, №1 2018

## Редакционный совет

**Афанасьев А.Д.**, ф.-м.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Берегова Г.М.**, к.э.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Большаков А.Г.**, д.а., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Власов В.Г.**, д.ф.-м.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Воропай Н.И.**, член-корреспондент РАН, научный руководитель Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН (г. Иркутск, Россия)  
**Гусев И.Н.**, к.т.н., Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Дьячкова С.Г.**, д.х.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Зедгенизов В.Г.**, д.т.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Кузнецов Н.К.**, д.т.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Лобацкая Р.М.**, д.г.-м.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Массель Л.В.**, д.т.н., ведущий научный сотрудник Института систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН (г. Иркутск, Россия)  
**Наумов И.В.**, д.и.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Немчинова Н.В.**, д.т.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Рогов В.Ю.**, д.э.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Тальгамер Б.Л.**, д.т.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Тимофеева С.С.**, д.т.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Федчишин В.В.**, к.т.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Ченский А.Г.**, к.ф.-м.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Чупин В.Р.**, д.т.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)

## Редакционная коллегия

**Пешков В.В.** – доктор экономических наук, профессор Иркутского национального исследовательского технического университета, **главный редактор** (г. Иркутск, Россия)  
**Охотин А.Л.** – кандидат технических наук, заведующий кафедрой маркшейдерского дела и геодезии, **заместитель главного редактора** (г. Иркутск, Россия)

### Члены редколлегии:

**Дементьева О.В.**, к.ф.н., доцент Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Дорофеев А.С.**, к.т.н., доцент Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Евстафьев С.Н.**, д.х.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Зайдес С.А.**, д.т.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Кудряшов А.Н.**, к.т.н., доцент Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Кульков В.Н.**, д.т.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Петров А.В.**, д.т.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Семинский Ж.В.**, д.г.-м.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Смирнов В. В.**, к.т.н., доцент, профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Струк Е.Н.**, д.филос.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Федотов А.И.**, д.т.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)  
**Харинский А.В.**, д.и.н., профессор Иркутского национального исследовательского технического университета (г. Иркутск, Россия)

Журнал основан в 2011 году

Сведения о журнале можно найти на сайте: <http://mvestnik.istu.irk.ru/>

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Свидетельство о регистрации Эл № ФС77-62815 от 18 августа 2015г

Учредитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Иркутский национальный исследовательский технический университет (ФГБОУ ВО «ИРНИТУ»)

Адрес редакции:

664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83, ауд. Д-215

e-mail : [mvestnik@istu.edu](mailto:mvestnik@istu.edu)

© ФГБОУ ВО «ИРНИТУ», 2018

# Молодежный вестник ИрГТУ

Сетевое издание

Том 8, №1 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

### КИБЕРНЕТИКА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

|  |    |
|--|----|
| <b>Баранова К.С., Горбань А.В.</b> Интеллектуальная система Smart Metering и АСКУЭ .....   | 7  |
| <b>Витт Т.Л.</b> Применение компьютерной графики в образовательном процессе .....  | 12 |
| <b>Гусева Е.А., Константинова М.В.</b> Компьютерное моделирование сварных соединений с концентраторами напряжений при статическом нагружении ..... | 15 |
| <b>Давыдов Р.А.</b> Интеграция событийного моделирования и вероятностных оценок .....  | 20 |
| <b>Сенотрусова Т.А., Фролов В.А., Ибрагимов К.М.</b> Современные Case технологии .....   | 25 |
| <b>Филиппов В.А.</b> Обзор систем компьютерной алгебры .....   | 29 |

### МАШИНОСТРОЕНИЕ И МЕХАНИКА

|  |    |
|--|----|
| <b>Быкова Т.Ю.</b> Микроструктурное исследование аустенитно-мартенситной стали .....   | 32 |
| <b>Вологдин Е.А.</b> Сравнительный анализ вольфрамовых электродов при сварке погруженной дугой .....   | 36 |
| <b>Гусев С.М.</b> Определение вида термической обработки углеродистой стали на основании магнитошумового анализа .....   | 41 |
| <b>Дорофеева А.А., Яценко В.П.</b> Разновидности погрузочно-разгрузочных и монтажно-строительных башенных кранов .....   | 45 |
| <b>Ильенко А.А., Тоштиллаев Ш.А., Терпугов А.В., Рыжиков И.Н.</b> Определение режимов вибрационной обработки сварных конструкций с помощью модального анализа..... | 50 |
| <b>Москвитин Э.П., Вулых Н.В.</b> Ремонт литых черпаков драг золотодобывающих предприятий .....  | 55 |
| <b>Оболенский Н.В.</b> Сравнительный анализ получения эпюр технологических остаточных напряжений механическим и рентгеновским методом.....                         | 60 |
| <b>Тютрин Н.О., Астафьева Н.А.</b> Использование модального анализа при диагностике сварных циклически симметричных конструкций.....                               | 65 |

### СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

|   |     |
|---|-----|
| <b>Алексеевко Д.Н., Захарчук М.Г.</b> Проектирование японского пейзажного сада в городе Иркутске .....  | 69  |
| <b>Бянкина Е.А., Куцар Н.Г., Низамутдинова З.Ф.</b> Принципы композиционного анализа памятника архитектуры в учебном процессе на примере иркутской соборной мечети..... | 77  |
| <b>Гуделина Г.Д., Захарчук М.Г.</b> Реставрация деревянных зданий .....   | 83  |
| <b>Завертяева Я.Д., Захарчук М.Г.</b> Проектирование жилого дома средней этажности на современном этапе .....   | 87  |
| <b>Ковалькова М.В., Пельменёва Н.Д.</b> Уникальные сооружения систем водоснабжения. Водоснабжение при строительстве высотных зданий .....                               | 93  |
| <b>Петрова А., Низамутдинова З.Ф.</b> Обзор основных критериев и подходов к проектированию зеленых открытых пространств в университетском кампусе.....                  | 97  |
| <b>Щадов И.М., Старикова Е.А.</b> «Зелёные» технологии в строительстве .....  | 102 |

### ТРАНСПОРТ

|  |     |
|--|-----|
| <b>Осипов А.Г., Савина М.А.</b> Совершенствование подвески легких колесных транспортных средств за счет управляемых пневморессор ..... | 106 |
| <b>Осипов А.Г., Савина М.А.</b> Формула безопасности транспортных средств на примере мототехники .....                                 | 109 |

---

## ХИМИЯ И МЕТАЛЛУРГИЯ

|   |     |
|---|-----|
| <b>Радионова А.В., Никитина О.И.</b> Технология добычи вольфрама: современное состояние технологий..... | 113 |
|---|-----|

## ЭКОНОМИКА

|   |     |
|---|-----|
| <b>Беломестнова Е.С., Конюхов В.Ю.</b> Развитие станкостроения в России на современном этапе .....  | 116 |
| <b>Бережных М.В., Рыбина М.Н.</b> Условная оценка эффекта от строительства Тайшетского алюминиевого завода.....                               | 120 |
| <b>Воронова К.А.</b> Бизнес-инкубаторы с позиции создания среды для стимулирования предпринимательства (на примере Владимирской области)..... | 124 |
| <b>Геласимова М.В., Козлова О.А., Рудых А.В.</b> Переработка отходов древесины как выгодный бизнес в Сибири .....                             | 127 |
| <b>Добышева Т.В.</b> К вопросу об анализе цен на рынке жилой недвижимости.....  | 130 |
| <b>Жукова А.В., Клепикова Т.В.</b> Тенденции развития малого бизнеса в России .....   | 137 |
| <b>Казанин Н.Н.</b> Риски в инновационной деятельности .....  | 141 |
| <b>Уразова Н.Г., Галаган А.О.</b> Анализ причин потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям.....                             | 144 |
| <b>Ямщикова И.В., Ухалюк Е.М.</b> Стоимость экспертизы проекта в составе цены строительной продукции.....                                     | 149 |

## ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

|  |     |
|--|-----|
| <b>Агеева Г.А.</b> Вербализация образа человека «из-за железного занавеса» в немецком песенном тексте (на материале песни «der mann aus russland») .....                               | 154 |
| <b>Андреев В.В.</b> Анализ концепций демографического развития России .....  | 160 |
| <b>Барановская Ю.Л., Чанчикова А.А.</b> Мотивация как один из аспектов, определяющих способность прозвищ отражать культуру .....   | 165 |
| <b>Васенкин А.В., Карпова Т.С., Никоноров И.Н.</b> Является ли техника этической проблемой?.....   | 168 |
| <b>Дроздова С.И., Барановская Ю.Л.</b> Социокультурная коннотация зоонимов в русском и английском языках .....   | 171 |
| <b>Зверькова В.А., Демидов А.Г.</b> Индивидуально - дифференцированное обучение студентов физической культуре в Вузе .....   | 175 |
| <b>Еприцкая Н.К.</b> Английские и русские пословицы и поговорки в аспекте смысловой корреляции и различий в смысловой образности.....  | 178 |
| <b>Елашкина Н.В.</b> Основные этапы технологии учебно-методического сопровождения электронного продукта, как средства дистанционного обучения иноязычному общению .....                | 182 |
| <b>Калашникова Н.Г., Корепина Н.А.</b> Англицизмы в русском языке: история, употребление ....  | 186 |
| <b>Клепикова Т.В.</b> Социальное предпринимательство – инновационный подход в решении социальных задач.....  | 189 |
| <b>Лаптева Л.В., Устюгова В.В.</b> Разработка интегрированного урока на тему «Расчет режимов газовой сварки с использованием электронных таблиц».....                                  | 194 |
| <b>Нуки Н.М., Воронкина Н.А.</b> Из истории развития английского языка .....   | 198 |
| <b>Позднякова С.Ю.</b> Образовательная политика германии: императивы и приоритеты развития .....   | 201 |
| <b>Сосунова Т.И., Яковлева Е.А.</b> Россия и её символы в процессе обучения РКИ: опыт проведения клуба русского языка со студентами-иностранцами .....                                 | 205 |
| <b>Холдеева Е.Ю.</b> Когнитивный подход при исследовании многозначного глагола (на материале глагола demonstrate) .....  | 208 |
| <b>Шашкина С.С., Коновалова Т.Г.</b> Влияние физических нагрузок на психоэмоциональное состояние студентов второй функциональной группы здоровья (специальная медицинская группа)..... | 212 |

# Молодежный вестник ИрГТУ

Сетевое издание

Том 8, №1 2018

**Уважаемые читатели!**

**Предлагаем вашему вниманию очередной выпуск научного журнала  
« Молодежный вестник ИрГТУ».**

Научный журнал "Молодежный вестник ИрГТУ" — это научное сетевое издание (выходит 4 раза в год), на страницах которого отражаются основные результаты научно-исследовательских работ ученых, докторантов, аспирантов, студентов вузов и НИИ не только Восточно-Сибирского региона, но и других регионов России.

**Приглашаем вас к активному творческому сотрудничеству по научным направлениям:**

- Кибернетика, информационные системы и технологии
- Машиностроение и механика
- Науки о Земле
- Разработка месторождений твердых полезных ископаемых
- Строительство и архитектура
- Транспорт
- Химия и металлургия
- Экономика
- Электроника, измерительная техника, радиотехника и связь
- Энергетика
- Естественные науки
- Гуманитарные науки

**Редколлегия**

УДК 629.113.001

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА SMART METERING И АСКУЭ****К.С. Баранова<sup>1</sup>, А.В. Горбань<sup>2</sup>**

Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

В данной статье рассмотрена актуальность энергосбережения и повышения энергоэффективности, технологии Smart Grid и Smart Metering, обеспечивающей соответствие электрогенерации и электропотребления за счет оптимизации управления энергосистемой. Рассмотрен опыт создания коммерческой системы учета электроэнергии, построенного «Инженерным центром «Энергоаудитконтроль» для ОАО «РЖД». Проанализировано преимущество использования технологии Smart Metering, как для частного использования, так и для потребителей энергоресурсов в крупном объеме.

Ил. 1. Библиогр. 4 назв.

*Ключевые слова:* энергоэффективность, энергоресурсы, интеллектуальная энергосистема, Smart Grid, Smart Metering, приборы учета.

**SMART METERING AND AUTOMATED SYSTEM OF ELECTRIC POWER COMMERCIAL RECORD (ASEPCR)****K.Baranova, A.Gorban**

Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074, Russian Federation

The article describes the relevance of energy saving and energy efficiency, and Smart Grid and Smart Metering technologies, ensuring the conformity of electricity generation and electrical consumption by optimizing the management of the power system. The article considers the experience of creating a commercial electricity metering system, built by the Engineering Center "Energoauditkontrol" for OAO "RZD". The article analyzes the advantage of using Smart Metering technology, both for private use and for consumers of energy resources in large volume.

*Keywords:* energy efficiency; energy resources; intellectual power system; Smart Grid; Smart Metering; metering devices.

В последние годы одной из приоритетных задач России, как и многих других стран, является обеспечение энергоэффективности и реализация мероприятий по энергосбережению. В связи с этим возникает необходимость создавать системы, позволяющие объективно оценивать потребление энергоресурсов, поскольку опыт подтверждает: невозможно сэкономить то, что нельзя измерить. Для подсчета расхода электроэнергии требуются достоверные современные средства измерения, технологически отличные от приборов прошлых поколений.

Для решения существующих проблем в российской электроэнергетической отрасли необходим ее переход на новый качественный уровень путем формирования целостной многоуровневой системы управления с увеличением объемов автоматизации и повышением надежности всей системы. Этому способствует интеллектуальная энергетическая система с активно-адаптивной сетью, разработка которой за рубежом называется SMART GRID.

«Smart Grid» – термин, обозначающий интеллектуальную сеть, которая расширяет при помощи цифровых технологий распределительную и транспортную системы для оптимизации текущих операций и открытия новых рынков для альтернативной энергетики.

Реализация концепции «интеллектуальная сеть» (Smart Grid, в России больше распространен термин «активно-адаптивная сеть») позволит в режиме реального времени (on-line) отслеживать и контролировать работу всех участников процесса выработки, передачи и потребления электроэнергии, в автоматическом режиме оперативно реагировать на изменения различных параметров в энергосистеме и осуществлять электроснабжение с максимальной надежностью и экономической эффективностью.

Существует множество определений понятия «Smart Grid», среди которых можно выделить следующие, наиболее точно отражающие ее функциональные возможности:

<sup>1</sup> Баранова Ксения Сергеевна, магистрант кафедры электроснабжения и электротехники,  
e-mail: [kcenya007@ya.ru](mailto:kcenya007@ya.ru)

Baranova Ksenia, an undergraduate student of Electrical Supply and Electrical Engineering Department,  
e-mail: [kcenya007@ya.ru](mailto:kcenya007@ya.ru)

<sup>2</sup> Горбань Анна Викторовна, кандидат химических наук, доцент кафедры начертательной геометрии и технического черчения

Gorban Anna, Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of Descriptive Geometry and Technical Drafting Department

- сеть, доставляющая электроэнергию от производителей к потребителям, используя двуправленные цифровые коммуникации, и контролирующая устройства у потребителя для сохранения энергии, сокращения стоимости ее потребления и повышения надежности и прозрачности (Wikipedia);
- самобалансирующая, самонаблюдаемая сеть, работающая со всеми видами генерации (газ, уголь, солнце, ветер) и доставляющая конечным потребителям все виды энергии (тепло, свет, горячая вода) при минимальном участии человека (Siemens);
- интеллектуальная сеть, расширяющая при помощи цифровых технологий распределительную и транспортную сеть для оптимизации текущих операций и открытия новых рынков для альтернативной энергетики (IEEE\*).

Концепция «Smart Grid» чрезвычайно популярна во многих странах мира и рассчитана не только на собственно сетевые компании, но и на потребителя, генерацию и сбытовые компании. При этом интеллектуальный учет (smart metering) представляет собой необходимое условие реализации задачи повышения эффективности ЭЭС России и первый шаг на пути к построению интеллектуальной энергосистемы.[3]

В России сегодня существует реальная проблема, заключающаяся в том, что жилые и коммерческие здания тратят большой объем электроэнергии впустую, а организации, занимающиеся эксплуатацией таких зданий, не знают, сколько электричества потребляется в каждый момент времени. Это происходит потому, что существующие сети не оснащены системой обратной связи и цифровыми контроллерами, которые смогли бы помочь с распределением энергии и ее экономией.

В законе «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 г.[4] четко оговорены необходимость и сроки установки приборов учёта используемых энергоресурсов, а также ответственность собственников жилья и управляющих компаний за выполнение этого требования.

На смену морально устаревшим приборам учета в мире приходит «интеллектуальная» система учета энергоресурсов Smart Metering (умные измерения – *англ.*). Если раньше автоматизированные системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ) в бытовом секторе, использующие PLC-технологии или другие виды связи, ограничивались только дистанционным снятием показаний счетчиков и блоков управления не имели, то современные системы могут не только получать, накапливать, но и обрабатывать информацию.

Счетчики приобрели принципиально новые параметры и, по сути, стали микрокомпьютерами с процессором и энергонезависимой памятью. Появилась возможность контролировать не только потребление электроэнергии, но и ее качество – токи напряжения, сдвиги фаз, реактивные составляющие. Приборы учета стали предупреждать о внешнем воздействии на них. Они фиксируют факты вскрытия кожуха, крышки клеммной коробки, влияния сильного магнитного поля и других воздействий как на счетчик, его информационные входы и выходы, так и на саму электрическую сеть.

Современные «умные» приборы учета сообщают о сбоях в работе, проводят самодиагностику. Еще одна очень полезная функция – возможность дистанционно ограничить или полностью отключить абонента от электроэнергии. Заложенные в эти приборы функции, в зависимости от потребностей в энергии и возможности ее своевременно оплачивать, позволяют выбирать даже вид тарифа, что в конечном итоге ведет к минимизации расходов на оплату энергоресурсов.

Технологии Smart Metering позволяют оценить эффективность внедрения энергосберегающих технологий, сделать прозрачными расчеты за использованные энергоресурсы, оперативно получать данные о текущем расходе электроэнергии и его режимах, контролировать исправность счетчиков, осуществлять сведение баланса по группам счетчиков (что помогает выявлять безучетное потребление и факты воздействия на счетчики). Внедрение технологии Smart Metering – ключевой элемент создания интеллектуальных электроэнергетических систем с активно-адаптивной сетью (Smart Grid), благодаря которым надежность и эффективность энергоснабжения выводится на новый уровень [1].

Одним из главных отличий таких счетчиков от предыдущих поколений приборов является то, что они работают в системе. Такая система, как правило, имеет три уровня.

Верхний уровень. Smart Metering, в основе которого лежит MDM (Meter Data Management) система, который обеспечивает комплексное управление инфраструктурой, включая дистанционный сбор, хранение, обработку данных результатов измерений, управление нагрузкой потребителя, мониторинг состояния элементов системы и многое другое.

Средний уровень – это промежуточные устройства, так называемые концентраторы данных, задача которых сбор, накопление данных от счетчиков и передача информации на более высокую ступень автоматизированной системы. Они характеризуются количеством счетчиков, которое они могут обслужить, наличием интерфейсов для связи со счетчиками и с верхним уровнем системы, в качестве которого обычно используется канал сотовой связи в режиме передачи цифровой информации (GPRS).

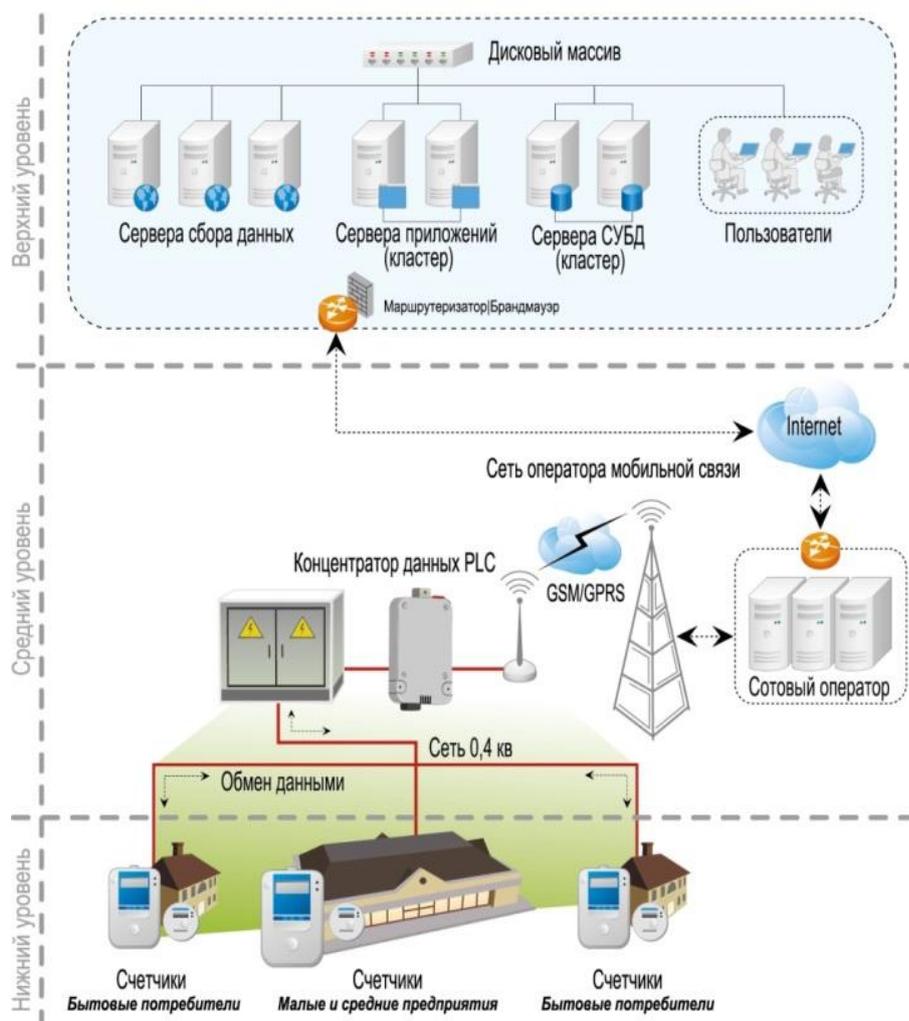


Рис. 1: Уровни организации интеллектуальных систем учета Smart Metering [2]

Нижний уровень – это непосредственно измерительные приборы – смарт-счетчики, установленные в квартирах (жилых домах) либо на лестничных площадках многоквартирных домов, а также в электрощитах этих домов и трансформаторных подстанциях [2].

Сегодня создание систем АСКУЭ на основе технологии Smart Metering получило широкое распространение среди электросетевых, энергосбытовых компаний, инфраструктурных предприятий различных отраслей, жилищных и управляющих организаций. Реализация Smart Metering позволит:

- снизить технические и коммерческие потери энергоресурсов за счет их оперативного выявления и локализации
- прозрачно и своевременно производить расчеты за потребленные энергоресурсы на основе фактических данных об объемах потребления, упростить процесс сведения баланса
- сократить операционные издержки
- оперативно выявлять неучтенное потребление и факты нелегального воздействия на счетчики
- удаленно считывать данные о текущем потреблении энергоресурсов, параметрах работы и исправности оборудования в режиме реального времени
- удаленно изменять параметры отдельных счетчиков или групп счетчиков
- оперативно выявлять и реагировать на неисправности и технологические нарушения
- повысить надежность электроснабжения
- повысить эффективность и качество планирования работы энергосетей за счет формирования профилей энергопотребления и их прогнозирования для различных сегментов сети.

В этой статье хотелось бы рассмотреть опыт создания коммерческой системы учета электроэнергии, построенного «Инженерным центром «Энергоаудитконтроль», который одним из первых в России стал специализироваться на внедрении технологии Smart Metering. За двенадцать лет работы в данной отрасли инженерным центром было создано свыше 350 тысяч «умных» точек учета.

Внедрение технологий Smart Metering в России началось в 2006 г. В настоящее время, по данным ОАО «Холдинг МРСК», только 1% приборов учета в России может обеспечить автоматизиро-

ванную передачу данных. На государственном уровне поставлена задача по переходу электроэнергетики страны на интеллектуальные сети Smart Grid. Основными стимулами развития данного направления являются: – Государственная программа «Энергосбережение и повышение энергоэффективности до 2020 г.» — катализатор процесса повышения энергоэффективности. «Программа развития систем коммерческого учета электроэнергии», предполагающая оснащение 48 млн потребителей по всей России интеллектуальными приборами для учета расходов электроэнергии (проект принципиально одобрен Президиумом Правительства РФ 17 марта 2011 г.).

В России и за рубежом в настоящее время существует немало программных продуктов, предназначенных для работы в составе автоматизированных информационно-измерительных системам коммерческого учета энергоресурсов (АСКУЭ). Однако практика бизнеса порой требует новых разработок, необходимость которых вызвана потребностями крупных проектов.

Так, при реализации крупнейшего в России проекта по внедрению системы Smart Metering для нужд ОАО «РЖД» (240 тыс. «умных» приборов учета в 79 субъектах РФ) специалисты компании-подрядчика «Инженерный центр «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ», проанализировав все возможные варианты использования готового программного обеспечения (как российского, так и зарубежного), пришли к выводу о целесообразности разработки собственного программного продукта.

В ходе работ были установлены однофазные и многофазные счетчики KNUM 1023/1021/2023 и концентраторы данных DC 1000/SL. Кроме того, была внедрена и подтвердила свою высокую производительность собственная разработка компании «Энергоаудитконтроль» – программное обеспечение Resource Data Manager (RDM).

Уникальный по своей специфике и сложности проект АСКУЭ РРЭ ОАО «РЖД» предусматривал создание системы в соответствии с требованиями Заказчика по всей территории распределенных сетей РЖД от Калининграда до Хабаровска. В рамках проекта был создан центр сбора и обработки данных (ЦСОД) уровня РЖД, в котором аккумулируется информация, собираемая со всех приборов учета, установленных на объектах Заказчика.

В ходе анализа существующих на рынке решений выяснилось, что данный проект требует от программного обеспечения более широкой функциональности, высокой производительности одновременно с адаптацией под российские условия и требования, нежели могли предложить уже существующие программные продукты.

Эти причины стали основой для разработки уникально программного обеспечения, которое позволило создавать масштабные системы учета в соответствии со всеми российскими условиями и требованиями – речь идет о программном обеспечении RDM (Resource Data Management), разработанном Инженерным центром «ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ». RDM можно по праву назвать уникальной разработкой российских специалистов – это первая в России и одна из немногих в мире программ, разработанная для эксплуатации в составе автоматизированных систем с несколькими миллионами точек учета.

Программный комплекс RDM изначально разрабатывался именно для систем учета розничных рынков электроэнергии.

В процессе реализации проекта АСКУЭ РРЭ ОАО «РЖД», программный комплекс верхнего уровня RDM был оптимизирован для хранения и обработки больших объемов информации и получил оптимальную, легко масштабируемую и удобную в эксплуатации структуру. По учету электроэнергии ПО используется для построения АСКУЭ в соответствии с требованиями розничного рынка электроэнергии. Существуют варианты конфигурации ПО для различных групп заказчиков (сетевые, сбытовые компании, ЖКХ, администрации) с учетом функциональных потребностей. Предусмотрена возможность коммерческого и технического учета не только электроэнергии, но и других ресурсов (газ, тепло, вода) как промышленных, так и бытовых потребителей.

Данный набор функций соответствует самым передовым мировым разработкам в сфере программного обеспечения систем Smart Metering.

ПО поддерживает оборудование различных производителей, этот перечень постоянно расширяется – в RDM изначально заложены возможности адаптации под различные системы и приборы учета [2].

Благодаря данной системе, пользователь (поставщик электроэнергии) имеет возможность осуществлять сбор профилей по точкам учета или группам таких точек с заданным интервалом времени по любым измеряемым прибором учета величинам (нагрузка, частота, напряжение, фазные углы, токи и др.). Пользователь просматривает диагностические данные для анализа различных параметров, в том числе, и параметров качества электроэнергии. В системе отображается регистрация событий приборов учета, в том числе, прямо или косвенно свидетельствующих о фактах несанкционированного доступа и возможных хищениях. Специально для реализации проектов АСКУЭ РРЭ в RDM предусмотрены возможности отправки массовых команд на любое количество приборов учета и мониторинга их выполнения в режиме реального времени.

В системе RDM предусмотрен мониторинг внештатных событий, их анализ и обработка. Все события могут быть классифицированы по важности в соответствии с правилами и требованиями самого пользователя. Система осуществляет мониторинг срочных событий и предупреждений, дает

возможность их обработки оператором системы. При работе с событиями системы предусмотрена возможность быстрого анализа причин внештатных ситуаций, в том числе, ситуаций прямо или косвенно свидетельствующих о несанкционированном доступе. Оперативность в таких случаях является ключевым критерием для предотвращения нежелательных последствий.

Немаловажным являются функциональные особенности RDM по обеспечению безопасности. В системе предусмотрена возможность настройки администратором соответствующих ограничений доступа для различных групп пользователей. Автоматизация всех процессов позволяет минимизировать влияние «человеческого» фактора.

За последнее время специалистами «Инженерного центра «Энергоаудиоконтроль» была проведена доработка функциональных возможностей ПО в рамках развития системы. Например, появилась возможность управления договорами и контрагентами, расчета агрегированных данных по потреблению электроэнергии, разработаны web-версия диспетчера и web-кабинет абонента, что позволит пользователям работать в системе, используя обычный web-браузер. В 2012 г. запланировано дальнейшее развитие программного комплекса RDM для внедрения в проектах АСКУЭ как розничного, так и оптового рынков электроэнергии, а также адаптация системы для зарубежных стран, в том числе ЕС. Перед разработчиком программного комплекса открываются возможности развертывания ПО RDM за рубежом и получения международного опыта работы в странах, где идет или готовится внедрение масштабных интеллектуальных систем учета энергоресурсов [2].

В заключение стоит отметить, что RDM – лишь один из успешных примеров российских инновационных разработок. Развитие российской экономики невозможно без подобных интеллектуальных прорывов, вобравших в себя не только передовой опыт российских и зарубежных технологий, но и адаптированных под существующие и перспективные российские условия и требования законодательства, к которым, как правило, не приспособлены зарубежные аналоги.

Что касается непосредственно сферы энергетики и, в частности, Smart Metering, то потенциал российских разработчиков позволяет в полном объеме осуществить внедрение интеллектуальных систем учета энергоресурсов в соответствии со всеми требованиями мировых стандартов.

Из всего вышесказанного можно сделать следующие выводы:

- Проводимая в России политика в области развития интеллектуальных энергосистем с активно-адаптивной сетью должна предусматривать внедрение интеллектуальных приборов учета бытовых потребителей.
- Переход на интеллектуальные приборы учета приведет к созданию системы контроля состояния сети и лучшей прогнозируемости потребления.
- В случае отказа от внедрения Smart Metering Россия технологически может отстать от мирового сообщества и увеличить свои риски в экономическом аспекте (в силу активного развития концепции Smart Grid, которая базируется на Smart Metering, в развитых странах).
- Технологии Smart Metering доступны и могут быть применены повсеместно, имеют ряд неоспоримых преимуществ перед традиционными, не имеющими интеллектуальной составляющей, приборами учета.
- Системы Smart Metering являются базовым звеном в решении задач повышения энергоэффективности и энергосбережения.

#### **Библиографический список:**

1. Стефановская О.М., Чемезов А.В. Информационная безопасность в электроэнергетике. основные факторы развития и функционирования // Информатизация и виртуализация экономической и социальной жизни: материалы III межвузовской студенческой науч.-практ. конф. с междунар. участием. Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2017. С. 360–363.
2. Суслов К.В., Конюхов В.Ю., Субанова Н.В. Экономика и электроэнергетика две вершины развития России: материалы II межвузовской студенческой науч.-практ. конф. с междунар. участием «Информатизация и виртуализация экономической и социальной жизни» Иркутск: ИРНИТУ, 2017. С. 76–81.
3. Портал и журнал о новых решениях в учёте энергоресурсов (Электронный ресурс). Режим доступа: [www.smartmetering.ru](http://www.smartmetering.ru)
4. Журнал Control Engineering Россия (Электронный ресурс). Режим доступа: [www.controlengrussia.com](http://www.controlengrussia.com)
5. Журнал «Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика» (АВОК) (Электронный ресурс). Режим доступа: [www.abok.ru](http://www.abok.ru)
6. Справочная правовая система Консультант Плюс (Электронный ресурс). Режим доступа: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

## ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

**Т.Л. Витт<sup>1</sup>**

Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

В статье отмечается, что широкий спектр интереса к преподаванию компьютерной графики требует серьезного рассмотрения, также рассматриваются возможности формирования и стимулирования творческой активности и инициативности студентов – будущих специалистов, неординарно мыслящих, всесторонне развитых личностей. Одной из самых динамично развивающихся областей компьютерных технологий на сегодняшний день является компьютерная графика. Диапазон применения этой технологии простирается от создания игр, телевизионной рекламы и кино- спецэффектов до компьютерного проектирования в машиностроении и фундаментальных научных исследований.

*Ключевые слова:* развитие творческих способностей, креативность, компьютерная графика, информационно-коммуникационные технологии.

### COMPUTER GRAPHICS USAGE IN THE EDUCATIONAL PROCESS

© Т.Л.Витт

National research Irkutsk state technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, Russian Federation, 664074

The article notes that a wide range of interest in teaching computer graphics requires serious consideration, as well as opportunities to form and stimulate the creative activity and initiative of students - future specialists, unorthodox thinking, and comprehensively developed personalities. One of the most dynamically developing areas of computer technology today is computer graphics. The range of application of this technology extends from the creation of games, television advertising and special effects in the cinema to computer design in engineering and basic scientific research.

*Keywords:* development of creative abilities; creativity; computer graphics; information and communication technologies

В период развития компьютерной техники с развитием программного обеспечения мир стремительно меняется. Совершенствование компьютерных наук привело к созданию новых технологий в различных сферах научной и практической деятельности. Развитие средств компьютерной графики открывает для образования новые перспективы, благодаря которым появилась возможность не только использовать графические образы в качестве иллюстраций, но и изменять их по своему усмотрению, исследовать поведение объектов, динамически управлять их содержанием, формой, размерами и цветом, добиваясь наибольшей наглядности.

Профессиональная подготовка будущих специалистов в области компьютерной графики должна быть ориентирована на подготовку конкурентоспособного специалиста, востребованного рынком труда в условиях нарастающих темпов информатизации образования, создания единой информационной среды и формирования соответствующих профессиональных компетенций в условиях стремительно развивающихся программных, интеллектуальных продуктов и решений в области информационных и компьютерных технологий.

Различные исследования в области психологии подтверждают, что зрительные анализаторы обладают значительно большей пропускной способностью, чем слуховые: слушая, человек запоминает только 15 % учебной информации, созерцая – 25 %. У взрослого человека, который слушает монотонный доклад, уже через 20 мин начинает ослабляться внимание. Если же этот доклад сопровождается демонстрацией каких-то графических объектов, начинает работать зрительный анализатор. Появление наглядного образа активизирует внимание слушателей, и они лучше начинают воспринимать сообщения. Визуальная форма подачи информации является гораздо более продуктивной, поскольку пропускная способность зрительного канала восприятия информации намного выше пропускной способности слухового канала (примерно в 7,5 раз). Это объясняется тем, что с 4 млн нервных окончаний (волокон), которые передают информацию в человеческом организме, около 2 млн приходится на зрение и только 60 тыс. – на слух. Глаз способен воспринимать миллионы бит информации в секунду, ухо – только десятки тысяч. Исследования показывают, что наибольшую важность имеет именно визуальная составляющая воспринимаемого образа. Отсюда следует необходимость использования в сфере образования технологий компьютерной графики. В настоящее время компьютерная

<sup>1</sup> Витт Татьяна Леонидовна, преподаватель факультета среднего профессионального образования,  
e-mail: [imk.vitt@gmail.com](mailto:imk.vitt@gmail.com)

Vitt Tatiana, a teacher of Secondary Vocational Education Faculty, e-mail: [imk.vitt@gmail.com](mailto:imk.vitt@gmail.com)

графика – это одно из наиболее бурно развивающихся направлений информационных технологий. С помощью компьютерной графики можно сделать зримыми или визуализировать такие явления и процессы, которые не могут быть увидены в действительности, можно создать наглядный образ того, что на самом деле никакой наглядности не имеет (например, эффекты теории относительности, закономерности числовых рядов и т.п.).

Различают две функции компьютерной графики: иллюстративную и когнитивную. Иллюстративная функция позволяет воплотить в визуальном оформлении лишь то, что уже известно и существует либо в окружающем мире, либо как идея исследователя. Когнитивная же функция состоит в том, чтобы с помощью некоторого изображения получить новое знание, раскрыть сущность явления или, по крайней мере, способствовать интеллектуальному процессу получения представления об этом явлении. Иллюстративные функции компьютерной графики реализуются в учебных системах при передаче учащимся артикулируемой части знания, представленной в виде заранее подготовленной информации с графическими, анимационными, аудио- и видео иллюстрациями. Когнитивная же функция проявляется, когда учащиеся получают знания с помощью исследований на математических моделях изучаемых объектов и процессов. Именно когнитивная функция компьютерной графики имеет наибольшее значение в учебном процессе, так как компьютерные модели позволяют в широких пределах изменять начальные условия экспериментов, что позволяет выполнять многочисленные виртуальные опыты. Такая интерактивность открывает перед учащимися огромные познавательные возможности, делая их не только наблюдателями, но и активными участниками проводимых экспериментов. Некоторые модели позволяют одновременно с ходом экспериментов наблюдать построение соответствующих графических зависимостей, что повышает их наглядность. Системы с когнитивной компьютерной графикой, например, математикам позволяют увидеть и осознать глубинные теоретико-числовые закономерности. Для инженеров-исследователей и разработчиков сложных технических проектов эти системы превращают в зримую реальность задуманные и проектируемые изделия и объекты, позволяя тщательно исследовать еще на геометрической модели целый ряд технических и физических тонкостей проектируемых деталей и узлов объекта новой техники, и тем самым в значительной степени усиливая конструкторскую мысль проектировщика. Эти системы позволяют расширить и уточнить поставленные задачи, способствуют идентификации создаваемых объектов, изделий и систем. Именно графические изображения хода и результатов экспериментов на математических моделях позволяют каждому учащемуся сформировать свой образ изучаемого объекта или явления во всей его целостности и многообразии связей. Также компьютерное моделирование позволяет получать наглядные динамические иллюстрации физических экспериментов и явлений, воспроизводить их тонкие детали, которые часто ускользают при наблюдении реальных явлений и экспериментов. При использовании моделей компьютер предоставляет уникальную, не достижимую в реальном физическом эксперименте модель. При этом можно поэтапно включать в рассмотрение дополнительные факторы, которые постепенно усложняют модель и приближают ее к реальному физическому явлению. Кроме того, компьютерное моделирование позволяет варьировать временной масштаб событий, а также моделировать ситуации, не реализуемые в физических экспериментах. Наглядность – одна из основных особенностей когнитивной функции графики как совокупности приемов и методов образного представления условий задачи, которые позволяют либо сразу увидеть решение, либо получить подсказку для его нахождения.

Примером использования когнитивной графики в учебном процессе является применение современных математических пакетов при проведении учебно-исследовательских работ. Системы же компьютерной графики, которые применяют в сфере образования, позволяют увидеть глубинные закономерности изучаемых процессов и в значительной степени усиливают конструкторскую мысль. Компьютерная графика выполняет, прежде всего, когнитивную, а не иллюстративную функцию, поскольку в процессе учебной работы с компьютерными системами процедурного типа у учащихся формируются сугубо личностные, т.е. не существующие в таком виде ни у кого, компоненты знаний. Визуальные возможности современных средств наглядности влияют на создание условий, необходимых для процесса мышления. Они играют большую роль в запоминании материала и, создавая яркие опорные сигналы, помогают выявить логику учебного материала, способствуют систематизации полученных знаний. Во время восприятия, усвоения визуальной информации зрительные впечатления ассоциируются с представлениями об истинных предметах, явлениях и процессах [1].

Информационно-коммуникационные технологии ставят на первое место вопросы подготовки специалиста в области представления информации. Компьютерная графика предоставляет прекрасную возможность улучшить и ускорить процесс проектирования и создания технически сложных объектов: автомобилей, станков, роботов, самолетов. Эта возможность заключается в том, что перед тем, как начать производство можно собрать изделие «на мониторе компьютера», устраняя недостатки и просчеты без построения опытного образца.

Разрабатывая документацию, не сложно создать трехмерное изображение будущего механизма, позволяющее сэкономить большие материальные средства на том, что не придется много раз создавать реальный объект, а затем уточнять документацию на него. При этом полученный видеоматериал можно использовать для создания презентационного и рекламного ролика [2].

Одной из важных задач современных систем компьютерного моделирования – не мешать претворять в жизнь задумки, как студентов так и специалистов. Сейчас мы с уверенностью можем говорить, что функционала систем моделирования достаточно для реализации 90 % всех задач современного мира. Доказательством этого является использование систем компьютерного моделирования в самых разных отраслях: машиностроение, энергетика, металлургия, химия, атомная промышленность [3].

В результате обучения компьютерной графике следует отметить следующее: повышение творческого интереса к предмету «Компьютерная графика», повышение активности в познании нового материала, расширение кругозора в области компьютерных технологий, развитие воображения, формирование умений и навыков при работе с профессиональными графическими редакторами [4].

Естественно, что такой широкий интерес к этой достаточно новой учебной дисциплине требует более пристального внимания и серьезного рассмотрения, особенно если принимать во внимание бурное развитие компьютерной графики как современной области научных исследований и перспективных информационных технологий.

### **Библиографический список:**

1. Зайдуллина С.Г., Поддубецкая М.П. Роль компьютерной графики в образовании: X междунар. научн.-метод. конф. «Новые образовательные технологии в вузе», 2013 г.
2. Буханов А.Н. Использование компьютерной графики в дистанционном образовании (Электронный ресурс). URL: [http://magazine.stankin.ru/arch/n\\_03/art/index.html](http://magazine.stankin.ru/arch/n_03/art/index.html)
3. Гинда Д. Как мы делали совершенно новый КОМПАС-3D // Современник. 2017. № 1 (18). (Электронный ресурс). URL: <http://kompas.ru/source/articles/1.pdf>
4. Сакулина Ю.В., Рожина И.В. Компьютерная графика как средство формирования профессиональных компетенций // Педагогическое образование в России. 2012. № 6. С. 76–80.

УДК 534.1:539.3

**КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ С КОНЦЕНТРАТОРАМИ НАПРЯЖЕНИЙ ПРИ СТАТИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ****Е.А.Гусева<sup>1</sup>, М.В.Константинова<sup>2</sup>**Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

В программном комплексе Autodesk Inventor проведен численный анализ различных сварных конструкций содержащих концентраторы напряжений (конструктивные концентраторы и дефекты), находящихся в условиях статического нагружения. Сравнение с экспериментальными данными из литературы показывает достоверность и высокую точность построенных моделей. Проанализировано влияние на уровень напряжений угла наклона углового шва в тавровом соединении и определены варианты конструкций с концентраторами с наибольшим уровнем напряжений.

Ил. 10. Библиогр. 7 назв.

*Ключевые слова:* сварные конструкции; концентрация напряжений; компьютерное моделирование; численный анализ

**COMPUTER MODELING OF WELDED JOINTS WITH STRESS CONCENTRATORS UNDER STATIC LOADING****E.Guseva, M.Konstantinova**National research Irkutsk state technical University,  
664074, Irkutsk, Lermontov street, 83.

Autodesk Inventor software provides a numerical analysis of various welded structures containing stress concentrators (constructive concentrators and defects) under static loading conditions. Comparison with experimental data from the literature shows the reliability and high accuracy of the constructed models. The article analyzes the effect on the stress level of the angle of inclination of the angular weld in the T-joint and defines design options with concentrators with the highest stress level.

Fig. 10. Bibliography 7.

*Keywords:* welded structure; stress concentration; computer simulation; numerical analysis

Концентраторы напряжений всегда присутствуют в сварных соединениях. Это могут быть конструктивные концентраторы или дефекты сварного шва. Концентраторы оказывают значительное влияние на статическую прочность сварных соединений, особенно при использовании для них хрупких материалов. На усталостную прочность при действии циклических нагрузок концентраторы напряжений оказывают определяющее влияние. Вывести аналитические зависимости для расчета прочности сварных конструкций, особенно содержащих дефекты, сложно, часто невозможно. Использование численного моделирования [1–7] позволяет проводить анализ концентрации напряжений сварных конструкций любой сложности в случаях, когда проведение сложного и дорогого натурального эксперимента затруднено или невозможно.

Под концентрацией напряжений понимается резкое местное изменение поля напряжений в деформируемом теле. Концентрация напряжений характеризуется теоретическим коэффициентом концентрации напряжений – отношением максимального напряжения  $\sigma$  в области концентратора к номинальному напряжению  $\sigma_n$  (вычисленному в предположении отсутствия концентратора):

$$\alpha_{\sigma} = \frac{\sigma}{\sigma_n}. \quad (1)$$

В данной работе с помощью компьютерного моделирования были проведены исследования некоторых сварных соединений, содержащих концентраторы напряжений. Были рассмотрены конструктивные концентраторы, а также дефекты, полученные при сварке. Моделирование проводилось в программном комплексе Autodesk Inventor. Во всех моделях свойства материала принимались одинаковые для шва и основного материала. На первом этапе исследования были подготовлены конечно-

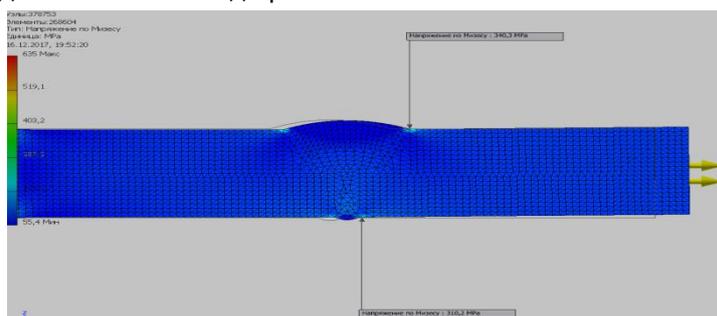
<sup>1</sup> Гусева Елена Александровна, магистрант кафедры машиностроительных технологий и материалов,  
e-mail: [el.guseva@rambler.ru](mailto:el.guseva@rambler.ru)

Guseva Elena., graduate student of Department of mechanical engineering technologies and materials,  
e-mail: [el.guseva@rambler.ru](mailto:el.guseva@rambler.ru)

<sup>2</sup> Константинова Марина Витальевна, доцент кафедры машиностроительных технологий и материалов,  
e-mail: [mavikonst@mail.ru](mailto:mavikonst@mail.ru)

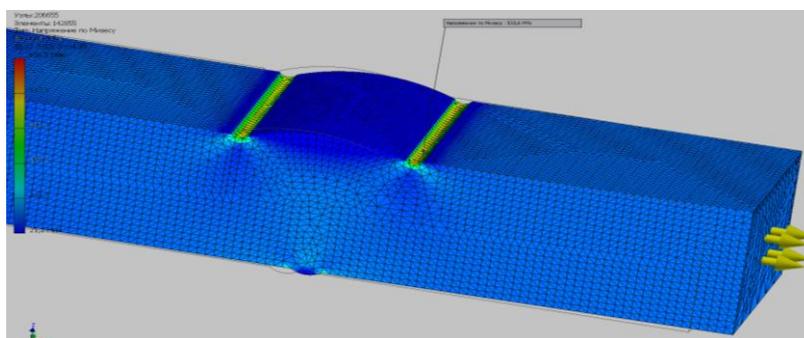
Konstantinova Marina, associate professor of mechanical engineering technologies and materials,  
e-mail: [mavikonst@mail.ru](mailto:mavikonst@mail.ru)

элементные модели сварных соединений с концентраторами напряжений (конструктивными и дефектами). На рисунках 1-4 представлены конечноэлементные модели соединений пластин стыковым швом. На рис. 1 представлен шов без дефектов.

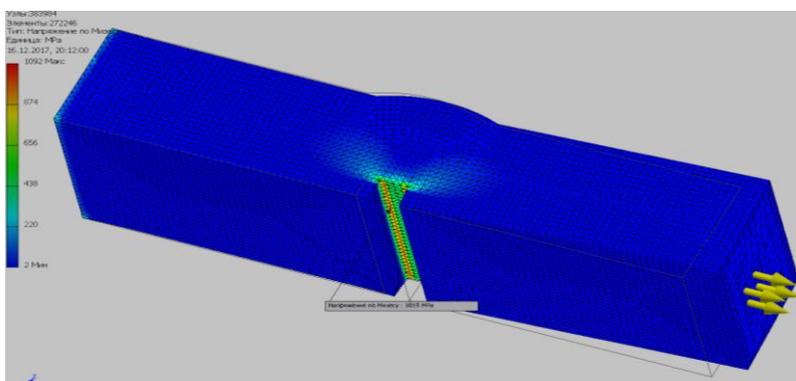


**Рис. 1. Конечноэлементная модель стыкового шва без дефектов**

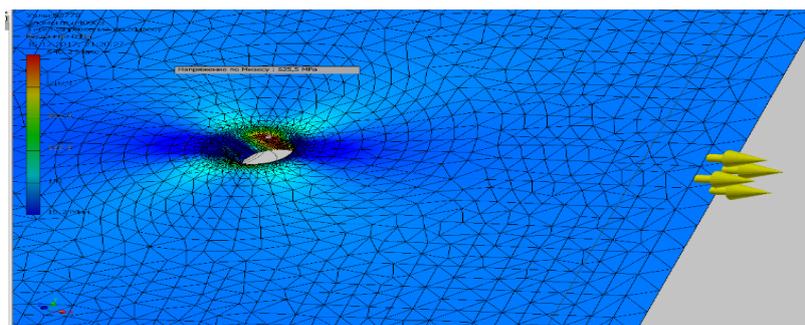
На рис. 2, 3 и 4 – швы с подрезами, непроваром и прожогом соответственно. Материал – сталь (модуль упругости  $E=2,1 \times 10^5$  МПа, плотность  $7,85 \text{ г/см}^3$ , коэффициент Пуассона – 0,3). Толщина пластины – 2 мм, нагрузка растягивающая – 200 МПа.



**Рис. 2. Конечноэлементная модель стыкового шва с подрезами**



**Рис. 3. Конечноэлементная модель стыкового шва с непроваром**



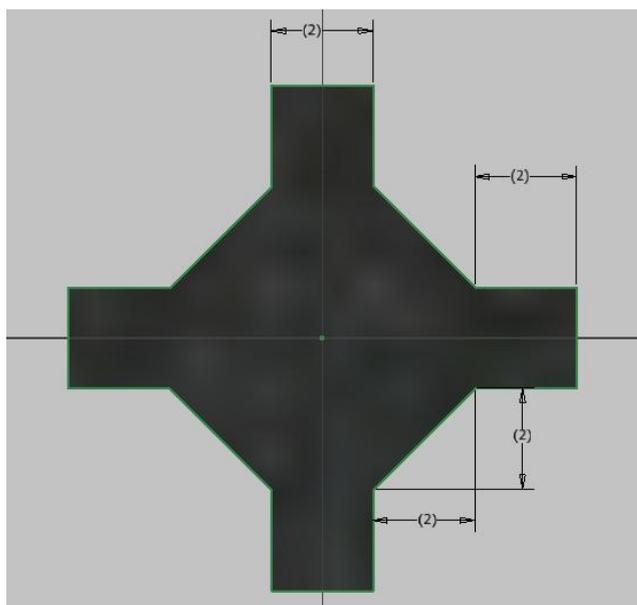
**Рис. 4. Конечноэлементная модель стыкового шва с прожогом**

В таблице представлены значения теоретического коэффициента концентрации напряжений для всех рассмотренных случаев.

**Значения теоретического коэффициента концентрации напряжений**

| № п/п | Вид сварного соединения | $\alpha_\sigma$ |
|-------|-------------------------|-----------------|
| 1     | Без дефектов            | 1.7             |
| 2     | С подрезами             | 2.7             |
| 3     | С непроваром            | 5.1             |
| 4     | С прожогом              | 3.1             |

Следующим этапом исследований был анализ статического НДС таврового соединения. Геометрия соединения представлена на рис. 5. Материал – сталь, нагрузка растягивающая 200 МПа.

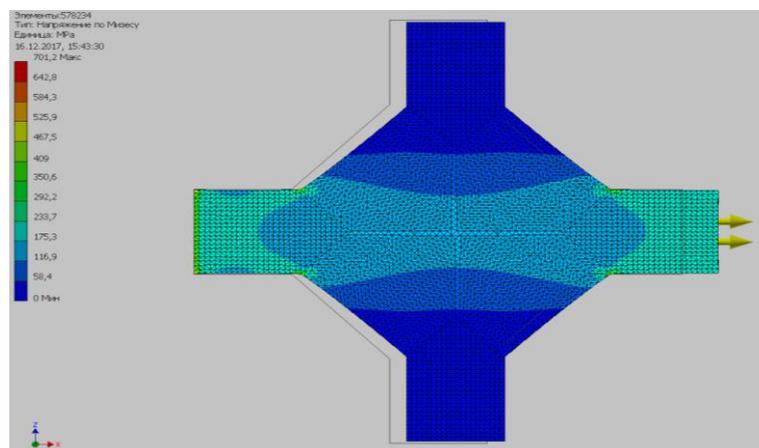


**Рис. 5. Тавровое сварное соединение**

На рис. 6 представлена конечноэлементная модель и результаты расчета.

На рис. 7 представлено распределение напряжений в тавровом соединении, определенное экспериментально в работе [5].

На рис. 8 показаны изополя напряжений, полученные расчетом в программном комплексе Autodesk Inventor.



**Рис. 6. Конечноэлементная модель сварного соединения в деформированном состоянии**

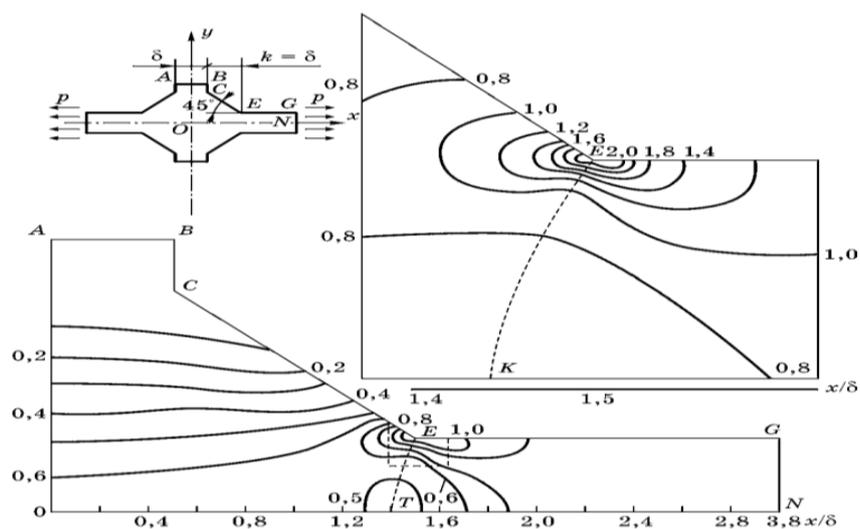


Рис. 7. Распределение напряжений в тавровом соединении [5]

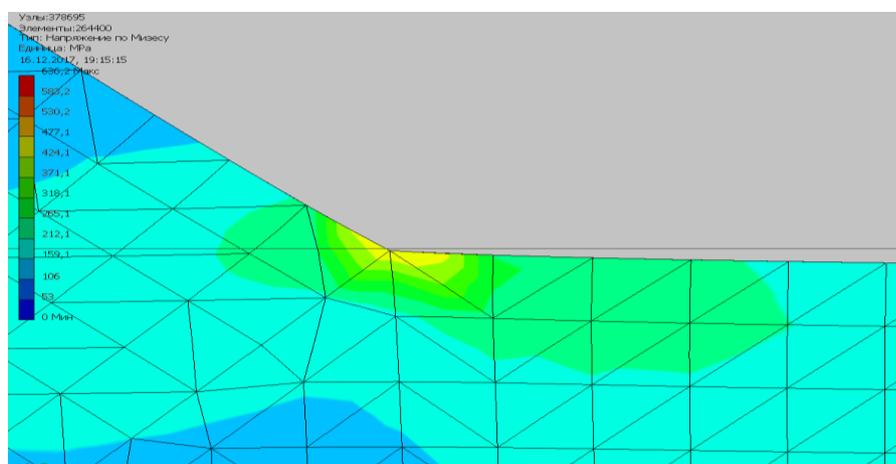


Рис. 8. Численное решение с помощью МКЭ

Как видно из рис. 7 и 8, в распределении напряжений наблюдается идентичность. Теоретический коэффициент концентрации напряжений при этом составил 2,9. Также было исследовано влияние на напряжения угла наклона углового шва. На рис. 9 представлена схема соединения с разными углами наклона углового шва.

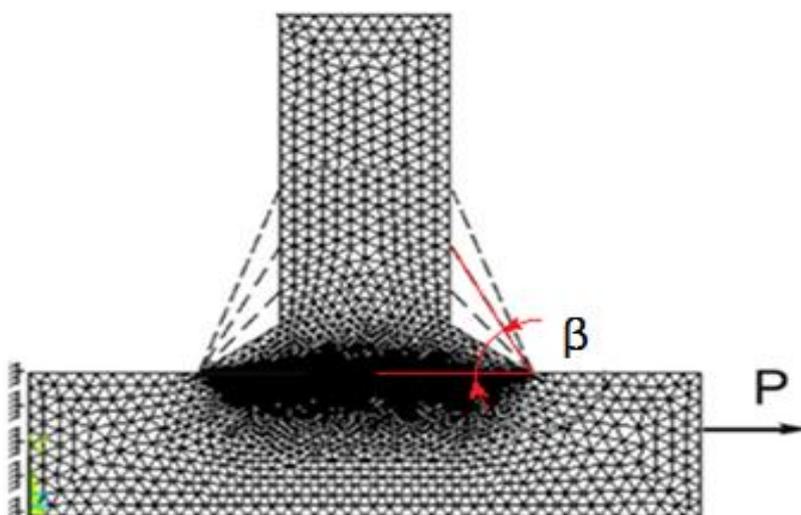
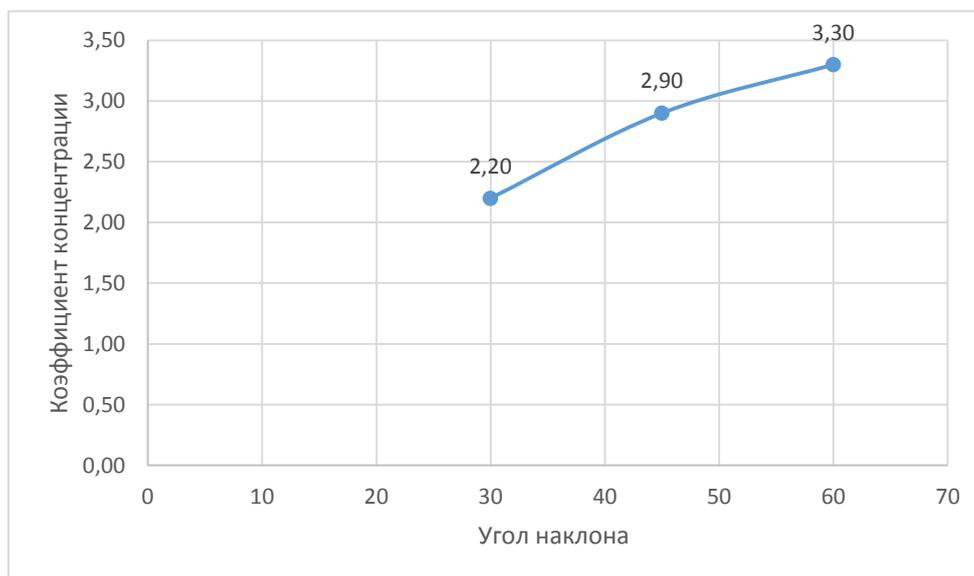


Рис. 9. Расчетная схема

Внешняя нагрузка составляла 200 МПа. Были подготовлены и исследованы 3 модели с углами  $\beta$ , равными  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  и  $60^\circ$ . Максимальные напряжения в месте изменения формы составили 433,7 МПа, 595,6 МПа и 661,1 МПа соответственно.

На рис. 10 представлена зависимость теоретического коэффициента концентрации напряжений от угла наклона углового шва.



**Рис. 10. Зависимость теоретического коэффициента концентрации напряжений от угла наклона углового шва**

### Выводы

Проведен численный анализ различных сварных конструкций содержащих концентраторы напряжений (конструктивные и дефекты), находящихся в условиях статического нагружения. Сравнение с экспериментальными данными из литературы показывает достоверность и высокую точность построенных моделей. Для рассмотренных вариантов конструкций рассчитаны значения теоретического коэффициента концентрации напряжений. Результаты моделирования показывают, что из всех рассмотренных вариантов наиболее нагруженными являются сварные соединения с неповаром, прожогом, а также соединения, выполненные угловыми швами с большим углом наклона ( $\beta = 60^\circ$ ).

### Библиографический список:

1. Рыжиков И.Н., Репецкий О.В., Нгуен Т.К. Один из подходов к оценке долговечности рабочих колес турбомашин // Вестник ИрГТУ. 2015. № 5 (100). С. 22–27.
2. Рыжиков И.Н. Экспериментальные исследования расстройки параметров моделей рабочих колес газотурбинных двигателей // Вестник ИрГТУ. 2014. № 12 (95). С. 53–57.
3. Рыжиков И.Н. Оценка и возможные способы увеличения долговечности элементов роторов ГТД // Вестник ИрГТУ. 2007. № 1 (29). С. 155–158.
4. Репецкий О.В., Рыжиков И.Н. Анализ тепловых полей и термонапряженного состояния деталей турбин // Вестник стипендиатов ДААД. 2001. № 1. С. 89.
5. Нгуен Т.К., Репецкий О.В., Рыжиков И.Н. Прогнозирование уровней напряжений в лопатках рабочих колес турбомашин с расстройкой параметров // Вестник ИрГСХА. 2017. № 78. С. 142–151.
6. Рыжиков И.Н., Репецкий О.В., Нгуен Т.К. Динамика элементов роторов турбомашин на переходных режимах работы с учетом нелинейных эффектов // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2016. Т. 20. № 11 (118). С. 61–68.
7. Repetckii O., Ryzhikov I., Nguyen T.Q. Dynamics of gas turbine engines rotors taking into account non-linear effects. Vibroengineering PROCEDIA. 2016. Vol. 8. P. 361–365.

УДК 004.02

## ИНТЕГРАЦИЯ СОБЫТИЙНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ВЕРОЯТНОСТНЫХ ОЦЕНОК

Р.А. Давыдов<sup>1</sup>Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

В статье рассматривается событийное моделирование, дополненное возможностью вероятностной оценки при реализации событий. Далее вводятся шесть базовых элементов событийной карты, выводятся формулы расчета вероятности наступления событий для каждого из этих элементов. Рассматривается возможность построения возможных альтернативных сценариев с помощью метода обхода графа в глубину.

Ил. 2. Библиогр. 5 назв.

*Ключевые слова:* графы; вероятность события; событийная карта; событийное моделирование; обход графа.

## INTEGRATION OF EVENT MODELING AND PROBABILISTIC EVALUATIONS

© R.Davydov

Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074, Russia Federation

The article deals with event modeling, supplemented by the possibility of probabilistic evaluation in the course of events. It considers the six basic elements of the event mapping and presents the derived formulas for calculating the probability of occurrence of events for each of these elements. The article discusses the possibility of constructing possible alternative scenarios using the method of traversing the graph in depth.

*Keywords:* graphs; probability of the event, event mapping; event modeling; bypassing the graph

**Введение**

Событийное моделирование предполагает построение поведенческих моделей, причем в качестве объектов моделирования могут рассматриваться как люди, так и технические объекты. В работе [1] рассматривается событийный подход к моделированию поведения сложных систем на примере анализа вариантов развития и компенсации чрезвычайных ситуаций в энергетике. Рассматриваемый в данной работе подход предполагает использование математического аппарата алгебраических сетей и основ теории конечных автоматов. К преимуществам этого подхода относится то, что такая формализация позволяет автоматизировать процесс получения возможных сценариев. Кроме формального представления событийных моделей, предназначенного для выполнения расчетов сценариев, данный подход предполагает графическое представление модели с помощью нотации событийных карт, введенной там же [1].

В рамках данной работы предлагается дополнить данный подход возможностью вероятностной оценки при реализации событий, с тем, чтобы полученное множество сценариев можно было бы ранжировать, например, по итоговым вероятностям целевых событий.

**Событийные карты.** Событийные карты – это графическое представление событийной модели, наглядно иллюстрирующей причинно-следственные связи между событиями исследуемой системы [2]. Формально событийную карту можно описать в виде направленного графа с несколькими различными типами вершин.

1. Событие – данный тип вершин служит для описания событий, появление которых возможно в течение проведения моделирования.

2. OR – Служит для определения характера связи между событиями. Допускает возможность наступления одного из двух или обоих сразу событий при условии выполнения предшествующего им события.

3. XOR - Служит для определения характера связи между событиями. Допускает возможность наступления строго одного из двух событий при условии выполнения предшествующего им события.

На рис. 1 представлены базовые элементы из которых строится событийная карта [1]:

1. Реализация события  $e_1$  вызывает сразу два параллельно реализуемых независимых события  $e_2$  и  $e_3$  (рис 1, а). Данная структура дает только 1 возможный сценарий.

2. События  $e_2$ , и  $e_3$  являются совместными причинами для реализации события  $e_1$  (рис. 1, б). Возможно получение только 1 сценария.

<sup>1</sup> Давыдов Роман Александрович, студент, e-mail: [sinigr38@mail.ru](mailto:sinigr38@mail.ru)  
Davydov Roman, student, e-mail: [sinigr38@mail.ru](mailto:sinigr38@mail.ru)

3. Реализация события  $e_1$  вызывает либо выполнение события  $e_2$ , либо  $e_3$ , либо обоих событий сразу (рис. 1, а). Возможно получение 3 альтернативных сценариев.
4. Реализация любого из двух событий  $e_2$  либо  $e_3$ , либо обоих сразу вызывает событие  $e_1$  (рис 1, б). Возможно получение 3 альтернативных сценариев.
5. Реализация события  $e_1$  вызывает либо выполнение события  $e_2$ , либо  $e_3$ , но не обоих событий сразу (рис. 1, д). Возможно получение 2 альтернативных сценариев.
6. При реализации строго одного из двух событий  $e_2$  либо  $e_3$ , но не обоих сразу, вызывается событие  $e_1$  (рис 1, е). Возможно получение 2 альтернативных сценариев.
- 7.

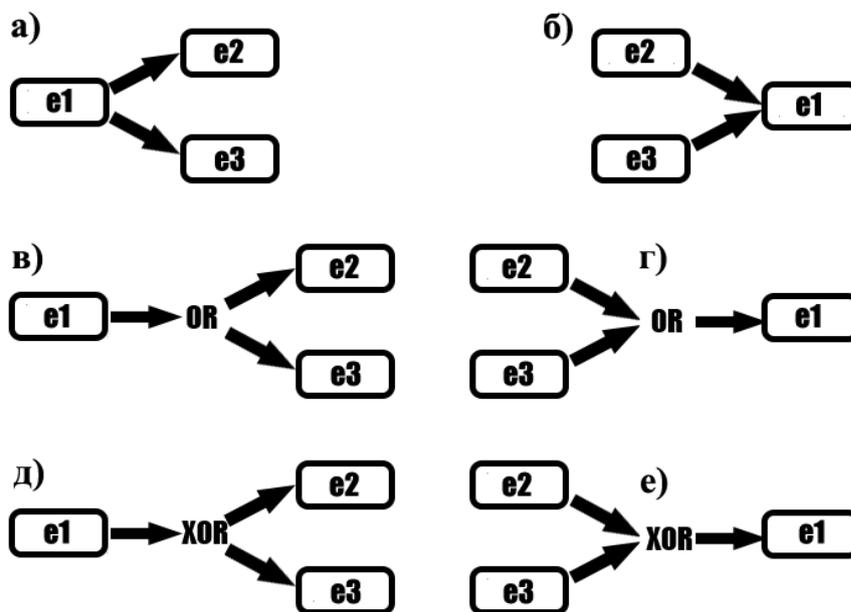


Рис. 1. Базовые графические элементы событийной карты

**Формальный аппарат событийного моделирования.** В оригинальном источнике [2] в качестве формального аппарата событийного моделирования используется аппарат Joiner-сетей, который является одной из разновидностей алгебраических сетей, предложенной проф. МФТИ Л.Н. Столяровым и развиваемой его учениками [2, 3]. Joiner-сети (Joiner-Nets – JN) можно рассматривать как расширение сетей Петри, ориентированное на построение поведенческих моделей. В основе теории JN лежит описание логики взаимодействия асинхронных процессов в виде набора пусковых и флаговых функций, состоящих из булевых функций. Особенностью JN является то, что они предусматривают как графическое представление, так и описание в виде логических формул, обработку которых можно автоматизировать.

В рамках настоящего исследования, для реализации расчета вероятностных оценок сценариев развития событий, рассматривается возможность совместного использования методов теории графов и методов теории вероятностей в рамках событийного подхода к моделированию. Событийная карта, как представление событийной модели, предоставляет достаточные возможности для формального описания в виде направленного графа. Соответственно, для получения множества возможных сценариев событийной модели необходимо произвести обход всего графа. Существует два известных алгоритма для обхода всех вершина графа: Поиск в глубину и поиск в ширину.

Т.к. временная сложность у обоих подходов равна  $O(n+m)$ , где  $n$  – количество вершин, а  $m$  – количество ребер графа, был выбран алгоритм поиска в глубину [4], как более легкий в реализации. На основе данного алгоритма можно произвести построение всех возможных сценариев, используя в качестве входных параметров событийную карту. Данный алгоритм также можно применить для расчета вероятностей наступления событий.

**Определение вероятностей событий.** Как правило, при составлении карт событий, вероятность наступления каждого независимого события принимается равной 1. Использование логических блоков OR и XOR позволяет лишь точнее определить характер связей между событиями. Однако, зачастую, в реальных задачах, вероятности всех событий различны и не равны 1. Кроме того, возникает задача оценки вероятностей всех возможных сценариев развития событий, с целью дальнейшего их анализа.

В данной работе предлагается применить методы теории вероятности для оценки сценариев развития событий, получаемых в результате анализа событийных моделей.

Введем следующие обозначения:

Пусть  $e_1, e_2, e_3$  – события в базовых элементах событийной карты,

Тогда  $P_c(e_1), P_c(e_2), P_c(e_3)$  – собственные вероятности наступления событий  $e_1, e_2, e_3$  соответственно, без учёта предшествующих событий,

$P_n(e_1), P_n(e_2), P_n(e_3)$  – вероятности наступления событий  $e_1, e_2, e_3$  соответственно, с учётом вероятностей наступления предыдущих событий, но без учета собственной вероятности,

$P_{ит}(e_1), P_{ит}(e_2), P_{ит}(e_3)$  – итоговые вероятности наступления соответствующих событий, с учетом предшествующих событий и собственной вероятности.

Из общих положений теории вероятности [5] следует:

1. Вероятность одновременного наступления двух независимых событий равна произведению вероятностей этих событий:  $P(AB) = P(A) \cdot P(B)$ .

2. Вероятность появления хотя бы одного из событий  $(A_1, A_2 \dots A_n)$ , независимых в совокупности, равна разности между единицей и произведением вероятностей противоположных событий  $P(A) = 1 - Q_1 \cdot Q_2 \dots Q_n$

3. Вероятность появления строго одного из двух событий  $(A_1, A_2)$  равна разности между единицей и суммой вероятности наступления обоих событий сразу и вероятности обратного события.  
 $P(A_1) = 1 - (P(A_1) \cdot P(A_2) + Q(A_1) \cdot Q(A_2))$

На основе этих положений и ранее введенных обозначений вероятности возникновения событий-следствий для соответствующих базовых элементов событийных карт:

1.  $P_{ит} e_2 = P_n e_1 \cdot P_c e_1 \cdot P_c e_2$  ;  $P_{ит} e_3 = P_n e_1 \cdot P_c e_1 \cdot P_c e_3$

2.  $P_{ит} e_1 = P_n e_2 \cdot P_c e_2 \cdot P_n e_3 \cdot P_c e_3 \cdot P_c e_1$

3.  $P_{ит} e_2 = P_n e_1 \cdot P_c e_1 \cdot P_c e_2$  ;  $P_{ит} e_3 = P_n e_1 \cdot P_c e_1 \cdot P_c e_3$

4.  $P_{ит} e_1 = 1 - 1 - P_n e_2 \cdot P_c e_2 \cdot 1 - P_n e_3 \cdot P_c e_3 \cdot P_n e_1$

5.  $P_{ит} e_2 = P_n e_1 \cdot P_c e_1 \cdot P_c e_2$  ;  $P_{ит} e_3 = P_n e_1 \cdot P_c e_1 \cdot P_c e_3$

6.  $P_{ит} e_1 = (P_n e_2 \cdot P_c e_2 + P_n e_3 \cdot P_c e_3) \cdot P_c e_1$

**Пример.** Рассмотрим следующий простой пример: Если студент сдаёт итоговый экзамен на оценку 4 или оценку 5, он будет получать стипендию в следующем семестре. Согласно имеющейся статистике, явка на итоговый экзамен составляет 95%. Из числа пришедших, 50% получают оценку «Хорошо», 20% получают оценку «Отлично», 25% получают оценку «Удовлетворительно», а 5 процентов студентов получают оценку «неудовлетворительно». Требуется определить, с какой вероятностью случайно выбранный студент будет получать стипендию.

Для начала, необходимо выделить имеющиеся события:

- $e_1$  – Студент пришел на экзамен.
- $e_2$  – Студент сдал на оценку, позволяющую получать стипендию
- $e_3$  – Студент сдал на оценку, не позволяющую получать стипендию
- $e_4$  – Студент сдал на оценку «Хорошо».
- $e_5$  – Студент сдал на оценку «Отлично».
- $e_6$  – Студент будет получать стипендию
- $e_7$  – Студент сдал на оценку «Удовлетворительно».
- $e_8$  – Студент сдал на оценку «Неудовлетворительно».

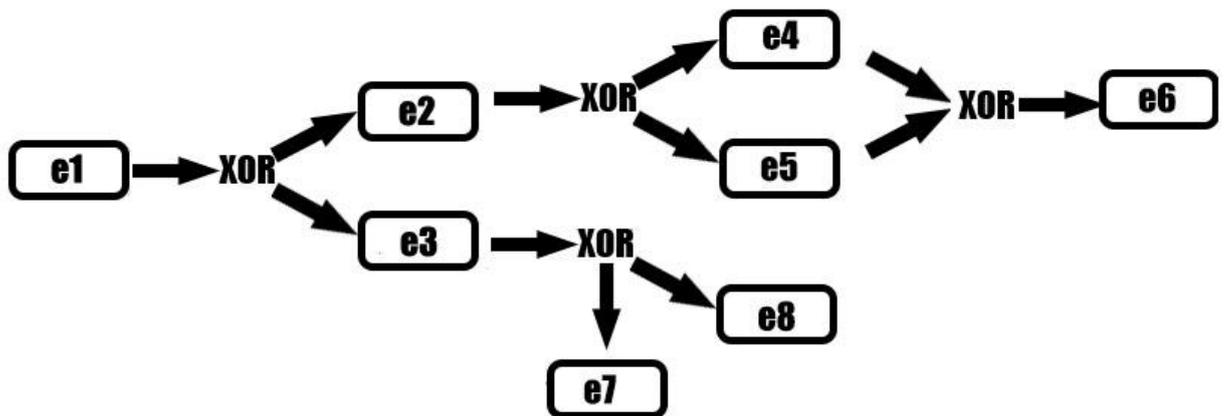


Рис. 2. Исходная событийная карта для примера

События  $e_2$  и  $e_3$  – введены искусственно, т.к. согласно базовым элементам, которые были введены выше, одно событие может быть инициатором не более чем для двух событий. Сделано это было для упрощения дальнейших расчётов.

Целевым событием (т.е. событием, итоговую вероятность которого необходимо вычислить) согласно данной схеме является событие  $e_6$ . Цепочка событий, начинающаяся с события  $e_3$  не влия-

ет на вероятность целевого события, поэтому перед дальнейшим решением задачи, событийную карту можно упростить:

- $e_1$  – Студент пришел на экзамен, собственная вероятность  $p(e_1) = 0,95$ .
- $e_2$  – Студент сдал экзамен на оценку 4, собственная вероятность  $p(e_2) = 0,5$ .
- $e_3$  – Студент сдал экзамен на оценку 5, собственная вероятность  $p(e_3) = 0,2$ .
- $e_4$  – Студент получает стипендию, собственная вероятность  $p(e_4) = 1$ .

Следующий шаг, это построение событийной карты по имеющимся данным.

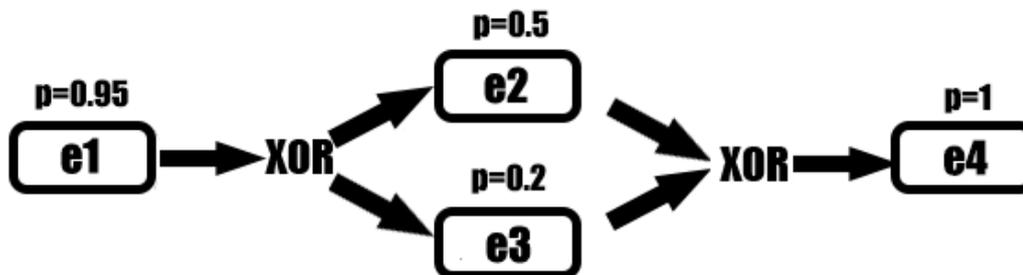


Рис. 3. Событийная карта, для решения задачи

Так как события  $e_2$  и  $e_3$  являются взаимоисключающими, в событийной карте присутствует два блока XOR. После того, как построение карты завершено, по приведённым выше формулам можно произвести вычисления:

1. Определяем количество возможных сценариев:  $k = 4$ .

- Студент не пришёл на экзамен
- Студент пришёл на экзамен -> студент не сдал экзамен на 4 или 5
- Студент пришел на экзамен -> студент сдал экзамен на 4 -> студент будет получать стипендию
- Студент пришел на экзамен -> студент сдал экзамен на 5 -> студент будет получать стипендию

Для решения задачи, необходимо определить совокупную вероятность 3 и 4 сценария.

2. Определяется начальная вершина, с которой будет начат обход графа. В данном случае это вершина, соответствующая событию  $e_1$ . Начальная вершина определяется по отсутствию входящих связей.

3. Далее, вычисляются вероятности в каждой вершине. Последовательность действий в рамках данного шага будет следующей:

- Вычисляем вероятность для вершины  $e_1$ .  $P(e_1) = 0,95$ .
- Переходим в вершину  $e_2$ , вычисляем вероятность для вершины  $P(e_2) = 0,475$ . Переходим в вершину  $e_4$ . Так как эта вершина имеет 2 входящие связи, а вершина  $e_3$  еще не обчислена, запоминаем итоговое значение вершины  $e_2$  и возвращаемся в неё.
- Возвращаемся в вершину  $e_1$ .
- Переходим в вершину  $e_3$ , вычисляем для неё вероятность.  $P(e_3) = 0,19$ .
- Переходим в вершину  $e_4$ , вычисляем для неё вероятность.  $P(e_4) = 0,665$ .

Условием остановки алгоритма является соответствие количества всех вершин количеству обчисленных вершин. Данное условие проверяется после каждого перехода к вершине.

#### Выводы

В статье изложены результаты решения задачи дополнения событийной модели вероятностными оценками. В ходе решения задачи был предложен формальный аппарат для событийного моделирования на основе теории графов. Разработано математическое обоснование для расчета вероятностей взаимосвязанных событий. Предложенное решение было проиллюстрировано демонстрационным примером. Дальнейшее направление работы планируется продолжить по двум направлениям:

1. Разработка графической среды, которая должна позволить решать следующие задачи:
  - Построение событийной карты по некоторым исходным данным.
  - Расчёт вероятности для целевого события.
  - Создания графического представления всех возможных сценариев, содержащих целевое событие.
2. Апробация предложенного решения на примере.

#### Библиографический список:

1. Аршинский В.Л. Событийное моделирование в исследованиях энергетической безопасности: автореф. ... канд. тех. наук: 05.13.18. Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2010. 25 с.
2. Аршинский В.Л. Методический подход к событийному моделированию в исследованиях энергетической безопасности // Информационные и математические технологии в науке и управлении: материалы XV Байкальской Всерос. конф. Иркутск: Изд-во ИСЭМ СО РАН, 2010. Ч. 2. С. 120–129.
3. Новик К.В. Сеть автоматов для моделирования асинхронного взаимодействия процессов: автореф. дис. канд. физ.-мат. наук. М., МФТИ, 2006. 22 с.
4. Алексеев В.Е., Таланов В.А. *Графы*. Модели вычислений. Структуры данных: Учебник. Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2005. 307 с.
5. Шведов А.С. Теория вероятности и математическая статистика. М.: ИД ГУ-ВШЭ, 2005. 254 с.

## СОВРЕМЕННЫЕ CASE ТЕХНОЛОГИИ

Т.А.Сенотрусова<sup>1</sup>, В.А.Фролов<sup>2</sup>, К.М-оглы Ибрагимов<sup>3</sup>

Машиностроительный колледж Иркутского национального исследовательского технического университета.

664019 г.Иркутск, ул. Баррикад,147

На сегодняшний день проблема выбора наиболее подходящего и полностью удовлетворяющего поставленным целям и задачам CASE средства представляется максимально актуальной в виду их широкого разнообразия и огромного спектра решений, который готов предложить разработчик для удовлетворения потребностей автоматизации. Целью данной статьи является ознакомление с существующими средствами, а также выделение наиболее значимых критериев для проведения сравнительного анализа.

*Ключевые слова:* CASE средства, RationalRose, Silverrun, VantageTeamBuilder, Erwin, BPwin, Аналитик.

## MODERN CASE TECHNOLOGIES

T.Senotrusova, V.Frolov, K.Ibragimov

Engineering College of Irkutsk National Research University Technical University,  
147 Barricade Street, Irkutsk, 664019, Russian Federation

The problem of choosing the most appropriate and fully satisfying goals and objectives of CASE means to date is most relevant in view of the wide variety and huge range of solutions that the developer is ready to offer to meet the needs of automation. The purpose of this article is to get acquainted with the existing means, as well as highlighting the most significant criteria for conducting a comparative analysis.

*Keywords:* CASE mean; rational rose; Silverrun; Vantage Team Builder; Erwin; BPwin; analyst.



CASE средства (Computer – Aided Software Engineering) – это инструмент, который позволяет автоматизировать процесс разработки информационной системы и программного обеспечения. Разработка и создание информационных систем (ИС) управления предприятием связаны с выделением бизнес-процессов, их анализом, определением взаимосвязи элементов процессов, оптимизации их инфраструктуры и т.д. Основной целью применения CASE средств является сокращение времени и затрат на разработку информационных систем, и повышение их качества.

Тенденции развития современных информационных технологий приводят к постоянному возрастанию сложности информационных систем. Многие современные CASE средства предоставляют возможности для моделирования практически всех предметных областей деятельности организаций.

Накопленный к настоящему времени опыт проектирования ИС показывает, что это логически сложная, трудоемкая и длительная по времени работа, требующая высокой квалификации участвующих в ней специалистов. На протяжении всей истории программирования, программные проекты все более и более усложнялись, объем работ стремительно увеличивался, возникла потребность в универсальных средствах, которые могли бы помочь как-то структурировать создание программного обеспечения (ПО).

Выбор CASE средств для анализа и моделирования процессов зависит от многих факторов – финансовых возможностей, функциональных характеристик, подготовки персонала, применяемых информационно-технических средств и пр. Приводить исчерпывающий состав этих факторов не имеет смысла, так как в ситуации выбора для каждого конкретного случая этот состав будет изменяться.

Тем не менее, можно определить набор факторов, на основании которых определяются критерии по выбору CASE средств.

К таким факторам можно отнести:

*Цели моделирования и анализа процессов.* Исходя из целей моделирования, определяются необходимые методы, которые должны поддерживать CASE средства. Также цели моделирования определяют необходимый уровень детализации моделей и формы представления отчетов.

<sup>1</sup> Сенотрусова Татьяна Александровна, преподаватель, e-mail: [baikalozka@mail.ru](mailto:baikalozka@mail.ru)

Senotrusova Tatyana, a teacher of Machine-Building College of IRNITU, e-mail: [baikalozka@mail.ru](mailto:baikalozka@mail.ru).

<sup>2</sup> Фролов Владислав Андреевич, студент группы МИС-15-1, e-mail: [vladislavfrolov67@gmail.com](mailto:vladislavfrolov67@gmail.com)

Frolov Vladislav, a student of Machine-Building College of IRNITU, e-mail: [vladislavfrolov67@gmail.com](mailto:vladislavfrolov67@gmail.com)

<sup>3</sup> Ибрагимов Кенан Мушви-оглы, студент группы МИС-15-1, e-mail: [ibraghimov20@inbox.ru](mailto:ibraghimov20@inbox.ru)

Ibragimov Kenan, a student of Machine-Building College of IRNITU, e-mail: [ibraghimov20@inbox.ru](mailto:ibraghimov20@inbox.ru)

*Удобство для пользователей.* Этот фактор определяет набор критериев для представления результатов моделирования наиболее понятным и приемлемым способом. Выбор CASE средств необходимо проводить с учетом того, чтобы пользователям приходилось затрачивать как можно меньше усилий на работу в среде CASE средств. CASE средства должны быть визуально и интуитивно понятны пользователям.

*Применение стандартных методологий.* Этот фактор определяет критерии выбора CASE средств, связанные с применением стандартных методологий анализа и моделирования бизнес процессов. Как правило, моделирование не заканчивается созданием новых моделей процессов. Модели используются для внедрения информационных систем управления и автоматизации процессов. За счет стандартизации обеспечивается упрощение взаимодействия между CASE средствами и различными информационными системами.

*Удобство эксплуатации.* При выборе CASE средств необходимо учитывать такие характеристики как эффективность применения, сопровождаемость, переносимость моделей с одной системы на другую. Этот фактор в значительной степени связан с критериями, относящимися к техническим характеристикам аппаратного обеспечения.

*Трудоемкость.* Этот фактор определяет набор критериев, связанных с освоением и изучением работы CASE средств. При выборе следует учесть, сколько времени потребуется на обучение пользователей.

*Субъективность.* Данный фактор также не следует исключать из набора критериев по выбору CASE средств. При выборе могут существовать субъективные соображения выбора того или иного CASE средства, не связанные с рациональными критериями выбора [2].

CASE средства используются при создании и разработке ИС управления предприятиями. Применительно к моделированию бизнес процессов они могут рассматриваться как инструментальный для совершенствования и непрерывного улучшения работы.

Моделирование бизнес-процессов применяют для решения ряда задач. Чаще всего его используют для оптимизации непосредственно моделируемых бизнес-процессов. Сначала описывают состояние, в котором находятся процессы в данный момент, далее их протекание на практике, после чего с помощью выбранных методов выделяют в них узкие места и на основе анализа создают «идеальные» модели, к которым нужно стремиться.

С точки зрения моделирования и оптимизации бизнес процессов, основными характеристиками CASE средств, важными являются:

*Наличие графического интерфейса.* Для представления моделей процессов CASE средства должны обладать возможностью отображать процессы в виде схем. Схемы много проще в использовании, чем различные текстовые и числовые описания. Это позволяет получать легко управляемые компоненты модели, обладающие простой и ясной структурой.

*Наличие репозитория.* Репозиторий это общая база данных, которая содержит описание элементов процессов и отношений между ними. Каждый объект репозитория должен обладать перечнем свойств, характерных только для этого объекта.

*Гибкость применения.* Эта характеристика дает возможность представлять бизнес процессы в различных вариантах, важных с точки зрения анализа. CASE средства должны позволять проводить анализ процессов и создавать модели, сфокусированные на различных аспектах деятельности предприятия.

*Возможность коллективной работы.* Анализ и моделирование процессов может требовать совместной работы нескольких человек. Для одновременной работы над моделями процессов CASE средства должны обеспечивать управление изменениями любыми фрагментами моделей и их модификацией при коллективном доступе.

*Построение прототипов.* Прототипы процессов необходимы для того, чтобы на ранних стадиях изменения процессов можно было понять, насколько процесс будет соответствовать требованиям.

*Построение отчетов.* CASE средства должны обеспечивать построение отчетов по всем моделям процессов с учетом взаимосвязи элементов. Такие отчеты необходимы для анализа моделей и определения возможностей по оптимизации. За счет отчетов обеспечивается контроль полноты и достаточности моделей, уровень декомпозиции процессов, правильность синтаксиса диаграмм и типов применяемых элементов [3].

На сегодняшний момент широкое распространение получили:

- Rational Rose
- Silverrun;
- Vantage Team Builder;
- ERwin;
- BPwin;
- CASE.Аналитик

1. RationalRose - это объектно-ориентированное средство проектирования, то есть реализация CASE-технологии. Понятие CASE-технология расшифровывается как Computer-AidedSoftware/SystemEngineering - разработка систем (или программного обеспечения) с помощью

компьютера. Для работы с RationalRose необходимо знать UML (Unified Modeling Language - унифицированный язык моделирования). UML - это графический язык описания архитектуры системы. RationalRose поддерживает работу с такими языками: C++, Ada, Java/J2EE, Visual C++, Visual Basic и XML. Существует надстройка, обеспечивающая интеграцию RationalRose со средой Delphi. RationalRose понимает модели COM и CORBA, схемы Oracle [4].

2. CASE-средство Silverrun американской фирмы Silverrun Technologies, Inc. используется для анализа и проектирования ИС. Оно в основном ориентировано на спиральную модель ЖЦ. Оно применимо для поддержки любого метода, основанного на структурном подходе к проектированию ПО. В системе имеются готовые настройки для наиболее распространенных методов: DATARUN (основной метод, поддерживаемый Silverrun), Гейна — Сэрсона, Йордана, Уорда — Меллора, Мартина и др. Для каждого понятия, введенного в проект, существует возможность добавления собственных описателей. Архитектура Silverrun позволяет наращивать среду разработки по мере необходимости. Silverrun имеет модульную структуру и состоит из четырех модулей, каждый из которых является самостоятельным продуктом и может приобретаться и использоваться без связи с остальными модулями.

Достоинство данного CASE-средства в его высокой гибкости, в большом разнообразии изобразительных средств при построении моделей [5].

3. VantageTeamBuilder представляет собой интегрированный программный продукт, ориентированный на реализацию каскадной модели ЖЦ ПО и поддержку полного ЖЦ ПО.

VantageTeamBuilder поставляется в различных конфигурациях в зависимости от используемых СУБД (ORACLE, Informix, Sybase или Ingres) или средств разработки приложений (Uniface). Конфигурация VantageTeamBuilderforUniface отличается от остальных некоторой степенью ориентации на спиральную модель ЖЦ ПО за счет возможностей быстрого прототипирования, предоставляемых Uniface [6].

4. ERwin является одним из CASE средств, позволяющих моделировать бизнес процессы. Он относится к категории I - CASE. ERwin обеспечивает интеграцию моделей верхнего уровня с моделями нижнего уровня. Модели верхнего уровня разрабатываются на начальных стадиях проектирования информационных систем. Модели нижнего уровня разрабатываются на этапе создания программного кода и тестирования.

Первая версия ERwin была разработана в конце 90-х гг. в компанией LogicWorks. В дальнейшем, этот программный продукт стал принадлежать компании CA Technologies, которая занимается его поддержкой и развитием в настоящий момент. В 2012 г. была выпущена очередная версия этого продукта CA ERwin r9.

ERwinprocessmodeler дает возможность осуществлять функциональное моделирование. Этот модуль поддерживает работу со стандартами моделирования IDEF0, IDEF3 и DFD. С помощью ERwinprocessmodeler можно создать диаграммы функций, диаграммы потока работ и диаграммы потока данных [7].

5. BPwin это программный продукт, разработанный компанией Ltd. LogicWorks. Он предназначен для поддержки процесса создания информационных систем. Относится к категории CASE средств верхнего уровня. Первая версия BPwin была выпущена в 1995 г. совместно с другим CASE средством - ERwin, предназначенным для моделирования данных. В дальнейшем, развитием и поддержанием BPwin занималась компания PlatinumTechnology, а последние версии разрабатывала компания CA Technologies.

BPwin является достаточно развитым средством моделирования, позволяющим проводить анализ, документирование и улучшение бизнес процессов. С его помощью можно моделировать действия в процессах, определять их порядок и необходимые ресурсы. Модели BPwin создают структуру, необходимую для понимания бизнес процессов, выявления управляющих событий и порядка взаимодействия элементов процесса между собой.

Для анализа работы организации в комплексе, и построения больших моделей, в BPwin предусмотрена детализация. Модели могут быть разбиты на группы. Каждая модель представляется на более низком уровне детализации. При этом взаимосвязь между моделями и их элементами сохраняется. С помощью BPwin модель можно разделить на составляющие части, провести работу отдельно с каждой из них, а затем интегрировать обратно в единую модель.

Разработка моделей требует четкого понимания всех аспектов бизнес процессов. CASE средство должно позволять моделировать действия процесса, порядок их исполнения и контроля, состав ресурсов и информации, состав входов и выходов процессов, а также давать возможность документировать полученные результаты. BPwin 7, в той или иной степени, выполняет все эти задачи [8].

6. Пакет CASE «Аналитик» является единственной отечественной доведенной до рынка разработкой, которая без всяких натяжек может быть отнесена к CASE первой генерации. В основе пакета лежит методология структурного системного анализа Гейна-Сэрсона, применимая к широкому классу систем обработки информации: информационно-вычислительных, АСУ, АСУТП, систем автоматизации делопроизводства, бухгалтерских систем, баз данных, систем автоматизации эксперимента, организационных систем и т.п. [9].

Тенденции развития информационных технологий сегодня диктует новый уровень сложности востребованных информационных систем. Крупные проекты ИС сегодня характеризуются аспектами, требующими комплицированных методов моделирования. Такого рода разработка программных средств не возможна в полной мере своей эффективности без использования CASE средств.

**Библиографический список**

1. Выбор CASE-средства: критерии и методика сравнения [Электронный ресурс]. URL: <https://habrahabr.ru/sandbox/1255/> (12.02.2018)
2. CASE СРЕДСТВА [Электронный ресурс]. URL: [http://www.kpms.ru/Automatization/CASE\\_tools.htm](http://www.kpms.ru/Automatization/CASE_tools.htm) (12.02.2018)
3. Диссертация Беляшов А.Н. Общая характеристика CASE средств [Электронный ресурс]. URL: <https://studfiles.net/preview/2037444/page:11/> (12.02.2018)
4. Программирование в картинках. Rational Rose [Электронный ресурс] URL: <http://www.interface.ru/fset.asp?Url=/rational/progras.htm> (12.02.2018)
5. CASE-средство Silverrun [Электронный ресурс]. URL: <http://3ys.ru/instrumentalnye-sredstva-proektirovaniya-avtomatizirovannykh-sistem-obrabotki-informatsii-i-upravleniya-asoiu/case-sredstvo-silverrun.html> (12.02.2018)
6. Характеристики CASE - средств Vantage Team Builder [Электронный ресурс]. URL: [http://studbooks.net/2277641/informatika/vantage\\_team\\_builder\\_westmount\\_case\\_uniface](http://studbooks.net/2277641/informatika/vantage_team_builder_westmount_case_uniface) (12.02.2018)
7. ERWIN [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kpms.ru/Automatization/ERwin.htm> (12.02.2018)
8. BPWIN [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kpms.ru/Automatization/BPwin.htm> (12.02.2018)
9. Пакет CASE Аналитик [Электронный ресурс]. URL: <http://3ys.ru/instrumentalnye-sredstva-proektirovaniya-avtomatizirovannykh-sistem-obrabotki-informatsii-i-upravleniya-asoiu/paket-case-analitik.html> (12.02.2018)

## ОБЗОР СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ АЛГЕБРЫ

**В.А. Филиппов<sup>1</sup>**

Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

В последнее время среди пользователей вычислительных машин приобрел популярность и широко используется термин «компьютерная алгебра». Данное понятие включает в себя совокупность как теоретических и методических средств, так и современных программных и аппаратных средств, позволяющих производить все математические вычисления с высокой степенью точности и производительности, а также строить сложные цепочки вычислительных алгоритмов с широкими возможностями визуализации процессов и данных при их обработке. В данной работе проводится обзор систем компьютерной алгебры и приведено описание возможностей некоторых универсальных пакетов системы компьютерной алгебры.

*Ключевые слова:* системы компьютерной алгебры.

**AN OVERVIEW OF COMPUTER ALGEBRA SYSTEMS****V. Filippov<sup>1</sup>**

Irkutsk National Research Technical University,  
83, Lermontov Str., Irkutsk, 664074, Russia

Recently, among computer users, popularity has become popular and the term "computer algebra" has become widely used. This concept includes a combination of both theoretical and methodological tools, as well as modern software and hardware that allow you to perform all mathematical calculations with a high degree of accuracy and productivity, and also build complex chains of computational algorithms with a wide range of visualization of processes and data during processing. In this paper we review computer algebra systems and describe the capabilities of some universal CAS packages.

*Keywords:* computer algebra system

В последнее время среди пользователей вычислительных машин приобрел популярность и широко используется термин «компьютерная алгебра». Данное понятие включает в себя совокупность как теоретических и методических, так и современных программных и аппаратных средств, позволяющих производить все математические вычисления с высокой степенью точности и производительности, а также строить сложные цепочки вычислительных алгоритмов с широкими возможностями визуализации процессов и данных при их обработке.

В литературе различают универсальные и специализированные системы компьютерной алгебры (СКА). В данной работе рассматриваются универсальные СКА, под которыми понимаются, как правило, программные продукты, позволяющие проводить алгебраические преобразования над объектами достаточно общей, в математическом смысле, природы. Современные СКА не ограничиваются простейшими действиями и упрощением выражений.

Возможности, представляемые пользователю современными СКА общего назначения, охватывают многие разделы алгебры и математического анализа. Во многих системах можно выполнять:

- арифметические операции с целыми (произвольной длины), рациональными, действительными и комплексными числами;
  - алгебраические операции с полиномами и рациональными функциями одной или нескольких переменных;
  - вычислять наибольший общий делитель полиномов;
  - выполнять факторизацию над полем рациональных чисел.
- Многие действия математического анализа выполняются в СКА:
- дифференцирование, включая нахождение частных производных;
  - интегрирование элементарных функций;
  - разложение в ряды и многое др.

В СКА имеются встроенные операции над матрицами с символьными элементами:

- сложение, умножение;
- обращение матриц;
- вычисление определителей;
- решение систем линейных алгебраических уравнений.

Пользователь обладает возможностью:

- управлять процессом упрощения математических выражений;

<sup>1</sup> Филиппов Владислав Александрович, студент, e-mail: vlad4423@yandex.ru  
Filippov Vladislav, student, e-mail: vlad4423@yandex.ru

- выполнять подстановки;
- выделять части формул;
- получать численные значения формул.

Как правило, СКА предоставляют возможность определять новые (собственные) функции, которые затем используются наравне со встроенными функциями. Одно из основных отличий СКА от традиционных систем программирования связано с процессом численного решения уравнений. Обычно значения вычисляются в 2 этапа: вначале вместо входящих в выражения переменных подставляются их значения, а затем вычисляется все выражение. СКА же, например, при решении линейных алгебраических уравнений выделяет все его точные рациональные и алгебраические решения, даже если коэффициенты уравнения зависят от буквенных параметров, в то время как самое большее, на что можно рассчитывать, используя численные методы, это протабулировать решение уравнения при различных значениях этих параметров. Важным достоинством СКА являются развитые 2- и 3-мерные графические возможности.

Многие современные СКА обладают возможностями хороших текстовых редакторов, что позволяет использовать их при подготовке научных публикаций. Заметим, что основу СКА составляют глубокие математические результаты из коммутативной алгебры, алгебраической геометрии, математической логики, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории алгоритмов и др. [1, 2]. Современные СКА позволяют использовать весь этот сложный математический аппарат без изучения самих алгоритмов на профессиональном уровне. Существуют задачи, в которых постановка и результаты доступны пониманию школьника, однако средства для их решения требуют знаний, выходящих за рамки университетского курса.

**Derive** – удивительно небольшой и способный пакет [3]. Краткое описание возможностей Derive:

1. Достаточно развитый интерфейс.
2. Выполнение простейших вычислений с высокой точностью.
3. Упрощение символьных выражений.
4. Большое количество встроенных функций.
5. Определение функций пользователя.
6. Вычисление последовательных значений функций (табуляция).
7. Решение уравнений  $f(x) = 0$ .
8. Работа с многочленами и рациональными функциями.
9. Подстановка выражений.
10. Работа с комплексными выражениями.
11. Нахождение корней многочлена.
12. Факторизация.
13. Дифференцирование.
14. Интегрирование.
15. Ряды.
16. Дифференциальная геометрия.
17. Векторный анализ.
18. Работа с матрицами, ввод, извлечение элементов, строк.
19. Решение систем линейных алгебраических уравнений.
20. Собственные значения, характеристический многочлен.
21. Матричные уравнения.
22. Двухмерная графика.
23. Построение параметрических графиков, полярные координаты.
24. Форматирование графиков, кросс-координата.
25. Трехмерная графика.

**Mathcad** – это многофункциональная интерактивная вычислительная система, позволяющая, благодаря встроенным алгоритмам, решать аналитически и численно большое количество математических задач, не прибегая к программированию. Рабочий документ Mathcad – электронная книга с живыми формулами, вычисления в которой производятся автоматически в том порядке, в котором записаны выражения. Отличается простым и удобным интерфейсом, написанием выражений стандартными математическими символами, хорошей двух- и трехмерной графикой, возможностью подключения к распространенным офисным и конструкторским программам, а также к сети Интернет. Программа Mathcad сочетает в себе набор мощных инструментов для технических расчетов с полиграфическим качеством написания формул и гибкий, полнофункциональный текстовый редактор.

**Maple** – один из лидеров среди универсальных СКА пакет фирмы Waterloo Maple Inc., который обеспечивает пользователю удобную и интеллектуальную среду для математических исследований [5]. Символьный анализатор Maple включен в ряд пакетов вычислительного характера, таких как MathCad, Matlab. Совместим с издательской системой LaTeX, входит в состав пакетов подготовки научных публикаций (Scientific WorkPlace и Math Office). На английском языке вышло более сотни книг, описывающих Maple и его многочисленные применения в научных исследованиях и для препода-

давания разнообразных предметов. Пакет широко распространен в университетах ведущих научных держав, исследовательских центрах и компаниях. Maple состоит из ядра — процедур, написанных на языке C, высшей степени оптимизированных, библиотеки, написанной на Maple-языке, и интерфейса. Ядро выполняет большинство базисных операций. Библиотека содержит множество команд — процедур, выполняемых в режиме интерпретации. В связи с исследованиями в общей теории относительности Эйнштейна отметим пакет программ GRTensor, написанных на Maple-языке.

**Mathematica** – основным конкурентом с Maple, поддерживающим все основные типы вычислений, является пакет Mathematica фирмы Wolfram Research Inc. [6–8], разработанный большой группой математиков и программистов во главе с ее основателем, известным физиком-теоретиком S. Wolfram. В настоящее время данный пакет позволяет эффективно производить численные (матричные операции, интегрирование, преобразование Фурье, нахождение корней, решение минимаксных задач, линейное программирование, вычисление различных математических функций и др.) и символьные (алгебраические преобразования, работа с полиномами, интегрирование, решение уравнений, матричные операции, работа со списками и др.) вычисления. На основе развитого графического языка Mathematica демонстрирует великолепную 2- и 3-мерную графику (пакеты Maple и Mathematica выводят графику, используя Postscript). Mathematica имеет развитый встроенный интерактивный символьный язык программирования и ряд других интересных средств.

**Заключение.** В настоящее время научное программирование претерпевает серьезную трансформацию: развиваются интегрированные среды, основанные на алгоритмических языках, и растет применение универсальных математических систем (Maple, Mathematica, MATLAB, MatCad и др.). Эти системы имеют дружелюбный интерфейс, реализуют множество стандартных и специальных математических операций, снабжены мощными графическими средствами и обладают собственными языками программирования. Все это предоставляет широкие возможности для эффективной работы специалистов разных профилей, о чем говорит активное применение математических пакетов в научных исследованиях и в преподавании.

Также необходимо отметить, что пользователи пакетов компьютерной математики должны иметь представление об основных численных методах. Кроме того, появление современных вычислительных систем значительно облегчает доступ к компьютеру людям, не занимающимся программированием, и поддерживает постоянное стремление к их усовершенствованию и освоению новых компьютерных технологий.

#### Библиографический список

1. Акритас А. Основы компьютерной алгебры с приложениями. М., 1994.
2. Дэвенпорт Дж., Сиро И., Турнье Э. Компьютерная алгебра. М., 1991.
3. Дьяконов Н.Н. Справочник по применению системы Derive. М., 1993.
4. Руководство пользователя Math cad 6.0., Mathcad PLUS 6.0. MathSoft Inc. М., 1996.
5. Говорухин Б.Н., Цибулин Б.Г. Бведение в Maple. Математический пакет для всех. М., 1997.
6. Аладьев Б.З., Шитпаков М.Л. Бведение в среду пакета MATHEMATICA 2.2. М., 1997.
7. Очаков Б.З. Система символьной математики Mathematica 2.2.2. М., 1997.
8. MATHEMATICA 3.0. Products and services. Wolfram Research Inc. 1997.

**МИКРОСТРУКТУРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АУСТЕНИТНО-МАРТЕНСИТНОЙ СТАЛИ**

**Т.Ю.Быкова<sup>1</sup>**

Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

В статье представлены результаты исследования высокопрочной стали 13X15H4AM3 (ВНС-5). Анализируются влияние легирования на механические и физические свойства стали, ее повышенную коррозионную стойкость. К стали ВНС-5 применяется сложный режим термической обработки, который влияет на окончательные свойства. Изучалась микроструктура стали после термической обработки. Приводится методика подготовки микрошлифа и результаты металлографического исследования структуры.

*Ключевые слова:* ВНС-5, аустенитно-мартенситная сталь, коррозионная стойкость, микроструктура, микрошлиф

**MICROSTRUCTURAL STUDY OF AUSTENITIC-MARTENSITIC STEEL**

© Т. Вукова

National research Irkutsk state technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, Russian Federation, 664074

The article presents the results of the study of high-strength steel 13H15N4AM3-spa-5. The article analyzes the influence of alloying on mechanical and physical properties of steel, its increased corrosion resistance. The complex mode of thermal treatment which influences the final properties is applied to the steel of the spa-5. The microstructure of the steel was studied after heat treatment. The article presents the technique of preparation of microsections and results of metallographic investigation of the structure.

*Keywords:* VNS-5; austenitic-martensitic steel; corrosion resistance; microstructure; microsection

Развитие науки и техники занимает особое место в таких областях, как авиация, машиностроение, станкостроение, топливно-энергетический комплекс, данные отрасли промышленности требуют использования высокопрочных материалов. В современных условиях развития производства довольно большие перспективы применения открываются у сталей аустенитно-мартенситного класса.

Особое место в машиностроительной отрасли занимают конструкционные стали специального назначения, среди которых выделяют несколько групп: стали с особыми свойствами, коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные [1]. Сталь 13X15H4AM3 (ВНС-5, ЭП310-Ш) является коррозионно-стойкой и жаропрочной. Кроме того сталь этого класса характеризуется высоким сопротивлением общей коррозии и коррозии под напряжением, хорошей свариваемостью всеми видами сварки [2]. Сталь ВНС-5 находит применение в авиационной технике для изготовления поковок, предназначенных для последующей холодной механической обработки, либо для последующей горячей механической обработки (штамповки,ковки, прокатки и т.п.). Также из ВНС-5 изготавливают детали машин, элементы специального жаропрочного крепежа для энергетического оборудования. Известно использование этой стали для изготовления накаткой высоконагруженных болтов, которые испытывают большие как растягивающие нагрузки, так и на срез [2–4].

Химический состав стали 13X15H4AM3(ВНС-5) представлен в табл. 1.

**Таблица 1**

**Химический состав стали 13X15H5AM3 (ВНС-5)**

| Массовая доля элементов, % |        |             |      |         |       |     |        |         |         |             |
|----------------------------|--------|-------------|------|---------|-------|-----|--------|---------|---------|-------------|
| C                          | Cr     | N           | Mn   | P       | S     | Si  | Al     | Mo      | W       | Ni          |
| 0,13                       | 4...16 | 0,04...0,06 | 0,01 | < 0,002 | 0,002 | 0,6 | < 0,03 | < 0,035 | < 0,005 | 0,08...0,12 |

Как видно из табл. 1, сталь ВНС-5 содержит значительное количество хрома (более 13 %), никеля и молибдена – эти легирующие элементы обеспечивают высокую вязкость и стойкость стали против коррозионного растрескивания [2, 3]. Также в состав входят незначительное количество

<sup>1</sup> Быкова Татьяна Юрьевна, магистрант, e-mail : [79027676502@yandex.ru](mailto:79027676502@yandex.ru)  
Вукова Tatiana, a postgraduate student, e-mail: [79027676502@yandex.ru](mailto:79027676502@yandex.ru)

вредных примесей – фосфора и серы. Такие элементы, как марганец, углерод и азот, обеспечивают высокую прочность этой стали. Правильная термическая обработка позволяет избежать структурной неоднородности материала и определенной корреляционной зависимости между твердостью и фактической прочностью в интервале 1400–1600 МПа [5]. Выраженные ферромагнитные свойства ВНС-5 позволяют контролировать качество ее обработки (термической, упрочняющей методом пластической деформации) физическими методами, например магнитными, наряду с другими углеродистыми и легированными высокопрочными сталями [3, 7–12]. Основные механические и физические свойства стали ВНС-5 представлены в таблице 2 [2–6, 13].

**Таблица 2**  
**Механические и физические характеристики свойства стали ВНС-5**

| Предел прочности, $\sigma_B$ , МПа | Предел текучести, $\sigma_{0.2}$ , МПа | Относительное удлинение, $\delta$ , % | Относительное сужение, $\psi$ , % | Ударная вязкость, КСЧ, МДж/м <sup>2</sup> | Модуль упругости, Е, МПа | Плотность, $\rho$ , кг/м <sup>3</sup> |
|------------------------------------|--|---------------------------------------|-----------------------------------|---|--------------------------|---------------------------------------|
| 1380...1600                        | ≥920                                   | ≥15                                   | ≥55                               | ≥12,5                                     | 190000                   | 7820                                  |

Таким образом, из табл. 2 видно, что эта сталь обладает хорошим сочетанием прочности, ударной вязкости и пластичности [2–6]. Комплекс механических свойств позволяет отнести ВНС-5 к группе высокопрочных сталей.

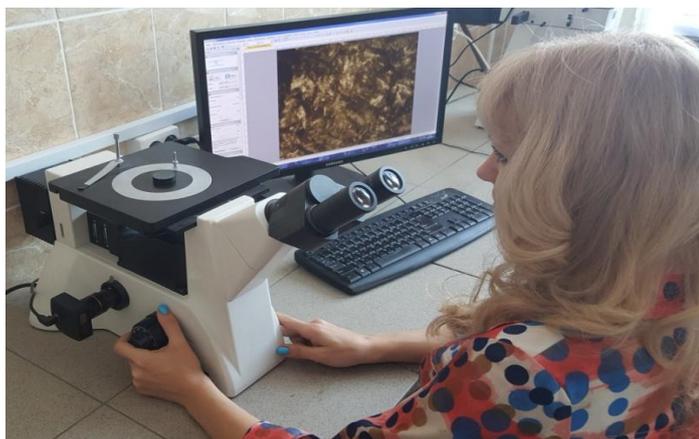
Режим термической обработки сталей переходного класса отличается большой сложностью [2, 14]. Строгое соблюдение установленного режима термической обработки (закалка от 1070°C и обработка холодом при температуре -50°C в течении 4 или 2-х часов при -70°C с последующим отпуском при 200–350°C) обеспечивает во всех случаях получение высоких пластических свойств (см. табл. 2). Структура стали ВНС-5 после закалки из аустенитного состояния состоит из мартенсита и большого количества остаточного аустенита. Применение различных режимов термической обработки позволяет изменить соотношение фаз в структуре стали, а также получать изделия с заданными характеристиками прочности и вязкости [4]. Одним из факторов, способных повлиять на конечное значение прочности, является температура отпуска. В окончательной структуре стали недопустимым структурным элементом является образование карбидной сетки. Количество остаточного аустенита также должно быть строго регламентировано. Для определения его количества можно использовать рентгеноструктурный метод [15].

Для изучения микроструктуры подготавливали микрошлифы. На основании известных способы подготовки сталей и сплавов к металлографическим исследованиям [16–19] выбрали методику подготовки микрошлифов на оборудовании для пробоподготовки фирмы Struers [20]. Вначале проводилось выравнивание поверхности образцов: грубое шлифование выполнялось с помощью шкурки «SiC Foil 320». Затем следовало тонкое шлифование абразивным диском «Largo» и алмазной суспензией с размером частиц 9 мкм. Тонким шлифованием удалось удалить крупные царапины на поверхности образца. Полирование образца проводилось в два этапа: вначале полировали на диске «Mol» с абразивной суспензией 3 мкм и добились получения зеркальной поверхности образцов. Затем – полировали на диске «Chem» специальной суспензией с подтравливающим эффектом, что существенно улучшило качество поверхности. Микроструктуру выявляли травлением полированной поверхности образца в водном растворе смеси кислот HF+HNO<sub>3</sub>. После травления микрошлиф промывали водой.

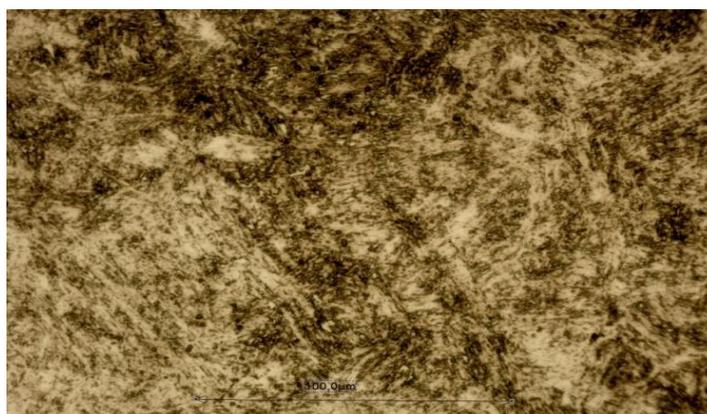
При увеличении от 50 до 1000 раз изучали микроструктуру на световом микроскопе «МЕТ-3», предназначенном для визуального наблюдения микроструктуры металлов, в светлом поле (см. рис.1).

С помощью микроанализа в микроструктуре стали ВНС-5 были выявлены следующие фазы: мартенсит – основа сплава, твердый раствор, который обеспечивает высокую прочность; единичные мелкие карбиды и остаточный аустенит, придающий пластичность и вязкость материалу. Мелкие разрозненные карбиды также сообщают твердость и прочность стали. Микроструктура стали ВНС-5 при увеличении в 500 раз представлена на рис. 2.

Таким образом, благодаря сбалансированной структуре, сталь марки 13X15N4AM3 (ВНС-5) обладает хорошим сочетанием прочности, ударной вязкости и пластичности, стойкая против коррозионного растрескивания. Структура ВНС-5 после закалки от аустенитного состояния состоит из мартенсита и большого количества остаточного аустенита.



**Рис. 1. Микроскоп «МЕТ-3»**



**Рис. 2. Микроструктура стали ВНС-5,  $\times 500$ : мартенсит, мелкие единичные карбиды, остаточный аустенит**

Последующая обработка холодом и отпуск позволяют получить оптимальную структуру, благодаря которой сталь успешно применяется в авиационной технике и других отраслях промышленности, в которых требуется материал высокой прочности, коррозионной стойкости, жаропрочности.

#### **Библиографический список**

1. Арзамасов Б.Н., Сидорин И.И. *Материаловедение*. М.: Машиностроение, 1986. 384 с.
2. Вознесенская Н.М., Каблов Е.Н., Петраков А.Ф., Шалькевич А.Б. Высокопрочные коррозионно-стойкие стали аустенитно-мартенситного класса // *Металловедение и термическая обработка металлов*. 2002. № 7. С. 34–37.
3. Николаева Е.П. Применение метода шумов Баркгаузена для контроля упрочнения деталей поверхностным пластическим деформированием // *Известия Самарского научного центра РАН*. 2013. Т. 15, № 6 (2). С. 428–431.
4. Потак Я.М. *Высокопрочные стали*. М.: Металлургия, 1972. 208 с.
5. Профпрокат 13X15H5AM3 (ЭП310Ш, ВНС-5) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.profprokat.ru/content/view/1304/7/> (2.12.2017)
6. Куракова Н.П., Гаврин В.С., Гаврилов Г.Н., Костромин С.В. Исследование свойств коррозионно-стойкой стали для изделий авиационной техники [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/pdf/2014/2/637.pdf> (дата обращения 2.12.2017)
7. Nikolaeva E. P. Structure Investigation of the Constructional Steel St3ps after Argon-Arc Plasma Treatment // *Materials Science Forum*. 2016. V. 870. P. 500–506.
8. Гридасова Е.В., Николаева Е.П. Исследование улучшаемой стали 30ХГСА, обработанной дробью, методами рентгеноструктурного анализа и измерения шумов Баркгаузена: материалы 5-й Всероссийской науч.-техн. конф. с междунар. участием «Жизненный цикл конструкционных материалов» (г. Иркутск, 27–30 апреля, 2015). Иркутск: Изд-во ИРНТУ, 2015. С. 76–83.
9. Карамышев А.А., Николаев А.Ю. Анализ модификации клапана высокого давления с помощью ROLLSCAN 300 // *Электронный журнал «Молодежный вестник ИрГТУ»*. 2016. № 3. С. 8.
10. Николаева Е.П. Исследование структуры конструкционной стали Ст3пс после обработки аргонодуговой плазмой // *труды II международной научно-технической конференции «Пром-*

Инжиниринг». Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский). 2016. С. 191–195.

11. Николаева Е.П., Гридасова Е.В., Герасимов В.В. Применение рентгеноструктурного анализа и шумов Баркгаузена для исследования конструкционной стали 30ХГСА после дробеударной обработки // Известия Самарского научного центра РАН. 2015. Т. 17. № 2-1. С. 125–132.

12. Николаева Е.П., Николаев А.Ю. Применение магнитных методов для контроля качества изделий из инструментальных сталей: материалы докладов II Всероссийской с международным участием научно-технической конференции «Жизненный цикл конструкционных материалов (от получения до утилизации)». 2012. С. 338–344.

13. Рябков В.И. и др. Особенности использования титановых сплавов, нержавеющей сталей, металлокомпозиционных и антифрикционных материалов в шасси современных самолетов // Авиационно-космическая техника и технология. 2003. № 1 (36). С. 6–15. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.khai.edu/csp/nauchportal/Arhiv/AKTT/2003/AKTT103/Ryabkov.pdf> (дата обращения 2.12.2017)

14. Новиков А.А., Ерохин А.А., Андреева С.А. Сравнительные исследования характеристик мартенситных и аустенитно-мартенситных сталей. [Электронный ресурс]. URL: <http://sci-conf.ru/archive/VI/articles/erohin-anton-alekseevich-sravnitelnye-issledovaniya-harakteristik-martensitnyh-i-austenitno-martensitnyh-staley.pdf> (дата обращения 9.12.2017)

15. Лучкина Я.В., Николаева Е.П. Определение остаточного аустенита методом рентгеноструктурного анализа в быстрорежущей стали Р6М5К5МП // В сборнике: Жизненный цикл конструкционных материалов (от получения до утилизации) материалы докладов V Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. Иркутск: Изд-во ИРНТУ, 2015. С. 9–105.

16. Чаузова Е.В., Николаева Е.П. Применение кобальта 29НК для изготовления герметичных радиочастотных соединителей СВЧ-техники // В сборнике: Жизненный цикл конструкционных материалов (от получения до утилизации): материалы докладов VII Всероссийской науч.-техн. конф. с международным участием. Иркутск: Изд-во ИРНТУ, 2017. С. 225–229.

17. Николаева Е.П., Маслов М.В., Бурдуковский Е.А., Козлов В.А. Металлографическое исследование сварных соединений из стали 12Х18Н10Т, выполненных различными видами сварки // В сборнике: Жизненный цикл конструкционных материалов (от получения до утилизации): материалы III Всероссийской науч.-техн. конф. с междунар. участием. Иркутск: Изд-во ИРНТУ, 2013. С. 133–140.

18. Дергачев Н.Г., Николаев Д.Ю., Николаева Е.П., Бузевич Г.И. Особенности формирования структуры в сварных соединениях, выполненных из термически неупрочняемого алюминиевого сплава АМГ6 // В сборнике: Жизненный цикл конструкционных материалов (от получения до утилизации): материалы докладов II Всероссийской с междунар. участием науч.-техн. конф. Иркутск: Изд-во ИРНТУ, 2012. С. 345–354.

19. Николаева Е.П. Техническое обследование и оценка качества материала футеровки мельницы полусамозмельчения золотоизвлекательной фабрики // В сборнике: Технологическая механика материалов межвузовский сборник научных трудов. Иркутск: Изд-во ИРНТУ, 2008. С. 167-171.

20. НИЛ Исследования технологических остаточных напряжений и деформаций. [Электронный ресурс] URL: <http://www.istu.edu/structure/54/3218/> (дата обращения 01.12.2017)

УДК 621.791:620.22

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЛЬФРАМОВЫХ ЭЛЕКТРОДОВ ПРИ СВАРКЕ ПОГРУЖЕННОЙ ДУГОЙ

© Е.А. Вологдин<sup>1</sup>

Иркутский национальный исследовательский технический университет, 664074, Российская Федерация, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

В статье приведены факторы, влияющие на разрушение рабочей части электрода и образования эрозии. Приведена установка для сварки погруженным вольфрамовым электродом. Наличие дефектов в сварном шве напрямую связано с разрушением рабочей части вольфрамового электрода, а также от химического состава. Приведены результаты рентгенконтроля и поверхность рабочих частей электродов после сварки. Сформулировано заключение.

*Ключевые слова:* вольфрамовый электрод, сварка, погруженная дуга, эрозия, рабочая часть.

### COMPARATIVE ANALYSIS OF TUNGSTEN ELECTRODES WHEN SUBMERGED ARC WELDING E. Vologdin

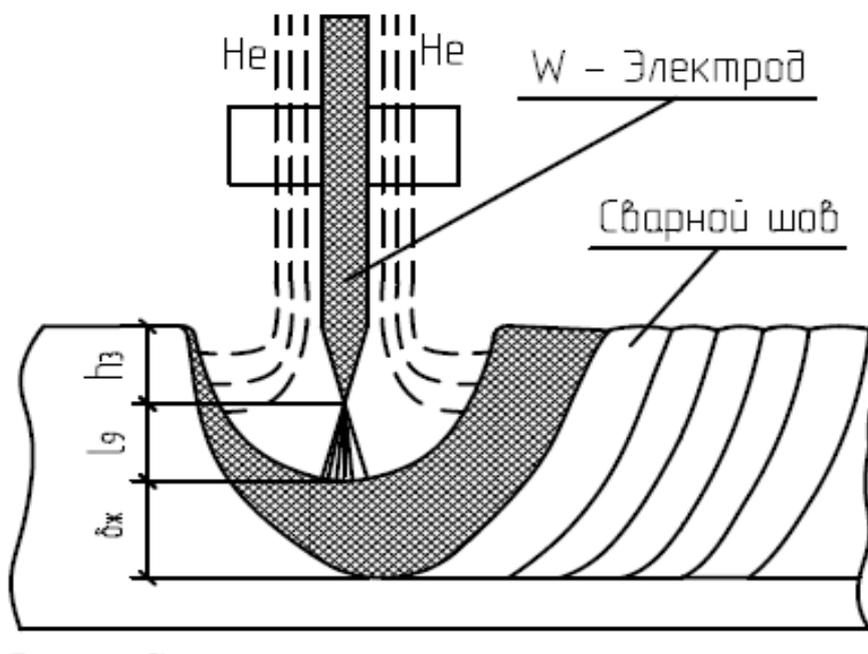
Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074

The article describes the factors influencing the destruction of the working part of the electrode and the formation of erosion. The article presents an installation for welding with a submerged tungsten electrode. The presence of defects in the welded seam is directly related to the destruction of the working part of the tungsten electrode, as well as from the chemical composition. The article presents the results of X-ray monitoring and the surface of the working parts of the electrodes after welding.

*Keywords:* tungsten electrode; welding; submerged arc; erosion; working part.

#### Введение

Сущность процесса сварки погруженной дугой (СПД) заключается в погружении дуги вольфрамового электрода ниже поверхности свариваемых деталей (рис. 1) [1].



**Рис.1** Схема сварки погруженной дугой:

$h_3$  – заглубление электрода;  $бж$  – прослойка жидкого металла под электродом;  
 $l_9$  – длина дуги; He – гелий

<sup>1</sup> Вологдин Евгений Анатольевич, магистрант Института авиационного машиностроения и транспорта, e-mail: vologdin\_evegeniy@mail.ru  
Vologdin Evgeniy, a graduate student of Aviation Engineering and Transport Institute, e-mail: vologdin\_evegeniy@mail.ru

СПД не требует применения и использования сложного оборудования по сравнению с другими способами сварки плавлением. Данный способ обладает рядом преимуществ, как технологических, так и экономических: возрастает глубина проплавления свариваемого стыка без разделки кромок за один проход до 25...50 мм; отсутствует необходимость предварительной разделки кромок, вследствие этого процесс подготовки свариваемых элементов и их сборка облегчается и ускоряется; обеспечивается высокое качество сварного шва [2].

При всех достоинствах СПД имеет существенные недостатки, которые выражены в «блуждающей» дуге в магнитных и тепловых полях и пониженной стойкостью вольфрамового электрода, воспринимающего воздействие сварочной дуги в специфических условиях.

### **Цель работы. Объект и методы исследования**

При СПД одним из факторов нестабильности процесса сварки, кроме известных (наличие вредных примесей в защитных газах, плохая подготовка кромок, сбой в работе оборудования т.п.), является применение различных партий вольфрамовых прутков, изготовленных по ТУ или ГОСТ, что приводит к разным показателям качества сварных швов.

Для оценки этого фактора возникла необходимость провести исследование работы электрода в условиях погруженной дуги: определить влияние химического состава вольфрамового электрода на состояние рабочей части в период действия дугового разряда, рассмотреть механизм разрушения рабочей части, как основной объект исследования.

Введенные легирующие добавки окиси лантана ( $\text{LaO}$ ) или окиси иттрия ( $\text{Y}_2\text{O}_3$ ) значительно повышают эмиссионную способность вольфрамового электрода в результате чего увеличивается устойчивость дугового разряда и повышается термостойкость электрода, а также проплавливающая способность сварочной дуги.

### **Экспериментальная часть**

Для выявления причин появления вольфрамовых включений при СПВЭ было использовано восемь вольфрамовых электродов различных марок по ГОСТ 23949-80. После сварки заваренные образцы были отправлены на рентгенконтроль. На рис. 2 изображена установка для сварки погруженной дугой.



**Рис. 2. Установка для сварки погруженной дугой**

Головка ГСПД – 1М для сварки неплавящимся погруженным электродом листовых заготовок из нержавеющей стали, алюминиевых и титановых сплавов непрерывно горячей дугой постоянного тока. Толщина свариваемого материала 30 мм и более. Макс. сварочный ток 2000А. Защитный газ: аргон, аргон+гелий. Установка имеет органы управления, источник питания ВСУ-2000, консоль АРК-3.

Причем количество дефектов выявленных рентгенконтролем (см. таблицу 1) находится в прямой зависимости от концентрации LaO или  $Y_2O_3$  в вольфрамовом электроде. Здесь же просматривается та же зависимость степени разрушения рабочей части.

Наибольшую стойкость и меньшую дефектность из проверенных в эксперименте марок вольфрамовых электродов имеют электроды из лантанированного вольфрама, содержащие окись лантана (LaO) 0,8–1,1 %.

Таблица 1

Результаты рентгенконтроля образцов

| № образца | Марка электрода, НД                             | Описание выявленных дефектов (вольфрамовых включений)   |
|-----------|---|---|
| 1         | Лантанированный, ТУ 48-19-27-88                 | не обнаружено   |
| 2         | Иттрированный, СВИ-1, ТУ 48-19-221-83           | вольфрамовые включения в количестве 40 шт. от 0,4–2,2 мм  |
| 3         | Лантанированный, ЭВЛ, ГОСТ 23949-80             | не обнаружено   |
| 4         | Иттрированный, ЭВИ-1, ГОСТ 23949-80             | <b>Участок 1:</b> скопления вольфрамовых включений 30x15мм (1,5, 2, 0,5, 0,5, 0,8, 0,5, 0,5, 0,6, 0,5, 0,6 мм).<br><b>Участок 2:</b> вольфрамовые включения 0,8, 0,5, 0,5, 0,5, 0,7, 1,0, 0,6, 0,8, 0,8, 0,5, 1,0, 0,6, 0,6, 0,8, 0,8 мм.<br>скопление вольфрамовых включений 10x7 мм.                        |
| 6         | Лантанированный, ТУ 48-19-27-88 (другая партия) | вольфрамовые включения 0,2, 0,4, 2,0 мм   |
| 7         | Иттрированный, ЭВИ-2, ГОСТ 23949-80             | <b>Участок 1:</b> 0,5, 0,5, 0,5, 0,7, 0,7, 0,7, 1,0, 1,0, 1,0, 1,0, 1,0, 0,8, 1,2, 1,2, 0,9, 0,6, 0,6, 0,6, 0,6, 0,6, 2,0, 0,3, 0,3, 0,3, 0,3, 0,3, 0,3, 0,3, 0,3мм.<br><b>Участок 2:</b> 1,5, 1,5, 1,5, пятнадцать по 0,5, 0,4, 0,4, 0,3, 0,3, 0,3, 0,3, 0,8, 0,8, 0,8, 1,0, 1,0, 1,0, 1,0, скопление 3,5 мм |
| 8         | Лантанированный, ЭВЛ, ГОСТ 23949-80             | не обнаружено   |

Таким образом, электроды ЭВЛ и ЭВИ, имеющие по своим характеристикам повышенные термостойкость и стабилизирующие свойства (из информации в НД и справочной литературы) в условиях СПД, наиболее тяжелых, при выполнении длинномерных соединений с большими толщинами кромок, когда электрод заглубляется в металл шва до 15–20 мм, склонны к значительной эрозии и образованию нароста (короны). Предварительно можно сделать вывод, что частицы этого нароста могут под действием силы тяжести и вибрации сварочной дуги отваливаться от электрода и попадать в сварочную ванну, образуя дефекты в сварном шве. На рис. 3 приведены рабочие части электродов.



1 Лантанированный по ТУ 48-19-27-88



2 Иттрированный по ТУ 48-19-221-83 (СВИ-1)



3 Лантанированный по ГОСТ 23949-80 (ЭВЛ)



4 Иттрированный по ГОСТ 23949-80 (ЭВИ-1)



6 Лантанированный по ТУ 48-19-27-88 (повторно)



7 Иттрированный по ГОСТ 23949-80 (ЭВИ-2)



8 Лантанированный по ГОСТ 23949-80 (ЭВЛ, повторно)

Рис. 3. Рабочая часть электродов после сварки

**Заключение**

Наличие дефектов в сварном шве в виде тугоплавких включений связано с разрушением вольфрамового электрода. Показано, что содержание в вольфрамовом электроде легирующих присадок окиси лантана или окиси иттрия способствует разрушению рабочей части электрода. Причем разрушение имеет характер эрозии и связано с испарением присадок.

**Библиографический список:**

1. Горшков А.И., Третьяков Ф.Е. Сварка погруженной дугой титанового сплава ВТ6С // Сварочное производство. 1966. № 6. 24 с.
2. Долотов Б.И., Клешнина О.Н. Предельные возможности процесса сварки погруженным вольфрамовым электродом // Ученые записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. 2013. Т. 1, № 4 (16). С. 40–45.
3. Лесков Г.И. Электрическая сварочная дуга. М.: Машиностроение, 1970. С. 335.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДА ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ НА ОСНОВАНИИ МАГНИТОШУМОВОГО АНАЛИЗА

С.М. Гусев<sup>1</sup>

Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Статья посвящена изучению конструкционной углеродистой стали 45 методом магнитной структуроскопии с помощью цифрового анализатора шумов Баркгаузена Rollscan-300. Проводилось разделение образцов, термически обработанных по различным режимам. При исследовании использовали теорию о том, что амплитуда шумов Баркгаузена – магнитоупругий коэффициент ( $mp$ ) и твердость стали изменяются обратно пропорционально.

Ил. 3. Библиогр. 15 назв.

*Ключевые слова:* шумы Баркгаузена, сталь, ферромагнитный материал, домены

### DETERMINATION OF THE TYPICAL TREATMENT OF CARBON STEEL ON THE BASIS OF MAGNETIC NOISE ANALYSIS

S. Gusev

Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074, Russian Federation

The article is devoted to the study of structural carbon steel 45 by the method of magnetic structuroscopy using the Barkhausen digital noise analyzer Rollscan-300. The separation of samples, thermally processed in different modes, was carried out. The study used the theory that the amplitude of Barkhausen noise is the magnetoelastic ratio ( $mp$ ) and the hardness of the steel varies inversely.

*Keywords:* Barkhausen noise; steel; ferromagnetic material; domains

#### Введение

Метод шумов Баркгаузена основан на связи между намагничиванием ферромагнетика и твердостью материала. Ферромагнитный материал имеет неоднородную структуру, обусловленную доменами. Домены – это намагниченные микрообласти зерен ферромагнетика. Границы между доменами называют стенками доменов [1–3].

В 1917 г. профессор Баркгаузен с помощью серии экспериментов доказал, что процесс намагничивания, который характеризуется петлей гистерезиса, не является непрерывным, а состоит из множества небольших скачкообразных стадий [1]. При наложении на ферромагнетик внешнего магнитного поля в процессе намагничивания происходит движение стенок доменов, состоящего из трех основных стадий: смещения, вращения и парапроцесса. Стадия смещения соответствует области слабых магнитных полей, где кривая намагничивания идет наиболее круто, а процесс намагничивания осуществляется путем смещения границ между доменами. Детальное исследование кривой намагничивания в области смещения показало, что в этой области изменение намагниченности происходит скачкообразно. При плавном изменении внешнего магнитного поля намагниченность образца изменяется скачками, в то время, как на стадиях вращения и парапроцесса скачки Баркгаузена не наблюдается [1]. Под действием магнитных полей стенки доменов начинают колебаться вперед-назад, что приводит к изменению общей намагниченности образца. На рис. 1 представлена схема перестройки доменной структуры материала при росте напряженности внешнего магнитного поля  $H$ .

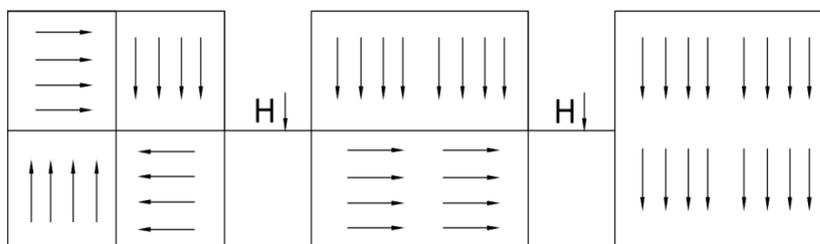


Рис. 1. Перестройка доменной структуры при намагничивании

<sup>1</sup> Гусев Семен Михайлович, магистрант, e-mail: [36vampir\\_522@mail.ru](mailto:36vampir_522@mail.ru)  
Gusev Semyon, an undergraduate student, e-mail: [36vampir\\_522@mail.ru](mailto:36vampir_522@mail.ru)

Если рядом с образцом в период колебания стенок доменов данного образца поместить катушку индуктивности, возникающее изменение в намагниченности будет вызывать возникновение электрического импульса (шума) в обмотке. Шумы возрастают при уменьшении твердости и увеличении напряжения растяжения и наоборот, снижаются при увеличении твердости и увеличении напряжения сжатия [2–6]. На амплитуду шумов оказывают влияние любые явления, которые препятствуют движению доменных стенок. Таким образом, метод магнитоупругого шума Баркгаузена применяют для оценки остаточных напряжений [2–12]; микроструктурных изменений, вызывающих изменение твердости, например – обезуглероживание материала, пятна размягчения. Известно его применение для обнаружения поверхностных дефектов под хромовым покрытием [13]; обнаружения локального перегрева при шлифовке [2].

Процедура измерения проста, особых требований к подготовке поверхности области контроля не требует: перед измерением образец следует протереть тканью, чтобы очистить от пыли или мелких частиц металла. Но этот метод обладает и отрицательной чертой – низкой чувствительностью при измерении материалов с высокой твердостью, что является причиной высокой погрешности при низких уровнях напряжения.

### Материалы и методы исследования

Для исследования применялся цифровой анализатор шумов Баркгаузена Rollscan 300. Прибор позволяет визуально контролировать спектр шумов Баркгаузена, уровень магнитного возбуждения образца и чувствительность датчика. Расстояние между датчиком и основным блоком – практически неограниченно, что позволяет измерения с помощью анализатора Rollscan 300 интегрировать в производственный процесс, позволяя осуществлять контроль в реальном времени. Программное обеспечение ViewScan используется для накопления и анализа данных, полученных с прибора. Rollscan 300 состоит из основного блока и специальных сенсоров – датчиков (рис. 2).

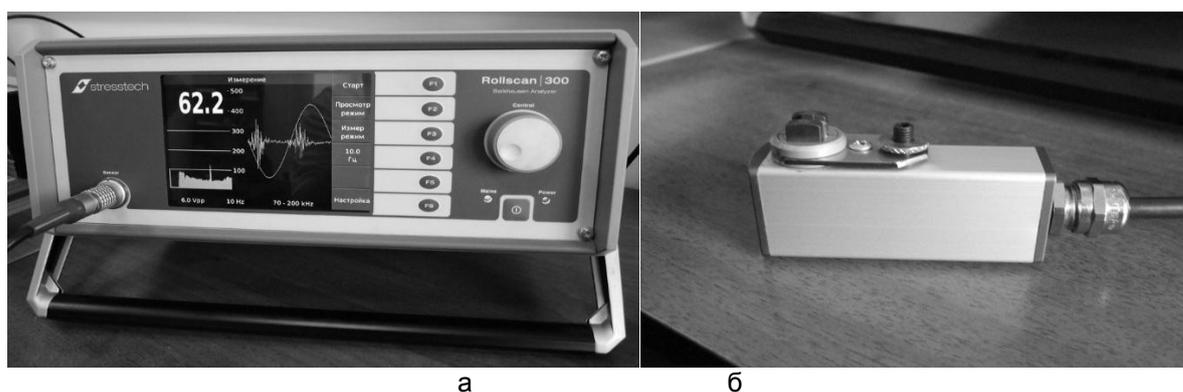


Рис. 2. Основные элементы цифрового анализатора Rollscan 300: а – основной блок; б – датчик

Датчик состоит из чувствительного полюсного наконечника, намагничивающего полюсного наконечника, корпуса, триммера, кабеля и соединителя. Во время измерения датчик помещают на исследуемую поверхность, обеспечивая хороший контакт между полюсным наконечником и исследуемой поверхностью. На панели управления основным блоком имеются шесть функциональных кнопок, предназначенных для выбора окон и функций; регулятор для настройки величин различных параметров. На главном экране есть графический дисплей, на котором изображается процесс измерения и наиболее важная величина магнитоупругий коэффициент ( $mp$ ).

Образцы цилиндрической формы длиной 10-15 мм, вырезались из прутка диаметром 10 мм. Образцы подвергались полной закалке и полному отжигу [15]. Материал исследуемых образцов – конструкционная углеродистая качественная сталь 45. Химический состав стали 45 представлен в таблице.

### Химический состав стали 45 [14]

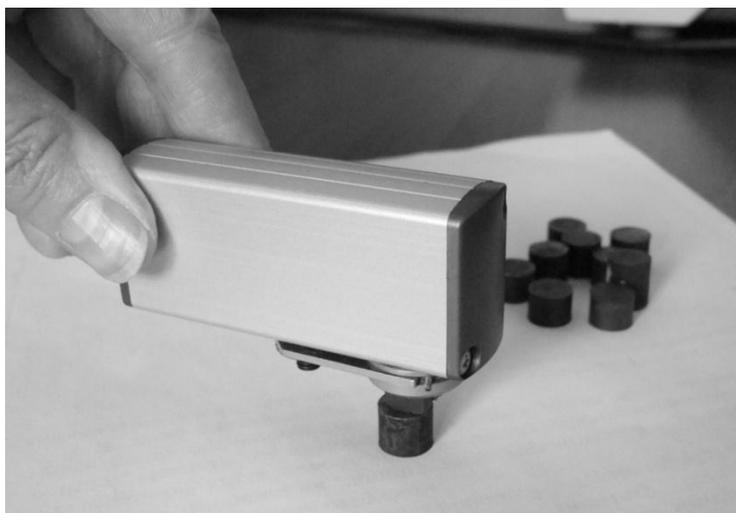
| C     | Si          | Mn        | Ni    | S     | P      | Cr    | Cu   | As    |
|-------|-------------|-----------|-------|-------|--------|-------|------|-------|
| 0.425 | 0.17...0.37 | 0.5...0.8 | ≤0.15 | ≤0.04 | ≤0.035 | ≤0.15 | ≤0.3 | ≤0.08 |

Как видно из таблицы, сталь 45 содержит значительное количество углерода. При увеличении содержания углерода возрастает прочность, твердость, предел текучести, величина электрического сопротивления. Малое содержания хрома и никеля определяют подверженность изделий из стали 45 коррозии. Сталь применяется для деталей, от которых требуется повышенная прочность.

### Результаты и обсуждение

Перед началом исследования оптимизировали настройки силы намагничивания, т.к. применения магнитного поля слишком большой силы может привести к насыщению образца или датчика, что снизит чувствительность метода измерения, а слишком малое намагничивание приведет к слабому сигналу и к снижению чувствительности. Для определения оптимальных параметров тока, который определяет силу намагничивания, получали развертки напряжения намагничивания и частоты намагничивания. Для этого проводили измерения в режимах «Развёртка напряжения намагничивания» и «Развёртка частоты намагничивания». Получили следующие значения: напряжение намагничивания – 6 В, частота намагничивания – 10 Гц.

С помощью цифрового анализатора Rollscan 300 мы произвели исследования образцов, часть из которых подвергалась отжигу, а часть – закалке (рис. 3).



**Рисунок 3 – Исследование образцов после термической обработки**

Известно, что закалка придает максимальную твердость, так как сталь приобретает структуру мелкоигольчатого мартенсита [15]. После отжига сталь 45 «мягкая», т.к. состоит из феррита и перлита. Твердость стали 45 после закалки составляет ~60–65 HRC. **В отожженном состоянии твердость стали мала ~197НВ.** Сравнивая между собой полученные амплитуды шумов Баркгаузена, мы сделали заключение что, образцы с меньшей амплитудой ( $92,4 \pm 1$ ) подвергались закалке, а образцы с большей амплитудой ( $124,7 \pm 1$ ) – были отожжены.

### Выводы

Полученные результаты говорят о пригодности метода шумов Баркгаузена для определения качества упрочнения стальных деталей **конструкционной углеродистой стали 45**. Также этот метод может быть использован для сортировки упрочненных и неупрочненных стальных деталей.

### Библиографический список

1. Рудяк В.М. Эффект Баркгаузена // Успехи физических наук. 1970. Т. 101, вып. 3. С. 430
2. Суоминен Л. Обнаружение дефектов шлифования деталей из ферромагнитных материалов с использованием эффекта Баркгаузена // В мире неразрушающего контроля. 2011. № 2. С. 74–78.
3. Гридасова Е.В., Николаева Е.П. Исследование улучшаемой стали 30ХГСА, обработанной дробью, методами рентгеноструктурного анализа и измерения шумов Баркгаузена: материалы 5-й Всероссий. науч.-техн. конф. с междунар. участием «Жизненный цикл конструкционных материалов». 2015. С. 76–83
4. Николаева Е.П. Применение метода шумов Баркгаузена для контроля упрочнения деталей поверхностным пластическим деформированием // Известия Самарского научного центра РАН. 2013. Т. 15, № 6-2. С. 428-431.
5. Николаева Е.П. Исследование структуры конструкционной стали Ст3пс после обработки аргоноплазмой // В сборнике: Пром-Инжиниринг труды II междунар. науч.-техн. конф. Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский). 2016. С. 191–195.
6. Николаева Е.П., Гридасова Е.В., Герасимов В.В. Применение рентгеноструктурного анализа и шумов Баркгаузена для исследования конструкционной стали 30ХГСА после дробеударной обработки // Известия Самарского научного центра РАН. 2015. Т. 17. № 2-1. С. 125–132
7. Nikolaeva E. P. Structure Investigation of the Constructional Steel St3ps after Argon-Arc Plasma Treatment // Materials Science Forum. 2016. Vol. 870. P. 500–506.

8. Карамышев А.А., Николаев А.Ю. Анализ модификации клапана высокого давления с помощью ROLLSCAN 300 // Молодежный вестник ИрГТУ. 2016. № 3. С. 8
9. Николаева Е.П., Машуков А.Н. Оценка остаточных напряжений в наплавках седел клапанов высокого давления // Химическое и нефтегазовое машиностроение. 2017. № 7. С. 26–29.
10. Nikolaeva E. P., Mashukov A. N. Evaluation of Residual Stresses in High-Pressure Valve Seat Surfacing // Chemical and Petroleum Engineering November 2017. Vol. 53, Issue 7-8. P. 459–463 [Электронный ресурс]. URL: <http://link.springer.com/article/10.1007/s10556-017-0363-1>
11. Nikolaeva E., Mashukov A. Evaluation of residual stresses in lock valve elements of petrochemical productions // MATEC Web of Conferences: International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment (ICMTMTE 2017) Vol. 129. p. 06006. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.matec-conferences.org/articles/mateconf/abs/2017/43/contents/contents.htm>
12. Трофимов В.Н., Карманов В.В., Ширяев А.А. Метод калибровки оборудования при измерении остаточных напряжений // Прикладная математика и вопросы управления. 2016. № 4. С. 106–114.
13. Nose landing gear axle fracture VH-VBA, Boeing 737-7Q8 // ATSB transport safety report. Aviation Occurrence Investigation AO-2009-047. Final. Melbourne aerodrome, Victoria, 25 July 2009. P. 1–15.
14. ГОСТ 1050-88. Сталь качественная и высококачественная. Сортовой и фасонный прокат, калиброванная сталь.
15. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. 3-е изд. перер. и доп. М.: Альянс, 2013. 527 с.

УДК 62

## РАЗНОВИДНОСТИ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ И МОНТАЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ БАШЕННЫХ КРАНОВ

© А.А. Дорофеева<sup>1</sup>, В.П. Ященко<sup>2</sup>

Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, Российская Федерация, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Приводятся классификации башенных кранов в соответствии с конструкцией, областью применения, возможностью перемещения, типу ходового устройства и по типу и способу изменения вылета стрелы. Также приводится краткая история изобретения башенного подъёмного крана, его составные элементы и силы, которые создают опрокидывающий момент и которые необходимо учесть при рассмотрении устойчивости башенного крана.

Ил. 5. Библиогр. 6 назв.

*Ключевые слова:* башенные краны, краны с поворотной платформой, краны с неповоротной башней, передвижные краны, стационарные краны, краны приставного типа.

### TYPES OF LOADING-UNLOADING AND MOUNTING-BUILDING TOWER CRANES

A. Dorofeyeva, V. Yashchenko

Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074, Russian Federation

The article categorizes tower cranes in accordance with the design, scope, the ability to move, the type of undercarriage and the type and method of changing of boom outreach. The article also provides a brief history of the invention of a tower crane, its components and forces that create a tilting moment and which must be taken into consideration when considering the stability of a tower crane.

*Keywords:* tower crane; crane with rotary platform; crane with non-rotary tower; mobile crane; stationary crane; attachment crane.

Совершенствование технологий строительства и машиностроения определяется потребностями производства необходимых обществу машин и потребностью потребителей в постоянном совершенствовании продукции. То есть машиностроение – это важнейшая отрасль промышленности нашей страны. Конструкции машин должны соответствовать современному уровню техники и быть экономичными в эксплуатации.

Рассмотрим последовательность исследования вопросов конструирования механизмов и машин в соответствии с законами диалектики, переходя последовательно от постановки производственной задачи к конструктивным схемам и разработке подходящих методов расчёта. Реальные конструкции существуют в полном соответствии с законами сохранения энергии, материи и информации и принципом саморазвития мира.

Научные достижения будущего, блистательно представленные в научной фантастике прошлых столетий, являются вовсе не «даром предвидения» авторов, а результатом полёта их собственной творческой мысли. Следующие поколения учёных и конструкторских коллективов активно претворяли эти идеи в жизнь. Связь между идеей, высказанной в виде научно-фантастического будущего, и нашей реальной действительностью хорошо иллюстрирует закон обратной связи. А реальный путь внедрения в жизнь научно-технических достижений наглядно отражает закон единства и борьбы противоположностей.

Рассмотрим некоторые аспекты этих вопросов на примере многообразия и конструктивных особенностей башенных кранов, используемых в строительстве, судостроении и при погрузочно-разгрузочных работах.

В период с 1913 по 1916 г., работая в университетах Цюриха и Берлина, Альберт Эйнштейн опубликовал свою работу по общей теории относительности. Эта работа перевернула понимание человеком основ природы и дала толчок к немислимым ранее научным достижениям и техническим изобретениям. Об этом знают многие. Однако немногие знают о том, что в это же время, а точнее, в 1913 г., на промышленной ярмарке в Лейпциге изобретатель Юлиус Вольф представил широкой публике механизм, названный в местных газетах «гигантом из Хеилборна», который не менее радикально изменил строительную отрасль. Изобретение, прообразом которого был этот механизм, дало че-

<sup>1</sup> Дорофеева Анна Андреевна, студент группы ТВб-15-1  
Dorofeyeva Anna, a student

<sup>2</sup> Ященко Владимир Петрович, к.т.н., доцент кафедры «Теоретическая механика и сопротивление материалов»  
Yaschenko Vladimir, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Theoretical Mechanics and Resistance of Materials Department, e-mail: emy@mail.ru

ловеку возможность возводить здания, в которых число этажей исчисляется десятками, а высота – сотнями метров. Это изобретение – башенный подъёмный кран. Устройство башенного крана в течение последующих десятилетий совершенствовалось всё больше, и многочисленных наследников того первого механизма сегодня можно увидеть буквально повсюду.

Башенные строительные краны предназначены для выполнения строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ. Башенный кран состоит из башни (колонны), стрелы, опорной части, опорно-поворотного устройства и кабины машиниста и относится к стреловым кранам. Закрепленная в верхней части вертикально расположенной башни стрела приводит к Г-образной компоновке крана и позволяет полностью охватывать строящееся здание, обеспечивая подачу материалов и конструкций в любую точку внутри этого здания. Машинист (крановщик) управляет рабочими механизмами крана из кабины, которая, как правило, находится у оголовка башни. В кабине машиниста размещается аппаратура, управляющая механизмами подъема груза, поворота стрелы, изменения вылета стрелы, а также механизмами устройств безопасности, к которым относятся ограничители грузоподъемности, высоты подъема груза, передвижения грузовой тележки, поворота и подъема стрелы [1].

При выполнении строительно-монтажных и погрузочно-разгрузочных работ рабочие движения, производимые башенным краном, заключаются в подъеме грузов, подъеме стрелы, изменении её вылета, повороте стрелы, передвижении и повороте крана. Кроме того, передвижные краны осуществляют перенос груза, двигаясь по рельсам подкрановых путей. В подъеме грузов участвуют грузовая лебёдка, канаты (тросы) и крюковая подвеска. Изменение вылета стрелы в зависимости от её типа производится либо подъёмом или опусканием стрелы, либо перемещением грузовой тележки вдоль стрелы. Сочетание всех этих движений позволяет транспортировать груз в любую точку рабочей зоны крана, а также обслуживать территорию склада и разгружать грузы с транспортных средств. Для выполнения этих действий используется многодвигательный электрический привод, который питается от внешней сети через кабель и токоприемник [2].

Рассмотрим силы, которые создают опрокидывающий момент и которые необходимо учесть при рассмотрении устойчивости башенного крана. Основные действующие силы – это вес поднимаемого груза и грузозахватного устройства.

К дополнительным силам относятся: – инерция, возникающая во время спуска, подъёма, торможения или изменения скорости работы различных механизмов, таких, как передвижение крана или груза по стреле, а также изменение вылета стрелы; – центробежная сила, возникающая во время изменения наклона стрелы или вращения поворотной части крана; – атмосферные факторы: давление ветра на конструкцию крана и на подвешенный груз и вес снега или наледи при работе в условиях отрицательных температур.

Приведенные факторы показывают, насколько сложна задача удержания башенного крана в равновесии. С грузом или без, в спокойную или ветреную погоду центр тяжести всей конструкции подъёмного крана должен находиться в пределах небольшого, в сравнении с рабочими габаритами, прямоугольника, ограниченного шириной подкрановых путей и расстоянием между осями ходовых колёс. Конструкция башенного крана рассчитывается таким образом, чтобы при его установке и эксплуатации запас устойчивости был достаточным как для случая опрокидывания в сторону груза, так называемая грузовая устойчивость, так и для случая опрокидывания в сторону противовеса, так называемая собственная устойчивость при нерабочем состоянии крана [3].

Рассмотрим основные типы конструкций башенного крана и приведем классификацию башенных кранов в соответствии с конструкцией (рис. 1).

Существует несколько основных конструктивных решений, на основе сочетания которых создаются башенные краны различных видов. Башенные краны классифицируют по типу исполнения применяемых стрел, конструкции башни, способу установки у здания [4].

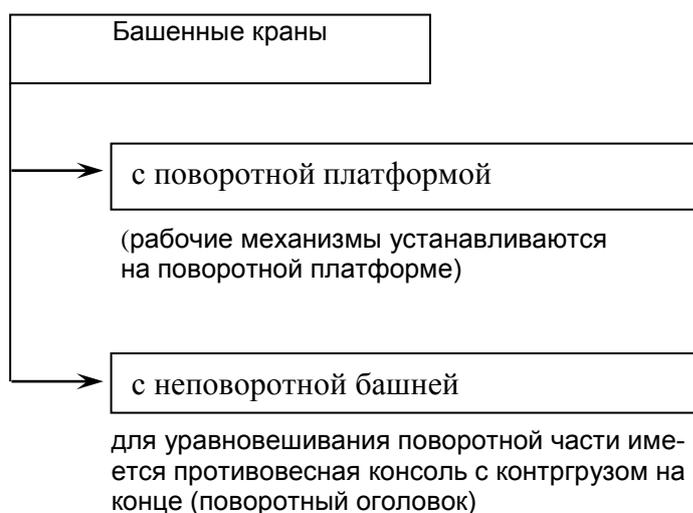
В кранах с поворотной башней башня вращается вокруг своей вертикальной оси вместе с закреплённой на ней стрелой и противовесом. Противовес в таких кранах может иметь верхнее или нижнее расположение. У кранов с неповоротной башней башня неподвижная, стрела и противовес закрепляются на особом шатре, который вращается вокруг неподвижной башни. Для обеспечения устойчивости передвижных башенных кранов на поворотной платформе или в нижней части неповоротной башни укладывается балласт.

Полусамоходные специальные краны «Кролл» представляют собой решётчатую рамную металлоконструкцию, называемую порталом. Башня устанавливается на стационарно закреплённых четырёх винтовых опорах. На башне шарнирно закреплена стрела решётчатого типа. Для передвижения крана используется задняя колёсная пара, крепящаяся к раме портала. Буксирующее транспортное средство соединяется крюком с узко расположенной колёсной парой тяговой балки.

Классификация башенных кранов по области применения представлена на рис. 2

Передвижные краны бывают самоходными, либо они должны перемещаться тягачом. Самоходные краны, как правило, выполняются по схеме с поворотной башней. Такая схема башенного крана удешевляет его конструкцию, уменьшает время, необходимое на его монтаж-демонтаж и упрощает транспортировку. Однако чемпионами по грузоподъёмности и высотности

всё же являются стационарные краны с неповоротной башней, среди которых особо выделяются приставные краны, при установке прикрепляемые в определённом месте строительной площадки к конструкции и опирающиеся, как правило, на монолитное основание [5].



**Рис. 1. Классификация башенных кранов по конструкции**



**Рис. 2. Классификация башенных кранов по области применения**

Устройство башенного крана приставного типа даёт возможность реализовать их особое преимущество – самостоятельное увеличение собственной высоты, которое происходит благодаря использованию механизмов наращивания башни. Приставной кран устанавливается в начале строительства вблизи строящегося здания, жёстко прикрепляется к нему и увеличивает свою высоту по мере роста этого здания. Имея стрелу длиной 30–60 м., кран может обслужить

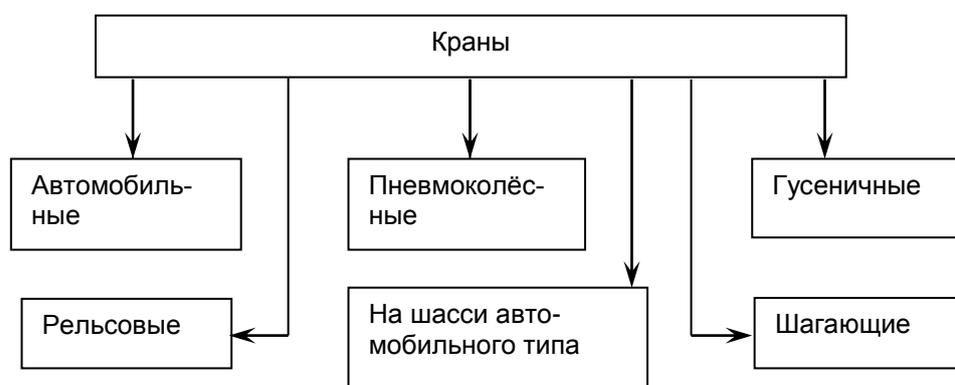
живать широкий диапазон строящегося здания, постепенно наращивая высоту подъёма крюка до нескольких сотен метров. Приведём классификацию кранов по возможности их перемещения (рис. 3).



**Рис. 3. Классификация башенных кранов по возможности перемещения**

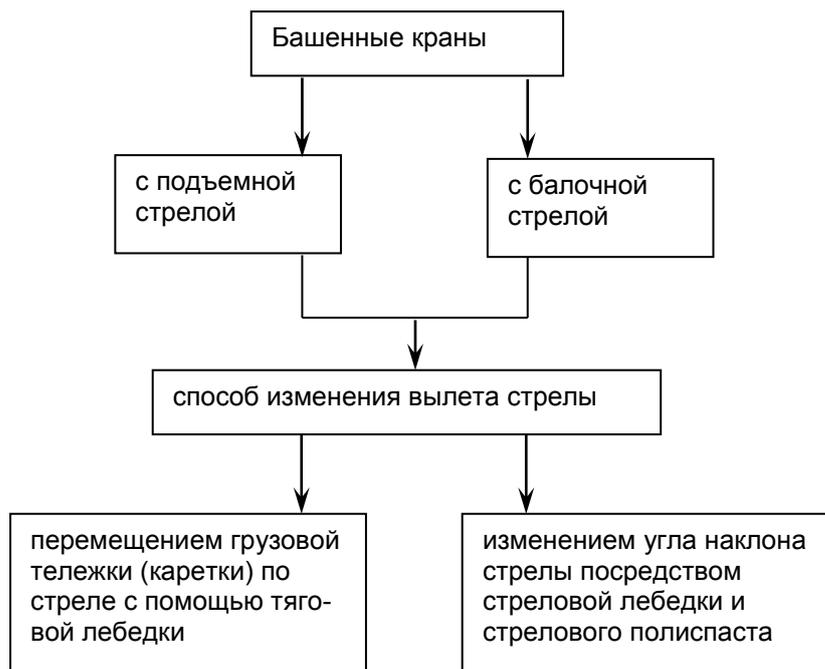
Рельсовые самоходные стреловые краны «Кролл» (К-10000) применялись в Советском Союзе при строительстве атомных электростанций. Краны-погрузчики имеют балочную стрелу с грузовой тележкой. Их отличительной особенностью является наличие заниженной башни. Краны с подъемной стрелой имеют оголовок для возможности изменения угла наклона стрелы, а у кранов с балочной стрелой грузовая тележка с грузозахватным механизмом перемещается по неподвижной горизонтальной стреле [6].

Передвижные башенные краны разделяются по типу ходового устройства. Эта классификация приведена на рис. 4.



**Рис. 4. Классификация кранов по типу ходового устройства**

Классификация башенных кранов по типу и способу изменения вылета стрелы приводится на рис. 5.



**Рис. 5. Классификация кранов в зависимости от типа стрелы и способа изменения вылета стрелы**

К главным достоинствам башенных кранов следует отнести большую высоту расположения стрелы, не пересекающей конструкции строящегося объекта, большие линейные размеры охватываемой краном рабочей зоны, хороший обзор монтажной зоны крановщиком, а также простоту и надежность эксплуатации. Борьба с необходимостью устройства подкрановых путей для передвижных кранов и необходимость монтажа и демонтажа крана при его перебазировке стали предпосылками создания быстромонтируемых башенных кранов, сборка которых осуществляется в минимально короткие сроки, без верхолазных работ и вспомогательной техники.

В заключение следует сказать, что башенные краны являются ключевым механизмом для решения всё более сложных строительных задач современности. Конструктивное усовершенствование этого вида устройств развивается уверенными темпами, и своё первое столетие семейство этих строительных гигантов встречает, величаво возвышаясь над строительными площадками всего мира.

#### Библиографический список:

1. Невзоров Л.А., Полосин М.Д. Краны башенные и автомобильные: уч. пособие для нач. проф. образования. М: Академия, 2005. 416 с.
2. Белецкий Б.Ф., Булгакова И.Г. Строительные машины и оборудование: справ. пособие. Ростов-н/Д: Феникс, 2005. 608 с.
3. Добронравов С.С., Дронов В.Г. Строительные машины и основы автоматизации. М: Высшая школа, 2001. 575 с.
4. Дорофеев И.А., Дорофеева Н.Л. Обзор классификаций строительных башенных кранов / Теория и практика науки третьего тысячелетия: сборник статей Международной научно-практической конференции. 2014. С. 139–142.
5. Игумнов С.Г. Стропальщик. Грузоподъемные краны и грузозахватные приспособления. М: Академия, 2007. 54с.
6. Буздин А.А. Башенный кран специальный монтажный КБСМ-200 и модификации // Спецтехника. 2005. № 3. С. 91–96.

УДК 534.1:539.3

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЖИМОВ ВИБРАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С ПОМОЩЬЮ МОДАЛЬНОГО АНАЛИЗА

**А.А.Ильенко<sup>1</sup>, Ш.А.Тоштиллаев<sup>2</sup>, А.В.Терпугов<sup>3</sup>, И.Н.Рыжиков<sup>4</sup>**

Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Представлен обзор работ в области вибрационной обработки сварных конструкций. Приведены результаты компьютерного моделирования собственных колебаний сварных конструкций в пакете прикладных программ Autodesk Inventor. На примере конечноэлементного анализа собственных колебаний сварной конструкции, представляющей собой соединение двух пластин встык, представлена методика выбора режимов вибрационной обработки. Анализ результатов проведенных численных экспериментов (не только частот, но и форм колебаний) позволяет выбрать моды колебаний, частоты которых подходят для низкочастотной виброобработки сварных конструкций.

*Ключевые слова:* сварные конструкции; вибрационная обработка, остаточные напряжения; модальный анализ.

### THE DEFINITION OF MODES OF VIBRATING PROCESSING OF WELDED STRUCTURES USING MODAL ANALYSIS

**A.Ilyenko, S.Toshtillayev, A.Terpugov, I.Ryzhikov**

Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074, Russian Federation

The article presents an overview of works in the field of vibratory processing of welded structures. The paper gives the results of computer modeling of natural oscillations of welded constructions in the package of the applied programs of Autodesk Inventor. The article presents a technique for selecting modes of vibration processing using the example of finite element analysis of natural oscillations of a welded structure of two plates in a butt joint. The analysis of the results of numerical experiments (not only frequencies, but also forms of vibrations) allows choosing modes of vibrations, the frequencies of which are suitable for low-frequency vibration treatment of welded structures.

*Keywords:* welded structures; vibration treatment, residual stresses; modal analysis.

Как показывает производственный опыт, у многих сварных конструкций, изготовленных из простых малоуглеродистых сталей и имеющих непосредственно после сварки достаточно высокую точность размеров, после дальнейшей механической обработки или вылеживания в течение определенного времени наблюдались деформации, и они требовали дополнительной обработки. Причинами таких деформаций являются остаточные напряжения, которые неизбежно присутствуют в конструкции после выполнения соединения.

С целью увеличения стабильности геометрии сварных конструкций и снижения уровня собственных напряжений их подвергают общей термической обработке (отпуску). Термообработка требует больших затрат времени и энергии. Для ее проведения требуется сложное и дорогостоящее оборудование. Кроме того, она не всегда возможна, особенно в случае крупногабаритных конструкций.

В последние десятилетия получил распространение значительно менее энергоемкий способ стабилизации геометрических размеров металлоконструкций и снятия в них остаточных напряжений

<sup>1</sup> Ильенко Антон Алексеевич, магистрант кафедры машиностроительных технологий и материалов,  
e-mail: ooostyle.inbox@yandex.ru

Ilyenko Anton, graduate student of Department of mechanical engineering technologies and materials,  
e-mail: ooostyle.inbox@yandex.ru

<sup>2</sup> Тоштиллаев Шохрух Азаматович, магистрант кафедры машиностроительных технологий и материалов,  
e-mail: ooostyle.inbox@yandex.ru  
Toshtillaev Shokhrukh, graduate student of Department of mechanical engineering technologies and materials,  
e-mail: ooostyle.inbox@yandex.ru

<sup>3</sup> Терпугов Антон Владимирович, магистрант кафедры машиностроительных технологий и материалов,  
e-mail: 906-907@list.ru

Terpugov Anton, graduate student of Department of mechanical engineering technologies and materials,  
e-mail: 906-907@list.ru

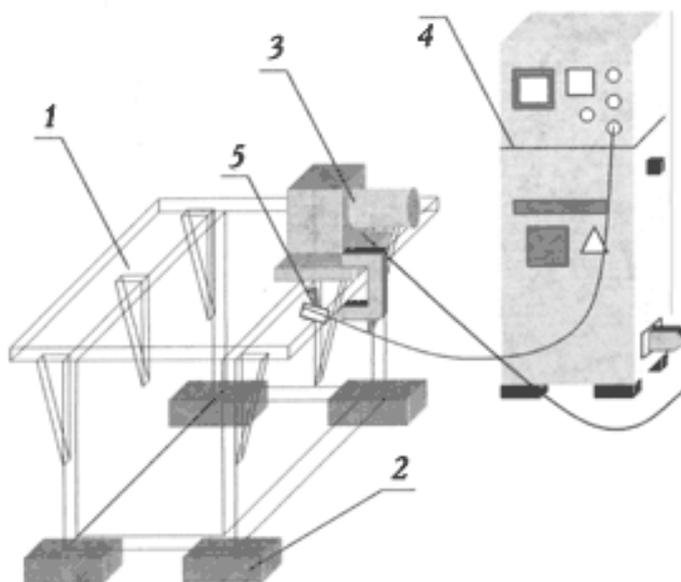
<sup>4</sup> Рыжиков Игорь Николаевич, доцент кафедры машиностроительных технологий и материалов,  
e-mail: rin111@list.ru

Ryzhikov Igor, associate professor of Department of mechanical engineering technologies and materials,  
e-mail: rin111@list.ru

под названием «вибрационная обработка». Сущность способа заключается в создании в металлоконструкции, после сварки или в процессе, переменных напряжений определенной величины с помощью специальных вибровозбудителей (вibrаторов). Переменные напряжения, суммируясь со сварочными, могут достигать по величине предела текучести материала. При этом происходит пластическая деформация, способствующая снижению и перераспределению напряжений первого рода. Одновременно протекают процессы на микроуровне, связанные с генерированием, перемещением и закреплением дислокаций, что в свою очередь приводит к снижению и перераспределению напряжений второго рода и повышению сопротивляемости материала самопроизвольному деформированию. Особенно эффективна виброобработка в низкочастотной области (до 300 Гц). Метод низкочастотной виброобработки позволяет снимать остаточные механические напряжения на резонансных частотах колебаний в нижней области спектра в течение достаточно малого промежутка времени (15–20 мин).

Метод виброобработки является молодым по сравнению с термообработкой. Однако, имеется достаточно много работ на эту тему [1–5].

На рис. 1 представлена наиболее широко применяемая схема виброобработки сварных конструкций. Сварная конструкция 1 установлена на виброизолирующих опорах 2, к ней прикреплен струбцинами или болтами вибровозбудитель 3 с регулируемой частотой колебаний. На пульте управления виброустановки 4 расположены приборы, регистрирующие частоту и амплитуду колебаний с помощью датчика 5, прикрепленного к сварной конструкции. Для виброобработки сварных соединений металлоконструкций применяются механические и электромагнитные вибровозбудители с вынуждающим усилием до  $7 \cdot 10^4$  Н в частотном диапазоне до 200 Гц.



**Рис. 1** Схема установки для виброобработки сварных конструкций

Основным условием успешного снятия остаточных напряжений при вибрационной обработке сварных конструкций является создание в зоне сварного шва колебаний с амплитудой и частотой, близкими к резонансному режиму. При этом для большей эффективности процесса необходимо, чтобы амплитуды колебаний точек, лежащих на оси шва, были одинаковыми. Поэтому при выборе режимов виброобработки необходимо располагать информацией о частотах и формах собственных колебаний конструкции. Частоты колебаний обычно определяют, плавно изменяя с помощью регулятора частоту колебаний возбудителя от минимальной до максимальной. При этом регистрируют резонансные частоты конструкции нижней части спектра (до 300 Гц). Виброобработку в дальнейшем производят на выбранных резонансных частотах. Что касается форм колебаний, то их вообще не определяют по причине отсутствия необходимых для этого средств.

В данной работе основные характеристики собственных колебаний – частоты и формы колебаний – предлагается получать с помощью численного моделирования собственных колебаний конструкции – модального анализа в пакете прикладных программ Autodesk Inventor. Конечноэлементному моделированию колебаний конструкций посвящены работы многих авторов [6–12].

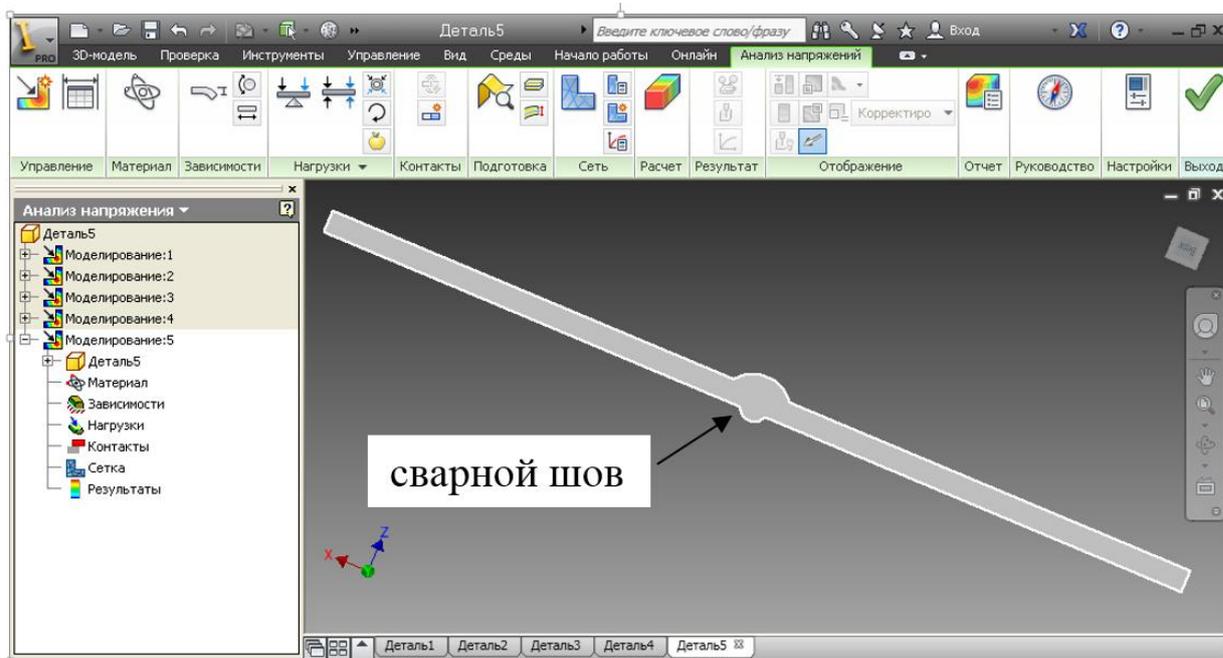
В качестве примера рассмотрена конструкция, представляющая собой две стальные пластины, соединенные между собой стыковым сварным швом. Размеры пластин 240×500×12 мм, соединены они между собой встык длинными сторонами. На рис. 2 и 3 представлены общий вид и конечноэлементная модель сварной конструкции. Для решения использовались оболочечные конечные элементы. В качестве свойств материала при анализе использовали свойства стали (модуль упругости –  $2 \cdot 10^5$  МПа, плотность –  $7,8$  г/см<sup>3</sup>, коэффициент Пуассона – 0,3). Частотный анализ является линей-

ным, материал считается упругим, не учитывается пластическое течение материала и контактная жесткость.

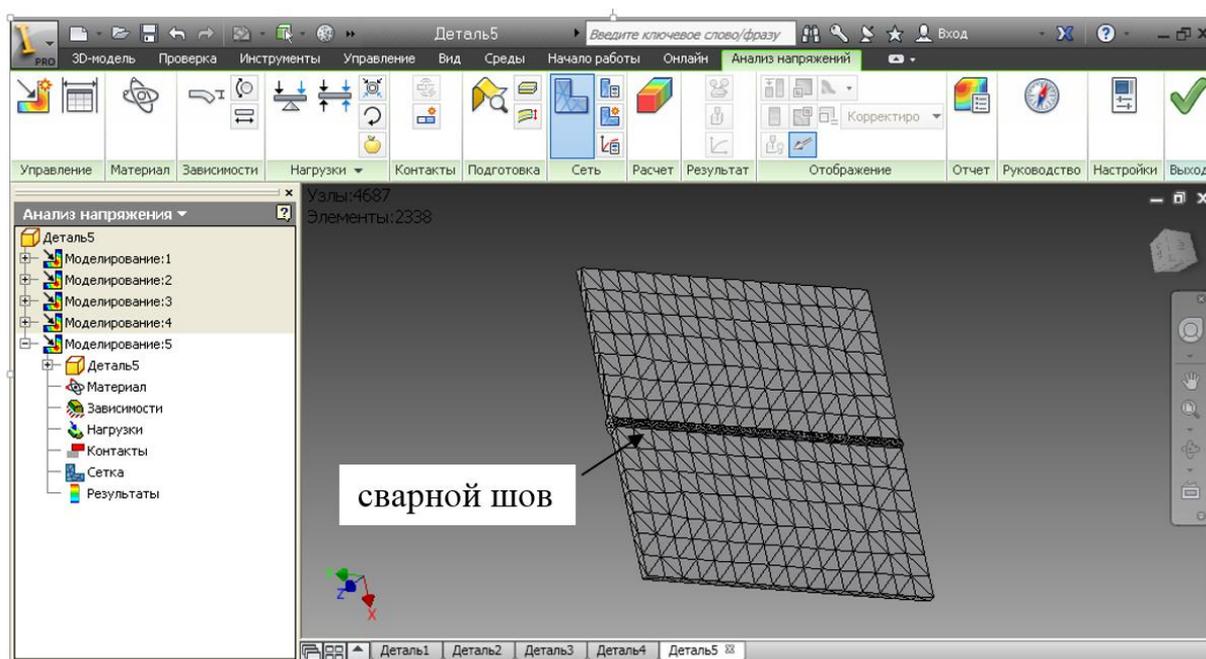
Были исследованы два варианта закрепления данной конструкции. В первом случае она закреплялась по 2-м углам, принадлежащим короткой стороне, перпендикулярной шву. В угловых узлах сетки были ограничены все перемещения и повороты. Во втором случае те же ограничения были наложены на все узлы, лежащие на торцевой грани, параллельной шву.

В результате расчета в программном комплексе Autodesk Inventor были определены формы и частоты собственных колебаний. Результаты расчета приведены на рис. 4.

Результаты расчета модели с граничными условиями по 1-му варианту показывают, что в низкочастотный диапазон от 0 до 300 Гц для данной пластины попадает только 1-я мода



**Рис. 2** Общий вид (профиль шва) сварной конструкции из 2-х пластин

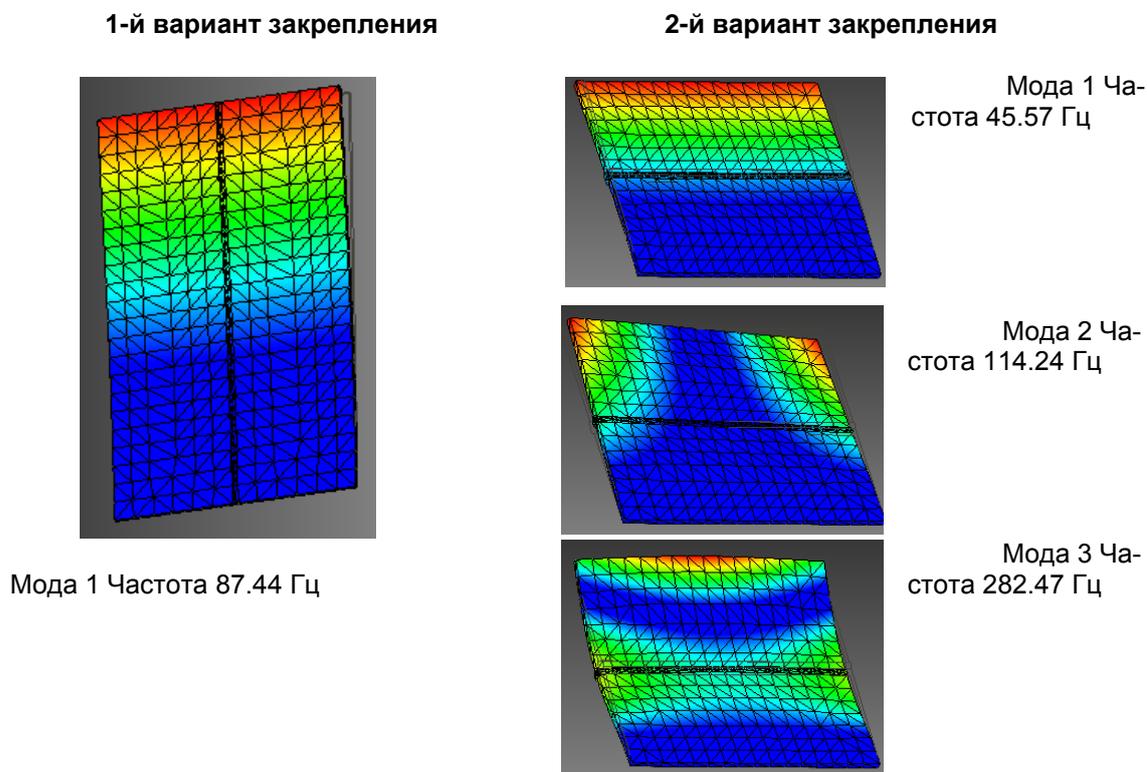


**Рис. 3** Конечноэлементная модель сварной конструкции из 2-х пластин

колебаний с частотой 87.44 Гц. Частоты всех остальных мод оказались более 300 Гц. Однако, анализ формы колебаний показывает, что и данная мода неприменима, поскольку разные участки по

длине шва испытывают разные нагрузки при колебании по этой форме. Следовательно, можно предположить, что снятие остаточных напряжений будет происходить неэффективно.

Результаты расчета модели с граничными условиями по 2-му варианту показывают, что для низкочастотной обработки до 300 Гц для данной пластины подходят три первые моды колебаний. Лучше всего подходят моды 1 и 3, т.к. при этих частотах формы колебаний таковы, что шов располагается в зоне действия нагрузки одного знака и приблизительно одной величины.



**Рис. 4 Результаты модального анализа сварной конструкции**

### Выводы

На основании анализа обзора исследований других авторов, можно утверждать, что виброобработка является эффективным способом снятия остаточных напряжений и деформаций в сварных конструкциях, обладающим рядом несомненных преимуществ перед другими способами, в частности, термообработкой (простота, дешевизна, универсальность). Однако, эффективность процесса снятия остаточных напряжений при виброобработке существенно зависит от выбранного режима обработки, характеризующегося условиями закрепления конструкции и частотой колебаний, возбуждаемых вибратором. Выбрать требуемые параметры, обеспечивающие высокую эффективность виброобработки, можно с помощью модального анализа в конечноэлементных пакетах прикладных программ, проведя анализ собственных частот и форм колебаний сварной конструкции. Данный анализ рекомендуется проводить еще на этапе автоматизированного проектирования таких конструкций в CAD/CAE-системах, чтобы уже на этапе проектирования выбрать необходимый режим виброобработки таких конструкций при последующем их изготовлении.

### Библиографический список:

1. Лащенко Г.И. Виброобработка сварных машиностроительных конструкций // Сварочное производство. 1992. № 12. С. 3–4.
2. Лащенко Г.К., Демченко Ю.В. Энергосберегающие технологии послесварочной обработки металло-конструкций. Киев: Экотехнология, 2008. 168 с.
3. Петров А.Ф. Вибрационная обработка для снятия напряжений // Металловедение и термическая обработка металлов. 1990. № 1. 45 с.
4. Сагалевич В.М., Мезенцева С.А., Насыров Г.Х. Исследование снижения остаточных напряжений в сварных конструкциях балочного типа вибрационной обработкой // Сварочное производство. 1995. № 7. С. 15–18.
5. Шухостанов В.К., Галяш А.А., Ильичев А.А. Виброобработка крупногабаритных сварных конструкций из титановых сплавов // Автоматическая сварка. 1993. № 2. С. 39–42.
6. Рыжиков И.Н., Репецкий О.В., Нгуен Тьен Куэт. Один из подходов к оценке долговечности

рабочих колес турбомашин // Вестник ИргТУ. 2015. № 5 (100). С. 22–27.

7. Рыжиков И.Н. Экспериментальные исследования расстройки параметров моделей рабочих колес газотурбинных двигателей // Вестник ИргТУ. 2014. № 12 (95). С. 53–57.

8. Рыжиков И.Н. Оценка и возможные способы увеличения долговечности элементов роторов ГТД // Вестник ИргТУ. 2007. № 1 (29). С. 155–158.

9. Репецкий О.В., Рыжиков И.Н. Анализ тепловых полей и термонапряженного состояния деталей турбин // Вестник стипендиатов ДААД. 2001. № 1. С. 89.

10. Нгуен Т.К., Репецкий О.В., Рыжиков И.Н. Прогнозирование уровней напряжений в лопатках рабочих колес турбомашин с расстройкой параметров // Вестник ИргСХА. 2017. № 78. С. 142–151.

11. Рыжиков И.Н., Репецкий О.В., Нгуен Т.К. Динамика элементов роторов турбомашин на переходных режимах работы с учетом нелинейных эффектов // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2016. Т. 20, № 11 (118). С. 61–68.

12. Repetckii O., Ryzhikov I., Nguyen T.Q. Dynamics of gas turbine engines rotors taking into account non-linear effects. *Vibroengineering PROCEDIA*. 2016. Vol. 8.P. 361–365.

УДК 621.791:011-92.04

**РЕМОНТ ЛИТЫХ ЧЕРПАКОВ ДРАГ ЗОЛОТОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ****Э.П. Москвитин<sup>1</sup>, Н.В. Вулых<sup>2</sup>**Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
Россия, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Рассмотрены причины и виды износа черпаков драг в рабочей зоне, изготовленных из конструкционной высокомарганцевой литой стали 110Г13Л для добычи золота. Представлены предельные значения износа некоторых деталей драг. Для повышения износостойкости рассмотрены две технологии наплавки рабочей зоны черпака, а также технология заливки вставок из износостойкого чугуна ЧХ22 сталью 110Г13Л.

Ил. 3. Библиогр. 7 назв.

*Ключевые слова: сталь 110Г13Л, черпаки драг, износ, наплавка.***REPAIR OF CAST DREDGE BUCKETS GOLD MINING ENTERPRISES****E. Moskvitin, N. Vulykh**Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

The reasons and types of wear of dredge buckets in a working zone made of structural high-manganese cast steel 110G13L for gold mining are considered. Extreme values of wear of some details of dredge are presented. For increase in wear resistance two technologies of a surfacing of a working zone of a dredge and also technology of filling of inserts from wearproof ChH22 cast iron are considered by steel 110G13L.

*Keywords: steel 110G13L, dredge buckets, wear, surfacing.***Введение**

Одним из важнейших условий повышения производительности труда является техническое перевооружение горно-обогатительных предприятий, создание мощной специализированной техники, в том числе драг, работающие в условиях Крайнего Севера. Практика эксплуатации драг показывает, что надежность и долговечность литых деталей из высокомарганцевых сталей является недостаточной. Ремонт деталей методами сварки и наплавки используется на золотодобывающих предприятиях как в полевых условиях на приисках, так и в центральных ремонтно-механических мастерских. Для проведения ремонта применяется ручная дуговая и полуавтоматическая сварка, наплавка штучными электродами и порошковыми проволоками. Восстановление и упрочнение черпаков наплавкой производится серийно выпускаемыми и специально разработанными сварочными материалами. Используется также приварка козырька (режущей части черпака) к изношенному черпаку. Черпаковая цепь состоит из цельнолитых черпаков, изготовляемых из марганцевой стали, а также черпаков со съемными козырьками, отлитыми из той же стали. Черпаки соединяются между собой пальцами из ковanej хромоникелевой или хромоникельмолибденовой стали. Для предохранения от повышенного износа заднее ухо черпаков армируется съемными полувтулками из высокомарганцевой стали. На черпаке имеются две группы полозков. Боковыми полозками черпак опирается на катушки черпаковых скатов и грани нижнего черпакового барабана, центральными - на грани верхнего барабана [1]. Такая конструкция черпака значительно увеличивает его долговечность.

Вместимость черпака проекта драги 250Д-13 составляет 250 литров. Черпаки драги изготавливают из высокомарганцевой стали 110Г13Л. Это сталь сочетает в себе высокую прочность, пластичность, вязкость и работоспособность при низких температурах с относительно высокой износостойкостью в условиях ударных нагрузок. Попытки заменить эту сталь показали, что никакая другая сталь не поможет достаточно надежно работать в тяжелых условиях, когда проявляется способность воспринимать удары без хрупкого разрушения. На рис. 1 показана часть черпаковой цепи, где прослеживается общее устройство черпака.

<sup>1</sup> Москвитин Эдуард Прокопьевич, магистрант гр. МТМ-16 кафедры машиностроительных технологий и материалов, e-mail: moskvit.e@mail.ru

Moskvitin Eduard, undergraduate group МТМ-16 of the Department of Machine -Building Technologies and Materials, e-mail: moskvit.e@mail.ru

<sup>2</sup> Вулых Николай Валерьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры машиностроительных технологий и материалов, e-mail: vulix2011@yandex.ru

Vulykh Nikolai, Candidate of technical sciences, Associate Professor of the Department of Machine -Building Technologies and Materials, e-mail: vulix2011@yandex.ru

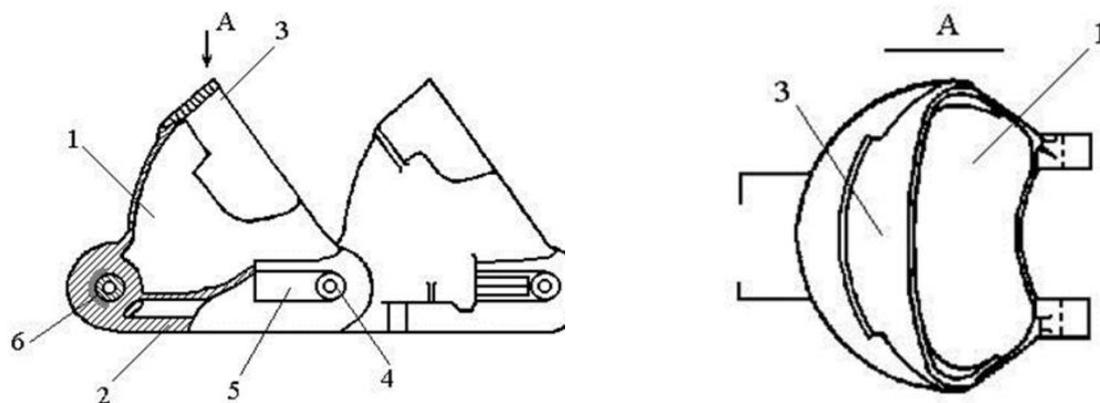


Рис. 1. Черпаковая цепь:

1 – кузов черпака; 2 – салазки; 3 – козырек; 4 – палец; 5 – хвостовик; 6 – полуштулки

*Причины и виды износа черпаков драг, изготовленных из стали 110Г13Л*

Качество поверхностей деталей оказывает решающее влияние на характеристики внешнего трения, износа, развитие усталостных явлений, коррозию и другие процессы, возникающие при эксплуатации машин. Известно, что до 70 % причин выхода из строя механизмов машин связано с износом узлов трения. Трение и износ тесно связаны между собой. Износы, появляющиеся при эксплуатации черпаковой цепи и скатов, барабанов, можно разделить на естественные и аварийные [2]. Естественные износы деталей машин происходят в результате действия сил трения и определяются условиями работы деталей, качеством материала, характером обработки и др. Эти износы являются неизбежными и появляются в результате относительно длительного периода работы машины. Аварийные износы являются результатом быстро нарастающего естественного износа и нарушения нормального режима работы машины, нарушения правил технического ухода, эксплуатации и ремонта машин. Эти износы почти всегда характеризуются резкими деформациями деталей, разрушением отдельных узлов, агрегатов и всей машины.

Сталь 110Г13Л обладает низкой твёрдостью, но в то же время обладает и необычайно высокой износоустойчивостью при трении в условиях высокого давления и ударов. Это можно объяснить тем, что данная сталь обладает повышенной способностью к наклёпу.

К главным видам износа можно отнести следующие виды [2]:

1. Адгезионный износ возникает в условиях трения, когда два гладких тела скользят друг по другу и частицы материала, вырванные с одной поверхности, прилипают к другой. Этот вид износа имеет место, когда атомы контактирующих поверхностей входят в близкий контакт. На площадях контакта при скольжении поверхностей всегда существует вероятность того, что из-за адгезионных сил разрушение этого контакта происходит не по первоначальной поверхности раздела одного материала, а внутри него.

2. Абразивный износ возникает в условиях трения, когда более твёрдые шероховатые поверхности скользят по более мягким, царапают или пропахивают её, образуя свободные частицы. Абразивный износ может возникнуть и тогда, когда твёрдые частицы попадают между поверхностями фрикционной связи и изнашивают их.

3. Коррозионный износ поверхностей происходит в коррозионных средах. Коррозия постепенно проникает вглубь металлов.

4. Усталостный износ наблюдается во время многократного скольжения или качения по одним и тем же поверхностям с непрерывно повторяющимися циклами нагрузки и разгрузки.

5. Ударное изнашивание проявляется в виде образования небольших, перерастающих в более крупные трещины, которые приводят к разрушению режущих кромок черпака. Это возникает при работе на каменистых твердых грунтах.

6. Абразивно-ударное изнашивание происходит при работе на гравийно-песчаных и твердых скалистых грунтах, по недосмотру начала разрушения черпака, несвоевременной профилактике черпаковой цепи и т.д.

Наиболее интенсивно изнашивание имеют полозки каретки и режущей кромки (kozyрька). Износ полозков каретки черпака допускается до 40% первоначальной толщины; отклонение от круглости отверстий для втулок не должно превышать 7% первоначального диаметра. За 1 сезон работы происходит истирание полоз и режущих кромок, разрушение корпуса черпака. Втулки черпаковой цепи изнашиваются в среднем на 4—6 мм, пальцы — на 0,12—0,14 мм, из-за чего цепь удлиняется на 800—900 мм и, соответственно, увеличивается шлейф цепи. Чрезмерная длина шлейфа приводит к увеличению растягивающих усилий в цепи и интенсивному изнашиванию сочленений «втулка—палец» и барабанов. Кроме того, из-за несоответствия длины шлейфа цепи глубине опускания рамы

возможны сход цепи с нижнего барабана и повреждение корпуса земснаряда, что вызывает его длительный простой и значительные затраты на восстановление работоспособности [3]. Поэтому длину цепи необходимо периодически (не реже одного раза в месяц) измерять и регулировать с помощью натяжного устройства. В необходимых случаях цепь укорачивают на 1—2 черпака.

Техническое обслуживание черпаковой цепи заключается в ежесменной проверке шплинтовой черпаковых пальцев, ежедневных проверках состояния черпаков (наличия трещин) и натяжения цепи, еженедельных проверках правильности расположения цепи относительно земснаряда, измерении шлейфа и регулировке длины цепи.

При периодическом техническом обслуживании частично наплавляют козырьки черпаков, заменяют изношенные втулки и пальцы.

В процессе эксплуатации драг ремонтные простои, связанные с заменой или ремонтом черпаков, вызывают значительные потери времени. Снижается также и производительность драг за счет уменьшения объема черпаков, вызываемого значительным износом рабочих кромок.

**Задачей исследования** является увеличение срока службы черпака драги различными технологическими способами.

**Материал и методы исследования**

В качестве материала черпака использована сталь 110Г13Л. Стандартный химический состав стали: %: С=0,9-1,4; Mn=11,5-15,0; Si=0,3-1,0; S≤0,05; P≤0,12; Cr=1,0; Ni≤1; Cu≤0,3. В литом состоянии микроструктура стали – аустенит с карбидной фазой переменного состава (Fe,Mn)<sub>3</sub>C. Карбиды располагаются в основном по границам зерен. Кроме карбидов в структуре могут присутствовать перлит и тройная фосфидная эвтектика. Сталь упрочняется при холодной пластической деформации. Высокое упрочнение стали достигается из-за образования мартенсита деформации. Механические свойства стали 110Г13Л представлены в таблице [4].

**Механические свойства отливок стали 110Г13Л**

| Температура испытаний, °С | Условный предел текучести, σ <sub>0,2</sub> , МПа | Прочность на растяжение, σ <sub>в</sub> , МПа | Относительное удлинение, δ, % | Относительное сужение, ψ, % | Ударная вязкость, КСЧ, Дж/см <sup>2</sup> | Твердость по Бринеллю, НВ |
|---------------------------|---|---|-------------------------------|-----------------------------|---|---------------------------|
| +20                       | 360–380   | 654–830                                       | 34–53                         | 34–43                       | 260–350                                   | 186–229                   |
| -20                       |   |   |                               |                             | 240–320                                   |                           |
| -40                       |   |   |                               |                             | 220–300                                   |                           |
| -60                       |   |   |                               |                             | 190–300                                   |                           |
| -80                       |   |   |                               |                             | 90–210                                    |                           |

Предел выносливости стали 110Г13Л после 10<sup>6</sup> циклов составляет 176...196 МПа.

Сталь 110Г13Л не применяется для сварных конструкций. При сварке этой стали следует учитывать следующие её особенности: обладает теплопроводностью, которая в 4...6 раз меньше, чем у других сталей. Коэффициент теплового расширения в 1,9 раз больше, чем у сталей малоуглеродистых, что влияет на вероятность появления холодных трещин в зоне термического воздействия и в наплавленном металле; есть вероятность появления и горячих трещин, так как литейная усадка стали 110Г13Л в 1,6 раз больше усадки малоуглеродистой стали [2]. Сталь 110Г13Л не чувствительна к образованию флокенов, не склонна к отпускной хрупкости.

**Экспериментальная часть**

Рассмотрим технологии ремонта рабочей части черпаков.

1. Упрочнение рабочей части черпака наплавкой электродами.

При восстановительной наплавке первоначально наплавляют режущие кромки черпаков качественными электродами, а затем износоустойчивыми электродами марки ОМГ-Н, диаметром 5 мм. Электроды для наплавки ОМГ-Н изготавливаются из специальной низколегированной проволоки с фтористо-кальциевым покрытием (1).

Э-65Х11НЗ- ОМГ –Н-Ж-НД

Е-300/33-1-Б40

ГОСТ9466-75

(1)

Наплавку выполняют в нижнем и наклонном положениях, постоянным током 100–150 А обратной полярности и предельно короткой дугой.

Наплавочным электродам ОМГ-Н присущи хорошие сварочно-технологические свойства: хорошая устойчивость горения дуги, малый коэффициент набрызгивания (около 1%), хорошее формирование наплавленного валика, неплохая отделимость шлаковой корки. Наплавленный электродами ОМГ-Н металл обладает высокой износоустойчивостью и высоким сопротивлением ударным нагрузкам, имеет умеренную склонность к образованию трещин. Наплавку рекомендуется производить при минимально возможном разогреве детали. Типичный химический состав наплавленного металла следующий: углерод около 1,0%, марганец около 0,7%, кремний около 0,26%, хром около 11,3%, ни-

кель около 2,6%, сера около 0,02%, фосфор около 0,013%. Твердость наплавленного металла (на третьем слое) составляет 25 HRC. Наплавленные детали обрабатываются только шлифованием.

2. Упрочнение рабочей части черпака электрошлаковой наплавкой.

Способ может быть использован при изготовлении или ремонте деталей, подвергающихся интенсивному износу. Осуществляют электрошлаковую наплавку рабочей части инструмента со свободным формированием слоя наплавленного металла. Производят расплавление слоя на глубину упрочнения неплавящимся электродом с использованием имеющейся шлаковой ванны. Одновременно легируют упрочняемый слой путем введения в зону расплава легирующих элементов – хрома, никеля, молибдена, церия, ванадия входящих в состав электродных материалов: 06Х19Н9Т, 06Х20Н11МЗТБ, порошковой проволоки ПП-АНВ2у и др. Упрочняемый слой поддерживают в расплавленном состоянии до получения слоя заданного химического состава и структуры. Сразу после окончания процесса формирования слоя проводят термообработку. Введение легирующих элементов можно производить за счет их электролизного осаждения путем подачи в зону расплава минеральных концентратов. Поддержание упрочняемого слоя в расплавленном состоянии в процессе легирования и непрерывность термического цикла предотвращают появление горячих и холодных трещин. Способ обеспечивает химическую однородность упрочненного слоя и его высокую износостойкость при достаточной вязкости основы.

Недостатками вышеуказанных методов наплавки являются либо низкая износостойкость металла наплавки, либо ограниченная высота наплавки (до 40 мм) при удовлетворительной износостойкости. Следствием данных недостатков является необходимость проведения ремонтных работ, связанных с наплавкой, с периодичностью 1-1,5 месяца во время промывочного сезона. Простои драги из-за высокой трудоемкости наплавочных работ вызывают серьезные потери объема добычи.

Кроме того наплавочные плановые работы, в основном, выполняют в межсезонный зимний период. Этому предшествует трудоемкая работа по снятию с рамы черпаковой цепи, так как наиболее качественная наплавка осуществляется только в нижнем положении.

3. Упрочнение козырька заливкой вставок сталью 110Г13Л.

Упрочнение козырька осуществляется путем введения стальной основы, армированной вставками из износостойкого чугуна марки ЧХ22. Вставки, представляющие собой зубья черпака, выполнены в виде штырей диаметром 13–25 мм, длиной 53–160 мм. Они расположены равномерно по длине режущей кромки черпака с шагом 19,5–75 мм.

Черпак состоит из основы 1, выполненный из стали 110Г13Л и вставок 2 цилиндрической формы на козырьке, отлитых из износостойкого чугуна, с элементами крепления (рис. 2). Готовые вставки 1 с элементами крепления 2 устанавливаются в литейную форму черпака (рис. 3).

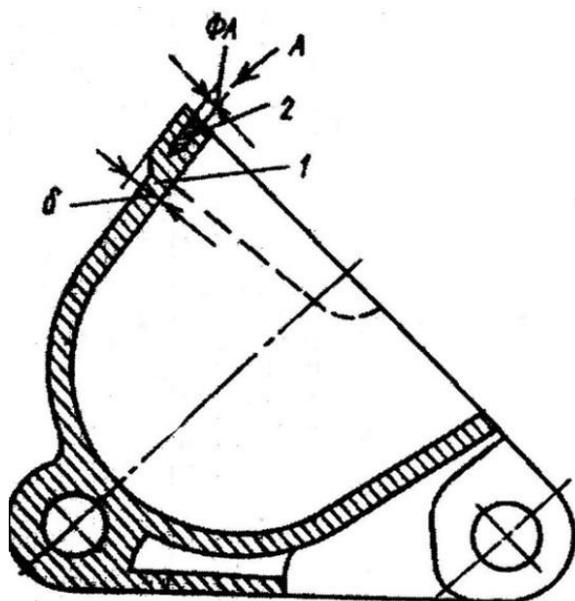


Рис. 2. Литой черпак:  
1 – основа; 2 – вставки

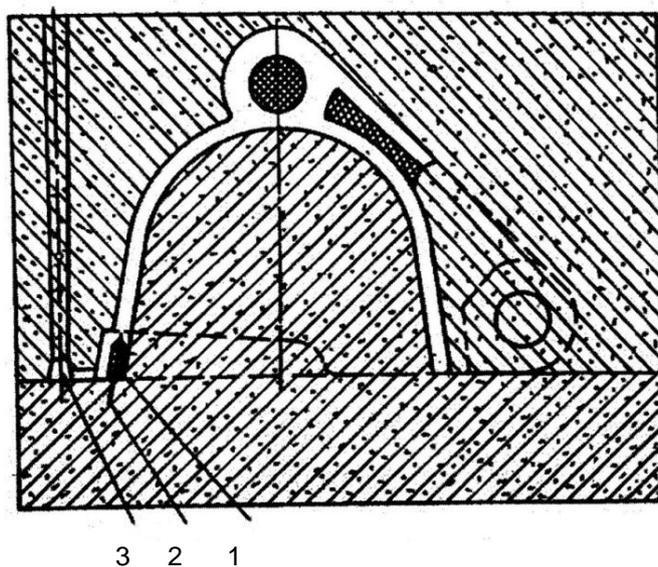


Рис. 3. Литейная форма черпака:  
1 – готовые вставки; 2 – элементы крепления;  
3 – литниковая система

Собранная литейная форма со вставками заливается через литниковую систему 3 сталью 110Г13Л (см. рис. 3). После затвердевания и очистки отливки черпак подвергается закалке: нагрев до 1100 °С, затем охлаждается в воде. Твердость вставок после закалки составляет 58–60 HRC, а у основы – 207 НВ.

Вставки черпака, изготовленные из износостойкого чугуна и проставленные по рабочей кромке, способны защитить от износа стальную основу. Приведенная технология упрочнения черпака позволяет сочетать в себе высокую прочность и ударную вязкость, присущие стали 110Г13Л, с высокой износостойкостью, присущей износостойким чугунам.

Черпаки драги, изготовленные по данной технологии, имеют повышенный срок службы, и как следствие, снижаются затраты на ремонт и восстановление черпаков, уменьшаются простои драги в период сезона.

Недостатком данного способа является высокая трудоемкость работ, а также возможность появления неоднородности литого металла по химическому составу.

В настоящее время с целью увеличения срока службы черпаков исследуют перспективный способ повышения износостойкости стали 110Г13Л за счет насыщения рабочей поверхности карбидами титана. Введение титана измельчает структуру стали при первичной кристаллизации, устраняет столбчатое строение отливок, повышает твердость и износостойкость. Однако титан плохо растворяется в цементите и имеет склонность к образованию собственных карбидов. Лабораторные исследования данной задачи изложены в [5-7].

### **Заключение**

Для увеличения износостойкости стали 110Г13Л, и как следствие повышение срока службы изделий, рассмотрены две технологии наплавки рабочей зоны черпака драги, а также технология заливки рабочих вставок из чугуна ЧХ22 сталью 110Г13Л. Показаны достоинства и недостатки вышерассмотренных методов.

### **Библиографический список**

1. Меркулова Г.А. Материаловедение и термическая обработка цветных сплавов: учеб. пособие. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2008. 312 с.
2. Черняк С.С., Бройдо В.Л. Повышение эксплуатационной стойкости конструкций и деталей горных машин для работы в условиях Севера. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2001. 353 с.
3. Арзамасов Б.Н., Мухина Г.Г. Материаловедение. М.: Из-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. 646 с.
4. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение. М.: ИД «Альянс», 2009. 528 с.
5. Бройдо В.Л. Технология сварки при изготовлении, ремонте и восстановлении крупных отливок из высокомарганцевых сталей // Сварочное производство. 2014. № 8. С. 44–48.
6. Бройдо В.Л., Черняк С.С. Комплексная технология восстановления черпаков драг // Вестник ИрГТУ. 2016. № 11 (118). С. 184–193.
7. Бройдо В.Л., Москвитин Э.П. Насыщение стали 110Г13Л карбидами титана: материалы VII Всеросс. науч.-техн. конф. с междунар. участием «Жизненный цикл конструкционных материалов (от получения до утилизации)». Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2017. С. 276–283.

УДК 539.261:621.787.6

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОЛУЧЕНИЯ ЭПЮР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСТАТОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ МЕХАНИЧЕСКИМ И РЕНТГЕНОВСКИМ МЕТОДОМ****Н.В.Оболенский<sup>1</sup>**Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

В статье рассматриваются результаты определения остаточных напряжений, полученные механическим и рентгеновским методами. Приведены основные сведения об остаточных напряжениях, об их влиянии на эксплуатационные характеристики деталей. Построены эпюры остаточных напряжений, проанализированы полученные результаты, сделан вывод о причинах различия результатов эксперимента.

*Ключевые слова:* остаточные напряжения, механический метод, рентгеновский метод, эпюра.

**COMPARATIVE ANALYSIS OF OBTAINING OF DIAGRAMS OF TECHNOLOGICAL RESIDUAL STRESSES BY MECHANICAL AND X-RAY METHOD****N.Obolensky**Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074, Russian Federation

The article discusses the results of determination of residual stresses obtained by mechanical and X-ray methods. The article provides the basic information about residual stresses, their effect on the performance characteristics of parts. The article analyzes the results of the constructed residual stresses and concludes the reasons for the difference in the results of the experiment.

*Keywords:* residual stresses; mechanical method; X-ray method; diagram.

**Введение**

Качество материалов деталей, их последующая обработка (механическая, термическая, др.) влияют на эксплуатационную надежность изделий [1]. После любого воздействия детали и конструкции находятся в состоянии остаточной напряженности. Анализ напряженно-деформированного состояния является важной составной частью технической диагностики, наряду с определением прочности, твердости, др. На степень усталостной прочности влияют как направление вектора остаточных напряжений, так их глубина залегания и интенсивность. Эти параметры можно получить путем их измерения. Существует множество методов определения остаточных напряжений, среди которых есть методы разрушающие и неразрушающие [2–19]. Использование неразрушающих методов, например, на основе рентгенодифракционных данных в технологиях производства любых агрегатов, деталей и узлов, позволяет расширить области применения рентгеновского метода для управления технологическими процессами обработки поверхностей на этапе их изготовления [5].

В настоящей работе исследовался алюминиевый сплав 1163РДТВ. Детали из алюминиевых сплавов имеют широкий спектр применения. Основная область применения деталей из алюминиевых сплавов является авиастроение. Из сплава 1163РДТВ изготавливают панели и обшивки самолетов, таких как БЕ-200. К авиастроительной области предъявляются особые требования по качеству деталей, поэтому многие детали из алюминия подвергаются поверхностному упрочнению, которое позволяет повысить качества изделия за счет упругодеформированного поверхностного слоя материала. Поверхностное упрочнение создает благоприятные сжимающие технологические остаточные напряжения и осуществляется различными методами, одним из которых является метод дробемётного упрочнения [20]. Метод упрочнения на УДП заключается в обстреле детали стальной дробью диаметром 0,6 мм–1,2 мм с определенной скоростью от 15 м/с до 53 м/с. В результате удара дроби о деталь возникает микро область упругой деформации. Совокупность таких областей на поверхности обработанной детали образует технологические остаточные напряжения.

**Материалы и методы исследования**

Исследовались образцы сплава 1163РДТВ [21] после упрочнения дробью, которое производилось на установке УДП-2-2,5 [20]. Химический состав сплава 1163РДТВ представлен в табл. 1.

<sup>1</sup> Оболенский Николай Васильевич, магистрант, [nicco-bear@ya.ru](mailto:nicco-bear@ya.ru)  
Obolensky Nikolai, a graduate student, [nicco-bear@ya.ru](mailto:nicco-bear@ya.ru)

**Химический состав сплава 1163РДТВ**

| Массовая доля элементов, % |     |     |         |           |         |         |         |     |
|----------------------------|-----|-----|---------|-----------|---------|---------|---------|-----|
| Fe                         | Si  | Ni  | Mn      | Ti        | Al      | Cu      | Mg      | Zn  |
| 0,15                       | 0,1 | 0,5 | 0,5-0,8 | 0,01-0,07 | 92,5-94 | 4,1-4,5 | 1,3-1,6 | 0,1 |

Сплав 1163РДТВ относится к системе Al-Cu-Mg, обладает повышенной выносливостью и высокой вязкостью разрушения, благодаря чему его активно применяют в самолетах длительного ресурса в элементах конструкций, критичных по усталости. Маркировка РДТВ означает, что для этого сплава выполняется твердая регламентированная плакировка (РД); сплав применяется в закаленном и естественно состаренном состоянии (Т); обшивочный (В) [22]. Основные механические и физические свойства алюминиевого сплава 1163РДТВ представлены в таблице 2 [23].

Таблица 2

**Механические и физические характеристики свойства сплава 1163 РДТВ**

| Предел прочности, $\sigma_b$ , МПа | Предел текучести, $\sigma_{0,2}$ , МПа | Относительное удлинение, $\delta$ , % | Модуль сдвига, G, МПа | Коэффициент Пуассона, $\mu$ | Модуль упругости, E, МПа | Плотность, $\rho$ , кг/м <sup>3</sup> |
|------------------------------------|--|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------------------------|
| 459                                | 341                                    | 13                                    | 0,27                  | 0,31                        | 0,69                     | 2780                                  |

Дробеударная обработка обеспечивает равномерное распределение остаточных напряжений в поверхностных слоях, глубина залегания которых определяется интенсивностью обработки [2, 9, 20]. Для исследования характера распределения и глубины залегания остаточных напряжений измеряли остаточные напряжения двумя методами – механическим и рентгеновским.

Механический метод является разрушающим, т.к. предусматривает травление поверхности образца по методу полосок специальным реактивом, размещенным в специальной установке УДИОН-2 [3]. При травлении поверхность вместе с упругодеформированным (напряженным) слоем растворяется, и образец в специальной установке начинает изгибаться, выходить из равновесного состояния. Измерения снимаются за счет изгиба тензометрического датчика, который изгибается вместе с образцом. Погрешность зависит от точности измерения толщины удаляемого слоя и типа деформации (удлинение, изгиб, кручение). В процессе травления получили деформационную кривую, затем по этой кривой проводился расчет напряжений по формуле [3]:

$$\sigma_z(x) = \frac{8E}{1-\mu^2} \frac{h}{a} - a V_z^0(x) - \frac{4E}{3(1-\mu^2)} (h-a)^2 \frac{dV_z(x)}{da} - 4 h - a V_z x + a \int_0^a V_z(x) d\xi, \quad (1)$$

где:

$V_z x$  – приведенные перемещения в направлениях x и z, мм<sup>-1</sup>;

$\xi$  – переменная интегрирования,

E – модуль упругости, МПа

$\mu$  – коэффициент Пуассона материала;

h – начальная толщина пластины, мм;

a – толщина удаленного слоя в процессе травления, мм;

Рентгеновский метод позволяет определять напряжения в деталях сложной геометрической формы неограниченных размеров, исследовать напряжения на небольших участках поверхности образца, измерять градиенты напряжений, определять мгновенные напряжения в деталях, подвергающихся периодическим нагрузкам [7]. К недостаткам можно отнести пониженную точность при работе с сильнодеформируемыми и крупнозернистыми материалами, невозможность одновременного измерения в нескольких точках [24].

Рентгеновский метод осуществляется с помощью специализированного дифрактометра (рентгеновского анализатора напряжений) Xstress 3000 G3R с  $\chi$ -модифицированным гониметром [2, 5, 8–15, 19]. Применение метода дифракции рентгеновского излучения позволяет определить упругие пластические деформации без особой подготовки и разрушения образца. Применение рентгеновских лучей для исследования остаточных напряжений в металлах основано на явлении дифракции рентгеновских лучей при прохождении их через кристаллическую решетку исследуемого материала. Рентгеновский луч, падающий на кристалл, рассеивается его атомами. Рассеянные вторичные волны интерферируют между собой и в направлениях, для которых разность хода лучей оказывается равной целому числу длин волн, возникают дифракционные максимумы. Дифракцию рентгеновских лучей удобно рассматривать как отражение от плоскости (hkl). В отличие от отражения видимого света рентгеновские лучи отражаются селективно, а именно, только в том случае, если длина волны  $\lambda$ ,

межплоскостное расстояние  $d$  и угол дифракции  $\Theta$  (угол между падающим лучом и атомной плоскостью  $(hkl)$ ), связаны уравнением дифракции (уравнение Вульфа – Брегга) [2, 4–15, 19]:

$$n\lambda = 2d\sin\Theta \quad (2)$$

На основе теории упругости для изотропного кристаллического материала, формула для определения деформаций кристаллической решетки  $\varepsilon_{\psi\varphi}$  в направлении линии  $\varphi$  и  $\psi$  имеет следующий вид:

$$\varepsilon_{\psi\varphi} = \frac{d_{\psi\varphi} - d_0}{d_0} = \frac{1+\nu}{E} \sigma_{\varphi} \sin^2\psi, \quad (3)$$

где  $d_0$  и  $d_{\psi\varphi}$  – межплоскостные расстояния кристаллической решетки для недеформированного и деформированного материала;

$\psi$  – угол между нормалью к поверхности образца и к отражающей плоскости;

$\varphi$  – угол направления измерений;

$E$  – модуль упругости материала;

$\nu$  – коэффициент Пуассона;

$\sigma_{\varphi}$  – Одиночное напряжение, действующее в выбранном направлении  $\varphi$ .

### Результаты и обсуждение

Для сравнения результатов измерения остаточных напряжений рентгеновским и механическим методом были получены две эпюры технологических остаточных напряжений рентгеновским и механическим методом на образцах после дробеударного упрочнения. Эпюра – это графическая зависимость остаточных напряжений от глубины (мм), которая отображает интенсивность, глубину залегания и направление вектора напряжений. Эпюра остаточных напряжений, полученная механическим методом, показана на рис. 1.

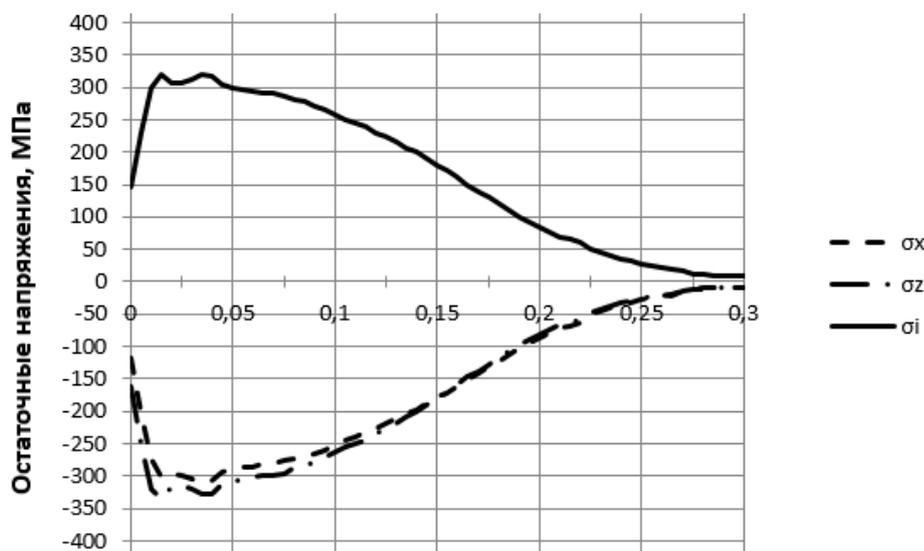


Рис. 1. Эпюра остаточных напряжений, полученная механическим методом

На рисунке 1 приняты условные обозначения:  $\sigma_x$ ,  $\sigma_z$  – нормальные компоненты плоского напряженного состояния;  $\sigma_i$  – интенсивность напряжений.

Измерения остаточных напряжений рентгеновским методом проводили в  $\text{Cr-K}\alpha$  излучении для плоскости  $(311)$ . Для уменьшения влияния текстуры материала применяли осцилляцию по -углам наклона гониометра [5]. Способ обсчета пиков – Cross Correlation. Для построения эпюры на обработанной дробью пластине проводили измерения в продольном ( $X$ ) и в поперечном ( $Y$ ) направлении, также в промежуточном направлении ( $0$ ). Эпюра, полученная рентгеновским методом, показана на рис. 2.

На обеих эпюрах видно, что продольная и поперечная составляющие напряжений лежат в отрицательной области графика, что говорит о том, что остаточные напряжения являются сжимающими. Максимальное сжимающее напряжение составляет 300...330 МПа при глубине залегания в пределах 0,015...0,025 мм. Наблюдается общий характер возрастания напряжений, так как на верхних слоях поверхности преимущественно зона пластических деформаций. Эпюра, построенная рентгеновским методом, показывает достаточно резкое падение напряжений от пиковой области, что со-

ставляет порядка 0,08 мм, в то время как по эюре, полученной механическим методом, можно говорить о том, что глубина залегания равна 0,25 мм.

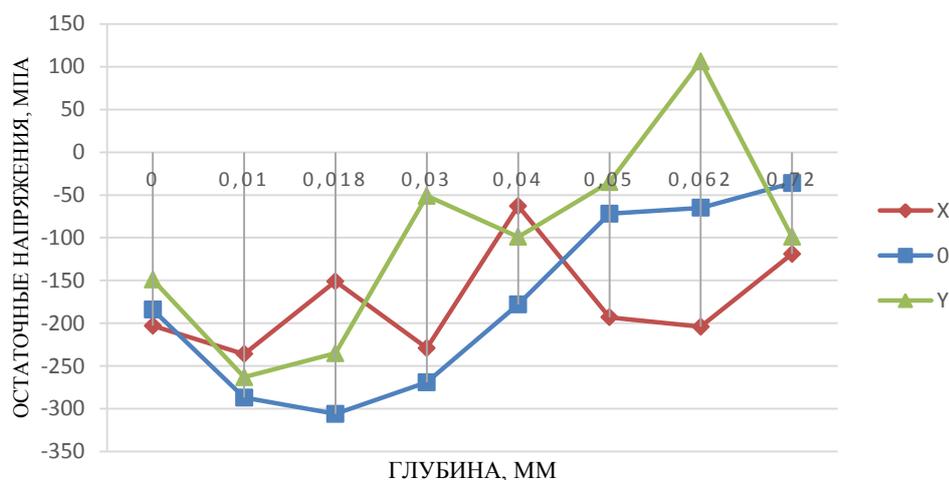


Рис. 2. Эюра остаточных напряжений, полученная рентгеновским методом

### Заключение

Различия в данных могли быть вызваны разными подходами к измерениям. В процессе измерения оказывают влияние некоторые внешние факторы, большинство которых возникают в процессе механического контроля, так как его действие основано на химическом и физическом взаимодействии с исследуемым материалом. Кроме того, при механическом способе имеет место быть общая деформация, которая складывается из упругой деформации ( $\epsilon_{упр}$ ) и деформации, вызванной сдвигом слоев образца по отношению друг к другу, т.е. пластической ( $\epsilon_{пл}$ ). Обе составляющие связаны с действующими в образце деформациями, но так как метод рентгеновской дифракции основан на прецизионном измерении параметров кристаллической решетки, это позволяет связать остаточные напряжения только с упругой деформацией [2, 4].

### Библиографический список

1. Краус И., Госманова Г., Колега М. Физика в инженерной практике // Сибирский журнал науки и технологий. 2005. № 3. [Электронный ресурс]. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/fizika-v-inzhenernoy-praktike> (18.12.2017).
2. Николаева Е.П., Гридасова Е.В., Герасимов В.В. Применение рентгеноструктурного анализа и шумов Баркгаузена для исследования конструкционной стали 30ХГСА после дробеударной обработки // Известия Самарского научного центра РАН. 2015. Т. 17, № 2-1. С. 125–132.
3. Замашиков Ю. И., Толстихин К.В. Измерение остаточных напряжений в поверхностном слое механическим методом // Технологии экспериментальных исследований. 2011. Т. 38. С. 370–389.
4. Краус И., Трофимов В.В. Метод рентгеновской тензометрии в технической диагностике металлических изделий [Электронный ресурс]. URL.: [http://mmese-2017.spbstu.ru/konf\\_2011/38.pdf](http://mmese-2017.spbstu.ru/konf_2011/38.pdf) (19.12.2017)
5. Яблокова Н.А. Анализ напряженно-деформированного состояния лопаток компрессора из сплава ВТ3-1 по рентгенодифракционным данным // В мире неразрушающего контроля. 2012. Т. 4, № 58. С. 42–44.
6. Hauk V. Structural and residual Stress Analysis by Nondestructive Methods // In: Evaluation - Application - Assessment. - Amsterdam: Elsevier. 1997. P. 139–152
7. Fitzpatrick M. E., Fry A. T., Holdway P. et al. Determination of residual stresses by X-Ray diffraction // Measurement Good Practice Guide. 2005. No. 52. P. 1–68
8. Nikolaeva E.P. Structure Investigation of the Constructional Steel St3ps after Argon-Arc Plasma Treatment // Materials Science Forum. 2016. Vol. 870. PP. 500–506. DOI:10.4028/www.scientific.net/MSF.870.500
9. Гридасова Е.В., Николаева Е.П. Исследование улучшаемой стали 30ХГСА, обработанной дробью, методами рентгеноструктурного анализа и измерения шумов Баркгаузена: материалы 5-й Всероссийской науч.-техн. конф. с междунар. участием «Жизненный цикл конструкционных материалов» (г. Иркутск, 27–30 апреля 2015). Иркутск: Изд-во ИРНТУ, 2015. С. 76–83.
10. Николаева Е.П. Исследование структуры конструкционной стали Ст3пс после обработки аргоновой плазмой // Труды II Междунар. науч.-техн. конф. ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (национальный исследовательский университет). 2016. С. 191–195.

11. Лучкина Я.В., Николаева Е.П. Определение остаточного аустенита методом рентгеноструктурного анализа в быстрорежущей стали Р6М5К5МП // В сборнике: Жизненный цикл конструкционных материалов (от получения до утилизации) материалы докладов V Всероссийской научно-технической конференции с международным участием. под редакцией С.А. Зайдеса. 2015. С. 98-105.
12. Николаева Е.П., Никулин Д.С. Применение инновационных средств для контроля качества инструмента из быстрорежущих сталей // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2016. № 2 (50). С. 73-80.
13. Николаева Е.П., Машуков А.Н. Оценка остаточных напряжений в наплавках седел клапанов высокого давления // Химическое и нефтегазовое машиностроение. 2017. № 7. С. 26–29.
14. Nikolaeva E.P., Mashukov A.N. Chemical and Petroleum Engineering. 2017. 53: 459. DOI: 10.1007/s10556-017-0363-1
15. Nikolaeva E., Mashukov A. Evaluation of residual stresses in lock valve elements of petrochemical productions. MATEC Web of Conferences 129, 06006 (2017) DOI: 10.1051/mateconf/201712906006
16. Петухов А.В., Донцова С.Г., Николаева Е.П. Исследования процесса плазменного поверхностного упрочнения сплава АТ3 // Сварочное производство. 1992. № 11. С. 17–18.
17. Николаева Е.П., Дергачев Н.Г. Определение остаточных напряжений на основе рентгенофазового анализа в титановом сплаве АТ3 после обработки азотной плазмой // В сборнике: Перспективные технологии получения и обработки материалов Межвузовский сборник научных трудов. Иркутский государственный технический университет. Иркутск, 2010. С. 39-43.
18. Макарук А.А., Хамаганов А.М., Пашков А.А., Самойленко О.В. Исследование напряженного состояния при обработке деталей повышенной жесткости бойковым инструментом // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2017. Т. 21, № 4. С. 39–46. DOI: 10.21285/1814-3520-2017-4-39-46.
19. Nikolaeva E., Vlasov D. Effect of heat treatment conditions on the structure and properties of high-speed steel. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 177 (2017) DOI: 10.1088/1757-899X/177/1/012113
20. Пашков А. Е. Технологический комплекс для формообразования длинномерных панелей и обшивок на базе отечественного оборудования // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16, № 1 (5). С. 1528–1534.
21. ОСТ 1-90048-90 Сплавы алюминиевые деформируемые. Марки.
22. ТУ1-801-006-2011 Обшивочные листы толщиной от 1,0 до 4,0 мм из алюминиевого сплава марки 1163.
23. Гетманов А.Г. Экспериментальное исследование механических свойств полимерных покрытий на образцах из алюминиевых сплавов [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «Труды МАИ». 2015. Т. 7. №72. URL: <http://trudymai.ru/upload/iblock/ea2/ea2b4519158cbd133fc6bbcee1f59a0a.pdf> (17.12.2017).
24. Каржаубаев А. С. Методика определения остаточных напряжений в наплавленном слое деталей машин // Знание. 2016. № 4-1. С. 62-68.

УДК 534.1:539.3

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДАЛЬНОГО АНАЛИЗА ПРИ ДИАГНОСТИКЕ СВАРНЫХ ЦИКЛИЧЕСКИ СИММЕТРИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

**Н.А.Тютрин<sup>1</sup>, Н.А. Астафьева<sup>2</sup>**

Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Приведены результаты компьютерного моделирования свободных колебаний сварных конструкций с дефектами. Результаты проведенных численных экспериментов показывают, что дефекты сварных соединений могут внести значительную расстройку в спектр собственных колебаний сварных крыльчаток промышленных вентиляторов, относящихся к циклически симметричным конструкциям. Установлено, что расстройка приводит к заметной локализации колебаний на низших формах на лопатке с дефектом, которая может служить диагностическим признаком при проведении дефектации подобных конструкций.

Ил. 5. Библиогр. 8 назв.

*Ключевые слова:* сварные конструкции; циклически симметричные конструкции; свободные колебания; модальный анализ.

### MODAL ANALYSIS USAGE IN DIAGNOSTICS OF WELDED CYCLICALLY SYMMETRIC STRUCTURES

**N.Tyutrin, N.Astaf'eva**

Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, Russian Federation, 664074

The paper presents the results of computer simulation of free oscillations of welded structures with defects. The results of the conducted numerical experiments show that weld defects can make a significant mistuning in the spectrum of natural oscillations of welded impellers industrial fans relating to cyclically symmetric structures. The article establishes that the detuning leads to a substantial localization of vibrations in the lower forms on the blade with a defect, which can serve as a diagnostic feature when performing fault detection of such structures.

*Keywords:* welded structure; cyclically symmetric structures; free vibrations; modal analysis

Дефекты сварных конструкций, такие как трещины, непровары, подрезы, прожоги, поры и др., являются концентраторами напряжений и могут привести при эксплуатации конструкции к увеличению уровня напряжений в зоне дефекта в несколько раз по сравнению с номинальными значениями. Дефекты часто становятся причиной разрушения конструкции при относительно низких уровнях рабочих нагрузок. В этой связи разработка эффективных способов дефектации сварных конструкций является актуальной задачей.

Из литературы известны способы определения дефектов в материале конструкции, основанные на сравнении колебаний эталонной и исследуемой конструкций [1]. При этом для выбранных нескольких форм колебаний определяют собственные частоты колебаний конструкции. Разность значений резонансных частот эталонной и исследуемой конструкций говорит о наличии дефекта. Недостатком данного способа в том, что собственная частота колебаний является характеристикой конструкции в целом, и ее изменению можно сделать заключение о наличии дефекта, однако указать место его расположения не представляется возможным. Также необходимо учитывать, что размеры дефекта очень мало влияют на собственную частоту. В силу этого данный способ обладает низкой надежностью при диагностике конструкций с дефектами.

Модальный анализ заключается в определении собственных частот и форм колебаний конструкций. Частоты и формы колебаний являются основными характеристиками свободных колебаний конструкций. Современные пакеты прикладных программ, такие как ANSYS, Nastran, SolidWorks и др., позволяют проводить модальный анализ конструкций любой сложности. В основе этих программных комплексов лежит метод конечных элементов – самый универсальный и наиболее широко применяемый для инженерного анализа конструкций метод.

Согласно методу конечных элементов, уравнение свободных колебаний в матричной форме

<sup>1</sup> Тютрин Николай Орестович, магистрант кафедры машиностроительных технологий и материалов, e-mail: [tno73@yandex.ru](mailto:tno73@yandex.ru)

Tyutrin Nikolay., graduate student of Department of mechanical engineering technologies and materials, e-mail: [tno73@yandex.ru](mailto:tno73@yandex.ru)

<sup>2</sup> Астафьева Наталья Анатольевна, доцент кафедры машиностроительных технологий и материалов, e-mail: [anstella@mail.ru](mailto:anstella@mail.ru)

Astaf'eva Natalia, associate professor of mechanical engineering technologies and materials, e-mail: [anstella@mail.ru](mailto:anstella@mail.ru)

имеет вид:

$$M\delta + K\delta = 0,$$

где  $K$  – матрица жесткости;  $M$  – матрица масс;  $\delta$  – вектор перемещений узлов;  $\delta$  – вектор ускорений.

Матрицы жесткости и масс имеют вид квадратных матриц размерностью  $n$ :

$$K = \begin{pmatrix} K_{11} & K_{12} & \dots & K_{1n} \\ K_{21} & K_{22} & \dots & K_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ K_{n1} & K_{n2} & \dots & K_{nn} \end{pmatrix}, \quad M = \begin{pmatrix} M_{11} & M_{12} & \dots & M_{1n} \\ M_{21} & M_{22} & \dots & M_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ M_{n1} & M_{n2} & \dots & M_{nn} \end{pmatrix}$$

Для расчета собственных колебаний конструкции необходимо построить ее конечноэлементную модель, содержащую информацию о ее геометрии (форма, размеры), материале (модуль упругости, плотность, коэффициент Пуассона) и условиях закрепления (граничные условия). На рис. 1 представлена конечноэлементная модель пластины с отверстием (1/4 часть).

Проведенное в программном комплексе Autodesk Inventor большое количество численных экспериментов на простых конструкциях – пластинах, стержнях, а также 3х-мерных сварных деталях показало, что наличие дефектов в сварных швах подобных сварных конструкций незначительно влияет на спектр собственных частот и форм колебаний. В частности, проведен анализ собственных колебаний плоской пластиной с отверстием в зоне шва. Размеры пластины 200x20x2. Материал – сталь (модуль упругости  $E=2,1 \times 10^5$  МПа, плотность 7,85 г/см<sup>3</sup>, коэффициент Пуассона – 0,3). Отверстие имеет значительные размеры – 5 мм.

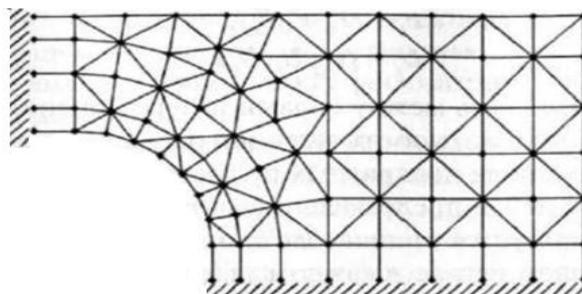


Рис. 1 Модель пластины с концентратором – отверстием в центре

На рисунке 2 представлена первая форма (изгибная) собственных колебаний исходной пластины и пластины с отверстием. Изменение собственной частоты пластины в случае добавления к модели отверстия – 1% в сторону уменьшения. Форма колебаний не изменилась. Это говорит о том, что наличие даже такого относительно большого отверстия в зоне сварного шва не приводит к значительным изменениям собственной частоты и формы колебаний пластины.

Однако, в технике существуют конструкции, параметры колебаний которых (частоты и формы) очень чувствительны к малым изменениям своей геометрии, массы, свойств материала. Примерами таких конструкций являются, крыльчатки промышленных вентиляторов, дымососов, воздуходувок и пр. (см. рис. 3).

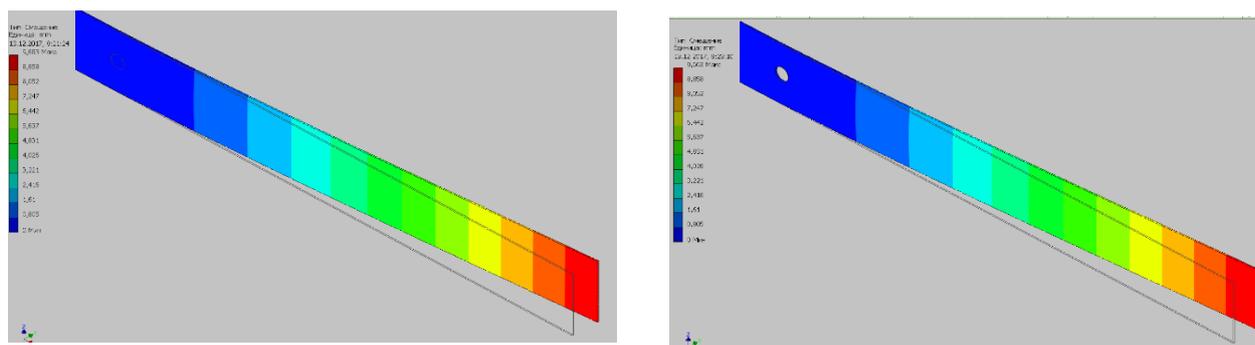


Рис. 2 Результаты модального анализа исходной пластины и пластины с отверстием

Крыльчатки промышленных вентиляторов, дымососов представляют собой сварные конструкции, в которых лопасти (лопатки) приварены к ротору шовной или точечной сваркой. Часто эти конструкции крупногабаритные и имеют большое количество лопаток. Дефектация подобных конструкций – достаточно трудоемкий процесс.

Все перечисленные конструкции обладают свойством циклической симметрии. Эти конструкции имеют специфический спектр колебаний, отличающийся от других конструкций наличием парных мод с одинаковой частотой. Колебания таких конструкций очень чувствительны к любым, даже очень малым нарушениям симметрии. Любая неидентичность Крыльчатки промышленных вентиляторов, дымососов представляют собой сварные конструкции, в которых лопасти (лопатки) приварены к ротору шовной или точечной сваркой. Часто эти конструкции крупногабаритные и имеют большое количество лопаток. Дефектация подобных конструкций – достаточно трудоемкий процесс.

Все перечисленные конструкции обладают свойством циклической симметрии. Эти конструкции имеют специфический спектр колебаний, отличающийся от других конструкций наличием парных мод с одинаковой частотой. Колебания таких конструкций очень чувствительны к любым, даже очень малым нарушениям симметрии. Любая неидентичность секторов, т.е. утрата симметрии вносит в такую конструкцию так называемую расстройку (mistuning). Расстройка приводит к изменению собственных частот, форм, локализации колебаний.



**Рис. 3. Примеры циклически симметричных сварных конструкций**

Расстройка может быть внесена в конструкцию благодаря дефектам сварки (например, непроварам), а также эксплуатационным дефектам, например, когда происходит разрушение одной или нескольких сварных точек. Возникающая при этом локализация колебаний на низших модах может служить диагностическим признаком при диагностике подобных конструкций.

При конечноэлементном анализе циклически симметричных конструкций используются такие методы, как метод конденсации, метод суперэлементов и др. [2–8]. Эти методы позволяют использовать для расчета информации только об одном секторе конструкции, что позволяет значительно экономить ресурсы компьютера (память, время расчета).

В программном комплексе Autodesk Inventor была подготовлена модель и исследованы колебания 4-х лопастной стальной крыльчатки с длинными и узкими лопатками (рис. 4).

Результаты численного анализа показали, что дефект в зоне сварного шва незначительно повлиял на собственную частоту колебаний, однако привел к значительной локализации на первой (зонтичной) моде (рис. 5). Как видно из рисунка, лопатка с дефектом колеблется с максимальной амплитудой, остальные лопатки неподвижны.

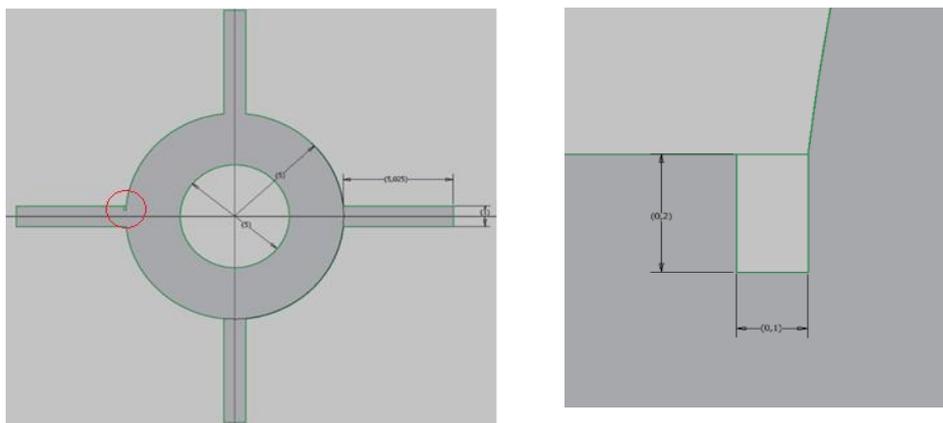


Рис. 4. Геометрическая модель крыльчатки и модель дефекта

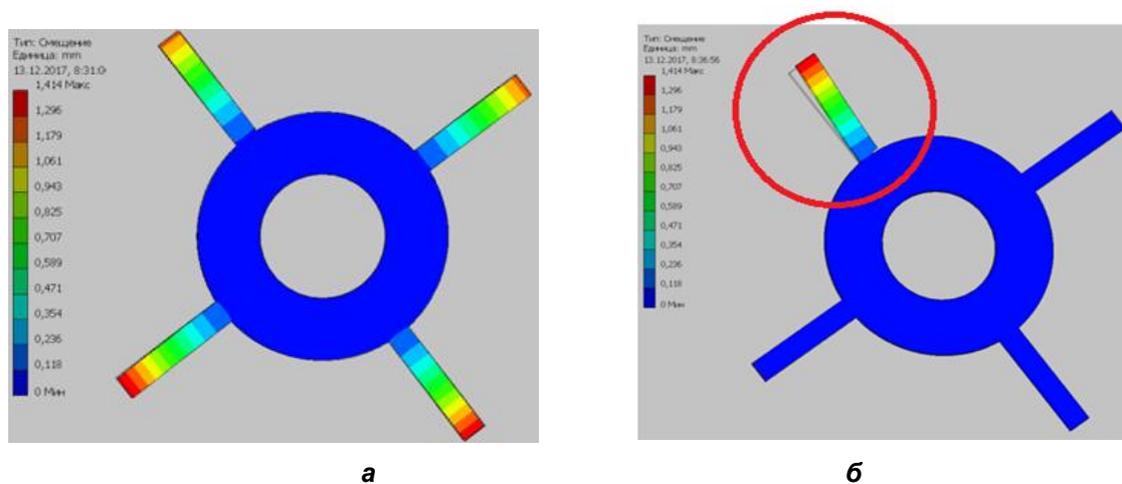


Рис. 5. Первая форма колебаний крыльчатки:  
а – без дефекта; б – с дефектом

Проведенные численные эксперименты показывают, что дефекты сварных соединений могут внести значительную расстройку в спектр собственных колебаний сварных крыльчаток промышленных вентиляторов, относящихся к циклически симметричным конструкциям. Это обычно приводит к заметной локализации колебаний на низших формах на лопатке с дефектом, которая может служить диагностическим признаком при проведении дефектации подобных конструкций.

**Библиографический список:**

1. Косицын А.В. Метод вибродиагностики дефектов упругих конструкций на основе анализа собственных форм колебаний // Приборы и методы измерений. 2011. № 2 (3). С. 129–135.
2. Рыжиков И.Н., Репецкий О.В., Нгуен Тьен Куэт. Один из подходов к оценке долговечности рабочих колес турбомашин // Вестник ИрГТУ. 2015. № 5 (100). С. 22–27.
3. Рыжиков И.Н. Экспериментальные исследования расстройки параметров моделей рабочих колес газотурбинных двигателей // Вестник ИрГТУ. 2014. № 12 (95). С. 53–57.
4. Рыжиков И.Н. Оценка и возможные способы увеличения долговечности элементов роторов ГТД // Вестник ИрГТУ. 2007. № 1 (29). С. 155–158.
5. Репецкий О.В., Рыжиков И.Н. Анализ тепловых полей и термонапряженного состояния деталей турбин // Вестник стипендиатов ДААД. 2001. № 1. С. 89.
6. Нгуен Т.К., Репецкий О.В., Рыжиков И.Н. Прогнозирование уровней напряжений в лопатках рабочих колес турбомашин с расстройкой параметров // Вестник ИрГСХА. 2017. № 78. С. 142–151.
7. Рыжиков И.Н., Репецкий О.В., Нгуен Т.К. Динамика элементов роторов турбомашин на переходных режимах работы с учетом нелинейных эффектов // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2016. Т. 20, № 11 (118). С. 61–68.
8. Repetckii O., Ryzhikov I., Nguyen T.Q. Dynamics of gas turbine engines rotors taking into account non-linear effects. *Vibroengineering PROCEDIA*. 2016. Vol. 8. P. 361–365.

УДК 7.01:72.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЯПОНСКОГО ПЕЙЗАЖНОГО САДА В ГОРОДЕ ИРКУТСКЕ

Д.Н. Алексеенко<sup>1</sup>, М.Г. Захарчук<sup>2</sup>Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83

Статья посвящена исследованию японского сада в ландшафтном дизайне в процессе разработки проекта «Концепция ландшафтной организации фрагмента среды в историческом стиле». Ландшафтный дизайн – это комплекс специальных мероприятий и решений по благоустройству и озеленению территории, направленный на изменение внешнего вида пространства. Работая над проектом, дизайнер должен решать поставленную перед ним задачу, имея теоретические и практические знания для ее выполнения.

Ил. 8. Библиогр. 7 назв.

*Ключевые слова:* ландшафт, парк, сад, озеленение, японский сад

## DESIGN OF THE JAPANESE LANDSCAPE GARDEN IN IRKUTSK

D.Alekseyenko, M.Zakharchuk

Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074, Russian Federation

The article is devoted to the study of the Japanese garden in landscape design during the development of the project "The concept of Landscape Organization of a Fragment of the Environment in Historical Style". Landscape design is a complex of special measures and solutions for landscaping and gardening of the area, aimed at changing the exterior appearance of the zone. Working on the project, the designer must solve the task assigned to him, having theoretical and practical knowledge for its fulfillment.

*Keywords:* landscape; park; garden; landscaping; Japanese garden

В настоящее время значительная роль в создании разнообразия городской среды, а также, в улучшении качества жизни населения отводится ландшафтному дизайну. Важно как создание новых зеленых зон в городе, так и реконструкция и улучшение – существующих. Озеленение – важная составляющая жизни каждого человека, эстетическая грань окружающего пространства, которая сказывается на комфорте проживания людей в малых городах и шумных мегаполисах.

На территории Иркутского национального исследовательского технического университета располагается большая зеленая зона, которой также следует уделить внимание. Поэтому для разработки курсовой работы был предложен проект разработки ландшафтной организации фрагмента территории ИРНТУ (рис. 1, а), и тема сада в японских традициях увлекла обучающихся. Интерес к ней неизменен также и в связи с тем, что японский город Канадзава – город-побратим и партнер Иркутска (рис. 1, б и в). Города-побратимы, расположенные на территориях разных государств и установившие между собой постоянные дружественные связи сотрудничают для взаимного ознакомления с жизнью, историей и культурой, с целью достижения лучшего взаимопонимания, укрепления сотрудничества и дружбы между народами разных стран, для обмена опытом в разрешении проблем, стоящих перед городскими властями и организациями [1].

Искусство культивации растений зародилось на заре истории человечества. Формирование и становление японского сада длилось на протяжении почти полутора тысяч лет и в течение долгого срока развивалось в пейзажном стилевом направлении. В настоящее время садовое искусство в Японии находится на высочайшем уровне развития благодаря характеру ландшафта страны (рис. 2).

Скалистые горы, лесистые холмы, озёра, реки, водопады и песчаные отмели – всё это вдохновляет японцев. Окруженные настолько разнообразными пейзажами жители погружаются в мир фантазий, что выражается в создании всё новых и новых композиций. Японский сад видоизменяется вместе с культурой, главенствующей на том или ином историческом промежутке, и всегда соответствует религиозным концепциям [2].

<sup>1</sup> Алексеенко Дарья Николаевна, студентка группы ДИБ-14-1 ИАСиД ИРНТУ, e-mail: dasha.1996@mail.ru  
Alekseyenko Darya, a student of Institute of Architecture, Construction and Design, e-mail: dasha.1996@mail.ru

<sup>2</sup> Захарчук Марина Геннадьевна, доцент кафедры «МДИ и дизайна им.В.Г. Смагина» ИАСиД ИРНТУ,  
e-mail: [zaharchuk@rambler.ru](mailto:zaharchuk@rambler.ru)

Zakharchuk Marina, Associate Professor of Monumental and Decorative Art and Design Department named after V.G.Smagin of Architecture, Construction and Design Institute, e-mail: zaharchuk@rambler.ru



**а** **б** **в**  
**Рис. 1. Ситуационная схема фрагмента территории ИРНТУ (а);**  
**символ города Канадзава на ул. Канадзава, г. Иркутск (б);**  
**каменный фонарь на ул. Канадзава, г. Иркутск (в)**  
**(фото авторов)**



**Рис. 2. Японский сад: виды (фото с сайта: <http://www.kanzendo.ru>)**

Обращаясь к истории, трудно назвать дату возникновения первых японских садов, за исключением нескольких археологических находок в городах Азука, Нара и Киото с небольшими остатками садов Ранней Японии. Дизайн этих садов испытывал серьезное религиозное влияние, связанное с приданием большого значения природным объектам в синтоистских верованиях. Несмотря на то, что истинное значение несколько неясно, одно из японских слов для сада звучит как *пиwa* – обозначает место, которое убирали и очищали в ожидании прихода *каmi* – божественного духа синтоизма. Препклонение перед большими скалами, озерами, вековыми деревьями и другими уникальными объектами природы повлияло на внешний вид японского сада (рис. 3).

В развитии садов Японии выделяют следующие периоды:

VI – VIII вв. – период Нара, характеризуется влиянием китайской культуры. В это время возводится столица Нара по образу и подобию китайской столицы Чаньчань. На территории императорского дворца разбиваются первые сады – конечно, с соблюдением китайских традиций. Сады по общей своей конструкции состоят из двух элементов – гор и воды. В то же время японцы начинают пользоваться символикой: сосна как символ долголетия, бамбук – стойкости.

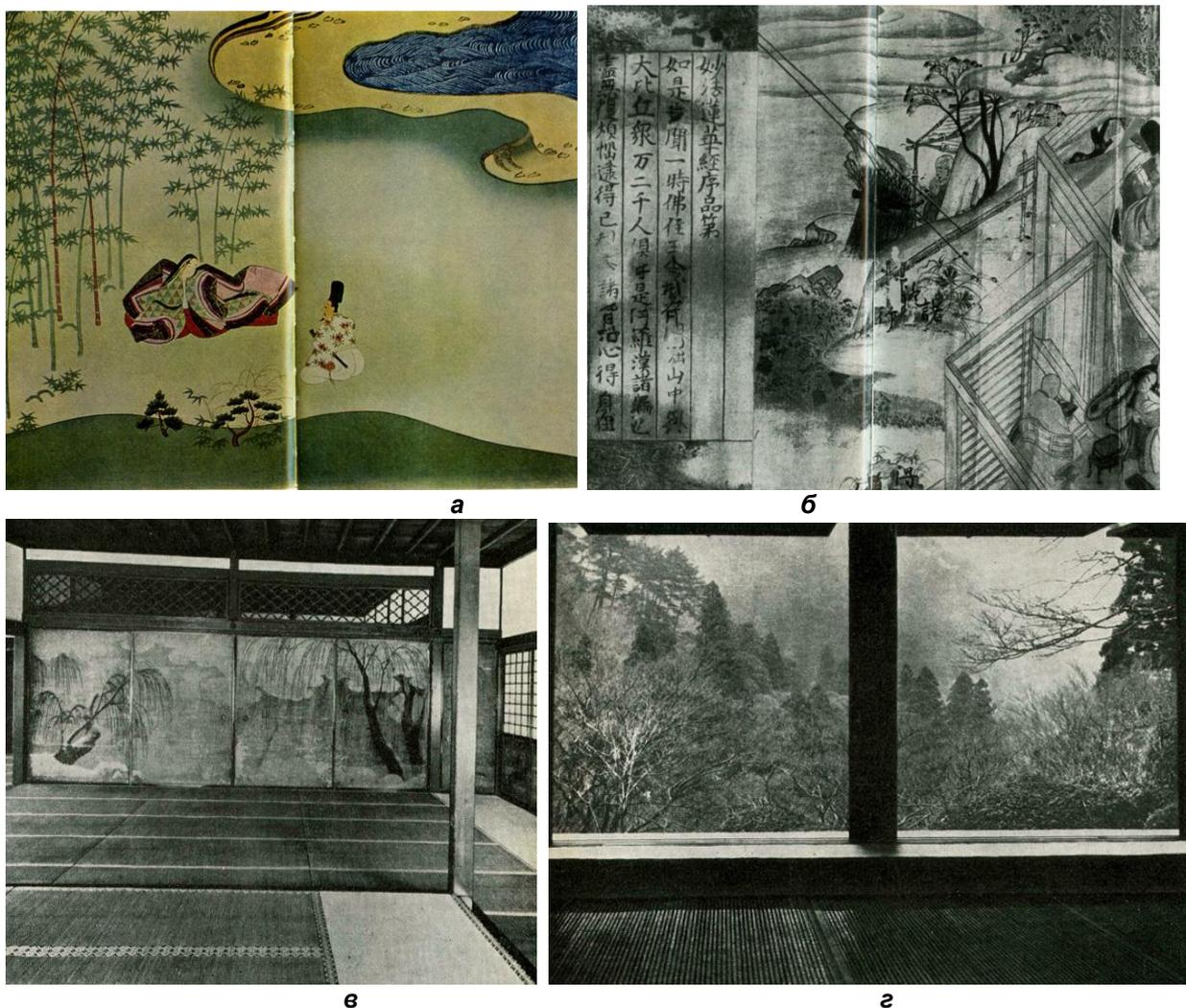
IX – XII вв. – Хэйанский период. Возводится новая столица – Киото, на этот раз с истинно японскими отличиями и особенностями, характеризуется утончённой культурной жизнью, развитием искусства. Сад приобретает изысканные формы и используется как для развлечений и придворных праздников, так и для созерцания и отдыха. Это сады императорских резиденций и дворцов сегунов. Сад получает типологическую планировочную схему: его основу составляют озеро и остров, композиция строится фронтально. Таким образом, садовое искусство формируется как специфический жанр со своими формальными признаками и канонами.

XIII – начало XIV вв. – период Камакура. Характеризуется приходом к власти военного дворянства и распространением секты дзэн-буддизма. Сады становятся частью храмового комплекса.

XIV – XV вв. – период Муромати. Характеризуется сближением хейанского и камакурского направлений и новым расцветом культуры. Этот период в истории садового искусства Японии считается классическим. Сады развиваются при монастырях и создаются монахами [3].

Кроме ставших уже привычными садов, в XVI в. формируется новый вид – «сад чайной церемонии». Островки живой природы перед чайным домиком доставляли истинное наслаждение всем участникам церемонии. В дальнейшем появляется множество вариантов храмового сада, вновь возникают светские сады, в XIX в. окончательно сформировался ансамбль традиционного жилого дома и сада как его необходимая часть.

Старые японские сады являются сейчас воспроизведением существовавших ранее оригиналов, выполненными, тем не менее, в полном соответствии с многовековыми традициями (рис. 4). Особенно крупным центром садово-паркового искусства уже много веков считается древняя столица страны Киото. Здесь расположены пейзажные сады, ведущие своё начало с XIV-XV вв., а возможно, и с более ранних времён, и до сих пор сохраняющие основные принципы своей композиции [4].



**Рис. 3. Исторический японский сад: а – Касуга гонгэн-рэйкэнки. Деталь свитка с изображением сада, 1309 г.; б – деталь свитка-сутры с изображением сада, 1164 г. (шёлк, краски); в – монастырь Нисихонгандзи в Киото. Интерьер Хуинкаку с расписными внутренними перегородками. Около 1600 г; г – сад Саккэи. Вид из интерьера павильона Сэкинсуй-ан в храме Кондзандзи в Киото (фото с сайта: <http://miuki.info>)**



а



б



в



г



д



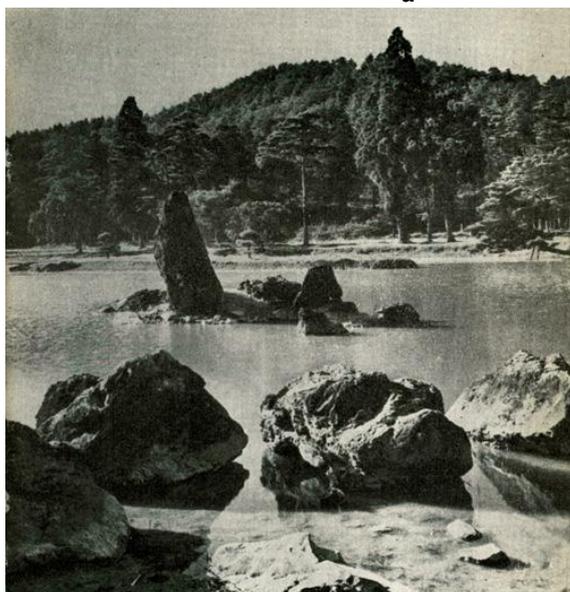
е

**Рис. 4. Реконструкция исторического японского сада:**  
 а – сад мхов, Сайходзи, 1339 г.; б – сад Ринкюдзи, Сюгакуин; в – сад монастыря Ниси-хонгандзи, 17 в.; г – сад храма Тэнрюдзи, Киото; д – сад императорской виллы Кацура Рикю, Киото, 17 в.; е – Сад монастыря Дзёруридзи в предместьях Киото  
 (фото с сайта: <http://www.zs-z.ru>)

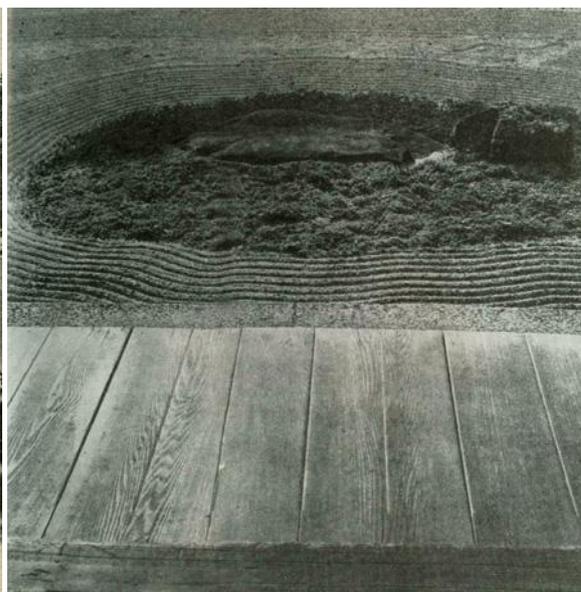
Длительный период развития садов в одном направлении и их канонизация обусловила формирование ряда типологических черт. По функциональному назначению исторически сложились дворцовые, храмовые сады, сады чайной церемонии, сады у жилого дома. По основному компоненту, на котором заостряется восприятие: сад камней, сад мхов, сад воды, сад пейзажей [3]. Основное внимание уделяется растениям: цветов в этом саде немного, а большее предпочтение отдается хвойным и лиственным растениям (рис. 5).



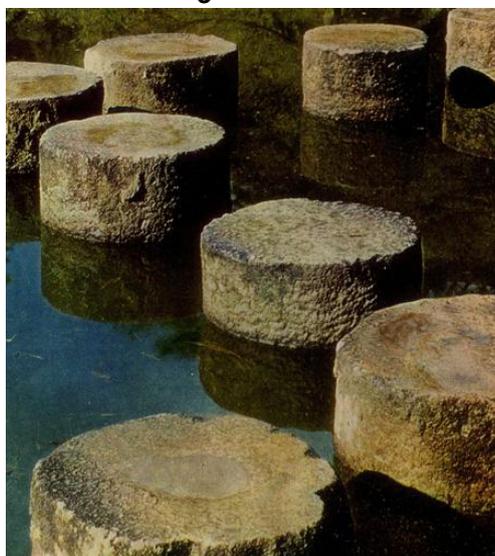
а



б



в



г



д

**Рис. 5. Типологические элементы японского сада:**  
**а – древний алтарь из камней, Ою; б – остаток сада, монастырь Мурёку-ин, Хирадзуми, 12 в.; в – покрытия, Южный сад монастыря Дайтокудзи;**  
**г – каменная дорожка, сад святилища Хэйан в Киото, 19 в.;**  
**д – каменная дорожка к павильону Дзюгэну-кан, Сюгакуин**  
 (фото с сайта: <http://leit.ru/modules.php.name>)

С помощью растений акцентируется смена времен года: весна – цветением плодовых, осень – окраской листьев, зима – рисунком обнаженных ветвей. Деревья и кустарники часто стригутся, и, конечно, японский сад трудно представить без бонсай [5].

Сложно не согласиться с одним из положений дзен-буддизма, легшего в основу японского сада: красота природы это одна из форм постижения истины. Сады должны были располагать к созерцанию и вызывать эмоциональный отклик. Основной композиционный принцип – создание гармонического равновесия элементов сада, в котором есть свобода и порядок, движение и покой. Для садов характерно отрицание равенства: элементы сада не должны быть одинакового размера, их недопустимо размещать симметрично [6].

Японцы ищут вдохновение в повседневных предметах, которые окружают их каждый день, поэтому они не меняют природу, а стараются улучшить то, что уже существует. Главная задача японского сада – это оценка и созерцание пейзажей. План сада устроен замысловато, его проектируют так, чтобы смена красивых пейзажей шла непрерывно вдоль пути следования. Парк предназначался для уединения, раздумий, тихого созерцания природной красоты, воплощенной в садовой композиции. Достижение безмятежного настроения у человека стало главной целью японского ландшафта (рис. 6).



**Рис. 6. Современный японский сад:**  
**а – водные сооружения; б – деревья; в – композиция из групп камней на песке;**  
**г – символическое изображение реки**  
 (фото с сайта: <http://www.mmkv.org/landshaftnaya-arhitektura>)

Символизм японского сада тесно связан с другой его отличительной чертой – образной трактовкой природы. Художественная задача сада – показать природу, нетронутую человеком. Но сам способ показа с помощью символики, углубляющей смысл виденного, и композиционных канонов, как бы раздвигающих границы сада до размеров вселенной, не скрывает, что эта задача решается мастерством человека. В отличие от европейских пейзажных садов рукотворность японского сада очевидна [3].

По характеру рельефа японские сады делятся на холмистые сады «цукияма» и плоские сады «хиранива», но большой сад может включать и два типа – такой принцип планировки применён в проекте «Концепция ландшафтной организации фрагмента среды в историческом стиле» (рис. 7).



**Рис.7. Концепция ландшафтной организации фрагмента среды в историческом стиле: автор – Алексеенко Д.Н., студентка кафедры «МДИ и дизайна им. В.Г.Смагина» (рук.: доц. Захарчук М.Г.)**

В работе использованы контрастные сочетания природных элементов: открытые пространства, покрытые речным песком и галькой; плоские камни-дорожки и огромные валуны, деревья и кусты. Каменные насыпи используются активно: в «сухом саду» вода присутствует символически, созданная из гальки и песка, где граблями наносят узор волн. «Сад камней» вызывает множество ассоциаций, они подобраны по форме, размеру, цвету и фактуре, из них сформированы группы, где каждые последующие камни дополняют друг друга, уравнивая общую композицию. Извилистые дорожки придают саду индивидуальность.

Элементами наполнения среды являются садовые сооружения: мосты, каменные светильники, ограды и ворота (рис. 8). Фонари освещают сад и служат архитектурным элементом, контрастирующим с естественной природой. В данном проекте как малая архитектурная форма используются и скамьи, и беседки.

Вода – основа жизни любого сада. При устройстве озёр в Японии не создают прямолинейных очертаний, поэтому при устройстве пруда воспроизведены изгибы естественных природных берегов, кроме того, располагаясь на открытой поляне, он отражает и приобретает цвет неба.

Проектирование насаждений – важнейшая задача проекта благоустройства и озеленения. Дизайнеру необходимо учитывать смену времён года, изменения, зависящие от возраста растений, которые являются основным строительным материалом. Во времени растения, цветы, травы и вода меняют цвет, фактуру и форму [7].



**Рис. 8. Малые архитектурные формы японского сада:**  
**а – каменный светильник; б – мост**  
 (фото с сайта: <http://www.mmkv.org/landshaftnaya-arhitektura>)

Древесно-кустарниковая растительность для оформления проектируемого сада подбиралась тщательно: почти отсутствует цветочный декор, а доминирующий элемент – сосна обыкновенная с ажурной кроной, как солитер, она воспринимается акцентом. Палитра вечнозелёных хвойных деревьев многокрасочна: кедр, ель, можжевельник, а лиственные – клён, ирга, ива и красиво цветущие рододендроны и калина.

В проекте «Концепция ландшафтной организации фрагмента среды в историческом стиле» главной целью было повышение разнообразия и художественной выразительности открытых пространств, одной из задач – создание атмосферы близкой к истинно восточной культуре Японии. Художественная организация пространства с гармоничным сочетанием природных линий и грубого камня придает особое состояние духа и создает эффект полного погружения.

Формирование полноценной среды обитания человека и, в частности, озеленённых территорий в настоящее время приобрели особую актуальность и остроту. Реализация проекта ландшафтной организации среды способно не только повысить эстетические функции, благотворно влияя на уровень комфорта человека, но и благоприятно сказаться на микроклиматических и санитарно-гигиенических условиях городского пространства.

#### **Библиографический список**

1. Захарчук М.Г., Осинцева Е.С. Центр международных связей в историческом квартале Иркутска // Молодежный вестник ИргТУ. 2015. № 4. 7 с.
2. Японский сад [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.kanzendo.ru/p49.htm>
3. Боговая И.О., Фурсова Л.М. Ландшафтное искусство. М.: Агропромиздат, 1988. 223 с.
4. Ожегов С.С. История ландшафтной архитектуры. М.: Архитектура - С, 2003. 231 с.
5. Ландшафтная архитектура [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.mmkv.org/landshaftnaya-arhitektura-str57/landshaftnaya-arhitektura-str57.html>
6. Японские сады. Гармоничное равновесие [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.zs-z.ru/landshaft/sadyi/yaponskie-sadyi.html>
7. Ожегова Е.С. Ландшафтная архитектура: История стилей. М.: Мир и Образование, 2015. 560 с.

УДК 72.007

## ПРИНЦИПЫ КОМПОЗИЦИОННОГО АНАЛИЗА ПАМЯТНИКА АРХИТЕКТУРЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ НА ПРИМЕРЕ ИРКУТСКОЙ СОБОРНОЙ МЕЧЕТИ

© Е.А. Бянкина<sup>1</sup>, Н.Г. Куцар<sup>2</sup>, З.Ф. Низамутдинова<sup>3</sup>

Иркутский национальный исследовательский технический университет, 664074, Российская Федерация, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

В статье представлены материалы изучения памятника регионального значения – Иркутской соборной мечети. Цель работы – выявление особенностей композиции архитектурных памятников, изучение разнообразных стилистических приемов. Представлены различные приемы и упражнения для формирования устойчивого понимания о предназначении и проектной идее памятника архитектуры.

*Ключевые слова:* композиционный анализ, анализ архитектурного памятника, эмпирические исследования, общественное пространство, городское пространство.

### PRINCIPLES OF COMPOSITE ANALYSIS OF THE ARCHITECTURAL MONUMENT IN THE EDUCATIONAL PROCESS IN THE CASE OF IRKUTSK CATHEDRAL MOSQUE

Y. Byankina, N. Kutsar, Z. Nizamutdinova

National Research Irkutsk State Technical University, 83 Lermontov St., Irkutsk 664074

The article presents the materials of studying the monument of the regional significance of the Irkutsk Cathedral Mosque. The purpose of the work is to identify characteristics of the compositional analysis of architectural monuments and to study various techniques. The research was carried out by first-year Bachelors in architecture 07.03.01 within the discipline of Architectural Design (level 1). The article presents various techniques and exercises to form a sustainable understanding of the purpose and design idea of the architectural monument.

*Keywords:* composite analysis; analysis of an architectural monument; empirical research; public space; urban space.

В настоящее время памятники архитектуры представляют собой духовно и материально значимые объекты, благодаря которым сохраняются единообразие и уникальность архитектурного пространства города. С течением времени ландшафт городского пространства г. Иркутска претерпевал разного вида изменения, включающие в себя постепенные преобразования архитектурных стилей.

В данном исследовании задействованы методы: эмпирические, сравнительного анализа архитектурных форм церковного зодчества и историко-градостроительного анализа. Аналитические иллюстрации представлены студентами – авторами статьи.

Задания сформулированы следующим образом: провести исследование памятника архитектуры исторического центра города, обработать полученные данные, проанализировать их и сделать выводы о композиционной ситуации объекта. Исследования следует проводить два раза в год в летний и зимний период, что сложно сделать в рамках учебного плана дисциплины на один семестр. Однако они также могут продемонстрировать проблемные области данной темы, а главное, продемонстрировать студентам принцип и логику подобных исследований [4].

Первым этапом исследования является историческая справка. На этом этапе необходимо ознакомиться с историей, выявить исключительные особенности памятника архитектуры, располагающиеся в историческом центре г. Иркутска, выявить исключительные события, моменты и функции, которые выделяют этот объект среди всех других и способны стать основой для идеи преобразования в современный период.

<sup>1</sup>Бянкина Екатерина Андреевна, студент группы АРБ-17-2 кафедры архитектурного проектирования Института архитектуры, строительства и дизайна, e-mail: [byankina.k@mail.ru](mailto:byankina.k@mail.ru)  
Byankina Yekaterina, bachelor student of the department of architectural design of Architecture, Construction and Design Institute, e-mail: [byankina.k@mail.ru](mailto:byankina.k@mail.ru)

<sup>2</sup>Куцар Никита Геннадьевич, студент группы АРБ-17-2 кафедры архитектурного проектирования Института архитектуры, строительства и дизайна, e-mail: [kutcarnikitoc@mail.ru](mailto:kutcarnikitoc@mail.ru)  
Kutsar Nikita, bachelor student of the department of architectural design of Architecture, Construction and Design Institute, e-mail: [kutcarnikitoc@mail.ru](mailto:kutcarnikitoc@mail.ru)

<sup>3</sup>Низамутдинова Зилия Фаритовна, магистр градостроительства, старший преподаватель кафедры рисунка, живописи, основ проектирования и историко-архитектурного наследия Института архитектуры, строительства и дизайна, e-mail: [zfartit@gmail.com](mailto:zfartit@gmail.com), [zfar@istu.edu](mailto:zfar@istu.edu)  
Nizamutdinova Zilya, master of Urban Development, senior lecturer of the department of drawing, painting, the basics of design and historical and architectural heritage of Architecture, Construction and Design Institute, e-mail: [zfartit@gmail.com](mailto:zfartit@gmail.com), [zfar@istu.edu](mailto:zfar@istu.edu)

Представлены исследования композиции памятника архитектуры – Иркутской соборной мечети, которая является единственным мусульманским храмом в г. Иркутске. Основана соборная мечеть в 1897 г. в виде небольшого деревянного здания. Вскоре было принято решение построить храм, который мог бы вместить всех прихожан, и в 1905 г. возвели каменную мечеть (рис. 1, а) [1]. На протяжении многих лет она входила в число лучших мечетей в России. В наши дни здание не прекращает функционировать, так как является важным местом для мусульманской культуры [6].

Мечеть имеет традиционную для сооружений мусульманского культа трехчастную планировочную структуру: сунет, фарес и михраб (рис. 1, б). Центральным объемом является фарес кубический (место для моления) под четырехскатной кровлей с пятигранным выступом – михрабом. Михраб ориентирован на Мекку, т.е. на юго-запад, с противоположной стороны к фаресу примыкает низкий объем – сунет (помещение для сбора верующих), расположенный под двускатной кровлей с вальмой [3].



Рис. 1. Иркутская соборная мечеть 1906г. и 2018 гг.

**Первый блок:** «Анализ узлового общественного пространства в ансамбле памятника архитектуры». Целью данного раздела исследования является определение особенности композиционной организации окружения памятника (ситуационная схема) [2]. В ситуационной схеме мечеть является культурной исторической доминантой. Ось ее восприятия показана светлой полосой (желтая/голубая), которая пересекает всю схему. Также памятник наиболее полно воспринимается со стороны ул. Карла Либкнехта. В макетах выделена граница восприятия памятника (бежевая/красная). Черные объекты – диссонирующие постройки, т.е. постройки, не соответствующие масштабности, высотности и периоду застройки памятника. Композиционно планировочными осями являются улицы: Карла Либкнехта, Иосифа Уткина, Горная и Ямская (рис. 2).

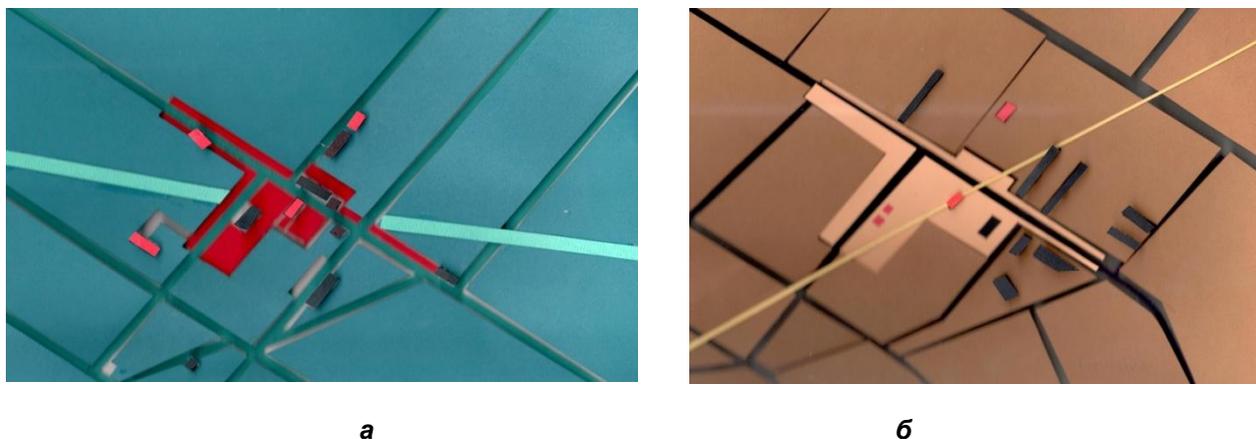
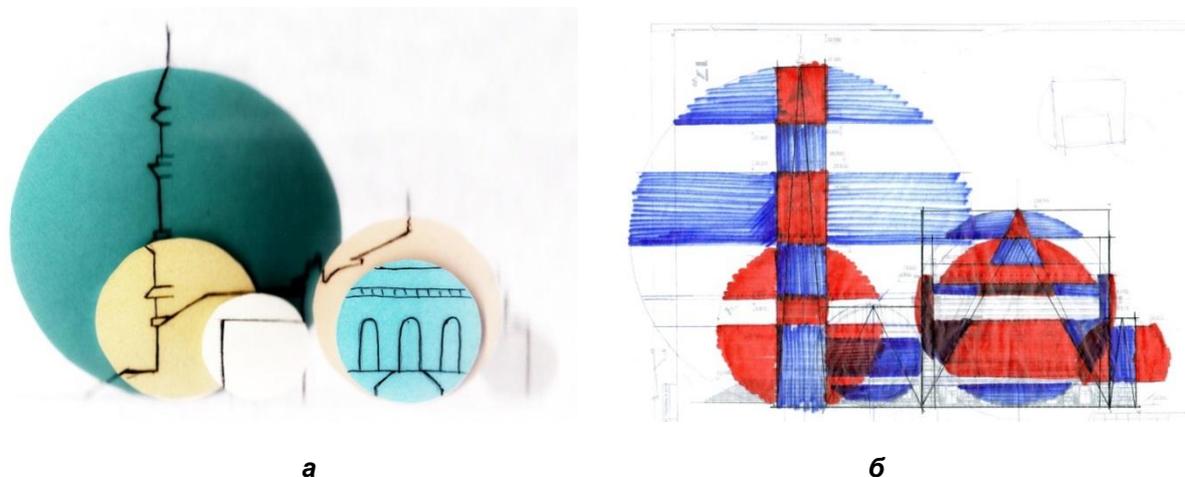


Рис. 2. Анализ узлового общественного пространства в ансамбле памятника Архитектуры, авторы: а – Е.А. Бянкина; б – Н.Г. Куцар

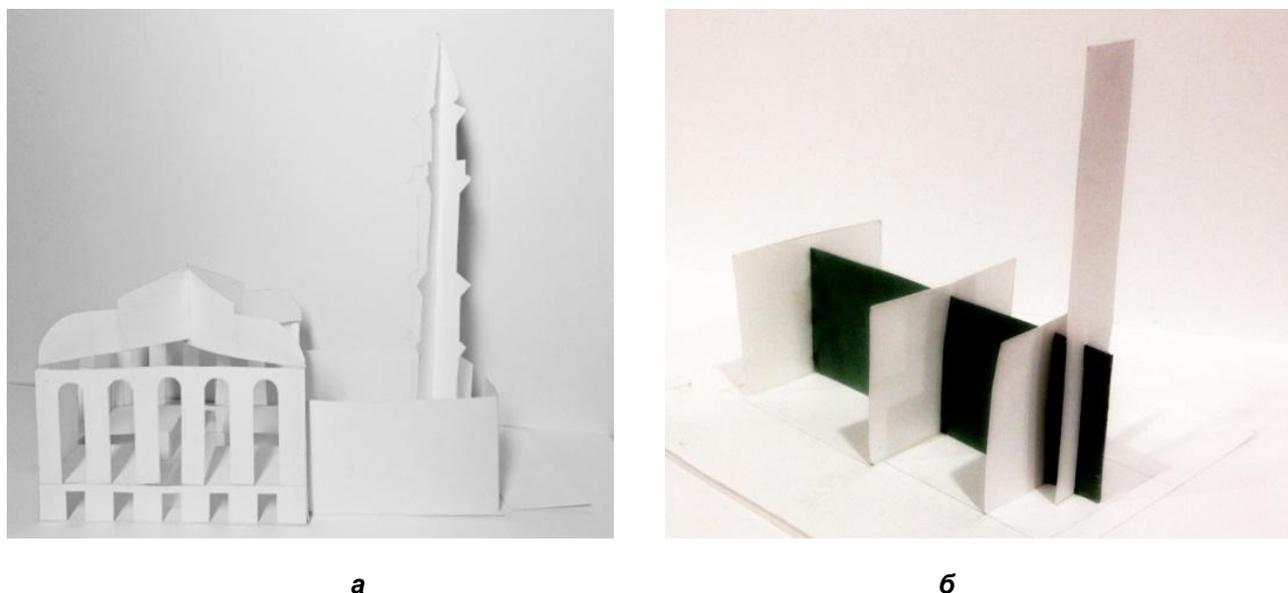
**Второй блок:** «Анализ на модульность здания, определение пропорциональности, целостности восприятия в пространстве и зоны влияния», который посвящен исследованию выявления

пропорции здания и пониманию, что соотношение высоты и ширины памятника не случайны. В выбранном памятнике архитектуры все подчиняется модулю, с помощью него мы можем показать то, что высота каждого элемента мечети была спроектирована в соответствии с заданным модулем. Зоны восприятия объема объекта мы определяем со стороны ул. Карла Либкнехта на расстоянии 250–300 м и на уровне вытянутой руки (рис. 3).



**Рис. 3. Анализ на модульность здания, определение пропорциональности, целостности восприятия в пространстве и зоны влияния, авторы: а – Е.А. Бянкина; б – Н.Г. Куцар**

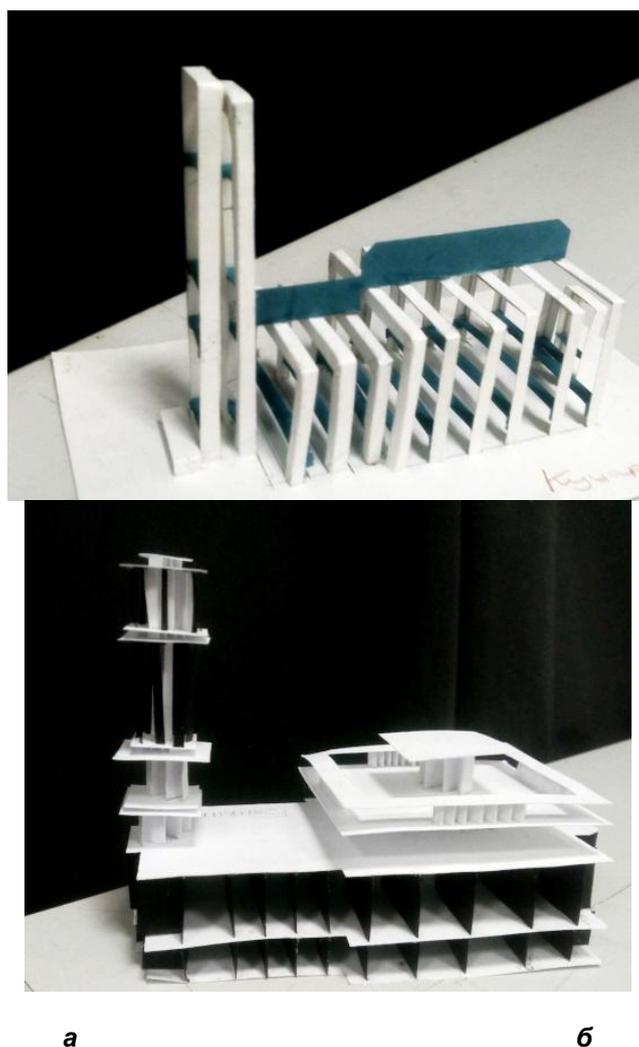
**Третий блок:** «Анализ на выявление внешнего и внутреннего объемов памятника». Данный блок посвящен исследованию основных объемов памятника, его пропорции. В мечети главным внутренним объемом является большой молельный зал. Это основная точка притяжения в здании, в этом месте концентрируется большое количество людей. И наоборот, внутреннее пространство минарета не воспринимается человеком, так как минарет почти не функционирует. Главным внешним объемом памятника являются большой молельный зал и минарет, они в первую очередь воспринимаются человеком как основной объем (рис. 4).



**Рис. 4. Анализ на выявление внешнего (а) и внутреннего (б) объемов памятника, авторы: а – Е.А. Бянкина; б – Н.Г. Куцар**

**Четвертый блок:** «Анализ на выявление основного ритма и метра здания». В данном блоке исследуется раскрытие сущности архитектурного памятника и выявления его ритмических свойств. М.Я. Гизенбург в своей книге «Ритм в архитектуре» предлагает прием условной «стенографической транскрипции» [5]. Во внешнем объеме здания задается вертикальный ритм чередования окон и дверей, которые расположены по всему периметру архитектурного памятника. Также вертикальный ритм

задается и декором минарета. Присутствует и горизонтальный ритм, он проявляется в декоре минарета и молельного зала (рис. 5).



**Рис. 5. Анализ на выявление основного ритма (а) и метра (б) здания, авторы: а – Е.А. Бянкина; б – Н.Г. Куцар**

**Пятый блок:** «Анализ по выявлению взаимосвязи объема и декора памятника (метаморфоза)». Задачи данного блока: выявить значимость декора памятника, и каким образом он влияет на объем. В соборной мечети изгиб купольной части минарета формирует объем здания. Такой же изгиб повторяет крыша большого молельного зала. Также низ купольной части минарета (скатный элемент) является значимым декором, этот элемент повторяется как на минарете, так и на крыше малого молельного зала. Однако внутренний декор никак не влияет на восприятие внутреннего объема здания, хоть и является значимым элементом в мусульманской культуре. Данный декор существует отдельно от объема. Стоит отметить, что окна памятника взаимосвязаны с объемом и играют одинаковую роль в восприятии. Расстояние между окон и ширина самих оконных проемов пропорционально. И, если мы изменим декор окон, то изменится и восприятие здания (рис. 6).

По итогам проделанного исследования были изучены различные типы упражнений в понимании анализа архитектурных памятников, выявлены значение и функции конкретных объектов архитектурного и культурного наследия [2]. Изучив расположение Иркутской соборной мечети, можно прийти к выводу – она не вписывается в окружающую среду. Памятник теряется среди зданий, которые находятся рядом с ним.

Одно из предложений по восстановлению исторического ансамбля – перенести постройку на ул. Бабушкина. Улица расположена в историческом центре города – от ул. Карла Маркса до ул. Дзержинского, что упростит определение расположения Иркутской соборной мечети. Многие дома, находящиеся на улице Бабушкина, представляют историко-архитектурную ценность. На наш взгляд, здание прекрасно впишется в данной среде, так как оно сформирует ансамбль памятников архитектуры, построенных примерно в одно время (конец XIX – начало XX вв.). Данное расположение будет удобно

для восприятия мечети туристами, так как на этой улице сконцентрировано большое количество памятников.

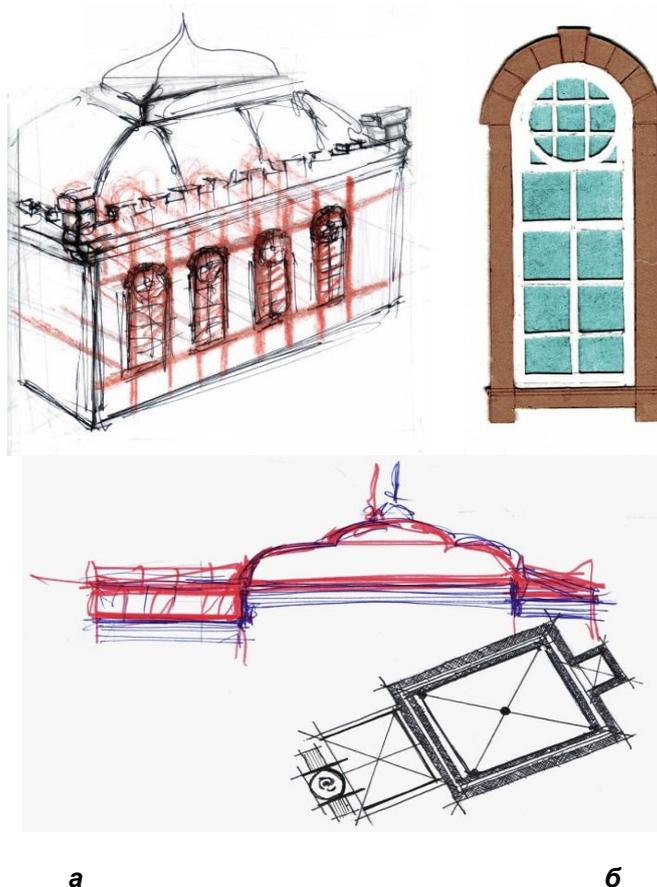


Рис. 6. Анализ по выявлению взаимосвязи объема и декора памятника (метаморфоза), авторы: а – Е.А. Бянкина; б – Н.Г. Куцар

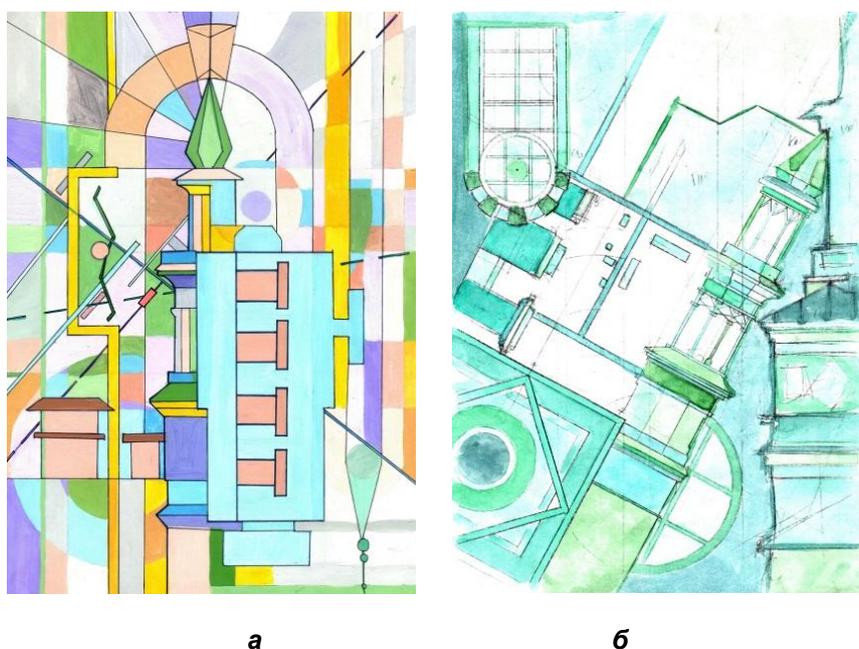


Рис. 7. Матрица композиционный анализ памятника архитектуры, авторы: а – Е.А. Бянкина; б – Н.Г. Куцар

*Выводы по разделу «Композиционный анализ памятника архитектуры».* Совокупность различных приемов и упражнений для понимания анализа архитектурного памятника помогли сформировать устойчивое представление о предназначении конструкции и заложенной в неё идеи. Основным результатом является обозначение главных проблем и выявление потенциала памятника архитектуры, что является базой для дальнейшей проектной работы (рис. 7).

### **Библиографический список:**

1. Бобкова Г. И. Татарские общины Иркутской губернии (конец XIX – начало XX в.): монография. Иркутск: Изд-во ИГУ, 2009. 219 с.
2. Козлова Г.С., Козлова Л.В., Фогт В. Особенности композиционной организации общественных пространств в историческом центре Иркутска // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2017. Т. 7, № 3. С. 145–155. DOI: 10.21285/2227-2917-2017-3-145–155.
3. Литвинов Б. Т. Религиозные сооружения неправославных культов [Электронный ресурс] URL: <http://www.magnit-baikal.ru/publ/5-1-0-52> // Технический перевод (09.02.2018).
4. Низамутдинова З.Ф. Априорное формирование расположения, как фактор пролиферации функциональности кампуса Иллинойского университета // Вестник ИрГТУ. 2013. № 12. С. 168–175.
5. Прокудина С.Ф. Композиционный анализ памятника архитектуры. Задание и методическое указание к курсовой работе. Иркутск: Изд-во ИПИ, 1987. 12 с.  
Openarium [Электронный ресурс] URL: <http://www.openarium.ru/Россия/Иркутск/Мечети> // Технический\_перевод (10.02.2018).

УДК: 72.025.4

**РЕСТАВРАЦИЯ ДЕРЕВЯННЫХ ЗДАНИЙ****Г.Д. Гуделина<sup>1</sup>, М.Г. Захарчук<sup>2</sup>**Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83

В статье рассказывается о проблемах разрушения деревянных зданий и сохранении деревянных памятников истории и культуры (объектов культурного наследия). Объектом исследования в данной статье является «Дом жилой» по ул. по ул. Декабрьских Событий № 77 литер «Б», его реставрация и проблемы приспособления, выполненные ООО НПРМ «Традиция».

Ил. 4. Библиогр. 4 назв.

*Ключевые слова:* реставрация; памятник; объект; сруб; проект.**RESTORATION OF WOODEN BUILDINGS****G.Gudelina, M.Zakharchuk**Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Str., Irkutsk, Russia, 664074

The article describes the problems of the destruction of wooden buildings and the preservation of wooden monuments of history and culture (objects of cultural heritage). The object of the study is the residential house in 77 "B" Dekabrskikh Sobytiy Street, its restoration and the problems of adaptation, performed by ООО NPRM "Tradistia".

*Keywords:* restoration; monument; object; frame; project.

Иркутск – исторический город, обладающий большим разнообразием памятников деревянного зодчества XIX века. В центральных кварталах Иркутска сохранились колоритные уголки старинных деревянных улиц. Несмотря на то, что за время своей жизни они подвергались переделкам и перестройкам – сохранили дух прошлых времен. Историческая застройка – это визитная карточка города, которую необходимо сохранить, но деревянные здания, простоявшие более ста лет, со временем разрушаются, теряют свой первоначальный облик. В настоящее время остро стоит вопрос о реставрации деревянных объектов культурного наследия.

С давних времен древесина была основным строительным материалом, широко применялась в жилых и общественных зданиях, и многолетний опыт эксплуатации показал, что при отсутствии увлажнения, проветривании, систематической защите от гниения деревянные конструкции обеспечивают длительный, до нескольких десятков лет, срок безопасной работы.

Деревянные постройки разрушаются под влиянием биологических агентов (грибов, насекомых), иногда погибают и в результате пожаров. Разрушение деревянных построек развиваются в определенных тепло-влажностных условиях. Эти условия складываются под влиянием внутреннего источника тепла и воздействия внешней среды, определяемой климатическими и погодными условиями, непосредственным окружением. А отсутствие качественных продухов или их заделка ухудшает вентиляцию деревянных конструкций, приводит к интенсивному гниению опорных частей несущих балок и черного пола. Из-за плохой теплоизоляции концы балок промерзают и увлажняются конденсатом. Увлажнение конструкций перекрытий приводит к повышению деформативности балок, их гниению, снижению надежности и долговечности.

Древесина легко поддается разрушению, поэтому ее необходимо защищать: эксплуатировать в сухом воздушном состоянии, обрабатывать огнезащитными составами и антисептиками. В качестве антисептиков использовать водные растворы фтористого натрия и содового фтористого натрия, кремнефтористого натрия, кремнефтористого аммония, хлористого цинка, пасты на основе битумных материалов, кузбасслаке. Защита деревянных конструкций от возгорания должна осуществляться огнезащитными составами – антипиренами, а для защиты наружных поверхностей необходимо применять атмосферостойкие составы.

При незначительных дефектах деревянных перекрытий их ремонт осуществляют протезированием, наращиванием сечения балок, частичной заменой черного или чистого пола. Протезирование применяют при поражении гнилью или жучками небольших участков балок, оно заключается в аккуратном вырезании дефектного участка и установкой на гвоздях новой древесины. Места усиления

<sup>1</sup> Гуделина Галина Дмитриевна, студентка гр. СОПЗ6-14-1 ИАСиД, e-mail: gudelina@inbox.ru

Gudelina Galina, a student of the Institute of Architecture, Construction and Design, e-mail: gudelina@inbox.ru

<sup>2</sup> Захарчук Марина Геннадьевна, доцент кафедры «МДЖ и дизайна им. В.Г. Смагина» ИАСиД,

e-mail: [zaharchuk@rambler.ru](mailto:zaharchuk@rambler.ru)

Zakharchuk Marina, Associate Professor of the Department of Monumental and Decorative Painting named after V.G.Smagin of Architecture, Construction and Design Institute, e-mail: zaharchuk@rambler.ru

должны быть соответствующим образом антисептированы. При значительных дефектах деревянных балок производится полная замена путем установки новой. Усиление стропил при незначительных повреждениях гнилью осуществляют протезированием или наращиванием. При необходимости устанавливаются новые стропила.

В исторической части города на пересечении улиц Декабрьских Событий (б. Ланинская) и Ф.Энгельса (б. Ситников проезд, ул. Жандармская) располагается усадьба, которая входит в состав сохраняемых построек на территории мемориального комплекса «Декабристы в Иркутске». В усадьбе под литером 77 Б – находится «Дом жилой» (1830–1870 гг.) – памятник регионального значения, состоящий в «Списке памятников истории и культуры г. Иркутска, подлежащих государственной охране» согласно решения Иркутского облисполкома № 149 от 25.03.1985 года.

Историческая ценность этого дома состоит и в том, что на протяжении более полувека прослеживается единый ее владелец – семья Байбородины, представители которой принадлежали к разным иркутским сословиям – мещанскому, купеческому, чиновничьему, наконец, рабочему. Семья Байбородины продолжала жить в усадьбе как минимум до 1931 г., угловой дом по улице Декабрьских Событий счастливо избежал муниципализации в 1920-х годах, оставаясь в их личной собственности [1]. Здание было построено – как жилое и использовалось под жилье до момента отселения в 2006 г.

Памятниками истории и культуры (объектами культурного наследия) являются сооружения, памятные места и предметы, связанные с историческими событиями в жизни народа, развитием общества и государства, произведения материального и духовного творчества, представляющие историческую, научную, художественную или иную ценность [2]. Работы по сохранению объекта культурного наследия проводятся на основании научно-практической документации.

**Реставрация памятника** представляет собой проведение научно-исследовательских, изыскательских, проектных и производственных работ, проводимых в целях выявления и сохранности историко-культурной ценности объекта культурного наследия. В сохранении памятниками истории и культуры используют все известные реставрационной науке виды и методы работ. Это разные способы консервации и ремонта – инженерные и биохимические укрепления, анастилоз, сохранение руин; фрагментарная реставрация; целостная реставрация частично или полностью утраченного памятника с восстановлением прежнего облика – новодел. Реставрация зданий памятников (в отличие от консервации) допускает внесение в реставрируемый объект определенных изменений или дополнений, необходимых для его сохранения и использования, являющихся единственным средством спасения памятника от разрушения.

Проект реставрации и приспособления ОКН «Дом жилой» по ул. по ул. Декабрьских Событий № 77 литер «Б» выполнен НПРМ «Традиция» (ГАП: А.К. Мироненко; Гл. конструктор: И.П. Пинайкин) на основании договора с МУ УКС города Иркутска. Реставрация памятника обязательно должна опираться на многосторонние комплексные исследования. Цель этих работ – составить первичное представление о сооружении, подлежащем реставрации, дать оценку его художественных особенностей, степени искажения перестройками и технической сохранности. На основании предварительного обследования устанавливается объем, состав и направленность дальнейших исследовательских работ [3].

Расположение усадьбы в историческом квартале, на собственном «родном» угловом месте делало ее весьма ценной и выигрышной во внешнем восприятии. Реставрируемое здание – одноэтажное, бревенчатое, Г-образное в плане, с антресольным этажом. Наружные размеры основного строения в плане – 12,45х8,47 м, прируба – 3,64х2,79 м. Кровля на основном строении – вальмовая, на дворовом прирубе – двускатная с фронтоном. Технический процент износа дома на 1983 г. составлял 59 %. В значительной степени в доме пострадала внутренняя планировка и элементы конструкций интерьера, так как на протяжении послереволюционного периода XX века в здании проживало большое количество жильцов, организованных по принципу «коммуналки». Многие стены были изрезаны дополнительными проемами, родные проемы полностью или частично заложены.

Наружные и внутренние несущие стены основного здания – бревенчатые. Дворовый прируб собран из бревен и, частично, из пластин. По результатам инженерного обследования, окладные венцы наружных и внутренних стен скрытые в толще грунта, были практически полностью разрушены гнилью. Общее состояние бревенчатых стен прируба – неудовлетворительно. Внутренние несущие стены – ослаблены вырезкой новых дверных проемов, практически полностью утратили пространственную жесткость и устойчивость.

Согласно инженерному обследованию, практически все элементы цокольных перекрытий, включая балки и полы, были значительно повреждены гнилью и непригодны для дальнейшего использования. Балки междуэтажного перекрытия имели гнилостные повреждения, повторное использование которых – нецелесообразно, а плахи наката, после выбраковки и антисептирования – могли быть повторно использованы.

Общее состояние стропильных конструкций было оценено как удовлетворительное. Две подстропильные балки, поврежденные гнилью, нуждались в замене. Утраченную диагональную ногу ен-

довы необходимо было воссоздать по сохранившемуся аналогу. Состояние всех элементов кровельного покрытия – неудовлетворительное и подлежало восстановлению в «новоделе» [4].

Принимая во внимание объем и характер повреждений конструкций бревенчатых стен, специалисты НПРМ «Традиция» решили, что полноценное восстановление здания возможно только после реставрационной разборки сруба и замены утраченных фрагментов.

Для восстановления несущей способности и жесткости бревенчатого остова здания необходимо было заменить поврежденные гнилью венцы во всех стенах здания. Стены установить на монолитном железобетонном фундаменте, так как конструкции существующих бутовых фундаментов не могли использоваться по причине ветхости. При возведении междуэтажного перекрытия все балки перекрытия восстановили по сохранившемуся аналогу, а балки чердачных перекрытий использовали повторно. Шаг и сечения новых балок определили расчетом с учетом нормативных значений эксплуатационных нагрузок. Пластины наката частично использовались повторно после дополнительной поштучной выбраковки. В связи с сохранением общего объемно-планировочного решения здания, стропильная система практически полностью была восстановлена в первоначальных конструкциях с заменой нескольких утраченных элементов. Покрытия основного здания и пристроя во время производства работ были выполнены из окрашенной листовой стали по дощатой обрешетке.



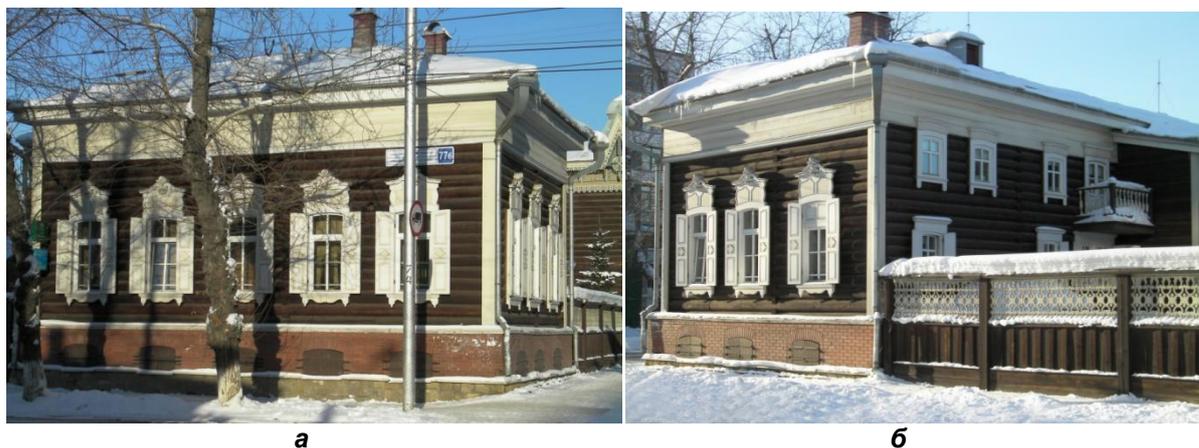
**Рис. 1. «Дом жилой» по ул. по ул. Декабрьских Событий № 77 Б после реставрации: а – вид со стороны прируба; б – барочные наличники окон главных фасадов (фото М. Захарчук)**

Проект реставрации и приспособления жилого здания под филиал музея истории города Иркутска предусматривал восстановление основного сруба в исторических «родных» пропорциях с максимально возможным сохранением декоративных и конструктивных элементов. Новым, по отношению к зданию, являлось устройство подклета (рис. 1).

Подъем сруба на высоту в пол-этажа вызван, прежде всего, сложившейся ситуацией в формировании архитектурного облика квартала. Планировка основного сруба в проекте реставрации практически не менялась, прируб проектировался на месте существующего, но с воссозданием его в «теплых» конструкциях. В подклете проектом было предусмотрено расположение трапезной, кухни, вспомогательных, технических и обслуживающих помещений, помещения фондохранения. Помещения первого этажа – предназначены для размещения выставочного и экспозиционного залов, библиотеки, кабинета сотрудников, гардероба и санузла. Помещения второго этажа проектом предусмотрено использовать под учебно-творческие мастерские, студию с аудио-видеооборудованием, архивом и кабинетом. Первый и второй этаж связала двухмаршевая деревянная лестница, расположенная в прирубе.

Фасады основного объема здания было предложено открыть от поздней обшивки, угловые стыки оформить пилястрами построек периода 40-50-х годов XIX века, без декоративных элементов, выдержанными в классическом стиле. Фриз и карниз здания, также, максимально сохранен.

В настоящее время, после проведенных реставрационных работ, памятник истории и культуры, входящий в состав комплекса построек заповедного комплекса «Декабристы в Иркутске», украшает исторический центр города Иркутска (рис. 2).



**Рис. 2. «Дом жилой» по ул. по ул. Декабрьских Событий № 77 Б после реставрации:  
а – вид с ул. Декабрьских Событий; б – вид с ул. Ф.Энгельса (фото М. Захарчук)**

Иркутск обладает шедеврами деревянного зодчества прошлых столетий, которые составляют важнейшую часть нашей истории и культуры. Проблема сохранения объектов культурного наследия в наши дни – достаточно актуальна. Целью реставрации исторических зданий является создание совокупных материально-пространственных условий, обеспечивающих экологическую безопасность, сохранение культурного наследия, а также устойчивое развитие экономики.

### Библиографический список

1. Комплексные научные исследования. Объект культурного наследия 1830-1870 г.г. «Дом жилой» по ул. по ул. Декабрьских Событий № 77 лит. «Б» в г.Иркутске. Шифр № 576/99-06. Иркутск: НПРМ «Традиция», 2006.
2. Федеральный закон об объектах культурного наследия (памятников истории и культуры) народов РФ. М., 2002.
3. Подъяпольский С.С., Бессонов Г.Б., Беляев Л.А. Реставрация памятников архитектуры: Учеб. пособие для вузов. М.: Стройиздат, 2000. 288 с.
4. Проект реставрации. Объект культурного наследия 1830-1870 г.г. «Дом жилой» по ул. Декабрьских Событий № 77 лит. «Б» в г. Иркутске. Иркутск: НПРМ «Традиция», 2006.

УДК: 725.8

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖИЛОГО ДОМА СРЕДНЕЙ ЭТАЖНОСТИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ****Я.Д. Завертяева<sup>1</sup>, М.Г. Захарчук<sup>2</sup>**Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83

Освещаются вопросы проектирования жилого дома средней этажности на современном этапе развития общества. Особое внимание при этом уделяется выбору конструктивного и архитектурного решений, функционально-планировочным требованиям к организации квартир, объемно-пространственному решению с целью создания выразительного архитектурного облика здания. Делается заключение о том, что жилые дома средней этажности обладают большим количеством преимуществ по сравнению с многоэтажными.

Ил. 7. Библиогр. 6 назв.

*Ключевые слова: жилой дом; этаж; квартира; архитектура; конструкции.***DESIGN OF A MEDIUM-RISE APARTMENT BUILDING AT THE PRESENT STAGE****Y. Zavertyaeva, M. Zakharchuk**Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074, Russian Federation

The article deals with the issues of designing a medium-rise apartment building at the present stage of society development. Special attention is given to the choice of constructive and architectural solutions, functional planning requirements for the organization of apartments, volumetric-spatial solution to create an expressive architectural appearance of the building. It is concluded that residential houses of average storey have a lot of advantages in comparison with multi-storey houses.

*Keywords: dwelling house; floor; apartment; architecture; constructions.*

На формирование жилой среды наиболее глубоко влияет социальная структура общества и социальные процессы, происходящие в нем. После изменений социально-экономических условий в нашей стране изменились и проблемы жилищного строительства, потеряв большую часть государственного контроля, изменилась и типология городского жилья.

На новом этапе проектирования важным является определение специфики типологии жилищного строительства. В связи с удорожанием стоимости коммуникаций стало менее рентабельным возведение индивидуальных усадебных жилых домов на периферии, акцент строительства сместился в сторону секционного типа жилых домов с новым набором и повышенными требованиями к качеству жилья, которые размещаются в центральных районах, уплотняя застройку, используя существующую инфраструктуру.

Жилые дома обладают совокупностью признаков, в зависимости от которых подразделяются на типы. По признаку этажности различают четыре основные группы жилых зданий: малоэтажные – 1–2 этажа, средней этажности – 3–5 этажей, повышенной этажности – 6–9 этажей и многоэтажные – 11 и более этажей, в том числе более 40 этажей – высотные здания [1]. Застройка городов жилыми домами средней этажности всегда обуславливалась экономическими преимуществами. Увеличение стоимости домов с повышением этажности объясняется в первую очередь дополнительными, по сравнению с 4–5-этажными домами, инженерным оборудованием, усложнениями объемно-планировочных решений, продиктованными противопожарными требованиями, усложнением конструкций зданий [2].

Жилой дом средней этажности обладает рядом преимуществ (по сравнению с многоэтажным) по архитектурно-планировочным качествам: разнообразию типов, сомасштабностью с человеком и открытой средой, градостроительной маневренностью и разнообразием объемно-пространственных решений, возможностью привязки в сложных природно-климатических и геологических условиях.

Тенденция строительства домов не выше пяти этажей вместо многоэтажных массивов или таунхаусов в Европе практикуется уже очень давно. Застройка средней этажности и по сей день – актуальна: четырех- и пятиэтажные дома – просты по архитектуре, но окружены зелеными зонами и необходимой инфраструктурой. Использование современных технологий и материалов обеспечивает вы-

<sup>1</sup> Завертяева Яна Дмитриевна, студентка гр.СОП36-14-1 ИАСиД, e-mail: yana.zavertyaeva@mail.ru

Zavertyaeva Yana, a student of Institute of Architecture, Construction and Design, e-mail: yana.zavertyaeva@mail.ru

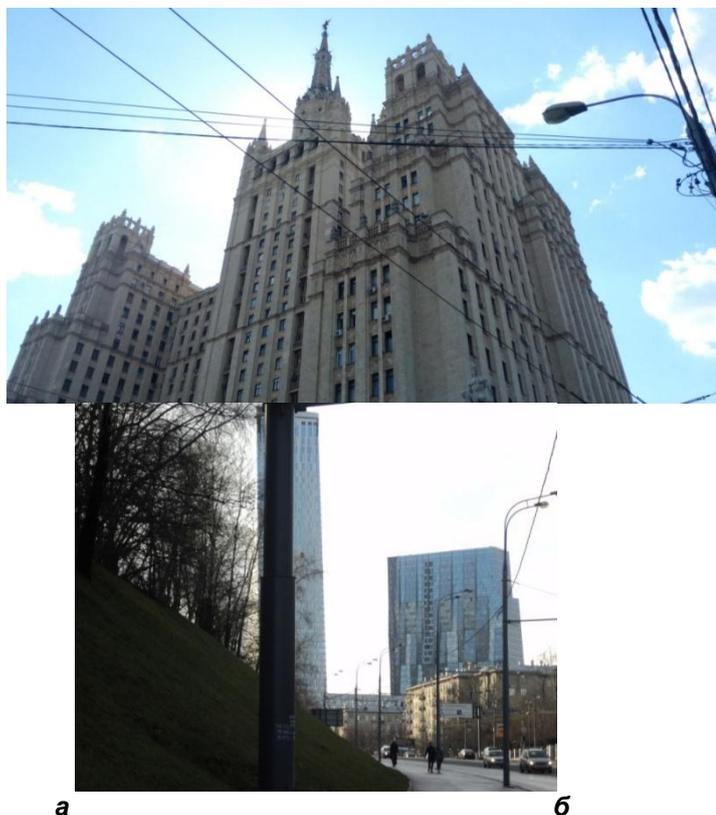
<sup>2</sup> Захарчук Марина Геннадьевна, доцент кафедры «МДЖ и дизайна им. В.Г. Смагина» ИАСиД,

e-mail: zaharchuk@rambler.ru

Zakharchuk Marina, Associate Professor of Monumental and Decorative Art and Design Department named after V.G.Smagin of Architecture, Construction and Design Institute, e-mail: zaharchuk@rambler.ru

сокий уровень комфорта при относительно низкой стоимости. Германия, Нидерланды, Швеция, Финляндия – эти страны отказываются от многоэтажного жилья, так как оно требует больших эксплуатационных затрат.

Выбор многоэтажной застройки диктовался необходимостью уменьшить территориальный рост крупнейших городов и принятыми в них укрупненными градостроительным и архитектурным масштабами застройки. В то же время укрупненные масштаб и этажность жилой застройки крупнейших городов (рис.1) приводят к частичной утрате гуманистических черт городской среды и архитектуры жилища, а стоимость зданий возрастает [1]. Грамотное и эффективное применение застройки из жилых домов средней этажности позволяет получить плотность застройки, равную плотности многоэтажных кварталов.



**Рис. 1. Многоэтажные высотные здания в г. Москве:**  
**а – Жилое здание на Кудринской площади, ул. Садовая-Спасская. 1953 гг.**  
**Архитекторы: А. Душкин, Б. Мезенцев, конструктор: В. Абрамов;**  
**б – Дом на Мосфильмовской, ул. Мосфильмовская.**  
**Архитекторы: С. Скуратов, С. Некрасов**  
**(фото М. Захарчук)**

Комплексы среднеэтажной застройки в России постепенно внедряют европейские стандарты комфортного городского пространства. В прошлое уходят типовое проектирование и строительство многоэтажных домов. Строительство домов средней этажности должно стать одной из важнейших отраслей массового гражданского строительства и занять ведущие позиции в современной урбанизированной системе (рис.2).

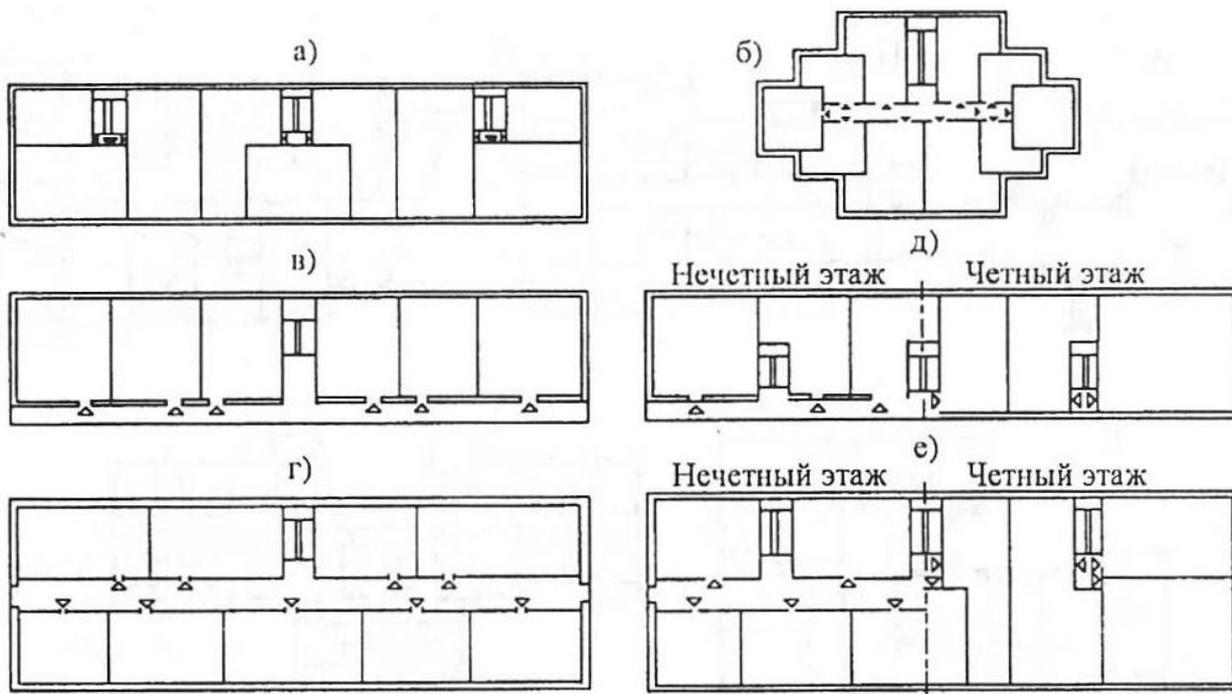
По планировочной структуре жилые дома средней этажности подразделяются на несколько видов:

- секционные (блок-секционные), где квартиры объединены на одной поэтажной лестничной площадке (узлом вертикальных коммуникаций);
- коридорные, где квартиры располагаются вдоль коридора, связывающего между собой вертикальные коммуникации;
- галерейные дома предусматривают размещение квартир вдоль галереи (открытой или закрытой), которая расположена между вертикальными коммуникациями.

Из этих трех видов возможны различные компоновочные варианты: коридорно-секционные, галерейно-секционные и другие (рис. 3).



**а** **б**  
**Рис. 2. Жилой дом средней этажности в г. Иркутске:**  
**а – угловая секция по ул. Бочкина, 2008 г.**  
**Архитектор: И. Дружинина, инж. С. Готовский;**  
**б – рядовая и торцевая секции по ул. Гидростроителей, 1995 г.**  
**Архитекторы: В. Стегайло, О. Бадула**  
**(фото Захарчук М.)**



**Рис. 3. Планировочные схемы многоквартирных жилых домов:**  
**а – многосекционная; б – односекционная (башенная); в – галерейная;**  
**г – коридорная; д – галерейно-секционная; е – коридорно-секционная [1]**

Для разработки проекта жилого дома средней этажности на практических занятиях по дисциплине «Типология и архитектурно-конструктивное проектирование» был выбран свободный участок строчной застройки в микрорайоне г. Ангарска, застроенный пятиэтажными панельными жилыми зданиями 60-х гг. XX в. Целью задания является создание выразительной объемно-планировочной структуры жилого дома, отвечающего градостроительным требованиям застройки, способного обеспечить высокий уровень проживания семей при экономичности планировочного и конструктивного решений.

Важными факторами при разработке жилых домов являются соблюдения градостроительных, противопожарных, санитарно-гигиенических требований, в том числе, по инсоляции, естественной освещенности, защиты от шума. При проектировании жилища учитывается рельеф участка, его ме-

стонахождение в городе, морфология окружающей застройки и ее композиционно-художественные особенности, условия зрительного восприятия.

Размещение жилого здания, расстояния от него до других зданий и сооружений, размеры земельных участков при доме, устанавливаемые в соответствии с требованиями пункта 6 ст. 48 Градостроительного кодекса РФ, Технического регламента о требованиях пожарной безопасности, а также СП 42.13330, должны обеспечивать действующие санитарные и противопожарные требования к жилым зданиям [3]. Генплан благоустройства территории разрабатывается в соответствии с СП 42.13330.2011 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» (Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*).

Проектировать универсальное жилище, пригодное для любого климатического района, нецелесообразно ни с экономической, ни с функциональной, ни с архитектурной точек зрения. Учет природно-климатических и геологических условий при проектировании необходим для выбора конструктивно-планировочных решений и наиболее полного использования материально-технических возможностей строительства. Проект выполняется с соблюдением проектных норм, сводов правил по проектированию и строительству:

- уровень ответственности здания – II (ГОСТ 27751-88);
- степень огнестойкости здания – II (СП 112.13330.2012);
- класс конструктивной пожарной опасности – CO (СП 2-13130-2009);
- класс функциональной пожарной опасности – многоквартирные жилые дома – Ф1.3 (№ 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»);
- сейсмичность района строительства – 8 баллов (СП 14.13330.2011);
- климатический район – IV (СП 131.13330.2012);
- расчетная зимняя температура – минус 36 °С (СП 131.13330.2012).

На выбор конструктивного решения здания влияют его объемно-пространственные характеристики и планировочное решение. До недавнего времени самой распространенной схемой являлась система с несущими поперечными стенами (реже продольными). В этом случае дом выполнялся из кирпича или других отвечающих норме прочности естественных и искусственных материалов. При этом было необходимо стремиться к унификации шага несущих стен, что давало возможность использовать ограниченный набор типоразмеров перекрытий и других деталей. Наиболее распространенным шагом в осях являются 3,0; 3,60; 4,20; 6,0 м. В отдельных случаях рекомендовано использовать шаг 7,2 м.

Сейчас в широкое употребление введена комбинированная сборно-монолитная или полностью монолитная строительная система, которая позволяет за короткие сроки справиться со строительством домов сложной конфигурации в плане и неординарного пространственного решения.

Не теряет своей актуальности требование «гибкой» планировки, как самого жилого дома, так и квартир. Гибкость в решении дома обозначает достаточный набор поворотных, торцевых секций для обеспечения градостроительной мобильности. Гибкость в решении квартиры предполагает возможность ее быстрого приспособления к меняющимся во времени требованиям семьи. Для этого применяются гибко трансформирующиеся перегородки при широком шаге несущих конструкций в 7,2 м. Дом может быть полностью выполнен из монолитного бетона, особенно в случаях сложной пластичной формы. Сборно-монолитная система применяется при несущих каркасных конструкциях и монолитных перекрытиях сложной формы.

Высота этажей принимается от 2,8 до 3,30 м, а в элитных домах она может быть повышена до 3,5–4. В отдельных случаях возможна интересная компоновка двухсветного пространства общей комнаты с остальными помещениями квартиры. Разнообразию архитектурного решения фасадов способствует применение лоджий, балконов, террас и эркеров, которые повышают эстетический облик зданий, выполняя и утилитарные функции.

Разрабатываемый на практических занятиях жилой дом состоит из двух секций по 20 квартир в каждой, прямоугольный в плане с габаритными размерами в осях – 12,0 x 37,1 м. Здание пятиэтажное с подвалом и чердаком, жилые этажи – высотой 3,0 м. На каждом этаже размещены четыре квартиры: одна однокомнатная с жилой площадью – 15,6 м<sup>2</sup> и три двухкомнатные с жилой площадью – 28,2 м<sup>2</sup>; 30,2 м<sup>2</sup>; 28,5 м<sup>2</sup>. Выбрана конструктивная система из монолитного железобетонного каркаса с диафрагмами жесткости, которая обеспечивает сейсмостойкость здания, воспринимая все вертикальные и горизонтальные нагрузки. Фундамент – свайный, перекрытия – монолитные железобетонные, заполнение каркаса – из ячеистых блоков с утеплением из негорючих материалов и наружной отделкой фасадными плитами.

В проекте, выполненном для г. Ангарска, сделано четкое функциональное зонирование квартир с выделением пространства для разных видов жизнедеятельности, что значительно повысило качество жилища. Основные структурные элементы квартирных домов – жилые ячейки – квартиры, проектируются исходя из условий заселения их одной семьей [4]. Фундаментальные функциональные требования к объемно-планировочной структуре квартир остаются неизменными [2]. Квартира жилого дома подразделяется на функциональные зоны, в зависимости от протекающих в них бытовых процессов. При этом следует обеспечивать наличие в квартире зон необходимых бытовых процессов –

сна, общесемейного отдыха, занятий; обеденной, хозяйственной [5]. Квартиры имеют летние помещения – балконы.

Зона дневного пребывания располагается ближе к входу, тихая – на расстоянии от него. В зоне индивидуального пребывания проектируются спальни, кабинеты, детские комнаты. Ванная комната, отдельная с санузлом, может находиться в блоке с ним или в другой части квартиры. Необходимо стремиться к блокировке коммуникационных стояков как внутри одной квартиры, так и соседних. Не допускается расположение санузла, ванной, кухни над гостиной, спальней.

При проектировании квартир площади и габариты отдельных помещений устанавливаются исходя из возможности удобного размещения необходимого набора мебели, оборудования и санитарно-гигиенических приборов [5]. Принципиальным результатом влияния рыночной экономики на проектирование жилища стал пересмотр нормативных требований к размерам квартир [2]. Важным требованием к современному жилью является исключение возможности проектирования проходных комнат, а совмещенный санитарный узел разрешается только в однокомнатной квартире. Оптимальные пропорции комнат – приближающиеся к квадрату. В состав квартиры элитного дома могут быть включены дополнительные помещения – гардеробные, постирочная, сауна. Квартиры свыше четырех комнат целесообразно располагать в двух уровнях.



а

б

**Рис. 4. Жилые дома средней этажности в г. Москве, м-н «Остоженка»:  
а – торцевая секция, 1993 г. Архитектор: А. Скокан;  
б – блок-секция, 2005 г. Архитектор: С. Скуратов  
(фото М. Захарчук)**

Качество жилой среды определяется ее функционально-планировочными, гигиеническими, техническими и эстетическими характеристиками, которые в равной степени важны и для квартиры, и для селитебных зон [6]. Важным является требование архитектурно-эстетической полноценности жилья. Необходимо использовать основные принципы гармонизации – применение ритмических, метрических соотношений, гармонии цвета, основанной на нюансах или контрастах. Эстетика архитектуры жилья должна быть рациональной, не вычурной, определяющейся свойствами используемых материалов. Повышение эстетических качеств может быть достигнуто применением новых строительных материалов и конструктивных решений (рис. 4). Наличие этих характеристик обеспечивает комфорт проживания, а, следовательно, высокое качество жизни.

### Библиографический список

1. Захаров А.В., Маклакова Т.Г., Ильяшев А.С. Архитектура гражданских и промышленных зданий: Гражданские здания: учеб. для вузов. М.: Стройиздат, 1993. 509 с.
2. Маклакова Т.Г., Нанасова С.М., Шарапенко В.Г., Балакина А.Е. Архитектура: учебник. М.: АСВ, 2004. 464 с.
3. СП 54.1333.2011. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003.
4. Змеул С.Г., Маханько Б.А. Архитектурная типология зданий и сооружений. М.: Архитектура - С, 2004. 238с.
5. СП 31-107-2004. Архитектурно-планировочные решения многоквартирных жилых зданий.
6. Лисициан М.В., Пашковский В.Л., Петунина З.В. Архитектурное проектирование жилых зданий. М.: Архитектура - С, 2006. 488 с.

УДК: 628.27

**УНИКАЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ. ВОДОСНАБЖЕНИЕ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ.****М.В. Ковалькова<sup>1</sup>, Н.Д. Пельменёва<sup>2</sup>**

Иркутский национальный исследовательский технический университет, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Строительство высотных зданий предполагает использование современных технологических решений на всех этапах их возведения от изысканий, проектирования, строительства до эксплуатации. Одной из важных задач для обеспечения безопасных в санитарно-техническом отношении и комфортных условий проживания населения в таких зданиях является надежность работы инженерных сооружений и коммуникаций и в первую очередь систем водоснабжения и водоотведения, обеспечивающих потребность в качественной питьевой воде.

*Ключевые слова:* строительство высотных зданий, системы водоснабжения инженерные коммуникации.

**THE UNIQUE CONSTRUCTION OF WATER SUPPLY SYSTEMS. WATER SUPPLY FOR THE CONSTRUCTION OF TALL BUILDINGS.****M. Koval'kova<sup>1</sup>, N. Pelmenyova<sup>2</sup>**

National research Irkutsk state technical University, 83 Lermontova St., Irkutsk, 664074

The construction of high-rise buildings involves the use of modern technological solutions at all stages of construction from survey, design, construction to operation. One of the important tasks to ensure a safe sanitary-technical and comfortable conditions for the population living in such buildings is the reliability of engineering structures and communications first and foremost, systems of water supply and sanitation, ensuring the need for quality drinking water.

*Key words:* water supply, construction of high-rise buildings, design of water supply system.

Современный город невозможно представить без высотных зданий для бизнеса и жилья. Высотные здания стремятся создать универсальными, расширяют их назначение, придавая им различную форму и деля на функциональные зоны. Многофункциональность высотных зданий является экономической необходимостью.

Высотное домостроение позволяет более эффективно использовать городские территории. С точки зрения архитектурного облика застройки территории, такие здания являются ее украшением и придают ей выразительность и яркость. Высотными принято считать здания, высота которых достигает 72 м (более 25 этажей). Строительство и проектирование таких зданий требует обоснованного расположения объекта на плане жилой застройки, детальной проработки геологии участка строительства, обеспечения необходимой устойчивости и прочности сооружения.

Ряд вопросов, связанных с обеспечением надежности работы систем водоснабжения и водоотведения высотных зданий, напрямую связаны с безопасностью проживания людей и они должны быть учтены при строительстве этих объектов. Изучение зарубежного опыта проектирования и устройства инженерных коммуникаций высоток имеет большое значение для специалистов, а в дальнейшем для коммунальных эксплуатационных служб.

Сооружение высотных зданий осуществляется по специальным техническим условиям, то есть индивидуальным регламентам и нормативам, утвержденным на федеральном уровне для каждого конкретного случая. В настоящее время Правительством Москвы вместе с Госстроем России создана нормативная база, включающая разработку московских городских строительных норм МГСН 4.19–2005 «Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в городе Москве» [2]. В Санкт–Петербурге важнейшим документом, регламентирующим вопросы проектирования и строительства высотных зданий, являются ТСН «Жилые и общественные высотные здания» [3]. Ряд важных расчетных характеристик систем водоснабжения и водоотведения может быть определен по СП 40–107–2003 «Проектирование, монтаж и эксплуатация систем внутренней канализации из полипропиленовых труб» [4], СП 2.04.01–85\* «Внутренний водопро-

<sup>1</sup> Ковалькова Мария Викторовна, магистр группы ВВМ-17-1, e-mail: kov\_mary@mail.ru  
Koval'kova Maria, a postgraduate student, e-mail: kov\_mary@mail.ru

<sup>2</sup> Пельменёва Наталья Дмитриевна, доцент, декан факультета среднего профессионального образования, e-mail: pel@istu.edu  
Pelmanyova Natalya, Associate Professor, the Dean of Vocational Education Faculty, e-mail: pel@istu.edu

вод и канализация зданий» [1], СП 40– 102–2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов из полиэтиленовых труб» [5].

В настоящее время в России ведутся активные работы по строительству высотных зданий. В г. Санкт–Петербурге началось строительство объекта «Лахта центр» высотой 462 м (рис. 1).



**Рис.1 «Лахта центр»**

В г. Екатеринбурге закончилось строительство башни «Исеть» высотой 209 м (рис. 2) и планируется строительство 383-метровой башни «Урал».



**Рис. 2 «Исеть»**

В г. Грозном одобрено строительство башни «Ахмат тауэр» высотой 400 м. В г. Москве продолжается внедрение программы «Новое кольцо», предусматривающей строительство более 60 высотных зданий. Среди них башня «Россия» (высота 645 м), башня «Федерация» (высота 450 м), башня «Евразия» (высота 309 м), башня «Evolution» (высота 25 м).

Заслуживает отдельного внимания вопрос работы систем водоснабжения и водоотведения в жилых комплексах «Алые паруса», «Воробьевы горы», в высотных зданиях г. Москвы 1950–1960 гг. постройки. Интерес представляет проектное решение коммунальных систем в «Высотном центре» г. Мельбурна. Системы водоснабжения и водоотведения высотного комплекса «Умеда», расположенного в северной части Осаки, уникальны даже для высокотехнологичной Японии. Небоскребы в Шанхае по высоте и конструкции являются чудом современной архитектуры. В 2004 г. была построена гигантская башня Тайбэй-101 высотой 508 м в одноименном городе Тайваня. Интерес представляют и инженерные решения системы канализации в Рокфеллер центре и Нью-Йоркском небоскребе Крайслер [7]. Строящаяся башня «Лахта» в г. Санкт-Петербурге к моменту окончания строительства в 2018 г. Достигнет 462 м и войдет в топ-20 самых высоких зданий за историю человечества [8].

Водоснабжение сверхвысотных зданий представляет собой нестандартную инженерную задачу. Действовать традиционным способом и просто накачивать воду в трубы нельзя. Потребуется колоссальное давление, чтобы на самых верхних этажах в кране был достаточный напор. Риск разрыва даже самых надежных труб слишком велик. Поэтому, в современных небоскребах применяется гибридная система, сочетающая в себе принципы обычного водопровода и старой доброй водонапорной башни. Вода поднимается на самый верх через серию промежуточных резервуаров, первый из которых, например, в самом высоком здании планеты «Burj Khalifa» расположен на 40-м этаже. Оттуда другой насос качает воду еще выше – в следующую промежуточную емкость уже меньшего объема. Далее происходит подъем воды к другому такому же резервуару на более высоком уровне и т. д. А вот с самой верхней емкости вода поступает в водопровод. Качать ее туда не надо – с созданием напора прекрасно справляется сила гравитации.

Аналогичным способом решено водоснабжение в строящемся петербургском небоскребе «Лахта центр» [6]. У воды будет пять «остановок», чтобы добраться до самого верха – 462 м. Ежедневно через водопровод питерской высотки будет проходить более 2 миллионов литров холодной и горячей воды – это 1800 литров в минуту. А вот в Центре Джона Хэнкока, стоэтажном небоскребе в Чикаго, насосы качают еще больше воды – более 2000 л в мин. Там система водоснабжения иная, основанная на мощнейших насосах. Два насоса накачивают воду в один-единственный резервуар на 50-52 этажах. Семь насосов «разводят» воду по потребителям. Объем резервуара – 114 м<sup>3</sup>. Такой вариант водопровода небезупречен из-за шума, избыточного давления и коррозии. Уже пришлось проводить дорогостоящую модернизацию.

Какие трубы нужны для высокого водопровода? Во всем мире лучшим материалом считается высокопрочный чугун с шаровидным графитом. Это самые надежные и долговечные трубы с гарантией безаварийной работы 100 лет. Они пластичны, просты в проектировании, монтаже, строительстве. В г. Токио сети водоснабжения и водоотведения сделаны на 97% из подобных труб. В г. Нью-Йорке, где 5,5 тысяч высотных зданий, – 85%. В г. Гонконге – 90%. В современном небоскребе автоматизированы все инженерные системы. Например, в небоскребе «Запад» делового комплекса «Федерация» в «Москва Сити» применены новейшие ультразвуковые технологии. Любая протечка в любом месте мгновенно идентифицируется. Клапан автоматически закрывается контроллером, подача воды в аварийный участок приостанавливается. В строительстве немало технологий, которые развились благодаря именно небоскребам. Например, лифты, спринклерное пожаротушение, керамика для облицовки зданий, кессонные фундаменты, системы микроклимата. Все это уже стало широко использоваться и в обычной жизни. Будем надеяться, что надежные, мощные, малозумные и экологичные системы водоснабжения когда-нибудь появятся и в наших обычных домах.

#### **Выводы**

1. Сегодня в высотном строительстве принята многофункциональность, что способствует экономии площади земли, обеспечению комфортных условий проживания, т.к. все необходимое находится в самом доме: на нижних этажах зданий размещаются торговые центры, над ними гостиницы, дальше квартиры и на самых верхних этажах – апартаменты, пентхаусы и другие помещения.

2. Для устройства систем водоснабжения и водоотведения в высотных зданиях необходимо изучение имеющегося опыта строительства и использования современных материалов и оборудования, в том числе зарубежного, для обеспечения потребителей водой требуемого количества и качества.

3. Достоинства высотного строительства:

– экономное использование городских территорий при острой нехватке земли и ее высокой стоимости;

– высотные здания способствуют развитию экономики, бизнеса и туризма;

– создание дополнительных рабочих мест (обслуживающий персонал здания).

4. Недостатки высотного строительства:

– повышенные требования к обеспечению комплексной безопасности высотных зданий предполагают использование высокочувствительных технических решений и ресурсов;

– необходимость осуществления постоянного мониторинга состояния конструкций, а также всех инженерных систем и коммуникации;

– в небоскребе используется примерно 70% внутреннего объема, остальное занято опорными конструктивными элементами, оборудованием инженерных коммуникаций, лестничными клетками, лифтовыми шахтами.

#### **Библиографический список:**

1. СП 30.13330. 2012.Свод правил. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85\*

2. МГСН 4.19-2005 Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в городе Москве

3. ТСН 31-332-2006 Санкт-Петербург. Жилые и общественные высотные здания

4. СП 40-107-2003 Проектирование, монтаж и эксплуатация систем внутренней канализации из полипропиленовых труб.
5. СП 40– 102–2000 Проектирование и монтаж трубопроводов из полиэтиленовых труб.
6. Строительство башни Лахта Центр [Электронный ресурс]. URL: <http://lakhta.center/ru/> (дата обращения: 9.12.17).
7. Электронная библиотека [Электронный ресурс] URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Заглавная\\_страница](https://ru.wikipedia.org/wiki/Заглавная_страница) (дата обращения: 9.12.17).
8. Газета «Деловой Петербург» [Электронный ресурс] URL: [https://www.dp.ru/a/2017/10/05/Lahta\\_Centr\\_stal\\_visocha](https://www.dp.ru/a/2017/10/05/Lahta_Centr_stal_visocha) (дата обращения: 9.12.17).

**ОБЗОР ОСНОВНЫХ КРИТЕРИЕВ И ПОДХОДОВ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЗЕЛЕННЫХ ОТКРЫТЫХ ПРОСТРАНСТВ В УНИВЕРСИТЕТСКОМ КАМПУСЕ****А.А. Петрова<sup>1</sup>, З.Ф. Низамутдинова<sup>2</sup>**

Иркутский национальный исследовательский технический университет, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

В данной работе рассматривается роль ландшафтного дизайна на примере существующих университетских кампусов. Методы проектирования зеленых открытых пространств научной среды.

*Ключевые слова: университетский кампус, ландшафтный дизайн, экосистема, зеленый дизайн.***REVIEW OF MAIN CRITERIA AND APPROACHES TO DESIGNING GREEN OPEN SPACES IN THE UNIVERSITY CAMPUS****A.Petrova, Z.Nizamutdinova**

Irkutsk National Research Technical University, 83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074, Russian Federation

The article deals with the role of landscape design in the case of existing university campuses and discusses methods of designing green open spaces of the scientific environment.

Illustrations: 6. References: 5.

*Keywords: university campus, landscape design, ecosystem, green design.*

Университетский кампус пространственный развитый средовой объект, формируемый на единой территории и объединяющий несколько взаимосвязанных зон: разветвленную сеть пешеходных и транспортных связей, блочную застройку из учебно-лабораторных корпусов для различных институтов и факультетов, развитую жилую зону, научно-исследовательский кластер, спортивную и культурно-развлекательную зону, хозяйственные и административные блоки и службы [2]. Развитие коммуникационного пространства (пространства «движения») в этих зонах, требует формирования адаптированной архитектурно-ландшафтной структуры, как во внешней, так и внутренней университетской среде, обеспечивая кратчайшие связи для пешеходного и транспортного движения, исключая транзитные потоки. Пространственная организация кампуса эффективна для полноценного функционирования территории, чем архитектурные и функциональные качества его отдельных объектов.

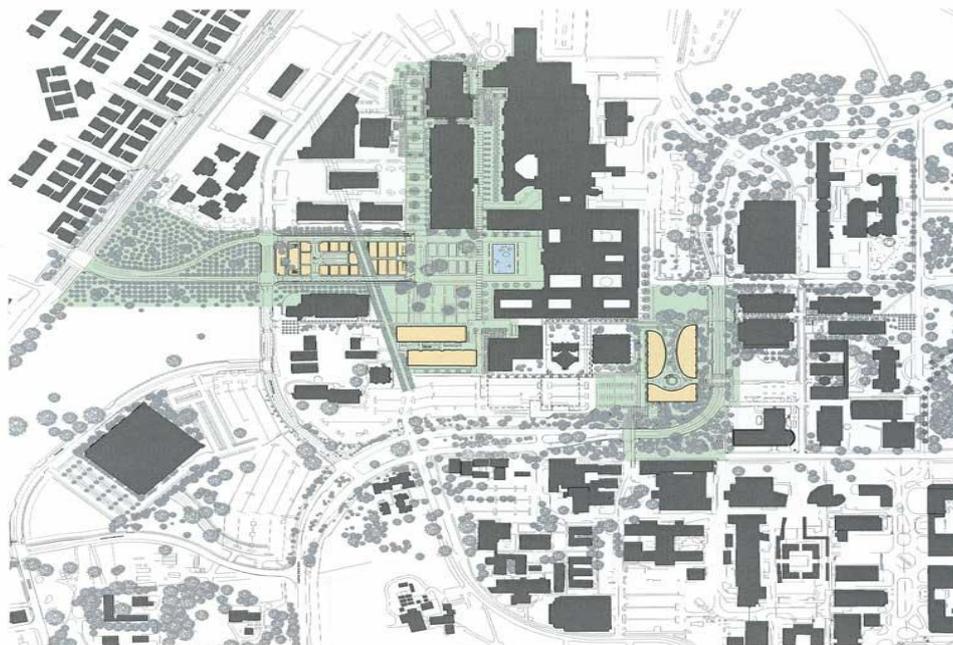
Открытые пространства, расположенные между зданиями и выполняющие связующие роли для окружающих сред, обеспечивают чувство контроля в университетском городке посредством интеграции и организации различных мест и элементов; они также могут обеспечить эстетическую составляющую, создавая привлекательную обстановку [4]. Многие творческие и инновационные идеи возникают в наружных средах, вдали от формальных учебных помещений. Естественные пейзажи и расслабляющая атмосфера способствуют импровизационным встречам, дискуссиям и комфортной научной деятельности (Рис. 1).

Для кампуса включение открытого пространства в общую структуру может способствовать созданию высокоэффективного ресурса для изучения природных систем, биоразнообразия и других экологических и естественных наук [3]. Эти стратегии проектирования являются синергетическими. При проектировании открытого пространства ландшафтный дизайнер должен также тщательно продумать флору и фауну создаваемой местности, исследовать виды птиц, которые, вероятно, могут там поселиться, и наиболее подходящие растения. Идея зеленого строительства для проектирования открытого пространства с точки зрения биоэкологии имеет большие перспективы для здоровой жизни в кампусе.

В целом, есть множество доказательств, иллюстрирующих потенциальную роль открытых пространств в кампусе: благоприятное воздействие на нервную систему учеников, испытывающих стресс, а также обеспечение четкого направления для уменьшения пространственной двусмысленности, беспорядка и дезориентации (Рис. 2).

<sup>1</sup> Петрова Анастасия, бакалавр кафедры архитектурного проектирования ИАСиД, e-mail: [fallout-0697@mail.ru](mailto:fallout-0697@mail.ru)  
Petrova Anastasiia, bachelor student of the department of architectural design of Architecture, Construction and Design, e-mail: [fallout-0697@mail.ru](mailto:fallout-0697@mail.ru)

<sup>2</sup> Низамутдинова Зилья Фаритовна, магистр градостроительства, старший преподаватель кафедры рисунка, живописи, основ проектирования и историко-архитектурного наследия ИАСиД, e-mail: [zfarit@gmail.com](mailto:zfarit@gmail.com), [zfar@istu.edu](mailto:zfar@istu.edu)  
Nizamutdinova Zilya, master of Urban Development, senior lecturer of the department of drawing, painting, the basics of design and historical and architectural heritage of Architecture, Construction and Design, e-mail: [zfarit@gmail.com](mailto:zfarit@gmail.com), [zfar@istu.edu](mailto:zfar@istu.edu)



**Рис. 1. Планирование медицинской школы Стэнфордского университета, Пало-Альто, Калифорния («Stanford University Medical School Planning, Palo Alto, California», PWP).**



**Рис. 2. Центр передовых наук и технологий, Ниши Харима, Япония («Center for Advanced Science and Technology, Nishi Harima, Japan», PWP).**

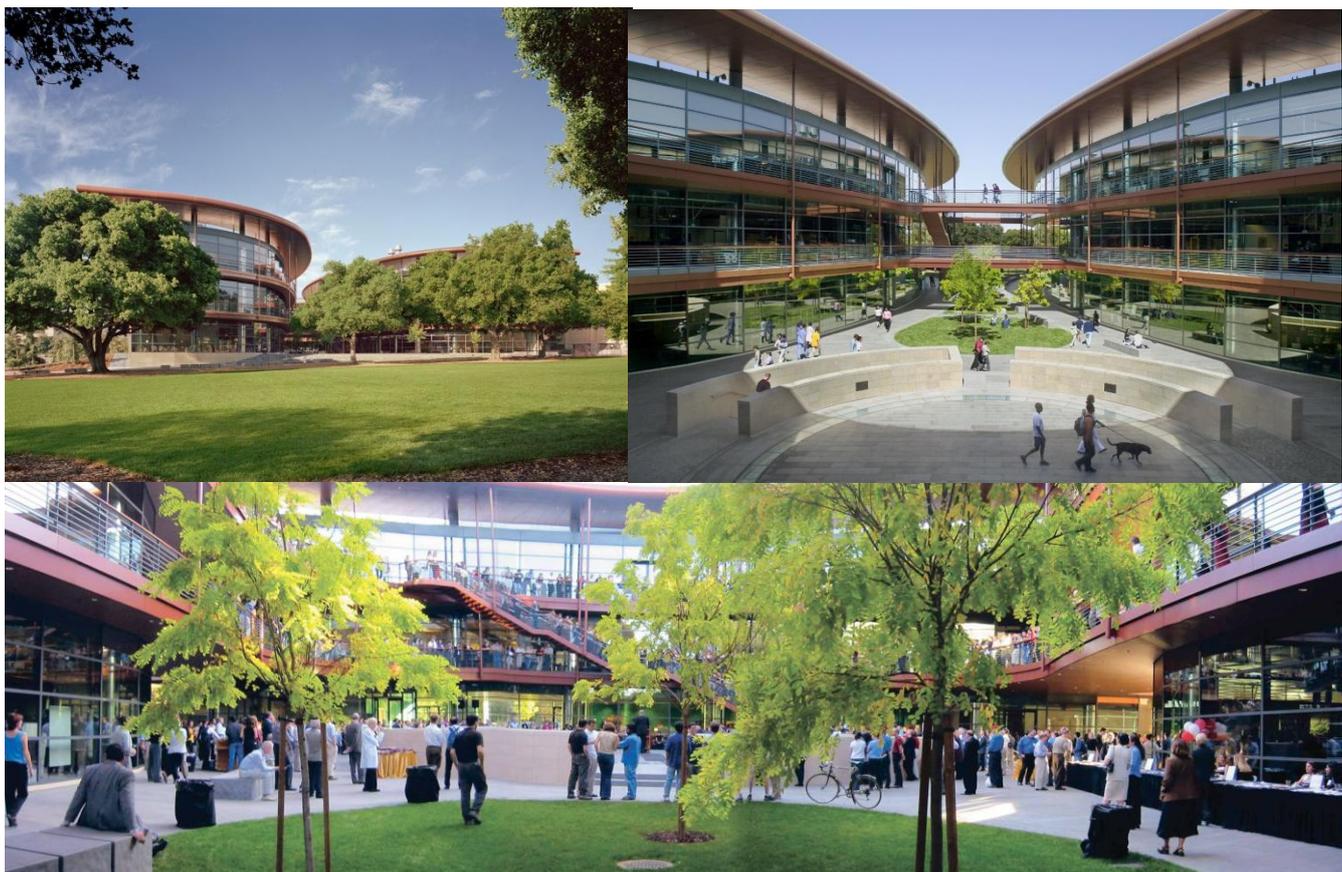
Газон является важнейшим элементом в любом типе зеленых насаждений, организуя объем участка и выполняя огромную санитарно-гигиеническую роль (задержание пыли и обогащение воздуха кислородом). Газоны обеспечивают большое количество зеленого цвета и создают игровое пространство для людей любого возраста [4].

Не менее важную роль в озеленении участка играют деревья. Поразительный внешний вид деревьев может стать главной достопримечательностью места, а тень от кроны больших деревьев является наиболее приветствуемой особенностью на открытом воздухе. Они также являются естественным местообитанием для птиц и мелких животных. Больше предпочтение стоит отдавать крупным деревьям. В отличие от кустарников, сильный ствол и большой купол дерева создают чувство стабильности и надежности.

Итак, растительность благоприятно влияет на психофизическое состояние человека и на окружающую среду, поэтому озеленение - неотъемлемая составляющая при проектировании открытого пространства в кампусе.

Внутренний двор – это пространство внутри или между зданиями; такой двор может быть, как открытый, так и перекрытый атриум (это пространство для встреч и общения, а так же дополнительная и самая большая аудитория кампуса для проведения крупных общественных мероприятий).

Легкая доступность двора имеет решающее значение для пользователей. Если пространство предназначено для общего использования, люди должны легко попадать в него из основных общественных коридоров (Рис. 3).



**Рис. 3. Стэнфордский университет Джеймс Х. Кларк Центр, Пало-Альто, Калифорния («Stanford University James H. Clark Center, Palo Alto, California», PWP).**

Кампус Сингапурского университета технологии и дизайна, спроектированный архитектурным бюро UNStudio, представляет собой систему внутренних дворов, хорошо озелененных и разделенных переходами между корпусами (Рис. 4). В условиях теплого климата, затененные дворы – главное место отдыха и общения. По этажам вдоль дворов расположены глубокие галереи, защищающие корпуса от перегрева в жаркое время года. На первых этажах находятся общественные пространства и места для самоподготовки. Кампус спланирован таким образом, что нет четкого разделения на факультеты, и многие аудитории являются многофункциональными, что способствует общению студентов разных специальностей [5].

Открытое пространство соединяет различные части кампуса осевой улицей, образуя мощную пространственную структуру. Однако циркуляционное пространство обеспечивает гораздо больше, чем транспортировку. Хорошо спланированное движение в пространстве минимизирует воздействие шума и заторов. Различные функции пространства вдоль пути позволяют избегать монотонности и скучности. Дизайн пешеходного пути должен учитывать форму пути, разнообразие и последовательность движения (Рис. 4).



**Рис. 4. Сингапурский университет технологии и дизайна («Singapore University of Technology and Design», UNStudio, 2016).**

Последовательность открытых пространств может связывать множество областей и интегрировать их в целостную систему, которая создает ощущение порядка и направления. Осевая конструкция делает циркуляцию быстрой и легкой, а также соединяет различные части кампуса между собой.

Пешеходное пространство организует связь между окружающими зданиями. Рекомендуется создавать тени вдоль непрерывных и гладких дорожек за счет деревьев или навесов.

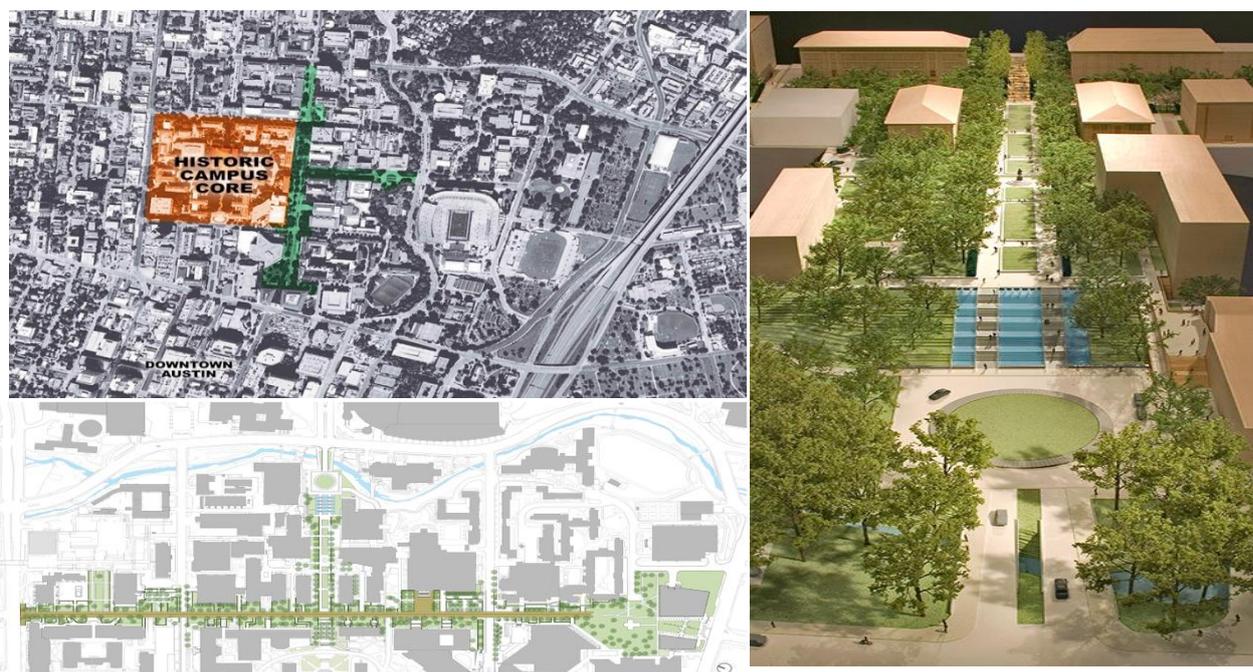
Библиотечная аллея в Калифорнийском университете в Сан-Диего представляет собой широкую аллею, проходящую через весь студенческий городок и заканчивающуюся в библиотеке Гейзеля [3]. Для достижения многофункциональности, чтобы аллея была местом проведения собраний и ярмарок в течение года, был создан пешеходный путь шириной 9,14 метров с эвкалиптовой рощей по одну сторону от него. Мощение выполнено из простых и долговечных материалов - чередующихся элементы для отдыха, а ночью они выступают в качестве освещения аллеи (Рис.5).полос темно-Архитектурно-ландшафтная среда университетского кампуса образует особую структуру социальных, профессиональных и общественных коммуникации, главными функциями становятся обмен знаниями, технологиями, информацией между специалистами. Действующие тенденции интеграции учебного процесса с наукой и практикой осложняют функционально-планировочные и архитектурно-пространственные структуры застройки университетских комплексов [2].

Таким образом, в основу университетской среды должны входить специфические обособленные территории со своей культурой и традицией, с единой архитектурно-ландшафтной средой и инфраструктурой, которая актуальна в настоящее время. А дальнейшее строительство-развитие современного кампуса пойти по пути симбиоза традиции и новаторства, отражаясь в планировочной структуре, с применением экологических принципов проектирования и планирования, обращении к природному ландшафту [1].

Данные критерии имеют важнейшее значение для обеспечения работоспособности участников образовательного процесса. Это позволит достичь позитивного эффекта в результате активной коммуникации между всеми участниками обучения вне сетки учебного расписания (Рис.6). Все архитектурно-дизайнерские решения должны работать во взаимодействии друг с другом и с окружающей средой с точки зрения экологии. От правильного выбора архитектурных форм, элементов природы и композиционного расположения зависит роль кампуса в жизни университета и всего города.



**Рис. 5. Библиотечная аллея Калифорнийского университета в Сан-Диего, Калифорния («Library Walk, University of California San Diego, California», PWP).**



**.Рис 6. Техасский университет в Остине, Коридор Спидвей и Восточный Молл Остин, Техас («The University of Texas at Austin, Speedway Corridor and The East Mall Austin, Texas», PWP).**

В современном мире, где кампус по своей сути является городом внутри города, необходимо иметь правильный, и, что немаловажно, индивидуальный подход к работе со структурой и планировочным решением каждой территории. На основе данной работы можно утверждать о том, что необходимо тщательно подходить к вопросу о формировании экологически безопасной и благоприятно влияющей на психофизическое состояние человека среды.

Дальнейшее направление исследования может быть связано с разработкой концептуальных моделей и методик формирования архитектурно-ландшафтного решения, для здорового функционирования внутри кампуса.

#### **Библиографический список**

1. Низамутдинова З.Ф. Априорное формирование расположения, как фактор пролиферации функциональности кампуса Иллинойского университета // Вестник ИрГТУ. 2013. № 12. С. 168–175.
2. Низамутдинова З.Ф. Разработка модели архитектурно-ландшафтного каркаса университетского кампуса// Вестник ИрГТУ. 2015. № 10. С. 144–150.
3. PWP landscape architecture [Электронный ресурс] URL: <http://www.pwpla.com/projects/campuses> // Технический\_перевод (дата обращения 05.02.2018).
4. Stephen Siu Yu Lau , Zhonghua Gouc , Yajing Liu, Healthy campus by open space design: Approaches and guidelines, Frontiers of Architectural Research (2014) 3, 452–467
5. UNStudio [Электронный ресурс] URL: <https://www.unstudio.com/> // Технический\_перевод (дата обращения 01.02.2018).

УДК 69.001.5

**«ЗЕЛЁНЫЕ» ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ****И.М. Щадов<sup>1</sup>, Е. А. Старикова<sup>2</sup>**Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

В данной статье дано понятие «зеленое строительство» и раскрыты его принципы, рассмотрены самые распространенные «зеленые» технологии, отмечены преимущества строительства «зелёных» домов.

*Ключевые слова:* «зеленый» дом, принципы «зеленого» строительства, энергосберегающие технологии, солнечная энергия, экологическое строительство.

**"GREEN" TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION****I.Shchadov, E.Starikova**Irkutsk National Research Technical University,  
664074, Irkutsk, ul. Lermontov, 83.

In this article, the concept of "green building" is given and its principles are disclosed, the most common "green" technologies are considered, and the advantages of building "green" houses are noted.

*Key words:* "green" house, principles of "green" construction, energy-saving technologies, solar energy, ecological construction.

«Зеленое» строительство – это практика строительства и эксплуатации зданий, направленная на снижение уровня потребления энергетических и материальных ресурсов материалов на протяжении всего жизненного цикла здания при одновременном сохранении или повышении качества зданий и комфорта их внутренней среды.

Данное направление очень активно развивается, по всему миру строятся экологические жилые дома и небоскребы. Определение «зеленое здание» характеризует не просто какой-то определенный тип строений или использование при его возведении определенного набора архитектурных приемов - это понятие подразумевает комплексную систему специально разработанных принципов, на основе которых осуществляется и строительство, и эксплуатация здания. Выделяют следующие принципы «зеленого» строительства:

1. Оптимальное использование различных материалов, водных и энергетических ресурсов.
2. Значительное уменьшение вредного воздействия на окружающую среду.
3. Применение экологически чистых стройматериалов.
4. Применение материалов местного происхождения (для уменьшения загрязнений среды транспортными средствами при перевозке).
5. При строительстве и эксплуатации «зелёных» зданий используют возобновляемые источники энергии (солнечную, энергию воздушных масс и энергию, содержащуюся в недрах земли).

«Зеленые» принципы рассматривают полный цикл затраченной энергии в процессе проектирования, строительства, эксплуатации, утилизации и переработки. Под энергией подразумевается комплексная экономика в рамках таких разделов проектирования как: территория, вода, энергия и атмосфера, материалы и ресурсы, внутреннее качество среды, инновации.

К «зеленым» технологиям, применяемым при строительстве, можно отнести любые меры, которые направлены на сохранение окружающей среды. Но основное и главное - это снижение расхода электроэнергии, чтобы экономить природные ресурсы и снизить количество вредных веществ на окружающую среду, сохранив в доме тепло и комфорт.

По статистике, все существующие в мире здания потребляют около 40 % мировой первичной энергии, 67 % электричества, 40 % сырья и примерно 14 % совокупных запасов питьевой воды. При этом они производят порядка 35% от мировых выбросов углекислого газа и около 50 % твердых городских отходов. Именно такая статистика заставила инженеров и архитекторов задуматься над совершенствованием строительных технологий, в результате чего возникли «зеленые здания».

<sup>1</sup> Щадов Иван Михайлович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой управления промышленными предприятиями, e-mail: [c12@istu.edu](mailto:c12@istu.edu)

Ivan Shchadov, doctor of technical Sciences, Professor, head of the Professor of Enterprises Management Department, e-mail: [c12@istu.edu](mailto:c12@istu.edu)

<sup>2</sup> Старикова Екатерина Андреевна, студентка гр. СОПЗб-15-1 Института архитектуры, строительства и дизайна, e-mail: [agnes\\_st@mail.ru](mailto:agnes_st@mail.ru)

Starikova Ekaterina, a student of the Institute of Architecture, construction and design, e-mail: [agnes\\_st@mail.ru](mailto:agnes_st@mail.ru)

Самые распространенные «зеленые» технологии:

### 1. Энергосберегающие технологии.

Основным принципом зеленого строительства является энергосбережение. Основным принципом зеленого строительства является энергосбережение. В настоящее время разрабатывают идеи, направленные на максимальное снижение энергопотребления зданий.

### 2. Эффективная теплоизоляция.

Наиболее используемыми материалами в зеленом строительстве являются: пенополиэстерол, органические материалы, отходы деревообработки и переработанная древесина, плиты из минеральной ваты и стекловолокна.

### 3. Установка рекуператоров.

Рекуператор - прибор, обеспечивающий теплообмен между входящими и выходящими потоками воздуха. Он используется для поддержания в помещении теплого и чистого воздуха.

### 4. Герметичность оконных и дверных проемов.

Дома теряют около 25 % тепла через двери и окна. Соответственно, «зеленый» дом необходимо обеспечить дверями, которые дадут минимальную утечку и качественными стеклопакетами. Окна, подходящие для «зеленого» строительства имеют несколько видов: стеклопакеты с особым покрытием внутренней поверхности, которое уменьшает потери тепла и стеклопакеты, заполненные инертным газом (чаще всего это аргон).

### 5. Использование современных экономичных приборов.

Современные бытовые приборы изготавливаются на основе энергосберегающих технологий, они относятся к классу энергопотребления А, эти модели используют электричества в несколько раз меньше, нежели стандартные приборы. Так же электроэнергия экономится благодаря использованию энергосберегающих лампочек, они потребляют в 5 раз меньше энергии, нежели обычная лампа накаливания.

### 6. Применение солнечной энергии.

Для экологического строительства применяют не только новые технологии, но и альтернативные источники энергии. Часто на крышах зданий устанавливают солнечные батареи, так же применяют фотоэлектрические стекла, которые позволяют не только аккумулировать энергию солнца, но и сохранить тепло в помещении. Частичное энергоснабжение при помощи солнечных батарей, позволяет сократить ущерб для окружающей среды.

### 7. Сбор дождевой воды.

Каждое «зеленое» здание должно иметь систему, где будет собираться и храниться дождевая вода. Такую систему часто устанавливают на крыше зданий, она не пригодна для питья, поэтому ее можно использовать для полива, смыва в ванных комнатах и мойки автомобилей.

Если же анализировать «зеленые» технологии более подробно, то следует рассмотреть технологии, номинированные на премию международной строительной выставки NAHB, проходящей во Флориде, США, в категории «зеленое строительство». Некоторые решения пока доступны только на американском рынке. Но строительная отрасль быстро перенимает всё самое передовое, поэтому скоро эти технологии появятся и у нас.

Итак, 10 экологически чистых решений для строительной отрасли:

### 1. Светодиодные светильники Naiku производства Big Ass Solutions.

Линейка дизайнерских лампочек со встроенными умными датчиками движения, которые «включают свет только когда это вам нужно». Яркость может изменяться автоматически, в зависимости от естественного освещения в комнате. Лампочки могут светить ярче и слабее при переменной облачности за окном.

### 2. Стеновые панели HP Wall Systems производства BASF.

Теплоизоляционные строительные панели с боковым креплением изготовлены без применения традиционной древесной стружки. Стены из такого материала не накапливают конденсат и позволяют предотвратить сырость в помещении.

### 3. Система вентиляции SelectCycler от Panasonic.

Установка для одной квартиры сочетает в себе кондиционер с вентилятором, контроллер, настенный переключатель и вытяжку с автоматической задвижкой.

### 4. Солнечные батареи Retrax Solar Solutions от Aquarius Brands.

Солнечные панели мощностью от 3 до 5 кВт можно собрать и установить за полчаса. Для этого не требуются ни специальные инструменты, ни подготовка. Солнечные батареи достаточно достать из упаковки, поставить и включить в сеть.

### 5. Синтетический кровельный материал TECHNOply от Alpha ProTech Engineered Products.

Кровельный материал TECHNOply на полимерной основе может заменить традиционный рубероид. Его преимущество в том, что материал изготавливается из нескольких видов полимеров на основе полипропилена. Материал не содержит летучих органических соединений и других загрязняющих компонентов.

### 6. Терморегулятор iComfort S30 от Lennox.

Включает или выключает отопление и теплый пол автоматически, в зависимости от того, есть ли в помещении люди. Устройство по координатам местонахождения определяет уровень загрязнения атмосферы и автоматически запускает систему очистки воздуха.

7. Средства для внешней и внутренней отделки от Oikkos Group.

Отделочные материалы из натуральных компонентов в сочетании с металлом, цементом, травертином, мрамором, керамикой, кортеновской сталью могут применяться для внешней и внутренней отделки стен. Как утверждает производитель, они легко наносятся, а текстура может быть самой разной.

8. Стеновые панели и обшивка Zip Systems от Huber Engineered Woods.

Сочетают в себе свойства тепло- и теплоизоляции. Панели Zip Systems может собрать даже один человек: достаточно скрепить их между собой и проклеить швы специальной монтажной лентой.

9. Гибридная система бесперебойного питания FLEXpower от Outback Power Technologies.

Система бесперебойного питания, которая заряжается от излишков «солнечного» электричества и затем может питать домашние электроприборы.

10. Прозрачные стеновые панели SL80/81 от NanaWall.

Рамы из прочной полиамидной пластмассы со стеклянным волокном. Это позволяет делать максимально тонкие рамы и наибольшую площадь прозрачной поверхности. Двойной или тройной слой стекла позволяет обеспечивать хорошую теплоизоляцию – не хуже обычных стен.

Существуют преимущества применения «зеленых» технологий в строительстве, их можно разделить на две группы: экономические и социальные.

Дома, построенные с применением передовых технологий, имеют следующие преимущества:

1. Энергопотребление ниже на 25 %.

2. Потребления воды ниже на 30 %.

3. Оптимизация работы всех систем позволяет уменьшить затраты на обслуживание здания.

4. «Зеленые» здания благоприятствуют сохранению здоровья находящихся в них людей.

5. «Зеленые» здания привлекают все больше внимания общественности, а это дополнительная реклама и возможность быстрее окупить расходы на строительство.

6. Основные принципы строительства «зеленых» зданий соответствуют современным экологическим стандартам. Соответственно, даже при ужесточении норм такие здания не придется серьезно модернизировать и осуществлять дополнительные затраты.

Преимущества строительства «зеленых» домов для здоровья людей и окружающей среды:

1. Уменьшение количества загрязнений, отравляющих веществ и мусора, которые попадают в воду, воздух и почву в процессе строительства и эксплуатации здания.

2. Сокращение выбросов в атмосферу парниковых газов.

3. Создание в помещениях оптимальных условий по качеству воздуха, а также акустическим и тепловым параметрам.

4. Снижение вредных воздействий на здоровье людей, находящихся в таких зданиях.

5. Сохранение природных ресурсов за счет активного использования возобновляемых источников энергии.

На данный момент «зеленое строительство» в мире развивается быстрыми темпами. Во многих странах мира, информация об экономических, экологических и социальных преимуществах зеленого строительства востребована и вызывает интерес у специалистов и у общественности. На сегодняшний день по всему миру успешно реализованы тысячи таких проектов, что должно стать хорошим стимулом для дальнейшего развития экостроительства.

### Библиографический список

1. Гусева Т.В., Молчанова Я.П., Панкина Г.В., Петросян Е.Р. Зеленые стандарты: современные методы экологического менеджмента в строительстве // Компетентность. 2012. № 99. С. 22–28.
2. Гусева Т. В., Молчанова Я. П., Аверочкин Е. М., Потапова Л. Г., Вартамян М. А. «Зелёные» стандарты и требования к поставщикам продукции для строительства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. и школы молодых учёных и студентов «Образование и наука для устойчивого развития». М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2012. Часть 2. С. 15–20.
3. Зеленое строительство. Здания жилые и общественные. Рейтинговая система оценки устойчивости среды обитания. СТО НОСТРОЙ 2.35.4, 2011, М.: НП «АВОК», ОАО «Центр проектной продукции в строительстве», 2011.
4. Стефановская О.М., Чемезов А.В. Информационная безопасность в электроэнергетике. основные факторы развития и функционирования: материалы III межвузовской студенческой науч.-практ. конф. с междунар. участием «Информатизация и виртуализация экономической и социальной жизни» Иркутск: Иркутский национальный исследовательский технический университет, 2017. С. 360–363.
5. Аверочкин Е. М., Молчанова Я. П. Новые подходы к стандартизации энергоэффективности и экологической результативности (на примере промышленности строительных материалов // Научно-информационный бюллетень «Экологическая безопасность». 2011. № 1-2. С. 41–45.

6. Конюхов В.Ю., Масюков Н.А. Строительство с использованием экологически чистых материалов: материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Архитектура и строительство: новые технологии в проектировании, строительстве, экономике и управлении». Иркутск: Иркутский национальный исследовательский технический университет, 2016. С. 65–69.
7. Зеленый дом. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://green-dom.info/3-альтернативная-энергетика/когда-в-россии-начнут-строить-экологи/>
8. Зеленое воспитание строителей. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ardexpert.ru/article/6933>
9. УДК [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://classinform.ru/udk/69.html>
10. Современные экологические технологии в строительстве и их особенности применения. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://bestdoska.ru/sovremennye-ekologicheskie-texnologii-v-stroitelstve-i-ix-osobennosti-primeneniya.html>

УДК 629.113

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДВЕСКИ ЛЕГКИХ КОЛЕСНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ЗА СЧЕТ УПРАВЛЯЕМЫХ ПНЕВМОРЕССОР

**А.Г. Осипов<sup>1</sup>, М.А. Савина<sup>2</sup>**

Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, г. Иркутск, Лермонтова, 83

Представлен исторический обзор легких колесных транспортных средств, укомплектованных гидропневматическими подвесками. Проанализированы преимущества и недостатки этих подвесок. Рассмотрены перспективы совершенствования подвесок легких колесных транспортных средств за счет управляемых пневморессор, оборудованных компенсационными системами, регулирующими рабочее давление пневмокамеры в зависимости от температуры газа.

Ил. 4. Библиогр. 3 назв.

*Ключевые слова:* легкие колесные транспортные средства, мототехника, эксплуатационные свойства, гидропневматические подвески, экспериментальные системы подрессоривания, совершенствование подвески за счет управляемых пневморессор.

### SUSPENSION IMPROVEMENT OF LIGHT WHEELED VEHICLES BY VIRTUE OF CONTROLLED PNEUMATIC SPRING

**A.Osipov, M.Savina**

Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074, Russian Federation

The article presents a historical survey of light wheeled vehicle with hydro-pneumatic suspension. It analyses advantages and disadvantages of these suspensions. The article considers the prospects of suspension improvement by means of controlled pneumatic spring with regulator pressure in pneumatic chamber.

*Keywords:* light wheeled vehicle; motor cycle and side-car; operation property; hydro-pneumatic suspension; experimental suspension; improvement of suspension by means of controlled pneumatic spring

В настоящее время гидропневматические подвески находят все более широкое применение в системах подрессоривания гусеничных и колесных машин, грузовых автомобилей, автобусах, автомобилях представительского класса, тракторах, а также мотоциклах. Их использование на легких колесных транспортных средствах (ЛКТС) считается перспективным по ряду причин, к которым следует отнести прогрессивные характеристики упругости, возможность объединения в одном агрегате упругого и демпфирующего элементов, унификацию, удобство компоновки, возможность использования системы управления пневморессор.

Идею использования пневмобаллона в качестве рессоры на колесных транспортных средствах приписывают американскому исследователю Вильяму Хамфризу. Его не коммерческий проект, с двумя пневмоэлементами над осью автомобиля, относят к 1901 г. [1].

Первые образцы мототехники, оборудованные пневморессорами (рис. 1, а), появились в 1907 г. под флагом британской компании ASL (Air Springs Ltd – «Воздушные пружины»). Реальное воплощение пневморессоры получили на спортивных моделях мотоциклов Гарольда Виллиса, инженера английской компании Velocette, в 1939 г. (рис. 1, б) [2].

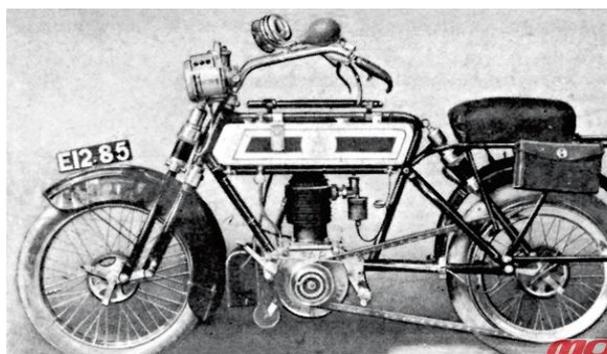
Однако, наряду с прогрессивными характеристиками, основные элементы пневморессор обладают свойством менять свой объем и давление, а значит жесткость и упругость, в зависимости от температурных условий (рис. 2) [3].

В начальный период применения гидропневматических подвесок эту особенность относили к конструктивным недостаткам пневморессор, и всячески боролись с этим. Однако в данной работе предлагается другой подход к решению обозначенной проблемы, поскольку вполне очевидна зависимость между жесткостью пневморессоры и температурой ее рабочего тела. Данное обстоятельство позволяет сделать предположение о возможности управления параметрами пневморессоры, а именно, жесткостью и упругостью за счет изменения температурного режима, т. е. нагрева или охлаждения пневмоэлемента.

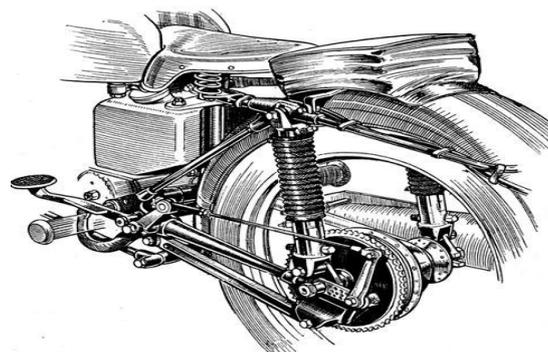
<sup>1</sup> Осипов Артур Геннадьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Конструирование и стандартизация в машиностроении», e-mail: [arthur.osipov@rambler.ru](mailto:arthur.osipov@rambler.ru)

Osipov Arthur, Candidate of technical sciences, Associate Professor of the Department «Design and standardization in mechanical engineering», e-mail: [arthur.osipov@rambler.ru](mailto:arthur.osipov@rambler.ru)

<sup>2</sup> Савина Мария Андреевна, студентка гр. ХТбп-16-2, e-mail: [masha060991@mail.ru](mailto:masha060991@mail.ru)  
Savina Maria, student of the dt. ХТбп-16-2, Irkutsk National Research Technical University,  
e-mail: [masha060991@mail.ru](mailto:masha060991@mail.ru)



а



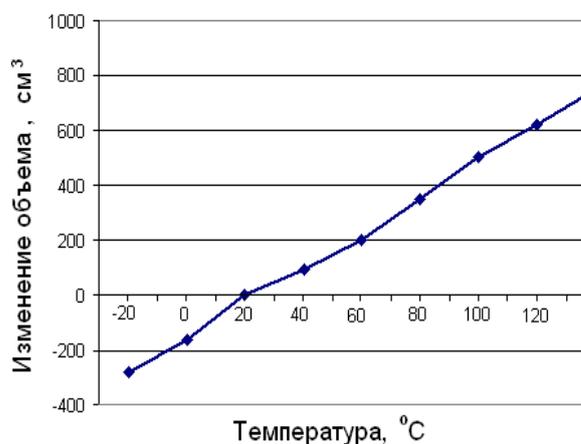
б

**Рис. 1. Первые образцы мототехники с пневморессорой: а – модель ASL с пневмоподвеской обоих колес, 1910 г.; б –) задняя подвеска с гидропневматическими амортизаторами гоночного Velocette KTT, 1939 г.**

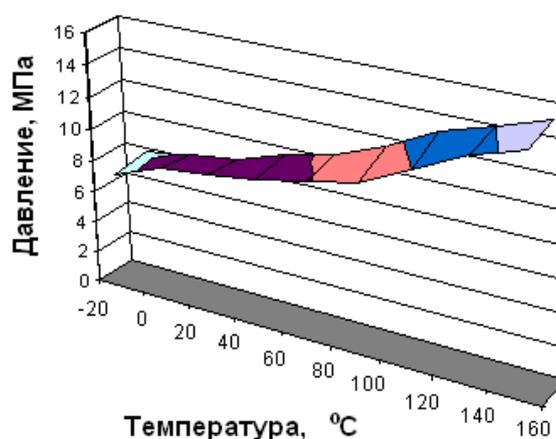
Для обоснования вышеизложенного предположения и решения обозначенной проблемы были созданы два экспериментальных образца ЛКТС, оборудованные дополнительными пневморессорами (рис. 3).

На рис. 3,а показана схема установки пневморессоры 4 между рамой 1 и креслом водителя 3. Внутри пневморессоры находится встроенный нагревательный элемент 5, работающий от бортовой электросети ЛКТС (мотоцикл «Урал»).

Охлаждение пневморессоры происходит за счет отбора и подачи по патрубку 2 холодного воздуха из набегающего при движении мотоцикла воздушного потока.



а



б

**Рис. 2. Изменение параметров пневморессоры при изменении температурного режима: а – изменение объема; б – изменение давления**

Для контроля амплитуды колебаний и ускорений подрессоренных масс на кресло водителя 3 установлен прибор 6, анализирующий импульсные ускорения (акселерометр пиковый АП-50М).

На рис. 3, б представлена экспериментальная схема подогрева газа пневморессоры 4, работающая за счет отбора тепла двигателя легкого мотоцикла «Восход» отечественного производства.

Предварительные дорожные испытания первого экспериментального образца на базе тяжелого мотоцикла «Урал» показали, что наличие даже не регулируемого по жесткости дополнительного пневматического упругого элемента дает положительный эффект, в плане улучшения плавности хода ЛКТС, за счет снижения предельных ускорений и толчков.

Дорожные испытания проводились на участке ровного, горизонтального, асфальтированного шоссе, на скоростях движения от 0 до 100 км/ч, при температурах газа в пневморессоре 0, 10 и 20 °С. В качестве неровности, оказывающей импульсное воздействие на ЛКТС, использовался макет стандартного «лежачего полицейского» с высотой неровности 0,07 м. Результаты испытаний отражены на рис. 4.

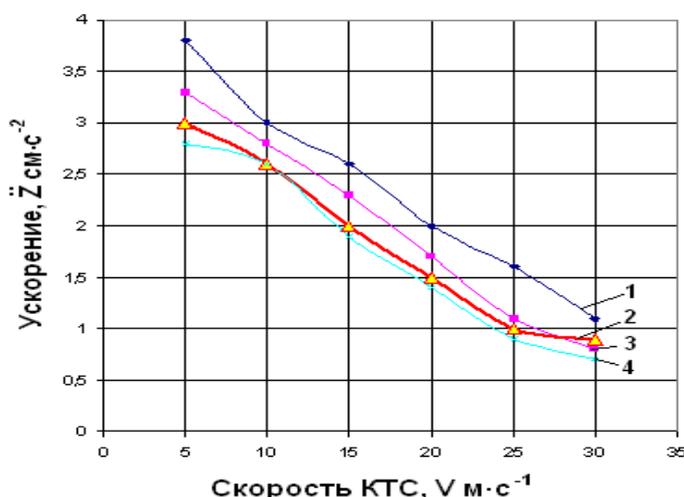


а



б

**Рис. 3. Экспериментальные ЛКТС, оборудованные пневморессорой: а – на базе тяжелого мотоцикла «Урал» со встроенным в пневмокамеру нагревательным элементом; б – на базе легкого мотоцикла «Восход» с системой подогрева пневмокамеры за счет отвода тепла от двигателя**



**Рис. 4. Экспериментальные исследования ЛКТС на базе тяжелого мотоцикла «Урал» на плавность хода, дополнительно оборудованного пневморессорой: 1 - стандартная подвеска; 2 – подвеска с пневморессорой при температуре газа  $T=0$  °С; 3 – подвеска с пневморессорой при температуре газа  $T=20$  °С; 4 – подвеска с пневморессорой при температуре газа  $T=10$  °С**

Полученные в ходе экспериментов зависимости подтверждают целесообразность совершенствование подвески ЛКТС за счет управляемых пневморессор, оборудованных компенсационными системами, регулируемыми объем газа пневмокамеры в зависимости от ее температуры. При этом для регулирования жесткости подвески ЛКТС изменение массы газа пневморессоры, а также массы и объема рабочей жидкости подвески не требуется.

На практике работа системы регулирования жесткости подвески ЛКТС должна осуществляться автоматически, при этом ее алгоритм должен учитывать изменение температуры газа, изменение температуры окружающей среды, переменную массу водителя, скорость движения и характеристику дороги.

Чтобы создать такой алгоритм требуются дополнительные экспериментальные исследования.

#### Библиографический список:

1. Изобретение пневматической подвески. Часть 1. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://pnevmopodveska24.ru/blog/istoriya-pnevmopodvesok/istoriya-sozdaniya-pnevmopodveski-chast-1/>
2. Что, можно сказать о пневмоподвеске. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://mmoto.tk/%D1%87%D1%82%D0%BE->
3. Осипов А.Г. Программное изделие для расчета характеристик гидропневматических подвесок // Сборник тезисов научных работ Иркутских вузов. – Иркутск: ИОКПСМ, 1993. – С. 128–129.

УДК 629.113

**ФОРМУЛА БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА ПРИМЕРЕ МОТОТЕХНИКИ****А.Г. Осипов<sup>1</sup>, М.А. Савина<sup>2</sup>**Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, Российская Федерация, г. Иркутск, Лермонтова, 83.

Представлен обзор существующих образцов легких транспортных средств, представляющих в настоящее время мототехнику. Приведены возможные классификационные признаки мототехники. Отмечено отсутствие критериев оценки безопасности легких транспортных средств. Предложена аналитическая формула безопасности транспортных средств на примере мототехники.

*Ключевые слова:* легкие транспортные средства, классификация мототехники, безопасность легких транспортных средств, формула безопасности мототехники.

**FORMULA SAFETY OF WEEL WENICLE****A. Osipov, M. Savina**Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia.

In article present survey light wheel vehicle. It was reduce to *classification sign of motor cycle and side-car*. It was offer analytical formula safety of weel vehicle.

*Key words:* light wheel vehicle, classification of motor cycle and side-car, safety of car, formula safety of car.

В настоящее время наблюдается очередной этап развития легких транспортных средств (ЛТС), в частности, мототехники. Модельные ряды мокиков, мотоциклов, трициклов, квадроциклов, снегоходов и другой мототехники периодически пополняются все новыми наименованиями. Постоянно расширяются их классификационные признаки, дополняя существующие общепринятые в мототехники классификации по назначению, массе, рабочему объему двигателя и другим признакам [1, 2].

Если рассмотреть, например, мототехнику японской фирмы «Honda», то она выпускает классические, туристические и спортивные мотоциклы, круизеры, эндуро и кроссовые мотоциклы, а так же мотовездеходы, предназначенные для эксплуатации в условиях бездорожья [3].

Особо необходимо отметить не серийные и нестандартные образцы мототехники, представленные на рис. 1. мотоциклами класса кастом (рис. 1, а), мотард (рис. 1, б) и стант (рис. 1, в). Таким образом, можно констатировать, что в настоящее время существует множество направлений в конструировании мототехники, а следовательно, и множество образцов и конструктивных исполнений, затрудняющих классификацию этих ЛТС.

На рис. 2. приведена одна из возможных классификаций мототехники, в частности, по основному признаку – назначению.

Как видно на рис. 2., по назначению мотоциклы классифицируются: для работы (рис. 2, а), спорта (рис. 2, б), установления скоростных рекордов (рис. 2, в), для «души» и отдыха (рис. 3, г) и т.д.

Однако до настоящего времени не существует классификации мототехники «по опасности или безопасности» ее эксплуатации.

Поэтому попробуем рассмотреть возможность классификации мотоциклов по критерию их безопасности. При этом можно выделить, как минимум, три возможных направления:

- опасность травмирования и летального исхода;
- хронические заболевания и их последствия;
- вред организму и окружающей среде.

Известно, что вибрации и ускорения негативно влияют на организм человека и способствуют развитию различных заболеваний. Поэтому для снижения уровня неблагоприятного воздействия на здоровье людей и создания комфортных условий для водителей и пассажиров мотоциклов и других транспортных средств, плавность хода регламентируется нормативными документами, например [4].

Согласно этим документам в зависимости от назначения мотоцикла нормативами устанавливаются предельные допустимые средние квадратические значения вертикальных виброускорений поддресоренных масс.

<sup>1</sup> Осипов Артур Геннадьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Конструирование и стандартизация в машиностроении», e-mail: arthur.osipov@rambler.ru

Osipov Arthur, Candidate of technical sciences, Associate Professor of the Department «Design and standardization in mechanical engineering», e-mail: arthur.osipov@rambler.ru

<sup>2</sup> Савина Мария Андреевна, студент гр. ХТбп-16-2, e-mail: masha060991@mail.ru

Savina Maria, student of the dt. ХТбп-16-2, Irkutsk National Research Technical University, e-mail: masha060991@mail.ru

Следует отметить, что число моделей мотоциклов, необорудованных подвеской колес (рис. 3), сокращается, а модельные ряды мотоциклов, оборудованных более совершенными подвесками, расширяются.

Кроме этого, наряду с совершенствованием конструкций существующих подвесок реализуются новые конструктивные решения, в частности, применяется внутреннее подрессоривание мотоциклетных колес [5].



**Рис. 1. Обзор нестандартных мотоциклов: а – мотоцикл класса кастом; б – мотоцикл класса мотард; в – мотоцикл класса стант**



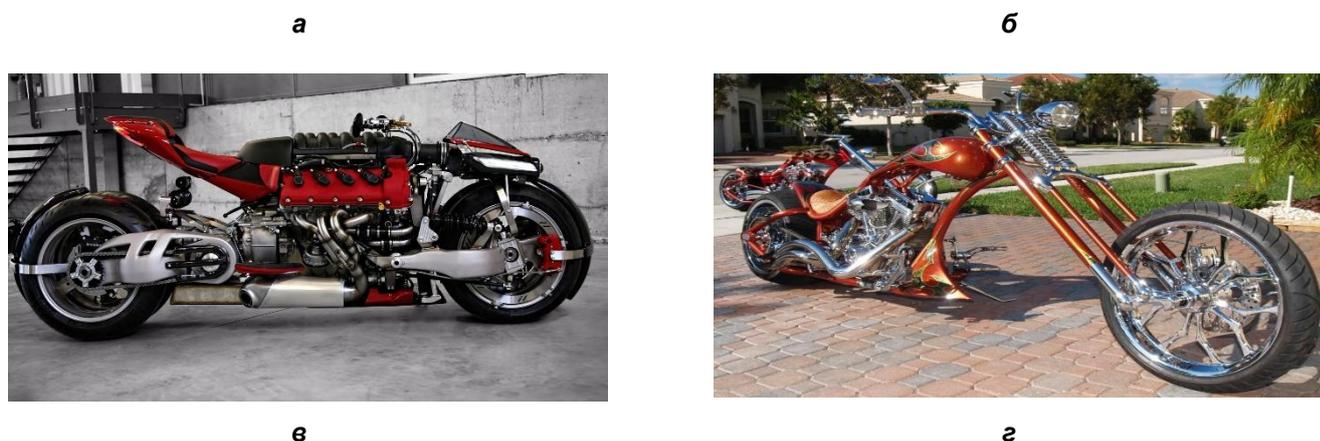


Рис. 2. Классификация мототехники по назначению: а – мотоцикл для работы; б – мотоцикл для спорта; в – мотоцикл для установления рекордов скорости; з – мотоцикл для отдыха



Рис. 3. Пример мотоциклов, не оборудованных подвеской колес, обеспечивающей виброзащиту водителя и пассажира: а – Meds bike s1200 (США); б – Iron Chopper (Великобритания)

Для оценки безопасности мототехники в данной работе предлагается новый параметр – показатель безопасности  $B_{AM}$ , который должен определять уровень безопасности ЛКТС по его основным характеристикам.

Так, например, для мотоцикла главным эксплуатационным показателем, определяющим его безопасность, является скорость. Безопасность пешехода, находящегося на обочине дороги, зависит от рабочего объема двигателя и уровня «ядовитости» выхлопных газов мотоцикла. Для водителя мотоцикла, помимо скорости движения и адреналина, важен уровень виброзащищенности, существенно влияющий на его здоровье.

С учетом вышеотмеченного, аналитическая формула безопасности мототехники может, в первом приближении, характеризоваться следующим выражением:

$$B_{AM} = 0,15 V_M^{0,501} \times V_{ДВ}^{0,501} \times 1,3 V_{ОГ}^{0,301} \times H^{0,081},$$

где  $V_M$  – скорость мотоцикла, м/с;

$V_{ДВ}$  – рабочий объем двигателя, м<sup>3</sup>;

$V_{ОГ}$  – объем отработавших газов, поступающих в атмосферу, м<sup>3</sup>;

$H$  – шумовой напор, учитывающий уровень шума.

Необходимо отметить, что приведенные в предложенной формуле степенные показатели в некоторой степени условны и требуют дополнительного изучения, уточнения и апробации.

### Библиографический список

1. Классификация мотоциклов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ru.motorcycle.wikia.com/wiki/>
2. Классификация мотоциклов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
3. Каталог мототехники хонда [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://moto.infocar.ua/honda/Мотоциклы\\_хонда](http://moto.infocar.ua/honda/Мотоциклы_хонда)
4. ОСТ 37.001.291-84 Автотранспортные средства. Технические нормы плавности хода. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.1bm.ru/techdocs/kgs/ost/238/info/5855/>
5. Енаев А.А., Мазур В.В. Колесо с внутренним подрессориванием. Основы расчета упругих элементов. Труды Братского государственного технического университета. Т. 2. Братск: Бр.ГТУ, 2001. 221 с.

**ТЕХНОЛОГИЯ ДОБЫЧИ ВОЛЬФРАМА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ**©**А.В. Радионова<sup>1</sup>, О.И. Никитина<sup>2</sup>**Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Рассматривается технология добычи вольфрама, новые подходы по эффективному использованию природных ресурсов, которые в свою очередь требуют введения технологий с наиболее глубоким извлечением вольфрама. Рассмотрены исследования современных научно-технических и технологических достижений в области добычи вольфрамсодержащих веществ, обогащения и доведения до товарного продукта.

*Ключевые слова:* вольфрам, флотация, магнитная сепарация, технология, обогащение.

**TUNGSTEN MINING TECHNOLOGY: THE CURRENT STATE OF TECHNOLOGY****A.Radionova, O.Nikitina**Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Str., Irkutsk, 664074, Russian Federation

The article discusses the technology of tungsten mining, new approaches to the efficient use of natural resources, which in turn require the introduction of technologies with the deepest cut of tungsten. The article considers the researches of modern scientific-technical and technological achievements in the field of recovery of tungsten-containing substances, concentration and bringing up to the end product.

*Key words:* tungsten; flotation; magnetic separation; technology; concentration

В последние годы значительно взлетел спрос на вольфрамсодержащие товарные продукты, что и привело к повышению цены на мировом рынке. Это стало основанием для развития данной отрасли во многих странах. Лидерами этой области считаются Россия и Китай, так как в этих странах интенсивно ведутся разработки по добыче вольфрамовой руды и по сей день. Территория РФ владеет самой крупной в мире минеральносырьевых баз, отношение к которым имеет и вольфрам. При этом занимает 2-е место по объемам его запасов и горного производства, уступая Китаю. При этом если по содержанию вольфрама в недрах земли (2 млн т  $WO_3$ ) Россия отстает от Китая, примерно, в четыре раза, то по добыче почти в двадцать раз: на ее долю приходится 6 % мировой добычи, а на долю Китая 80 % (рисунок).

Были изучены в основном все стадии доведения вольфрамсодержащих материалов до товарного продукта, а именно:

- физическое обогащение (к ней относится флотация, магнитная сепарация и другие);
- выщелачивание: кислотное и щелочное;
- гидрометаллургические способы, такие как экстракция, ионный обмен, осаждение;
- получение паравольфрамата аммония.

В конечном итоге все эти стадии сливаются в две, так скажем, одна за другой: физическое обогащение и химические превращения.

При наблюдении за технологическим процессом можно рассмотреть снижение содержания вольфрама в исходном сырье, которое вызывает необходимость ввода в эксплуатацию законсервированных отвалов обогатительных комбинатов даже с небольшим содержанием целевого продукта (менее 1 %). Поэтому новые подходы по эффективному использованию природных ресурсов требуют введения технологий с наиболее глубоким извлечением вольфрама.

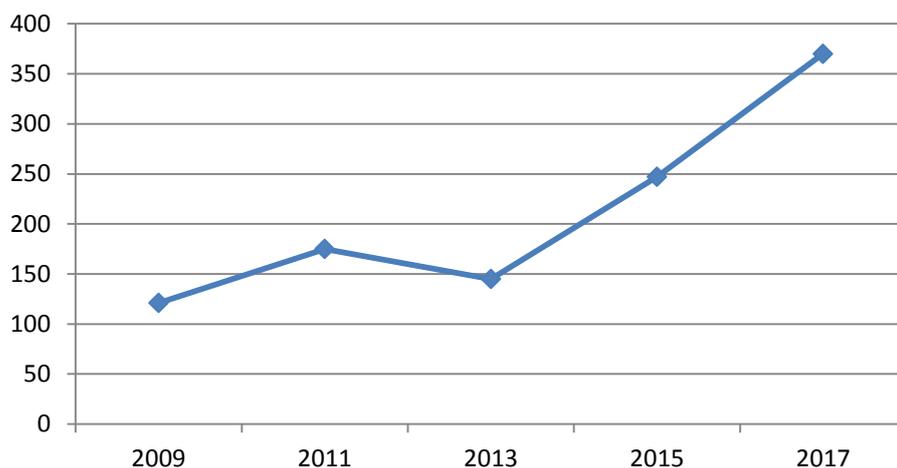
Самыми перспективными направлениями обогащения вольфрамсодержащего сырья считаются флотация, магнитная сепарация и гравитационное обогащение.

Гравитационное обогащение остается главным процессом для переработки крупных и среднезернистых руд, и переработка бедных руд экономически выгодна при их больших объемах.

А это значит, что технология предварительной концентрации и использование высокопроизводительного оборудования становятся общепринятыми, как и первичная, дополнительная обработка тонких классов с использованием различных процессов и флотацию в том числе.

<sup>1</sup> Радионова Алина Валентиновна, студентка гр. БТПб-14-1, e-mail: alinavalentinovna97@mail.ru  
Radionova Alina, studying, faculty of subsoil use e-mail: alinavalentinovna97@mail.ru

<sup>2</sup> Никитина Ольга Иннокентьевна, старший преподаватель, e-mail: nikitina@istu.edu  
Nikitina Olga, Senior Teacher e-mail: sgi@istu.edu



**Динамика роста цен за вольфрам, долл./т WO<sub>3</sub>**

В России одним из самых крупных предприятий является Новоорловский ГОК. По итогам прошлого года предприятие переработало 59,7 тыс. т руды и произвело 1153,7 т вольфрамового концентрата, стоимость которого составила свыше 529 млн руб. – это на 135 % больше, чем в предыдущем году (содержание WO<sub>3</sub> в концентрате составило 60 %).

Основным центром по содержанию по считается Забайкальский край, где располагаются Селенгино-Становая, Монголо-Забайкальская и Восточно-Забайкальская металлогенические провинции, в данных недрах заложено примерно 26 % балансовых залежей вольфрама России. Все эти залежи сконцентрированы по большей части в гидротермальных месторождениях вольфрамитовых руд.

Вольфрамовая руда Спокойнинского месторождения выражена слюдистокварцевыми грейзеными и грейзенированными гранитами, которые секутся кварцевыми жилами с вольфрамитовой минерализацией (таблица).

На месторождении существует 2 вида руд:

- кварцевые жилы с вольфрамитовым оруденением со средним содержанием 0,18 %;
- мелкие и среднезернистые грейзены и грейзенированные граниты со средним содержанием 0,22 %.

Первый вид на месторождении занимает весомый удельный вес. Эта руда состоит в основном из разной степени грейзенированных гранитов, которые характеризуются мелкими и мелкозернистым сложением и светлой окраской. Также отмечается значительной крепостью и довольно-таки трудной извлекаемостью.

Основными считаются минералами грейзенированных пород такие как кварц, полевые шпаты, слюды. Из второстепенных присутствует гранит, апатит, турмалин, топаз, флюорит менее 1 %, в небольших количествах – биотит, эпидот, рутил.

Главными рудными минералами являются вольфрамит, берилл и висмут. Второстепенные рудные минералы: пирит, касситерит, шеелит, пирротин, халькопирит, молибдений, сфалерит, галенит, циркон.

Вольфрамит считается самым распространенным минералом в данном месторождении. Он встречается в грейзенированных гранитах, слюдистых и кварц-полевошпатовых жилах.

В месторождении существует 3 генерации вольфрамита:

1. Мелкокристаллические (0,005–0,03 мм) различной формы, вольфрамитом.
2. Отдельные кристаллы зерен размеров от 0,05 до 2–4 мм, встречается в грейзенированных и альбитизированных гранитах.

3. Крупные и мелкие кварцевые жилы. Скопление кристаллов достигает 10–15 см в длину.

Цвет вольфрамита в основном черный, но возможно сероватым и буроватым оттенком. Блеск на гранях свежих кристаллов слабый, алмазный. На гранях кристаллов характерна продольная штриховатость. Вольфрамит довольно хрупкий материал. Удельный вес составляет от 6,8 до 7,3 г/м<sup>3</sup>.

#### **Химический состав пробы руды Спокойнинского месторождения**

| Элементы                       | Содержание, % | Элементы                      | Содержание, % |
|--------------------------------|---------------|-------------------------------|---------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 76            | K <sub>2</sub> O              | 3             |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 14            | TiO <sub>2</sub>              | 0,08          |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 1,0           | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 0,06          |
| FeO                            | 0,6           | MnO                           | 0,012         |

|                   |      |  |                 |       |
|-------------------|------|--|-----------------|-------|
| CaO               | 0,36 |  | Sn              | 0,1   |
| MgO               | 0,4  |  | Bi              | 0,006 |
| Na <sub>2</sub> O | 2    |  | WO <sub>3</sub> | 0,2   |

Вольфрамовые руды при обогащении, приобретают стандартные концентраты, содержащие 54–64 % WO<sub>3</sub>. Для получения высоких показателей обогащения вольфрамовых руд применяются эффективные направления, такие как гравитация, флотация, магнитная и электростатическая сепарация.

При обогащении шеелитовых руд применяют гравитационно-флотационные или только флотационные технологии.

Вольфрамоизвлечение в кондиционных концентратах вольфрамовых руд составляет около 54–64%.

Со сложным составом руду эффективней будет выводить из цикла обогащения промышленные продукты с содержанием примерно 15 % WO<sub>3</sub> на химическую переработку, в результате которой получают технический триоксид вольфрама. Такие же объединенные технологии гарантируют высокое извлечение вольфрама из руд. Но все же это считается недостаточно экономичным способом добычи вольфрама, существуют способы вольфрамоизвлечения, которые являются экономически выгодными.

В ходе различных исследований было выявлено, что самым эффективным способом флотации является технология, в которой перед введением жидкого стекла в пульпу вводится сульфид натрия, а перед обработкой реагентом подсоединяется азотсодержащий реагент метилсульфонилуксусной кислоты в равном соотношении с сульфгидральным собирателем. Подготавливается жирнокислотный реагент к флотации несурфидных руд и затем готовится раствор едкого натрия, в него помещается жирная кислота с окисью металла, которая обладает амфотерными свойствами. При этом их перемешивание осуществляются при соотношении 1,005/0,005/5 в течение получаса при температуре примерно 45 °С.

С целью увеличения извлечения в вольфрамсодержащий продукт при уплотнении и повышения селективности разделения вольфрамовых минералов дополнительно вводят реагенты в массовом соотношении 1/160 и 1/74. Более эффективных технологий в области флотации пока не выявлены.

Технология применения магнитной сепарации основывается на разделении сухих отходов при прохождении через верхнюю ленту нижнего транспортера в дискретном магнитном поле, это позволяет создавать систему постоянных магнитов с меняющимися полюсами, которые влияют на отходы со стороны нижней ленты верхнего транспортера.

При этом происходит перенос магнитной фракции на нижнюю ленту верхнего транспортера, затем распределяются разделенные фракции в приемники. Данная схема дает преимущества и отличается от других тем, что в разы повышается рентабельность сепарации отходов с размерами частиц примерно 0,2 мм при изменении высоты слоя отходов от заданной. Также постоянные магниты в системе располагают с межполюсным шагом 7 мм.

Перемена высоты слоя отходов в сравнении с заданной, напряженность магнитного поля, которая находится на поверхности нижней ленты верхнего транспортера, регулируются, данные пределы составляют примерно 25 кА/м, изменяется и расстояние между магнитами, их полюсными накопечниками.

Два вышеперечисленных способа вольфрамообогащения по отдельности используются довольно-таки редко. Но совместный подход с использованием доступных способов обогащения является экономически наиболее приемлемым и он все чаще используется.

Данные технологии физического обогащения минерального вольфрамсодержащего сырья являются основными в данной области, которые достаточно легко реализовать на практике, и они характеризуются основными тенденциями дальнейшего развития. В ближайшие годы следует ожидать только усовершенствованные существующие технологии.

#### **Библиографический список:**

1. Авдохин В.М. Основы обогащения полезных ископаемых. Обогащительные процессы. М., 2006. 417 с.
2. Конюхов В.Ю., Честнов П.Е. Привлечение инвестиций на предприятиях инновационной промышленности: материалы науч.-практ. конф. «Технико-экономические проблемы регионов». 2013. 7 с.
3. Глухарев Ю.Д. Техническое обслуживание и ремонт горного оборудования. М., 2003. 400 с.

УДК 338.45

## РАЗВИТИЕ СТАНКостРОЕНИЯ В РОССИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Е.С. Беломестнова<sup>1</sup>, В.Ю. Конюхов<sup>2</sup>Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

В данной статье дан анализ места России по потреблению и производству станков и оборудования в структуре современной мировой экономики.

*Ключевые слова: оборудование, станки, станкостроение, станкостроительная промышленность*

## DEVELOPMENT OF MACHINE-TOOL INDUSTRY IN RUSSIA AT THE PRESENT STAGE

E.Belomestnova, V.Konyukhov

Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074, Russian Federation

This article analyzes the place of Russia on consumption and production of machine tools and equipment in the structure of the modern world economy.

*Keywords: equipment; machine tools; machine tool building; machine-tool industry.*

Станкостроительная промышленность – отрасль машиностроения, создающая для всех отраслей промышленности металлообрабатывающие и деревообрабатывающие станки, автоматические и полуавтоматические линии, комплексно-автоматического производства для изготовления машин, оборудования и изделий из металла и других конструкционных материалов, кузнечно-прессовое, литейное и деревообрабатывающее оборудование. Станкостроение является зеркалом развития машиностроения, и по развитию этой отрасли во многом можно судить о развитии промышленного потенциала страны [3].

Развитие станкостроения в России началось в XVIII в. Первым предприятием, которое производило металлообрабатывающие машины, стал завод Берда в г. Санкт-Петербурге. Он открылся в 1790 г.. Затем станки стал выпускать Тульский оружейный завод и еще несколько предприятий по стране. До революции развитие станкостроения было достаточно слабым. Потребности отечественной экономики были покрыты только на 20% за счет местной продукции, большая же часть машин поставлялась из-за рубежа.

Время бурного развития станкостроения на советский период. СССР конкурировал с США по объему производства агрегатов и экспортировал металлообрабатывающие агрегаты в разные страны мира. Однако в 90-е годы и в начале нынешнего столетия наблюдался критический спад в изготовлении продукции. На 2009 г. в РФ работала только четвертая часть всех бывших советских станкостроительных предприятий. Если в 1991 выпускалось 70 тыс. станков в год, то в 2012 – только 3,5 тыс. В 2011 наша страна занимала **21-е место в мире по выпуску** металлообрабатывающих агрегатов.

При этом мировая отрасль вырвалась далеко вперед, начали выпускаться машины со сложным программным обеспечением, внедрялись модульные схемы в производство. Отечественные же станкостроительные предприятия занимались на 80% ремонтом и модернизацией старого оборудования [1].

В настоящей статье я хочу раскрыть тему высокой импортозависимости России по потреблению и низкому уровню собственного производства станков и оборудования. Подобная ситуация не характерна для развитых мировых держав, а больше подходит для стран третьего мира.

Ведущие экономические страны, стремятся к полной независимости в обеспечении своей промышленности производственным оборудованием или хотя бы к минимизации зависимости от импорта.

При этом зависимости от импорта страны можно разделить на следующие группы:

Группа 1. Страны с нулевой зависимостью (экспорт станков превышает импорт): Германия, Япония, Италия, Южная Корея, Тайвань, Швейцария, Испания, Австрия, Чехия, Нидерланды, Бельгия, Финляндия.

<sup>1</sup> Беломестнова Елизавета Сергеевна, студентка 2 курса,  
Belomestnova Elizaveta, a second-year student

<sup>2</sup> Конюхов Владимир Юрьевич, кандидат технических наук, профессор кафедры управления промышленными предприятиями, e-mail: [c12@istu.edu](mailto:c12@istu.edu)  
Konyukhov Vladimir, Candidate of Technical Sciences, Professor of Industrial Enterprises and Management Department, e-mail: [c12@istu.edu](mailto:c12@istu.edu)

Группа 2. Страны с небольшой зависимостью (менее 30 %): Англия, Швеция, Дания, Франция, Китай.

Группа 3. Государства, значительно зависимые от импорта продукции станкостроения (импортозависимость 30–70 %): Португалия, Турция, Канада, Индия, Австралия, США.

Группа 4. Страны, практически полностью зависящие от импорта (зависимость свыше 70%): Бразилия, Россия, Мексика, Аргентина.

Сегодняшнее потребление станков определяет возможности производства завтрашнего дня. Так как, покупая определённое количество оборудования, производители обновляют текущие мощности и увеличивают возможности для наращивания производства в будущем. По статистике, Китай в разы опережает ближайшего конкурента – США – по потреблению станков. В недалёком будущем он будет опережать США в промышленном производстве примерно в том размере, в каком он сейчас опережает американцев в обновлении и установке нового оборудования [5].

Россия в списке **потребителей оборудования находилась на 9 месте в 2016 г.**, а за период 2010–2016 гг. не поднималась выше 7-го места. Нет свидетельств тому, что Россия готовится стать первой в списке промышленных лидеров.

Из 16-ти лидеров по потреблению продукции станкостроения можно выделить четыре группы стран:

а) Китай. Абсолютный лидер, в разы опережающий ближайшего конкурента. Потребление продукции станкостроения около 30 млрд. \$ ежегодно.

б) США, Германия, Южная Корея и Япония. Крупнейшие потребители, ежегодное 4-10 млрд \$ в год.

Таблица 1

**Потребители станкостроительной продукции**

|   |          | 2016    | 2015   | 2014   | 2013   | 2010   | 2009   | 2005   | 2004   |
|---|----------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | Китай    | 28600,2 | 31700  | 311900 | 39244  | 39090  | 28480  | 10900  | 9456   |
| 2 | США      | 10412,4 | 8056,3 | 8048,5 | 8835,4 | 7321,3 | 4313,4 | 5822,6 | 5093   |
| 3 | Германия | 6232,8  | 6758,2 | 7573,4 | 6515,4 | 6901,8 | 4677,5 | 5307,4 | 5111,2 |

Первые 5 стран (группы «а» и «б») являются основными производственными центрами машиностроения мира сейчас и, очевидно, будут ими оставаться в ближайшем будущем.

в) Мексика, Италия, Россия, Тайвань, Индия, Турция, Канада, Швейцария, Франция, Англия: 1–3 млрд \$. Страны «третьего эшелона», крупные потребители оборудования. Соответственно, являются и будут являться довольно крупными производителями, но не очень заметными в мировых масштабах.

Таблица 2

**Производители станков и оборудования в мире**

| Категория  | Ежегодное производство, млрд долл. | Страны, входящие в категорию  |
|--|------------------------------------|---|
| Лидеры   | свыше 10                           | Китай, Германия, Япония   |
| Крупные производители                              | 3–6                                | Италия, Южная Корея, США, Тайвань, Швейцария  |
| Средние производители                              | 0,5–1,2                            | Испания, Австрия, Англия, Канада, Турция, Чехия, Франция, Индия   |
| Небольшие производители                            | 0,05–0,5                           | Бразилия, Нидерланды, Мексика, Бельгия, Россия, Швеция, Финляндия, Австралия, Португалия, Дания, Аргентина, Польша, Румыния |
| Станкостроение развито слабо или отсутствует вовсе | –                                  | Остальные страны  |

г) Австрия, Испания, Чехия, Нидерланды, Швеция, Аргентина, Австралия, Португалия, Финляндия, Бельгия, Бразилия. Страны, потребляющие ежегодно оборудования менее, чем на 700 млн. \$. Соответственно, трудно ожидать в будущем, чтобы эти страны играли заметную роль в мировом машиностроении.

В настоящее время в станкоинструментальной отрасли России насчитывается около 100 предприятий. В 2011 г. отмечалось, что по официальным данным профильных министерств, в соста-

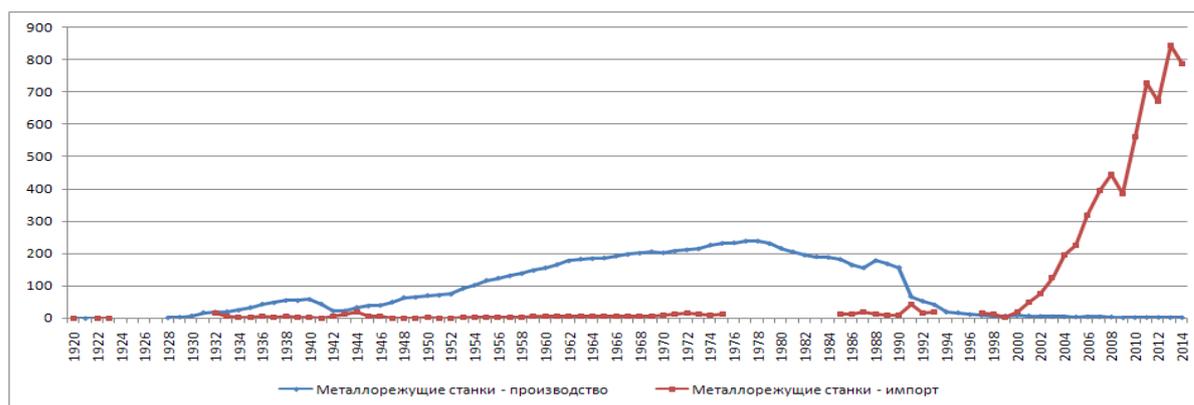
ве станкоинструментальной промышленности России 46 предприятий, выпускающих металлорежущие станки, 25 заводов, специализирующихся на изготовлении кузнечно-прессового оборудования, 29 производителей режущего, измерительного, слесарно-монтажного инструмента, а также семь научно-исследовательских институтов и 45 конструкторских бюро [4].

Среди российских предприятий станкостроения:

- Стан (Республика Башкортостан)
- НПО «Станкостроение» (Стерлитамак)
- Станкотех (Коломна)
- Ивановский завод тяжёлого станкостроения
- РСЗ (Рязань)
- Шлифовальные Станки (Москва)
- Астраханский станкостроительный завод
- Краснодарский станкостроительный завод
- Симбирский станкостроительный завод (Ульяновск)
- Стангидромаш (Самара)
- Саста (Рязанская область)
- Липецкое станкостроительное предприятие
- Стан-Самара
- Волжский машиностроительный завод (Тольятти)
- Средневожский станкозавод (Самара)
- Савёловский машиностроительный завод (Кимры)
- ВНИИИнструмент (Москва)
- ВСЗ Техника (Владимир)
- ВСЗ – Салют (Москва)
- Киров-Станкомаш (Санкт-Петербург)
- Санкт-Петербургский завод прецизионного станкостроения (Санкт-Петербург)
- Ульяновский завод тяжёлых и уникальных станков
- Станкомашстрой (Пенза)
- Тверской станкостроительный завод
- ПКФ «Станкосервис» (Рязань)
- КОВОСВИТ

К сожалению, как видно из приведенных данных, все предприятия размещены в Западном и Центральном регионах России [3].

Зависимость РФ от импорта станков: Потребление станкостроительной продукции в современной России характеризуется двумя основными тенденциями: *падением собственного производства, а также непрерывный рост импорта оборудования.*



### ***Производство и импорт металлорежущих станков, тыс. шт.***

Из таблицы можно понять, что ситуация с импортом оборудования давно вышла за самые мягкие разумные рамки зависимости. Вряд ли будет корректным выразиться, что отечественное станкостроение просто переживает не лучшие времена и не обеспечивает потребности экономики. Скорее, оно лежит в руинах.

Основными поставщиками импортных станков предприятиям России по данным ассоциации «Станкоинструмент» в 2016 году были:

- Германия (30 %);
- Тайвань (11 %);
- Япония (11 %);

- Швейцария (7 %);
- Италия (7 %);
- США (6 %);
- Чехия (5 %).

В списке, как видно, в основном «партнёры». Так как одним из крупнейших заказчиков станкостроительной продукции является оборонно-промышленный комплекс (ОПК), то вызывает озабоченность не только сама по себе зависимость от импорта станков, но и допуск «партнёров», как разработчиков и поставщиков оборудования, в закрытые производства с соответствующими последствиями.

Основным препятствием к импортозамещению было и остаётся отсутствие аналогичной российской продукции, притом часто её нет в принципе, даже с невысоким качеством. Эту причину в 2015 г. называли 62 % российских предприятий. В 2017 г. доля предприятий, признавших невозможность прекратить закупки за рубежом из-за отсутствия аналогичной российской продукции, выросла до 69 %.

Согласно информации Федеральной таможенной службы, за январь – ноябрь 2017 г. импорт машин и оборудования вырос на 28 %, а их доля в общем объёме импорта из стран «дальнего зарубежья» достигла 51 %. Таким образом, по подсчётам аналитиков, зависимость промышленности от импорта выросла до 92–93 %. [2]

### Выводы

1. Для России характерна высокая импортозависимость по станкостроительному оборудованию. Подобная ситуация не характерна для развитых мировых стран, а больше подходит для стран третьего мира. Не стоит забывать и о том, что основные поставщики оборудования – это «партнёры», отношения с которыми в последнее время ухудшились.

2. При подавляющей доле импорта на внутреннем рынке ежегодное потребление металлообрабатывающего оборудования не соответствует положению ведущей промышленной державы мира.

3. Имеющийся парк оборудования непрерывно снижается, при этом не происходит видимого качественного замещения более новым и производительным оборудованием со сложным программным обеспечением.

4. Доля устаревшего оборудования в России очень велика по сравнению с другими странами.

5. Главная задача промышленной политики на современном этапе – технологическая модернизация производства и повышение конкурентоспособности продукции за счет изменения качественного и количественного состава станков и оборудования.

### Список использованной литературы

1. Чемезов А.В., Конюхов В.Ю., Беляевская Т.С. Повышение эффективности работы ремонтного предприятия // Молодежный вестник ИргТУ. 2014. № 3. С. 13.
2. Воробьева Л.Е., Кадач А.А., Сафронов М.В. Современное состояние и перспективы развития станкостроения в России // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. Социально-экономические и гуманитарные науки. 2014. С. 17–18.
3. Глинских И.Е. Станкостроение в России: проблемы и перспективы развития // Высшая школа экономики и управления Южно-Уральский государственный университет
4. Станкостроение в современной России (Электронный ресурс). Режим доступа: <https://topwar.ru/127513-stankostroenie-v-sovremennoy-rossii.html>
5. Станкостроение в современной России: текущее состояние и современные тенденции развития (Электронный ресурс). Режим доступа: [http://www.mashportal.ru/machinery\\_russia-31956.aspx](http://www.mashportal.ru/machinery_russia-31956.aspx)

УДК 338.45

## УСЛОВНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТА ОТ СТРОИТЕЛЬСТВА ТАЙШЕТСКОГО АЛЮМИНИЕВОГО ЗАВОДА

**М.В. Бережных<sup>1</sup>, М.Н. Рыбина<sup>2</sup>**

Иркутский национальный исследовательский технический университет  
Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Инвестиционные проекты ОК «РУСАЛ» устремлены на расширение производственной базы, которая необходима для растущего спроса на алюминий, на повышение эффективности производства, в частности, от внедрения современных технологий. Одним из таких проектов является строительство алюминиевого завода на западе Иркутской области, который компания возводит с 2007 г. Участие энергетической компании «РусГидро» в данном проекте и доступ ОК «РУСАЛ» к богатым энергоресурсам Сибири позволяют снизить себестоимость продукции. Известно, что производительные мощности завода позволят создать в среднем 3 тыс. рабочих мест.

*Ключевые слова:* оценка эффекта, инвестиционный проект ОК «РУСАЛ», алюминиевая промышленность, электролизеры RA-400T, энергетическая компания «РусГидро».

### CONDITIONAL ESTIMATION OF THE EFFECT FROM THE CONSTRUCTION OF THE TAYSHETS ALUMINUM FACTORY

**M. Beregnikh, M. Rybina**

National research Irkutsk state technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, Russian Federation, 664074

The investment projects of UC RUSAL are focused on expanding the production base, which is necessary for the growing demand for aluminum, to increase production efficiency, in particular, from the introduction of modern technologies. One such project is the construction of an aluminum plant in the west of the Irkutsk region, which the company has been building since 2007. The participation of RusHydro's energy company in this project and the access of UC RUSAL to Siberia's rich energy resources make it possible to reduce production costs. It is known that the productive capacity of the plant will create an average of 3 thousand jobs.

*Keywords:* Effect evaluation, investment project of UC RUSAL, aluminum industry, RA-400T electrolyzers, RusHydroenergy company.

По масштабам производства и потребления алюминий находится на первом месте среди подотраслей цветной металлургии, а среди отраслей металлургии – уступает только стали. Крупнейшие потребители алюминия – машиностроительная и металлообрабатывающая промышленности, а также строительная отрасль, железнодорожный транспорт, химическая и пищевая промышленности.

Россия является крупным экспортером алюминия в мире – 15,3 % мирового экспорта. На экспорт поступает 82,7 % собственного производства, следовательно, состояние российской алюминиевой промышленности зависит от конъюнктуры на мировом рынке [1].

Объединенная компания «РУСАЛ» – российская алюминиевая компания – является одним из крупнейших в мире производителей первичного алюминия и глинозема. В состав компании входит более 40 заводов (в 13 странах мира на 5 континентах) по производству алюминия, глинозема, бокситов, фольги, криолита, пудры и порошка, а также кремния. Главные активы компании расположены в Сибири и составляют около 95 % всех объемов алюминия компании. В таблице представлены результаты производства алюминия ОК «РУСАЛ» на 31.12.2014 г. [2].

ОК «РУСАЛ» активно реализует инвестиционные проекты по созданию новых мощностей. Данные проекты направлены на расширение производственной базы, необходимой для обеспечения растущего спроса на алюминий, а также на достижение стратегической цели по повышению эффективности производства от внедрения современных технологий и диверсификации бизнеса компании за счет создания собственной энергетической базы [3].

<sup>1</sup> Бережных Мария Валерьевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента, e-mail: [mberegnikh@mail.ru](mailto:mberegnikh@mail.ru)

Beregnikh Maria, candidate of economic science, docent

<sup>2</sup> Рыбина Мария Николаевна, студент гр. МЦМ-17-1 Института высоких технологий, e-mail: [ma14-a0@mail.ru](mailto:ma14-a0@mail.ru)  
Rybina Maria, student of the group MTSm-17 Institute of High Technologies

Производство алюминия ОК «РУСАЛ»

| Актив   | Процент собственности, % | Номинальная мощность, тыс. т | Коэффициент использования мощностей, % |
|---|--------------------------|------------------------------|--|
| <i>Сибирь</i>                                   |                          |                              |  |
| Братский алюминиевый завод                      | 100                      | 1006                         | 100                                    |
| Красноярский алюминиевый завод                  | 100                      | 1008                         | 100                                    |
| Саяногорский алюминиевый завод                  | 100                      | 542                          | 95                                     |
| Новокузнецкий алюминиевый завод                 | 100                      | 215                          | 96                                     |
| Хакасский алюминиевый завод                     | 100                      | 297                          | 97                                     |
| Иркутский алюминиевый завод                     | 100                      | 529                          | 74                                     |
| <i>Другие регионы России (без учета Сибири)</i> |                          |                              |  |
| Богословский алюминиевый завод                  | 100                      | 0                            | 0                                      |
| Уральский алюминиевый завод                     | 100                      | 75                           | 0                                      |
| Волгоградский алюминиевый завод                 | 100                      | 168                          | 0                                      |
| Волховский алюминиевый завод                    | 100                      | 0                            | 0                                      |
| Надвоицкий алюминиевый завод                    | 100                      | 24                           | 50                                     |
| Кандалакшский алюминиевый завод                 | 100                      | 76                           | 84                                     |
| <i>Другие страны</i>                            |                          |                              |  |
| КУБАЛ (Швеция)                                  | 100                      | 128                          | 88                                     |
| ALSCON (Нигерия)                                | 85                       | 96                           | 0                                      |
| <b>Общая номинальная мощность</b>               |                          | <b>4164</b>                  | <b>86</b>                              |

При строительстве заводов компания имеет существенные преимущества:

1. Инжинирингово-строительное подразделение;

2. Наличие собственных технологий электролиза, позволяющих значительно снизить затраты на осуществление проекта и сроки его реализации.

Одним из таких инвестиционных проектов является строительство Тайшетского алюминиевого завода на западе Иркутской области, который ОК «РУСАЛ» возводит с 2006 г.

Производственный комплекс будет включать в себя:

- 4 корпуса электролиза, каждый корпус будет оснащен 186 электролизерами типа РА-400;
- литейный цех;
- анодный цех;
- энергетический цех;
- комплекс объектов инфраструктуры [4].

Данный объект будет иметь не только технологический и экологический, но и экономический и не менее значимый социальный эффекты.

Проектная мощность завода составляет 428,5 тыс. т алюминия в год. Технология производства на заводе предполагает использование электролизеров типа РА-400 модификации «Т» компании «РУСАЛ», которая является разработчиком и владельцем энергоэффективных технологий производства алюминия. На сегодняшний день это одни из самых мощных электролизеров в мире, такие электролизеры могут производить до 3 т алюминия в сутки [5].

Преимущества таких электролизеров по сравнению с электролизерами типа РА-300:

- сокращение удельного расхода по металлоемкости;
- применение спаренного анода;
- повышение герметизации створчатых укрытий;
- уменьшение габаритов ванны;
- оснащение системой автоматической подачи глинозема, что позволяет минимизировать объем вредных выбросов в окружающую среду [6].

При проектировании Тайшетского завода большое внимание уделялось месту для его строительства, так как экологическая обстановка в районах алюминиевой промышленности является крайне напряженной и вынуждает принимать меры по ее улучшению, минимизируя воздействия предприятия [7].

Новое предприятие будет оборудовано системами сухой очистки газов, что позволит максимально снизить выбросы производства в окружающую среду. В настоящее время система сухой очистки газов является самой совершенной, соответствующей новым требованиям, и малоотходной технологией очистки газов, поскольку конечным продуктом при сухой очистке газов является фторированный глинозем, который возвращается в электролизеры. Наиболее широко внедрены в производство системы сухой очистки электролизных газов, разработанные компаниями Flakt и Procedair [5–8]. Несмотря на разнообразие конструктивных решений, наибольший интерес представляют устрой-

ства для контактирования отходящих газов с пылью и устройство для улавливания фторированного глинозема.

Производительные мощности завода позволяют создать 1700 рабочих мест на заводе и более 500 – на вспомогательном заводе. Для работников завода «РУСАЛ» в Тайшете планируется построить около 150 тыс. кв. м жилья, кроме того запланировано строительство коммунальных, социальных, культурных и бытовых объектов инфраструктуры.

Для осуществления внешних транспортных связей рассматривается возможность строительство ж/д путей от завода до станции «Тайшет».

ТаАЗ добавит приблизительно 750 тыс. т к общему объему производства компании. Благодаря близости завода к азиатским странам компания сможет быстро и эффективно доставлять продукцию на крупнейшие и наиболее перспективные рынки потребления алюминия.

К 2009 г. «РУСАЛ» инвестировал в строительство завода более 700 млн долл. США собственных средств. По сегодняшний день строительство завода было заморожено. Для дальнейшего строительства завода необходимо участие энергетической компании «РусГидро» – основное условие Внешкомбанка (ВЭБ) для предоставления алюминиевой компании финансирования, так как без помощи энергетической компании у компании «РУСАЛ» возникают существенные риски. Сотрудничество ОК «РУСАЛ» и ПАО «РусГидро» в алюминиевой промышленности далеко не ново: уже функционирует масштабный проект «БЭМО», объединяющий в синергетическом эффекте Богучанскую ГЭС и первый пусковой комплекс Богучанского алюминиевого завода (БоАЗ).

ПАО «Федеральная гидрогенерирующая компания – РусГидро» является одним из крупнейших российских энергетических холдингов, лидером в производстве энергии на базе возобновляемых источников, развивающим генерацию на основе энергии водных потоков, морских приливов, солнца, ветра и геотермальной энергии. Энергетическая компания реализует масштабную инвестиционную программу – строительство трех тепловых станций на Дальнем Востоке, вторая очередь БоАЗа [9].

Также энергетическая компания ПАО «РусГидро» является собственником 90 % акций ЗАО «Международная энергетическая корпорация», общая установленная мощность активов компании – 38,9 ГВт.

В апреле 2017 г. менеджментом компании «РусГидро» проведена работа по разработке целевой схемы участия общества в проекте строительства ТаАЗа, обеспечивающая положительный экономический эффект для алюминиевой компании. Необходимо отметить, что при разработке целевой схемы учитывалась необходимость минимизации собственных денежных средств и снижение дополнительной нагрузки на долговой профиль общества.

В ходе разработки целевой схемы энергетическая компания определила совокупность ключевых условий, обеспечивающих устойчивость финансового состояния:

- подтверждение со стороны кредитных организаций возможности предоставления финансирования для реализации проекта без поручительства ПАО «РусГидро»;
- подтверждение по итогам аудита и независимой рыночной оценки стоимости 50 % доли в проекте ТаАЗ, в размере не более \$388 млн;
- подтверждение компании ОК «РУСАЛ» о возможности принятия в счет оплаты доли в проекте 42,75 % акций ОАО «Иркутской электросетевой компании», принадлежащих «РусГидро», по их балансовой стоимости;
- подтверждение алюминиевой компании о возможности оплаты со стороны «РусГидро» части стоимости доли в проекте «ТаАЗ»: не менее \$150 млн после начала производства проектом готовой продукции;
- подтверждение «РУСАЛа» возможности предоставления бесплатной рассрочки на оплату оставшейся части стоимости доли в проекте на срок не менее 3 лет после выхода завода на проектную мощность;
- предоставление «РУСАЛом» гарантий, удовлетворяющих требованиям «РусГидро», по финансированию дополнительных капитальных затрат в проекте «ТаАЗ» без увеличения его доли в проекте и без дополнительного обременения «ТаАЗ» займом со стороны алюминиевой компании.
- полная отмена поручительства «РусГидро» за 100 % обязательств ПАО «Богучанская ГЭС» по кредиту Внешкомбанка, привлеченного в рамках совместного проекта компаний «РусГидро» и «РУСАЛ» – Богучанского электрометаллургического объединения (БЭМО) [10].

Кроме того, участие «РусГидро» в проекте «ТаАЗ» не предполагает предоставления льготных условий на поставку электроэнергии гидроэлектростанциям компании. Приобретение электроэнергии алюминиевой компанией будет осуществляться по соответствующим рыночным ценам.

Тайшетский алюминиевый завод должен стать одним из высокотехнологичных предприятий на территории Сибири, а это, в первую очередь, поспособствует созданию новых рабочих мест в регионе. Кроме того, при доступе к богатым энергоресурсам Сибири компания «РУСАЛ» сможет строить заводы рядом с источниками гидроэлектроэнергии, что позволит снизить себестоимость продукции и полностью исключить вредные выбросы.

Существенный прирост энергопотребления в Сибири за счет появления нового крупного потребителя положительно скажется на экономических показателях генерирующих объектов группы в регионе.

К моменту планируемого запуска завода (приблизительно к 2020 г.) цены на алюминий не должны существенно вырасти. На сегодняшний день 1 т алюминия стоит приблизительно \$ 2000. А примерная себестоимость 1 т продукции на Тайшетском алюминиевом заводе должна составить \$ 1500. Если компания «РУСАЛ» договорится с энергетической компанией и получит 50%-ую скидку на электроэнергию, то себестоимость 1 т алюминия сможет снизиться на \$ 300.

**Библиографический список:**

1. Силла А.Б. Алюминиевая промышленность в современном мире: материалы VIII междунар. студенческой электронной науч. конф. «Студенческий научный форум – 2016» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.scienceforum.ru/> (дата обращения: 27.12.2017)
2. РУСАЛ. Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://rusal.ru/> (дата обращения: 27.12.2017)
3. Инвестиционные проекты // РУСАЛ. Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.rusal.ru/about/invest/> (дата обращения: 27.12.2017)
4. Строительство Тайшетского алюминиевого завода // РУСАЛ. Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rusal.ru/about/invest/taishet/> (дата обращения: 27.12.2017)
5. Собственные технологии электролиза // РУСАЛ. Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.rusal.ru/development/innovations/own\\_technologies/](https://www.rusal.ru/development/innovations/own_technologies/) (дата обращения: 28.12.2017)
6. Производство алюминия: информационно-технический справочник. М.: Бюро НДТ, 2016. 143 с.
7. Немчинова Н.В., Минеева Т.С., Никаноров А.В. Проблемы экологической безопасности алюминиевого и кремниевого производства // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 3. С. 00–00.
8. Янко Э.А. Производство алюминия. СПб.: Изд-во С.-ПГУ, 2007. – 305 с.
9. РУСГИДРО. Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rushydro.ru/> (дата обращения: 28.12.2017)
10. АК&М Online News [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.akm.ru/rus/news/2017/> (дата обращения: 28.12.2017)

УДК 338.2

**БИЗНЕС-ИНКУБАТОРЫ С ПОЗИЦИИ СОЗДАНИЯ СРЕДЫ ДЛЯ СТИМУЛИРОВАНИЯ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА (НА ПРИМЕРЕ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ)****К.А. Воронова<sup>1</sup>**Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых  
600000, г. Владимир, ул. Горького, 87

В статье рассмотрены цели создания бизнес-инкубаторов, их задачи, а также роль бизнес-инкубаторов в развитии предпринимательства Владимирской области.

Ил. 2. Библиогр. 3 назв.

*Ключевые слова: бизнес-инкубатор, инновационная деятельность, предпринимательство***BUSINESS-INCUBATORS FROM THE POSITION OF ENABLING ENVIRONMENT FOR ENCOURAGING ENTERPRISE (IN THE CASE OF THE VLADIMIR REGION)****K.Voronova**Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs  
87 Gorky Street, Vladimir, Russian Federation, 600000

The article considers the goals of creating business incubators, their tasks, as well as the role of business incubators in the development of entrepreneurship in the Vladimir region.

*Keywords: business incubator; innovative activity; entrepreneurship.*

Недостатки финансирования относятся к проблемам предпринимательства, что особенно проявляется в регионах. Решением таких проблем занимаются организации, оказывающие соответствующую поддержку инновационным компаниям и предпринимателям. Под этими организациями понимаются инкубаторы в таких сферах, как бизнес и технологии.

Подобная поддержка обеспечивает доступ к эффективному инструментарию, использование которого способствует созданию новых предприятий. Посредством бизнес-инкубаторов достигается выполнение ряда задач:

- закладываются основы создания новых субъектов в области малого предпринимательства;
- осуществляется поддержка уже работающих предпринимателей;
- решается большое число проблем в социальной и экономической областях на уровне муниципалитетов.

Бизнес-инкубаторы формируют особую среду, обусловленную тем, что субъекты малого предпринимательства получают заботу и защиту. В результате создаются оптимальные условия для роста этих субъектов бизнеса до того момента, пока они не перейдут в фазу самоподдерживающегося развития.

Инкубаторы этого вида характеризуют по-разному. С одной точки зрения они воспринимаются как инновационные центры, с другой – предпринимательские, а с третьей – технологические. Вне зависимости от разности взглядов на рассматриваемого вида организации существует то, что их объединяет. Все они занимаются развитием не какого-либо товара, а конкретного хозяйствующего субъекта.

В России такие структуры могли бы создаваться на базе научных центров и вузов. Также требуется привлечение крупных инвесторов, так как высшая школа недополучает финансирование. К инвесторам этого вида относят соответствующие фонды и коммерческие банки.

Бизнес-инкубаторы полезны для муниципалитетов не только с позиции создания условий для появления новых предприятий малых форм и предпринимателей, но и с точки зрения эволюционирования территории в соответствии с приоритетными направлениями, в развитии которых заинтересованы управленческие органы на местах. Последние оказывают поддержку конкретным предприятиям, прошедшим конкурсный отбор в рамках того или иного бизнес-инкубатора, характеризуемого определенным профилем деятельности.

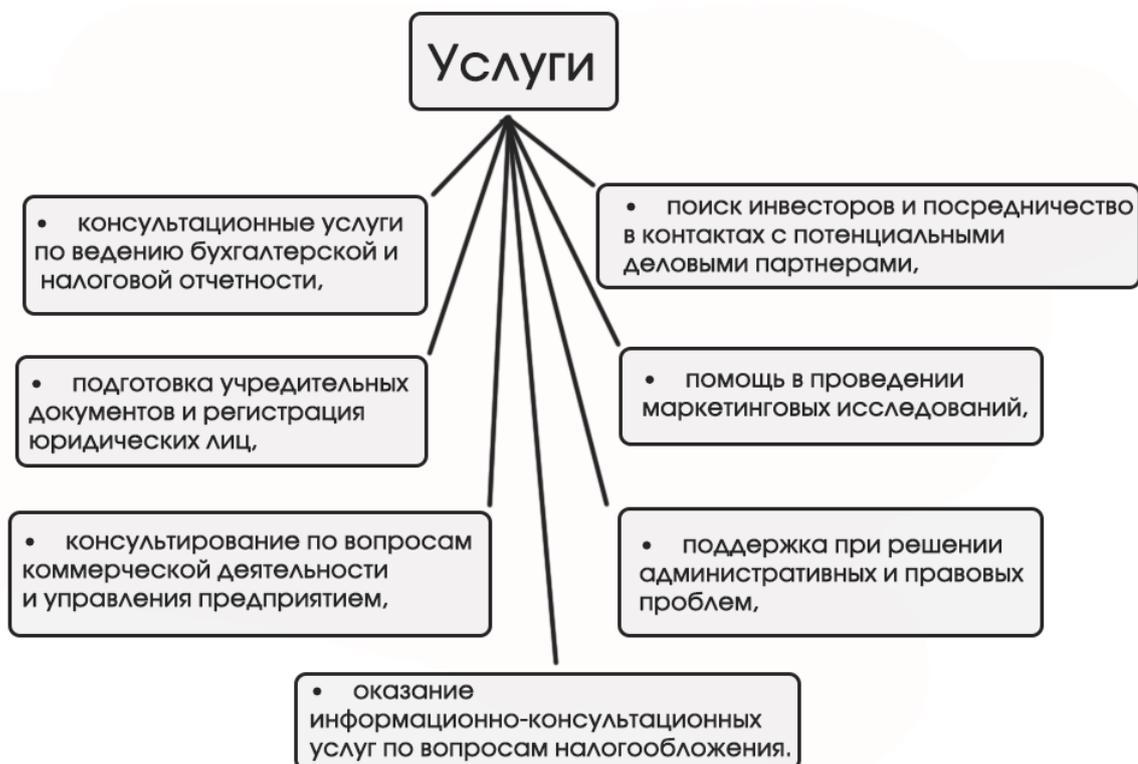
Применительно к Владимирской области бизнес-инкубаторы создаются с целью поддержки и развития малого бизнеса, чтобы решать социально-экономические задачи территории. При этом осуществляется поддержка не только инкубируемых предприятий, но и других предпринимателей, проявляющих заинтересованность в этом процессе. Муниципальные образования нуждаются в бизнес-инкубаторах, так как они не обладают необходимой инфраструктурой услуг для развития предпринимательской деятельности. Основные приоритеты Владимирской области в рамках рассматри-

<sup>1</sup> Воронова Ксения Андреевна, студентка, гр. ИнМ-117, e-mail: kseniya\_voronova\_ya@mail.ru  
Voronova Ksenia, a student, e-mail: kseniya\_voronova\_ya@mail.ru

ваемой темы определяются содействием в появлении новых предпринимателей и помощью в их развитии [1].

Муниципалитет может входить в бизнес-инкубаторы на правах партнерства или учредительства. Это дает возможность проводить собственную экономическую политику, что позволяет решать вопросы с занятостью населения и оказывать положительное влияние на доходную часть своего бюджета. Деятельность бизнес-инкубаторов, связанная с поддержкой предпринимателей на старте, приводит к созданию новых хозяйствующих субъектов и рабочих мест [3, с. 38–39].

На текущий момент количество таких организаций во Владимире превысило отметку 20. При этом они оказывают следующие услуги (рис. 1):



**Рис. 1. Услуги, оказываемые бизнес-инкубаторами**

Высшая школа во Владимире не остается в стороне в вопросах поддержки предпринимательства. Так, на базе ВлГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых действует бизнес-инкубатор, деятельность которого направлена на привлечение молодежи в сферу наукоемкого бизнеса. Это приводит к помощи в трудоустройстве выпускников данного учебного заведения за счет того, что университет стал частью системы предпринимательства в регионе. Выпускники ВлГУ получают хорошую возможность вхождения в предпринимательскую среду. Они открывают в рамках бизнес-инкубатора свой бизнес без серьезных затрат со своей стороны, получают бесценный опыт, который передают действующие предприниматели, и с течением времени становятся полностью самостоятельными как хозяйствующие субъекты рынка [2].

Привлекательность территорий с точки зрения инвестирования средств в регионы повышается по мере развития предпринимательства. Муниципалитеты должны привлекать инвесторов. Это их основная задача деятельности. В то же время предприниматели региональных уровней испытывают серьезные трудности финансирования со стороны. Те, кто начинает реализовывать свои бизнес-проекты, имеют очень низкие шансы привлечения финансовых ресурсов. В связи с этим возникает необходимость поиска дополнительных источников вливания денежных средств.

Именно в таких ситуациях на помощь могут прийти бизнес-инкубаторы. Эти организации содействуют в получении заемных средств по следующей схеме:

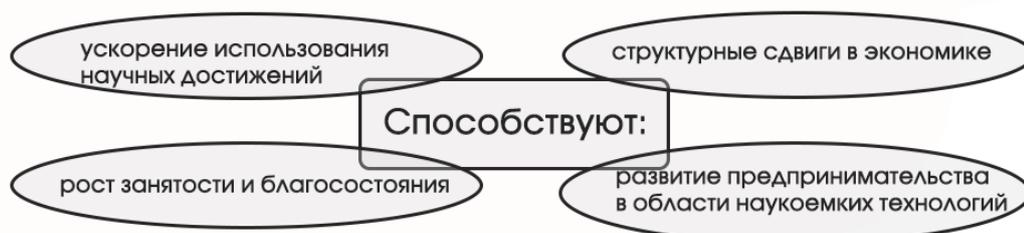
- оформляется кредит, гарантом возврата которого становится бизнес-инкубатор;
- гарант осуществляет контроль использования полученных средств, что исключает их нецелевой расход;
- начинающий предприниматель получает знания относительно того, как надо работать с общедоступными источниками финансирования.

Также бизнес-инкубаторы в лице своих сотрудников оказывают помощь в составлении заявок по льготам, подаваемым в органы управления на местах, и способствуют получению нужных согласо-

ваний на уровне муниципалитетов. Иногда содействие предпринимательству заключается не только в получении финансовых средств, но и привлечении других ресурсов, которые могут быть людскими, материальными и нематериальными.

Бизнес-инкубаторы во Владимирской области – организации, ориентированные на поддержку начинающих предпринимателей. Здесь имеются в виду хозяйствующие субъекты, относящиеся к малому бизнесу, срок работы которых не превышает 3 года, где за точку отсчета берется момент государственной регистрации, а окончание – подача заявки в бизнес-инкубатор по поводу получения соответствующих услуг: юридических, бухгалтерских и консультационных. Сюда же относят получение права на аренду помещения для осуществления предпринимательской деятельности. В рассматриваемом регионе наибольшей перспективностью обладают бизнес-инкубаторы, функционирующие которых соотносится с IT-технологиями, биотехнологиями, энергосбережением, робототехникой и мехатроникой.

Бизнес-инкубаторы способствуют (рис. 2).



**Рис. 2. Роль бизнес-инкубаторов в развитии предпринимательства**

Работа инкубаторов несет массу положительных моментов для органов власти на местах. Растет деловая активность, а также создается частный сектор экономики как противовес государственному. Открываются производства, снижается процент безработных, активная и трудоспособная часть населения никуда не уезжает, создается новая база налоговых поступлений, что обеспечивают образовавшиеся компании.

Научные институты, вузы и другие учреждения получают рабочий механизм, посредством которого производится передача технологий из науки в сектор промышленности. В свою очередь, научным сотрудникам становится доступным дополнительный заработок за счет оказания консультационных услуг предпринимателям.

#### Библиографический список

1. Информация о «Бизнес-инкубаторе» // «Бизнес-инкубатор Владимирской области» [Электронный ресурс]. URL: <http://vladbi.ru/pages/24.html> (01.12.2017).
2. Бизнес-инкубатор // Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Научно-исследовательская деятельность [Электронный ресурс]. URL: [http://www.sci.vlsu.ru/technopark/biznes\\_incubator.aspx](http://www.sci.vlsu.ru/technopark/biznes_incubator.aspx) (01.12.2017).
3. Алексина И. Бизнес-инкубатор как средство поддержки малого инновационного предпринимательства // Предпринимательство. 2015. № 3. С. 38–40.

УДК 662.63

## ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ДРЕВЕСИНЫ КАК ВЫГОДНЫЙ БИЗНЕС В СИБИРИ

© М.В. Геласимова<sup>1</sup>, О.А. Козлова<sup>2</sup>, А.В. Рудых<sup>3</sup>

Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
Россия, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Древесина – это один из важнейших материалов жизнедеятельности человека. Использование древесины повсеместно – это строительство, производство строительных материалов, производство мебели и многие другие отрасли хозяйственной деятельности. Но при таком широком распространении потребление древесины часто является неэкономичным и сопровождается большим количеством отходов, которые можно использовать вторично. Поэтому переработка отходов древесины это один из актуальных вопросов экономичного производства.

*Ключевые слова: энергия, инновация, древесина, технология.*

### RECYCLING OF WOOD WASTE AS A PROFITABLE BUSINESS IN SIBERIA

**M. Gelasimova, O. Kozlova, A. Rudykh**

Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074, Russian Federation

Wood is one of the most important materials of human life. The use of wood everywhere is the construction, the production of building materials, the production of furniture and many other branches of economic activity. But widespread consumption of wood is often uneconomical and is accompanied by a large amount of waste that can be recycled. Therefore, the recycling of wood waste is one of the topical issues of economical production.

*Keywords: energy; innovation; wood; technology.*

В нашей стране переработка древесных отходов, в принципе, всегда считалась выгодным занятием. Однако эта ниша рынка не заполнена. Учитывая все известные способы переработки: коры, щеп, опилок и прочих остатков древесины, в России используется всего 50 % этого материалов, а в некоторых регионах Сибири эксплуатация древесного вторсырья достигает только 35 %-й отметки. Спрос на российский лес всегда стабилен, как в стране, так и за её пределами. Переработка отходов древесины как бизнес перспективное начинание не требующий значительных вложений и имеет доступную организацию производства, поскольку отходы лесопиления, деревообработки и лесосечения пока не используются даже наполовину. А значит, исходного материала огромное количество. Перспективы предпринимательства в этой сфере очень большое. Лес в России, по сравнению с ценами в странах Европы, дешев.

Отходы производства в деревообрабатывающей и лесной промышленности представляют собой кусковые и мягкие отходы: деревообработки, изготовления фанеры, мебельного производства, шпалопиления и лесопиления. Также к ним относятся: ветви, сучья, древесная зелень, вершины, корни и пни [2].

Сфера применения отходов древесины весьма обширна. Например, опилки могут использоваться на гидролизных производствах, для изготовления кирпичей, гипсовых листов, на обогрев. Из стружек можно изготавливать древесно-стружечные и цементно-стружечные плиты, которые используются при строительстве домов. Щеп преимущественно хвойных пород идет на производство строительного материала арболита. И из древесных отходов изготавливается бумага, а также используются в сельском хозяйстве.

Рассмотрим рентабельные варианты использования древесных отходов.

Существует множество способов заработать на отходах древесины, в частности, на опилках. Перечислим основные варианты, а ниже более подробно рассмотрим некоторые из них:

- производство опилкобетона, возможно как на предприятиях, так и частным образом;
- на животноводческих фермах могут быть использованы в качестве подстилки для скота;

<sup>1</sup> Геласимова Мария Васильевна, студентка 3 курса, e-mail: gelasimova2208@gmail.com  
Gelasimova Maria, a third-year student, gelasimova2208@gmail.com

<sup>2</sup> Козлова Ольга Александровна, студентка 3 курса, e-mail: olga\_kozlova199715@mail.ru  
Kozlova Olga, a third-year student, olga\_kozlova199715@mail.ru

<sup>3</sup> Рудых Александр Валерьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры сопротивления материалов,  
e-mail: i06@istu.edu

Rudykh Alexander, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of Theoretical Mechanics and Resistance of Materials Department, e-mail: i06@istu.edu

- в оранжереях, промышленных теплицах опилки могут выступать в виде составляющей почвы, подкормки для растений;
- в качестве топлива;
- для частных домов опилки используются в виде утеплителя на чердаках и подвалах;
- производство ДСП, ДВП, МДФ и мебельных конструкций;
- для очистных сооружений в промышленности могут служить в качестве фильтра для отработанных вод [4].

Одним из недорогих производств выступает переработка конденсата, который называется кубовым остатком, на хвойный экстракт. Имеет массу биологически активных веществ, растворяющихся при продолжительной варке в воде. Данный конденсат имеет в своем составе большое количество веществ, благотворно влияющих на живые организмы, в том числе и на человека: витаминов, хлорофиллов и органических кислот. Концентрирование конденсата превращает его в хвойный экстракт, имеющий высокие потребительские свойства.

Экстракт может успешно применяться в качестве кормовой добавки для скота и птицы в сельском хозяйстве, а также в виде препарата для принятия лечебных ванн. Хвойный экстракт может использоваться и для промышленного производства антибиотиков для животных [5].

Доходы бизнеса могут быть увеличены при дальнейшей переработке твердых отходов в кормовую муку. После вываривания экстракта примерно 90 % исходного сырья (коры сосны и кедра, древесной зелени) остается в виде отработанных твердых отходов. Кормовая мука обладает бактерицидными и противотуберкулезными свойствами. Она может использоваться в качестве альтернативы грубым кормам.

Также на основе древесных отходов может быть приготовлено удобрение при помощи компостирования. Главными затратами при реализации данного проекта выступает закладка и оборудование траншей. Такой компост будет целесообразным использовать с целью улучшения плодородия сильноминерализованных и суглинистых грунтов.

Отработанная масса древесных отходов может использоваться для дальнейшей переработки в качестве топлива. Использование современных и экологически чистых видов топлива поможет обеспечить население недорогими энергоносителями, при этом понижая объем вредных выбросов в атмосферу. Таким образом, уменьшается отрицательное влияние на окружающую среду, улучшается санитарное состояние лесов [1].

Последние годы в странах ЕС происходит весьма активный переход на органическое топливо. Рынок стимулируется государственными структурами, поворачиваясь в сторону: топливных гранул, брикетов и дров. Энергоносители из древесных отходов в настоящее время закупаются в значительных количествах.

Применение древесины в любой области, будь то производство мебели, строительство и т.д., древесные отходы могут составлять от 35 до 50 %. Утилизация древесных отходов в городах представляет собой серьезную проблему. Они образуются во время ухода за деревьями и при санитарной рубке зеленых насаждений на улице, в парках, лесопарках, скверах. Эти отходы представляют собой низкокачественную древесину средней крупности это сучья, вершины и окомлевки лиственных и хвойных пород.

Значительную проблему в плане утилизации представляют собой отходы пиломатериалов при ремонте помещений и зданий, деревянные изделия, которые уже вышли из употребления. Огромное количество отходов древесины образуется при лесопилении. Поэтому приобрести можно почти все виды древесных отходов недорого или даже бесплатно, при условии самовывоза.

Сложности, которые могут возникнуть при реализации данного бизнеса, сводятся, как правило, к нескольким моментам:

- перевозка готовой продукции на большие расстояния не всегда рентабельна;
- при сертификации, например, топливных гранул, могут возникнуть определенные трудности;
- для полноценной реализации готовых продуктов нужно будет самостоятельно искать потребителей;

- контроль за работниками на производстве — обязательная вещь для любого вида бизнеса.

С другой стороны, используя такие отходы в качестве сырья, бизнес поможет решению ряда насущных экологических проблем:

- очищению лесных территорий от отходов древесины, предотвращение их гниения;
- предотвращение лесных пожаров;
- при использовании в качестве топлива не происходит вредных выбросов в атмосферу;
- способствует сохранению лесных массивов.

В Западной Европе и многих других странах в последние десятилетия повернулись лицом к экологическому топливу, а также вообще к безотходным видам производства. При активной поддержке государства и дотациях с его стороны в поддержку данным видам бизнеса, в скором времени можно ожидать более активного развития коммерческих проектов на основе переработки древесных отходов [3, 9].

Тенденции, развивающиеся на Западе, всегда или почти всегда выступают предвестниками коммерческих тенденций и в нашей стране, поэтому, возможно, стоит внимательно к ним присмотреться. При учете все возрастающего мирового спроса на экологически чистые и дешевые энергоносители, это будет наиболее выгодной и перспективной бизнес-нишей, которая еще только начала заполняться [5].

#### **Заключение**

Изучена возможность переработки отходов древесины, таких как обрезки древесины, кора, горбыль, стружки или опилки. Причем есть возможность использовать все эти виды отходов древесины вторично. При переработке твердых отходов можно получить кормовую муку. Она может использоваться в качестве альтернативы грубым кормам. Также на основе древесных отходов может быть приготовлено удобрение при помощи компостирования.

Переработка отходов древесины как бизнес перспективное начинание. Доходы могут быть увеличены и при дальнейшей переработке любых древесных отходов.

#### **Библиографический список:**

1. Харук Е.В, Ковригин Г.С., Разумова А.Ф. Древесиноведение: учебн. пособие для студентов всех форм обучения специальностей 070200, 260100, 260200 по дисциплине «Древесиноведение. Красноярск: СибГТУ, 2008. 110 с.
2. Зуева О.С., М.Л. Калайда, А.А. Чичиров Биотопливо и бионанотехнологии. Germany: LAPLAM-BERT Academic Publishing, 2014. 112 с.
3. Мамин Р.Г., Ветрова Т.П., Шилова Л.А. Инновационные механизмы управления отходами. М.: МИСИ-МГСУ, 2013. 134 с.
4. Пахнutowa Л.В., Романова Н.А. Технология изделий из древесины: лабораторный практикум для студентов специальностей 250403, 080502, 150405, 280101, 080109 очной, заочной, заочной сокращенной форм обучения. Красноярск: СибГТУ, 2007. 92 с.
5. Конюхов В.Ю., Лычкина А.А. Переработка твердых бытовых отходов в иркутской области: проблемы и пути решения: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. «Байкальская наука: идеи, инновации, инвестиции». 2017. С. 28–30.
6. Стефановская О.М., Чемезов А.В. Информационная безопасность в электроэнергетике. основные факторы развития и функционирования: материалы III межвузовской студенческой науч.-практ. конф. с междунар. участием «Информатизация и виртуализация экономической и социальной жизни». Иркутск: Иркутский национальный исследовательский технический университет, 2017. С. 360–363.
7. Лес Пром Информ. 2005. 3 (25). СПб.: Премьер, 125 с.
8. Первый Лесопромышленный портал (Электронный ресурс). Режим доступа: <http://www.wood.ru/ru/li01.html>
9. России и СНГ (Электронный ресурс). Режим доступа: <http://mining24.ru/timbering/pererabotka-drevesnyh-othodov/-промышленность>

УДК 69:003

## К ВОПРОСУ ОБ АНАЛИЗЕ ЦЕН НА РЫНКЕ ЖИЛОЙ НЕДВИЖИМОСТИ

Т.В. Добышева<sup>1</sup>

Иркутский государственный технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Дано описание характеристик рынка недвижимости в Российской Федерации. Приведены результаты анализа цен на рынке жилой недвижимости города Иркутска. Проанализирован объем предложения жилья по районам города Иркутска. Рассмотрена структура спроса жилой недвижимости в городе Иркутск. Представлена динамика цен на жилье в зависимости от района города Иркутска. Проведен сравнительный анализ цен для первичного и вторичного рынков жилья, а также для новостроек. Рассмотрены негативные и позитивные факторы, определяющие цены на рынке жилья.

Ил. 11. Табл. 2. Библиогр. 4 назв.

*Ключевые слова:* рынок жилой недвижимости, анализ цен на жилье.

## ON THE ISSUE OF PRICE ANALYSIS IN THE RESIDENTIAL REAL ESTATE MARKET

T.Dobysheva

Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074, Russian Federation

The article describes the characteristics of the real estate market in the Russian Federation. It presents the results of the analysis of prices in the residential real estate market of Irkutsk. The article analyzes the volume of housing offer in the districts of the city of Irkutsk, considers the structure of demand for residential real estate in Irkutsk, shows the dynamics of housing prices depending on the area of Irkutsk, and presents a comparative analysis of prices for primary and secondary housing markets, as well as for buildings. The article considers negative and positive factors determining prices in the housing market.

*Keywords:* residential real estate market; housing prices analysis.

Рынок недвижимости является одной из существенных составляющих в любой национальной экономике. Объекты рынка недвижимости составляют до 70–80 % национального богатства многих стран.

Без рынка недвижимости не может быть рынка вообще, так как рынок труда и рынок капитала сами по себе без недвижимости вряд ли могут существовать, ведь даже финансовые институты (банки, биржи, инвестиционные компании и т.п.) должны быть участниками рынка недвижимости для приобретения или аренды помещений, необходимых для их деятельности [1].

Рынок недвижимости в Российской Федерации сложился относительно недавно - в середине 90-х гг. XX в. Согласно теории, рынок недвижимости - это совокупность механизмов, обеспечивающих:

- отчуждение полных или частичных прав собственности на объекты недвижимости от одного субъекта к другому;
- свободное формирование цен;
- перераспределение инвестиционных потоков и территорий между конкурирующими видами объектов и использования земель [2].

Рынок недвижимости отличается низкой взаимозаменяемостью и стандартизованностью товаров (объектов недвижимости), небольшим (измеримым) числом продавцов и покупателей, несбалансированностью «рынка покупателя» и «рынка продавца», частным характером сделок, недостоверностью информации о товаре, низкой скоростью обмена информацией и другими особенностями, позволяющими сделать вывод о низкой организации данного рынка с точки зрения его отраслевой принадлежности.

За 9 месяцев 2016 года цены на жилую недвижимость в Иркутске уменьшились на 2,79 % (рис. 1) – с 55 376,63 руб./м<sup>2</sup> в январе до 53 831,87 руб./м<sup>2</sup> в сентябре 2016 г.

Сильнее всего уменьшились цены в Правобережном районе (-4,64 %) и Свердловском районе (-4,27 %). Снижение цены в Октябрьском районе немного меньше среднего по городу (-2,52 %). Наименьшее снижение цены в Ленинском районе (-0,96 %).

<sup>1</sup> Добышева Татьяна Васильевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экспертиза и управление недвижимостью», e-mail: DobyshevaTV@mail.ru  
Dobysheva Tatyana, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Expertise and Property Management Department, e-mail: DobyshevaTV@mail.ru



Рис. 1. Динамика цен на жилую недвижимость в г. Иркутске за 2016 г.

За тот же период 2015 г. стоимость квадратного метра уменьшилась на 3,74 % (табл. 2).

Таблица 1

**Средняя стоимость жилой недвижимости в разрезе районов г. Иркутск**

| Район         | Сентябрь 2016 года (руб.) | Январь 2016 года (руб./м <sup>2</sup> ) | Изменение |
|---------------|---------------------------|---|-----------|
| Ленинский     | 46 106,75                 | 46 552,68                               | -0,96%    |
| Октябрьский   | 58 526,04                 | 60 037,08                               | -2,52%    |
| Правобережный | 55 421,33                 | 58 116,74                               | -4,64%    |
| Свердловский  | 51 354,21                 | 53 647,42                               | -4,27%    |
| Все районы    | 53 831,87                 | 55 376,63                               | -2,79%    |

В 2015 г. цена снижалась непрерывно с февраля по декабрь (рисунок 2). В январе 2016 г. цена немного выросла и первые месяцы 2016 года оставалась на уровне около 55 000 руб./м<sup>2</sup> после чего в июне опустилась ниже 54 000 руб./м<sup>2</sup>. В июле и в августе стоимость квадратного метра росла, но в сентябре снова уменьшилась и опустилась ниже значения в июне.

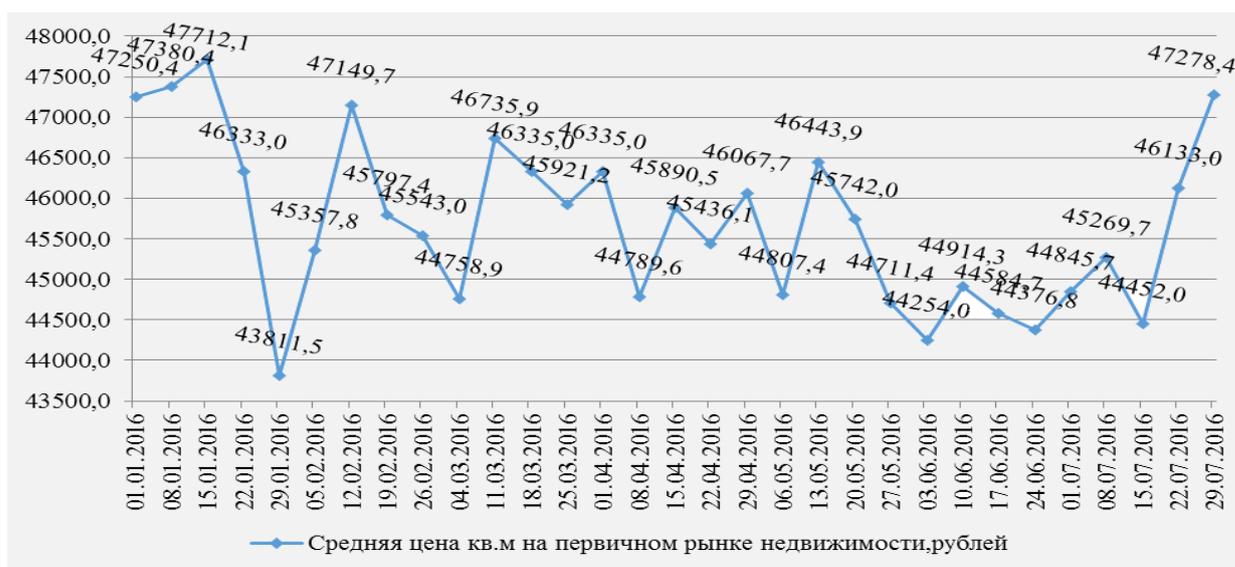


Рис. 2. Динамика цен на жилую недвижимость в г. Иркутске за 2015–2016 гг.

Средняя стоимость квадратного метра жилой недвижимости на первичном рынке (рис. 3) в Иркутске на июль 2016 г. составила 47,3 тыс. руб.

По сравнению с началом 2016 г. стоимость квадратного метра по городу увеличилась на 0,1 %, что составило 28 руб. За весь рассматриваемый период величина стоимости жилой недви-

мости колебалась в интервале 43,8-47,7 тыс. руб. В январе средняя стоимость по городу достигла своего максимального значения 47,7 тыс. руб.

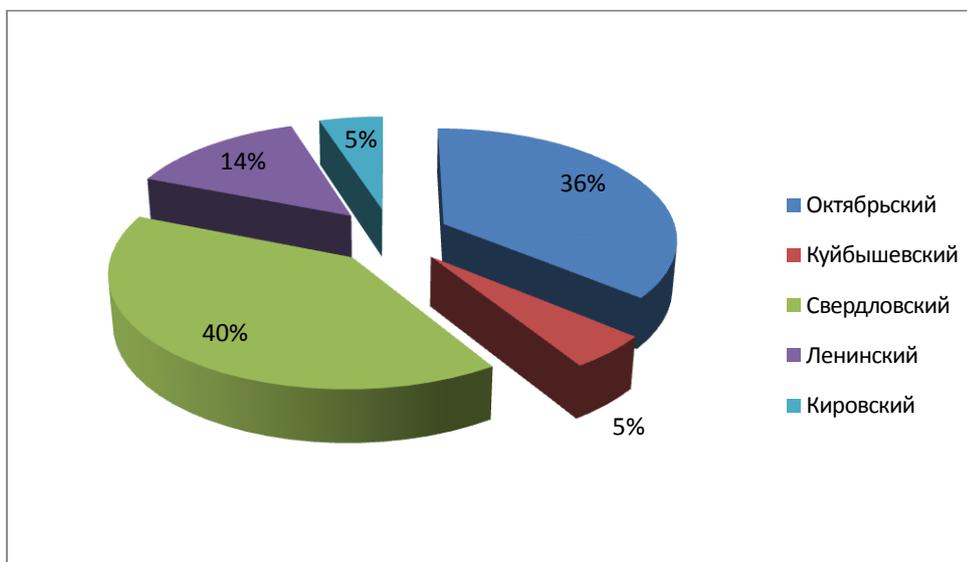


**Рис. 3. Динамика стоимости жилой недвижимости на первичном рынке в г. Иркутске за 2016 г.**

Рассмотрим текущее состояние вторичного рынка недвижимости Иркутска.

Основную долю в распределении предложений объектов вторичного рынка жилой недвижимости по административным районам города составляет район Свердловский – 40 % (рис. 4).

На втором месте по доли в распределении предложений объектов недвижимости расположился Октябрьский район – 36 %. Доля в Ленинском районе составляет 14 % от общего количества квартир на локальном рынке. Минимальный объём предложения по городу приходится на Куйбышевский и Кировский районы (5 % по каждому району).



**Рис. 4. Распределение объема предложения по районам Иркутска в 2016 г.**

Самыми популярными объектами на рынке жилой недвижимости города Иркутска у покупателей по-прежнему являются однокомнатные и двухкомнатные квартиры (рис. 5).

В сентябре 2016 г. средняя стоимость квадратного метра на вторичном рынке жилой недвижимости Иркутска составляла 53 831 руб./м<sup>2</sup>. Дороже всего стоят квартиры в Октябрьском районе – 60 186 руб./м<sup>2</sup>. Самые дешевые квартиры в Ленинском районе – 44 304 руб./м<sup>2</sup>.

Среди микрорайонов самыми дорогими являются Центр (64 737,40 руб./м<sup>2</sup>), Солнечный (60 334,55 руб./м<sup>2</sup>) и ИВВАИИ (60 309,31 руб./м<sup>2</sup>). Самые дешевые квартиры в Малой Топке (37 196,72 руб./м<sup>2</sup>), Березовом (39 059,98 руб./м<sup>2</sup>) и Жилкино (40 057,90 руб./м<sup>2</sup>).

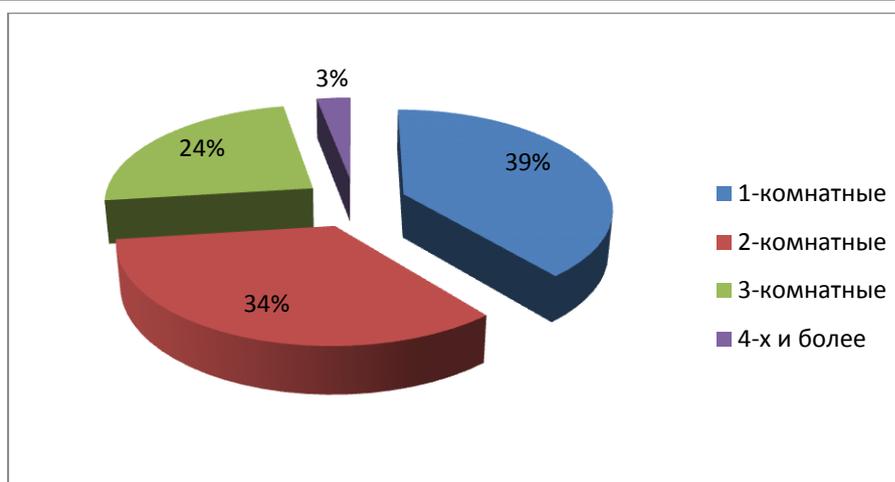


Рис. 5. Структура спроса жилой недвижимости в г. Иркутске

Таблица 2

Средняя стоимость жилья в разрезе районов города

| Район        | Средняя стоимость м <sup>2</sup> , руб. |              |              |
|--------------|---|--------------|--------------|
|              | Июль 2014 г.                            | Июль 2015 г. | Июль 2016 г. |
| Кировский    | 70 184                                  | 67 189       | 61 203       |
| Октябрьский  | 66 658                                  | 63 765       | 60 186       |
| Куйбышевский | 55 154                                  | 53 745       | 47 146       |
| Свердловский | 60 917                                  | 58 612       | 55 358       |
| Ленинский    | 52 145                                  | 50 756       | 44 304       |

Средняя стоимость 1-комнатной квартиры в сентябре 2016 г. составляла 1 931 217 руб., 2-комнатная квартира стоила в среднем 2 723 482 руб., 3-комнатная – 3 743 930 руб.

С начала года стоимость 1-комнатных квартир выросла, стоимость 2-комнатных и 3-комнатных квартир уменьшилась.

Средняя стоимость квадратного метра вторичной недвижимости в г. Иркутске в июле 2016 г. составила 54,6 тыс. руб. По сравнению с январем 2016 г. стоимость квадратного метра по городу снизилась на 2,7 %, что в абсолютном выражении составило 1 495 руб. За весь рассматриваемый период величина стоимости жилой недвижимости колебалась в интервале 54,6-56,8 тыс. руб. 13 мая средняя стоимость по городу достигла своего максимального значения 56,8 тыс. руб. Средняя стоимость кв. м по сравнению с началом месяца увеличилась на 0,2 %.

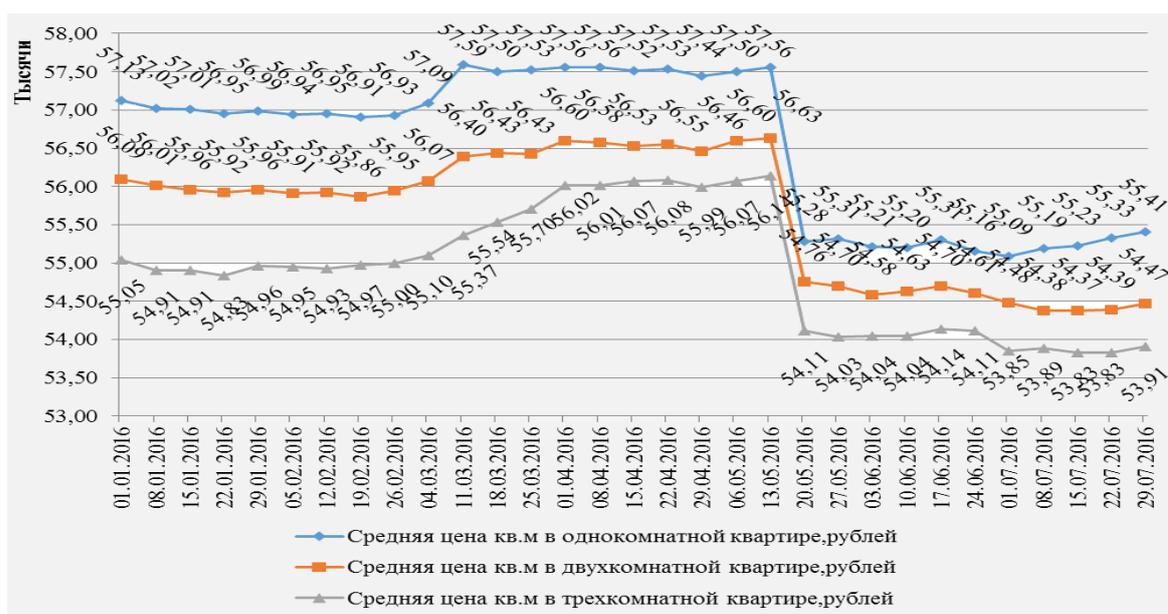
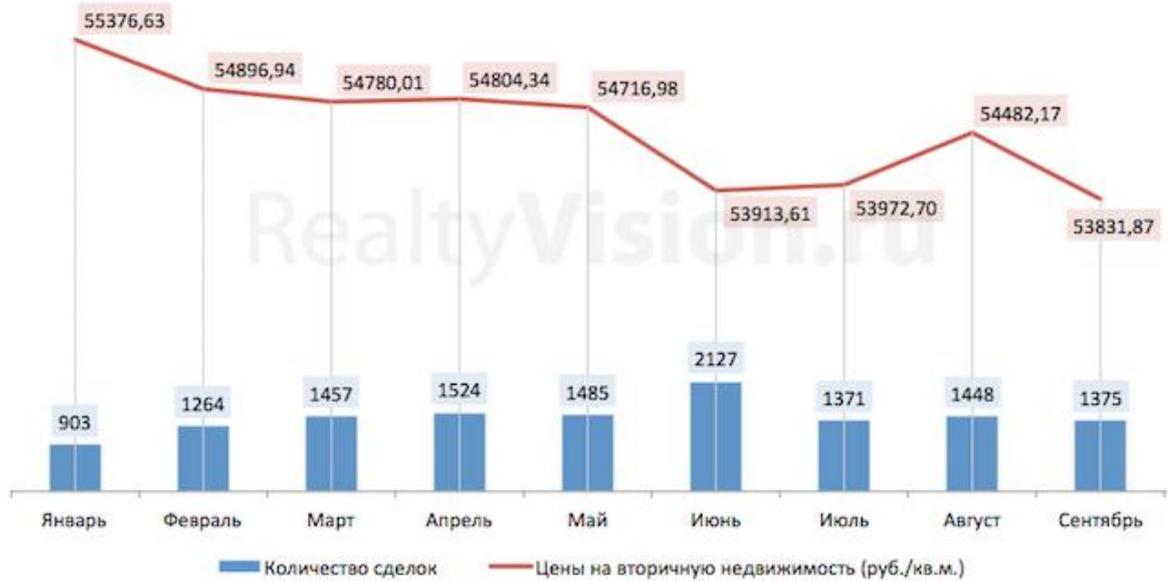


Рис. 6. Средняя стоимость 1 м<sup>2</sup> по количеству комнат за 2016 г.

Наибольшая стоимость квадратного метра приходится на однокомнатные квартиры..

По данным Управления Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Иркутской области наибольшее количество сделок с недвижимостью на вторичном рынке в 2016 г. было зарегистрировано в июне – 2127 сделок, в январе было зарегистрировано наименьшее количество сделок – 903.

В среднем за месяц в Иркутске регистрируется 1 400 сделок со вторичной недвижимостью.



**Рис. 7. Динамика стоимости квадратного метра и количество сделок с недвижимостью**

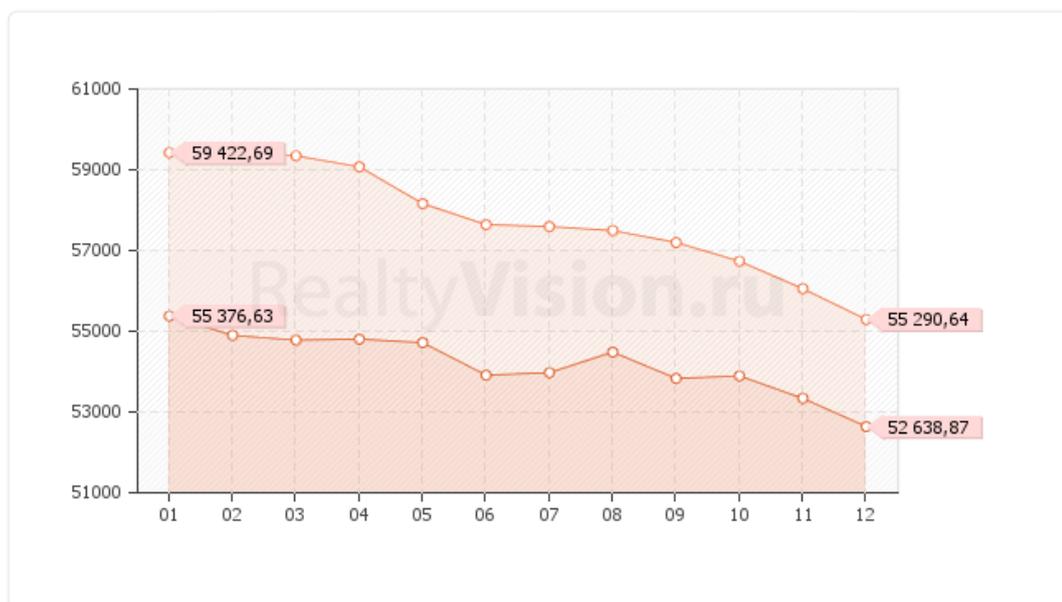
На вторичном рынке недвижимости Иркутска в 2016 г. продолжилось снижение цен. За год средняя стоимость квадратного метра уменьшилась почти на 5 % – с 55 376,63 руб./м<sup>2</sup> в январе до 52 638,87 руб./м<sup>2</sup> в декабре 2016 г.

С января по май снижение было незначительным и цена оставалась практически на одном уровне - около 55 000 руб./м<sup>2</sup>. В июне произошло значительное уменьшение (-1,47 %), но после корректировки в августе цена практически вернулась к первоначальному уровню. Осенью цена стала снижаться более серьезно - с августа по декабрь значение уменьшилось на 3,38 %.

Тем не менее, итоговое уменьшение цены на 5 % за год меньше аналогичного показателя предыдущего года – за 2015 г. цена уменьшилась почти на 7 %.



**Рис. 8. Динамика цен на вторичном рынке в г. Иркутске за 2016 г.**



**Рис. 9. Динамика цен на вторичном рынке в г. Иркутске за 2015–2016 гг.**

Цены на квартиры в новостройках в 2016 г. не демонстрировали однозначной динамики, большую часть года оставаясь на уровне около 50 000 руб./м<sup>2</sup>. В мае опустились до минимального уровня 46 494,07 руб./м<sup>2</sup>, а уже через 2 мес., в июле, достигли максимального значения в 52 150,81 руб./м<sup>2</sup>. Далее последовало снижение до уровня 49 200 руб./м<sup>2</sup> на котором цена оставалась до конца года.

Итоговое изменение средней цены за год – цена в декабре меньше цены в январе 2016 г. на 1,82 %.

В марте 2017 г. средняя цена квадратного метра на вторичном рынке жилой недвижимости г. Иркутска составляла 53805,01 руб./м<sup>2</sup>. По сравнению со средним значением в феврале 2017 г. цена уменьшилась на 0,38 %.

Изменение средней цены на вторичную недвижимость в г. Иркутске за 12 месяцев (с апреля 2016 по март 2017 гг.) представлено на рис. 10.



**Рис. 10. Динамика изменения средней цены на вторичную недвижимость в г. Иркутске**

Далее рассмотрим цены в 2016 и 2017 гг. на вторичную недвижимость г. Иркутска по месяцам 2016 и 2017 гг. (рис. 11).

Общее количество сделок с недвижимостью на вторичном рынке и количество договоров долевого участия в 2016 г. – 25 693, что на 9,15 % больше значения за предыдущий год.

Таким образом, нами проведен статистический мониторинг уровня и динамики цен на рынке жилья г. Иркутска в разрезе разных типов квартир, который необходим для прогнозирования основных процессов на нем и отслеживания колебаний спроса.



**Рис. 11. Динамика средних цен на вторичную недвижимость г. Иркутска по месяцам 2016 и 2017 гг.**

Необходимо отметить, что в каждый определенный период времени конъюнктура рынка недвижимости представлена в виде результата коллективного влияния на нее различных факторов. При этом данные факторы воздействуют во взаимодействии на конъюнктуру рынка недвижимости.

Сложность анализа рынка недвижимости заключается в правильном определении факторов, определении степени важности и влияния на состояние рынка недвижимости. Возможное представление процессов, которые будут происходить на рынке недвижимости под влиянием факторов, позволяет построить экономико-математическую модель состояния данного рынка в будущем.

Итак, в настоящее время к факторам, негативно влияющим на российский рынок недвижимости, можно отнести:

- политическую и экономическую нестабильность;
- сокращение ипотечного кредитования;
- падение цен на нефть;
- девальвация рубля;
- снижение платежеспособности населения;
- формирование отложенного спроса;
- пессимистические ожидания участников рынка.

В кризис рынок ищет новое равновесие между предложением и платежеспособным спросом.

Но есть и ряд положительно влияющих на рынок факторов:

- повышенный спрос на недвижимость как средство сохранения капитала;

- снижение долларовых цен (для тех, кто имеет валютные накопления);

- сокращение предложения может привести к росту или хотя бы сохранению цен;

- позитивные сигналы от правительства (снижение ставки ЦБ, возможность государственного субсидирования ипотечных программ).

Учитывая национальные особенности, основной вектор развития ситуации в стране, в том числе на рынке недвижимости, будет задавать государство. Именно от его политики будет зависеть глубина и продолжительность кризиса, поскольку, в отличие от мирового кризиса 2008 г., текущий кризис носит локальный и вполне прослеживаемый политический характер.

#### Библиографический список

1. Бреславцева Н.А. Рынок недвижимости – основа формирования рынка риелторских услуг // Инженерный вестник Дона. 2016. Т. 15, № 1. С. 530.
2. Бурденкова, Е. О некоторых аспектах деятельности риелторских фирм в России // Вопросы статистики. 2015. № 10. С. 65.
3. Добышева Т.В. Анализ тенденций развития жилищного строительства в Иркутской области // Вестник ИргТУ. 2011. № 10 (57). С. 94–97.
4. Вся недвижимость. Пермь (Электронный ресурс). Режим доступа: <http://perm.v-nedv.ru>

УДК 334.012

## ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ МАЛОГО БИЗНЕСА В РОССИИ

© А.В. Жукова<sup>1</sup>, Т.В. Клепикова<sup>2</sup>

Иркутский национальный исследовательский технический университет  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

В данной статье показывается важность развития малого бизнеса для экономики государства, даются, характерные тенденции, перспективы развития малого предпринимательства в России в наступающем 2018 г. Авторы проводят анализ мероприятий, разработанных правительством для субъектов малого предпринимательства, их влияние на экономику, методы стимулирования предпринимателей.  
*Ключевые слова:* малый бизнес, предпринимательство; услуги малого бизнеса, преимущества малого бизнеса; налоги; субсидирование, государственная экономика.

## TRENDS OF SMALL BUSINESS DEVELOPMENT IN RUSSIA

A. Zhukova, T. Klepikova

Irkutsk National Research Technical University,  
83, Lermontov St., Irkutsk, 664074.

This article shows the importance of small business development for the state economy, gives characteristic trends, prospects for small business development in Russia in the coming 2018. The authors analyze the measures developed by the government for small businesses, their impact on the economy, methods of stimulating entrepreneurs.

*Key words:* small business; entrepreneurship; small business service; advantages of small business; taxes; subsidizing; state economy.

Малый бизнес (предпринимательство) – это деятельность небольшой фирмы, малого предприятия, численностью от 16 до 100 человек включительно и годовым оборотом до 800 млн. рублей, зарегистрированного в соответствии с законодательством Российской Федерации и соответствующими условиями [1, Ст. 4.2а]. Субъектами малого бизнеса также считаются микропредприятия численностью от 1 до 16 человек и годовым оборотом до 120 млн руб. Малый бизнес является как экономической, так и социально-политической категорией, реагирующий на изменения рыночного спроса в условиях изменяющейся налоговой политики. Малый бизнес часто работает там, где крупный и средний бизнес боится рисковать. Предприниматели принимают нестандартные решения, часто рискуя потерпеть неудачу, зарабатывают стартовый капитал для дальнейшего развития и внедрения своих бизнес идей.

Развитие малого бизнеса является одной из приоритетных задач государства в ближайшие годы. «Стратегия развития малого и среднего предпринимательства до 2030 г.» предусматривает рост доли малого и среднего бизнеса в ВВП страны до 40 % к 2030 г. [2, с. 9]. На Петербургском международном экономическом форуме, который проходил в Петербурге 1–3 июня 2017 г., Олег Фомичев, замминистра экономического развития России, сообщил об увеличении численности малых и средних предприятий на 10 % по сравнению с августом 2016 г. В настоящее время количество малых и средних предприятий составило более 6 млн предприятий, из них более 5,5 млн относятся к микропредприятиям, 266 тыс. – это малые предприятия, 20 тыс. – средние предприятия [3]. Задачи по поддержке и развитию малого бизнеса, стоящие перед государством, требуют огромных усилий: доля малого и среднего бизнеса в ВВП России составляла 21,2% по итогам 2016 г., т.е. фактически необходимо достичь удвоения доли предпринимательства в ВВП страны к 2030 г. [4]. Следует отметить, что в индустриально развитых странах доля малого бизнеса в ВВП составляет свыше 50 %, таким образом, малый бизнес является основной движущей силой экономик этих стран. Стимулирование развития малого бизнеса дает широкие перспективы в развитии экономики любой страны. Преимущества малого бизнеса очевидны:

- легко адаптируется к текущим условиям, устойчив к внешним изменениям, развивает хо-

<sup>1</sup> Жукова Анастасия Владимировна, студентка института экономики управления и права, гр.Инб-16-1, e-mail: [nastenazuk@yandex.ru](mailto:nastenazuk@yandex.ru)

Zhukova Anastasiya, Student of the Institute of Economy management and law, e-mail: [nastenazuk@yandex.ru](mailto:nastenazuk@yandex.ru)

<sup>2</sup> Клепикова Татьяна Владимировна, кандидат технических наук, доцент института энергетики, e-mail: [klepiktv@gmail.com](mailto:klepiktv@gmail.com)

Klepikova Tatiana, Candidate of technical sciences, Associate Professor of the Electrical Transportations, e-mail: [klepiktv@gmail.com](mailto:klepiktv@gmail.com)

заявленное взаимодействие;

- проявляет гибкость, укрепляет и поддерживает рыночную экономику;
- участвует в формировании бюджетов, всех уровней, своевременно отчисляя налоги как за предприятие, так и за физических лиц;
- способствует уменьшению безработицы создавая новые рабочие места;
- все больше принимает участие в развитии инновационной экономики, инвестирует средства в наукоемкие высокотехнологические производства [5].

Одной из основных проблем, затормаживающих развития предпринимательства для многих собственников малого бизнеса является недостаточность или отсутствие финансовых средств. Многие предприниматели даже и не пытаются обращаться за государственной поддержкой, объясняя свое нежелание длительностью и сложностью процедур оформления, высокой ставкой по кредитам, требованием залога и/или поручительства при оформлении кредита, условиями погашения кредитов и недостаточной информацией об условиях предоставления финансовых ресурсов. В 2017 г. Торгово-промышленная палата России (ТПП) проводила социологический опрос предпринимателей об обращении за государственной поддержкой. Около 45 % опрошенных предпринимателей не обращались за поддержкой [6].

Инициативы правительства по поддержке малого бизнеса принимаются предпринимателями неоднозначно. Государственные меры, принимаемые сообществом предпринимателей как усложняющие развитие бизнеса, можно разделить на следующие группы:

- трудности в получении кредитования, отсутствие информации о поддержке и субсидиях со стороны государственных органов;
- высокие налоговые отчисления;
- административные барьеры.

Как отмечалось ранее, в России одной из основных проблем для предпринимателей является недостаток финансирования. Нехватка оборотных средств особенно ощущается вновь открывшимися малыми предприятиями. Многие предприниматели даже не знают, что в РФ существует поддержка малого бизнеса, предназначенная уменьшить финансовую нагрузку при учете персонала, снизить налоговые платежи и т.д. Ставки по предпринимательским кредитам достаточно высоки.

В ушедшем году налоговые органы добивались повышения налоговых сборов. По данным Федеральной налоговой службы (ФНС) за 10 месяцев 2017 г. в консолидированный бюджет поступило 14,3 трлн руб., что почти на 20 % больше, чем за аналогичный период 2016 г. Тенденция по контролю над предпринимательской деятельностью сохранится и будет еще сильнее [8].

В 2018 г. повысится размер единого налога на вмененный доход (ЕНВД) на 3,9 %. Сергей Зеленев, заместитель председателя комитета «Опоры России» по налогам, отметил, что ЕНВД является одним из наиболее приемлемых налоговых режимов для предпринимателей. Любое повышение по данному виду налога негативно будет сказываться на деятельности малых предприятий.

Правительство вновь вводит налог на движимое имущество для предприятий по ставке 1,1 %, кроме работающих на УСН и ЕНВД или по патентной системе (п. 25 ст. 381 НК РФ). С 1 января 2018 г. данную льготу устанавливают региональные власти. Если регион закон принял, то в 2018 г. движимое имущество моложе 2013 г. также облагается налогом, как и старое [9].

Вырастет сумма подоходного налога и страховых взносов, так как повысится минимальный размер оплаты труда (МРОТ) с начала 2018 г. С 1 сентября 2018 г. ФНС сможет закрывать предприятие при обнаружении некорректной информации о едином реестре и несвоевременном ее исправлении [8].

Административное давление также не будет ослабевать. Неуплата страховых взносов предпринимателями, сданные не вовремя расчеты или оценочные листы, включающие требования, обязательные к соблюдению будут причиной к взиманию штрафов с предприятий. Тем не менее, предприниматель может написать заявление с обоснованием на исключение из плана проверок. Заявление будет рассмотрено в течение 10 дней и решение будет озвучено через три дня. Вводятся ограничения по допустимому вознаграждению дистрибьюторов до 5 % вместо 10 %. Плата за продвижение продукции не включается в договор. При нарушении правила также вводятся штрафы. Предприятиям малого бизнеса придется оформлять больше отчетов о взносах и зарплатах, при ошибках в расчетах также налагаются взыскания. Планируется повышение акцизов на подакцизные товары, возрастет стоимость патентов [8].

Несмотря на усложнение условий работы, возрастание налоговых отчислений, усиление административных барьеров малый бизнес развивается. Как отмечалось ранее, выросла численность малого бизнеса по сравнению с 2016 г. «Надзорные каникулы», введенные с 2016 г., ослабление контроля со стороны государства позволило получить официальный статус своего бизнеса части микропредприятий. По мнению финансовых экспертов, тем не менее, на данный момент более 50 % предпринимателей работают неофициально [10]. Создание выгодных условий для официального оформления бизнеса даст возможность пополнение бюджета страны, развития экономики, созданию новых рабочих мест, снижению безработицы.

Положительной тенденциями в развитии и поддержке малого бизнеса стали:

- создание инновационных Интернет платформ в помощь предпринимателям;
- списание налогов с индивидуальных предпринимателей;
- субсидирование ставок по кредитам;
- расширение портфеля госзаказов.

Новые Интернет технологии все шире используются предпринимателями. Крупные российские Интернет компании уже давно разрабатывают и эксплуатируют платформы для малого и среднего бизнеса. Технологическая платформа «Поток», разработанная совместно группой компаний Rambler & Co и федеральной корпорацией по развитию малого и среднего предпринимательства (МСП), позволяет предпринимателям создавать собственные сайты, отслеживать эффективность работы, размещать информацию о своей деятельности. При этом от предпринимателей не требуется специальных знаний по программированию. Компания Avito дает возможность размещать собственные витрины предпринимателей на своем сайте. Yandex разработал более 20 сервисов для решения вопрос от рекламы, включая аналитические инструменты, до доставки товаров [11].

Положительно скажется на развитии малого бизнеса президентская инициатива о списании налоговых долгов физических лиц и индивидуальных предпринимателей. Сумма списываемых долгов на 1 января 2015 г. по упрощенным налогам, ЕНВД, по спецрежимам и по оплате патентами составила 15, 8 млрд руб. для 3 млн индивидуальных предпринимателей. Кроме того, списанию подлежат долги по страховым взносам и задолженность по пеням за периоды истекшие до 1 января 2017 г. Эта сумма составит около 127 млрд руб. [12]. В дополнение к этим инициативам, в целях поддержки малого бизнеса правительством принят ряд корректировок:

- внесение в перечень предприятий, применяющих нулевую ставку по налогу на прибыль туристических агентств на территории Дальнего Востока;
- возврат денег с расчетных счетов в банков, лишившихся лицензий в сумме не более 1,4 млн рублей;
- личные взносы индивидуальных предпринимателей не будут зависеть от МРОТ в связи с его повышением;
- утвержден перечень по ОКВЭД, предпринимателей, работающих по УСН, которым будет уменьшены взносы по заработной плате с 30 до 20%;
- появилась возможность перейти на УСН большему числу предприятий, если лимит по доходам и основным средствам не превышает 150 млн руб. [8].

На дальнейшем развитии деятельности малого бизнеса положительно скажется субсидирование кредитов малому и среднему бизнесу из федерального бюджета. Банкам будут предоставляться субсидии, если годовая ставка субъекта малого бизнеса не будет превышать 6,5 %. Кредиты малому бизнесу будут субсидироваться из расчета 3,5 %, а среднему предприятию – из расчета 3,1 %. Кредиты будут выдаваться на инвестиционные цели сроком 10 лет и на оборотные средства сроком до 3 лет [13]. Малый бизнес будет увеличить портфель своих товаров и услуг в связи с расширением списка заказчиков, обязанных закупать товары и услуги у субъектов малого и среднего бизнеса. Предполагается, что к концу 2018 г. суммарный объем государственных закупок приблизится к 2 трлн руб. [14].

После принятия закона о предпринимательстве 30 лет назад, малый бизнес показал свою гибкость, предпринимательские способности и выживаемость. Было принято много решений по поддержке малого бизнеса со стороны государства, некоторые из них были ошибочными, но большинство запланированных правительством мероприятий внесли положительный вклад в поддержку и развитие предпринимательства в России. Создание и развитие сектора малого и среднего предпринимательства ведет к стабилизации экономики и повышению жизненного уровня населения. Внедрение инновационных технологий в производство, возрастание темпов цифровизации в сфере информационных технологий, дальнейшее совершенствование мероприятий по стимулированию развития малого предпринимательства со стороны государства, вовлечение малого бизнеса к инвестированию средств в наукоемкие высокотехнологические производства будет способствовать дальнейшему развитию предпринимательства [5].

#### Библиографический список

1. Федеральный закон №209-ФЗ от 24.07.2007 [Электронный ресурс]. URL:<http://www.consultant.ru/cons/cgi/online> (20.12.2017).
2. Жданов Н.Г., Клепикова Т.В. Инновационные технологии в поддержке малого бизнеса // Технико-экономические проблемы развития регионов: материалы науч.-практ. конф. с международ. Участием. Иркутск: Изд-во ИРНТУ, 2017. Вып. 19. С. 9–11.
3. Малого бизнеса в России стало больше [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vedomosti.ru/management/article/2017/06/02/692693-malogo-biznesa-bolshe> (26.09.2017).
4. Сегодняшнее число [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/3479859> (28.11.2017).

5. Центр кластерного развития Иркутской области [Электронный ресурс]. URL: <http://www.irkcluster.ru> (12.01.2018).
6. Опрос: Почти 50% бизнесменов не обращались за господдержкой [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rg.ru/2018/01/18/opros-pochti-50-biznesmenov-ne-obrashlis-za-gospodderzhkoi.html> (20.01.2018).
7. К чему готовится малому бизнесу в 2018 году [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vedomosti.ru/mamagement/blogs/2017/12/27/746667-malomu-biznes8-2018> (5.01.2018).
8. Правительство в 2018 году повысит налог для малого бизнеса [Электронный ресурс]. URL: <https://www.og.ru/economics/2017/10/13/92060> (10.01.2018).
9. Новый налог на движимое имущество с 1 января 2018 года в России [Электронный ресурс]. URL: <http://www.26-2.ruart/351706-nonyu-nalog-na-dvijimoe-imushestvo/> (10/01/2018).
10. Рост малых предприятий в России в 2017 году [Электронный ресурс]. URL: <http://www.russian7.ru/post/commercial/2017/09/12/rost-malych-predpriyatij-v-2016-2017-go/> (15.01.2018).
11. Rambler & Co разработал платформу для малого и среднего бизнеса [Электронный ресурс]. URL: <http://vedomosti.ru/technology/articles/2017/04/066844449-rambleco-malogo> (20.01.2018).
12. Федеральный закон от 28.12.2017 №436-ФЗ « О внесении изменений в части первую и вторую Налогового кодекса Российской Федерации и отдельных законодательных актов Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_286469/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286469/) (12.01.2018).
13. Правительство утвердило правила субсидирования кредитов под 6,5% для малого бизнеса [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vedomostu.ru/economics/news/2018/01/08/747152-pravitelstvo-subsidirovanie> (14.01.2018).
14. Малый бизнес в 2018 году ожидает приток заказчиков-госкомпаний [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ppt.ru/news/140945> (20/01/2018).

УДК 338.2

## РИСКИ В ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Н.Н. Казанин<sup>1</sup>

Владимирский государственный университет имени А. Г. и Н. Г. Столетовых  
600000, г. Владимир, ул. Горького, 87

В статье рассмотрены причины возникновения различных рисков в инновационной деятельности, дана их классификация, рассмотрены способы и пути ухода от рассматриваемых рисков. Все рассмотренные угрозы предложено разбить на категории в соответствии с разнообразными вариантами ухода от этих рисков: уход от риска, передача риска, уменьшение неблагоприятного воздействия, диверсификация инновационной деятельности. Обоснована эффективность применения комбинированного способа ухода от рисков в процессе инновационной деятельности.

*Ключевые слова:* риски, инновационная деятельность, предпринимательство

## RISKS IN INNOVATIVE ACTIVITIES

© N.Kazanin

Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs  
87 Gorky Street, Vladimir, Russian Federation, 600000

The article discusses the reasons of occurrence of various risks in innovative activity, presents their classification, and considers the ways and means for avoiding the risks under consideration. The author proposes to divide all considered threats into categories in accordance with various options for avoiding these risks: avoiding risk, transferring risk, reducing adverse impact, diversifying innovation. The article reasons the effectiveness of applying a combined method of avoiding risks in the process of innovative activity.

*Keywords:* risks; innovation activity; entrepreneurship

Инновационная деятельность является более рискованной в сравнении с другими направлениями предпринимательской деятельности, она сильнее подвержена неудачам, ввиду отсутствия полной гарантии благополучного результата в инновационном предпринимательстве. Однако такой риск значительно меньше в крупных организациях, так как все возможные угрозы с легкостью перекрываются большими масштабами хозяйственной деятельности.

Малые предприятия сильнее подвержены изменениям во внешней среде, поэтому из и называют «рисковыми». Риск в инновационном предпринимательстве - это возможная вероятность потерь и неудач, которые возникают при вложении предприятием денежных средств в производство новых услуг и товаров, в разработку новых технологий и техники, у которых существует вероятность не найти ожидаемого спроса на рынке при вложении средств в разработку управленческих инноваций [2].

Риски, которые возникают в инновационном предпринимательстве, как правило, содержат в себе следующие основные виды рисков (рис. 1).



Рис. 1. Виды рисков

Нельзя полностью избежать риска в инновационной деятельности. Это связано с тем, что понятия «риск» и «инновации» – это две взаимосвязанные категории [1]. Однако риском можно управлять,

<sup>1</sup> Казанин Никита Николаевич, студент, гр. ИнМ-117, e-mail: [nkazanin@mail.ru](mailto:nkazanin@mail.ru)  
Kazanin Nikita, a student, e-mail: [nkazanin@mail.ru](mailto:nkazanin@mail.ru)

контролировать его, сводить его в нужное компании русло. Для этого существуют несколько методов управления рисками: уход от риска, «трансфер» риска и диверсификация инновационной предпринимательской деятельности.

Уход от риска – первый и самый распространенный метод (рис. 2). Он включает в себя: отказ от рискованных проектов, страхование и поиск гарантов.

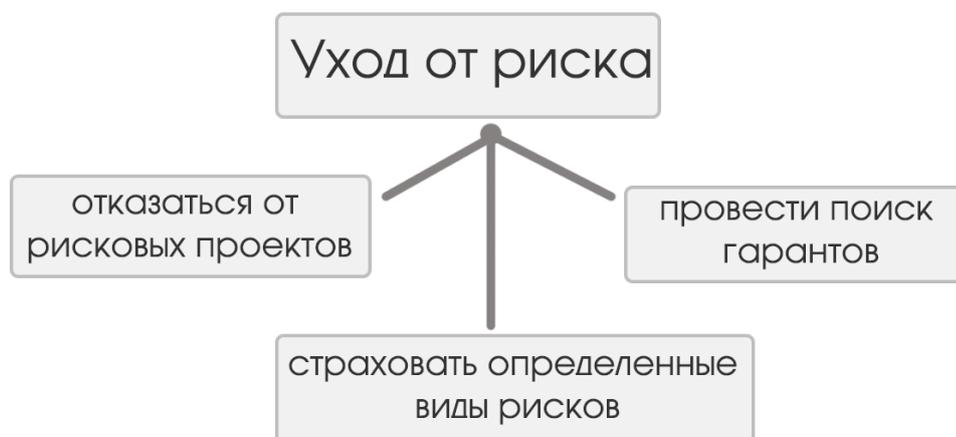


Рис. 2. Уход от риска

Первый способ заключается в том, что если предполагаемый уровень риска слишком велик для компании, то она просто отказывается от реализации этого проекта. Второй – разбиение всего риска на категории и страхование некоторых из них, для получения компенсаций в случае неудачи. Страхование - система экономических отношений, включающая образование специального фонда средств – страхового фонда. Поиск гарантов заключается в переносе риска на какое-либо третье лицо. При этом необходимо заинтересовать гаранта уникальной услугой, совместной реализацией проекта – принцип равной взаимной полезности.

Вторым методом управления риском можно назвать передачу, «трансфер» риска. В случае, когда реализация инновационного проекта, а также величина риска слишком велики для фирмы, то она может перенести эти риски на другую организацию, передать их. Этот процесс производится путем заключения контрактов (рис. 3).

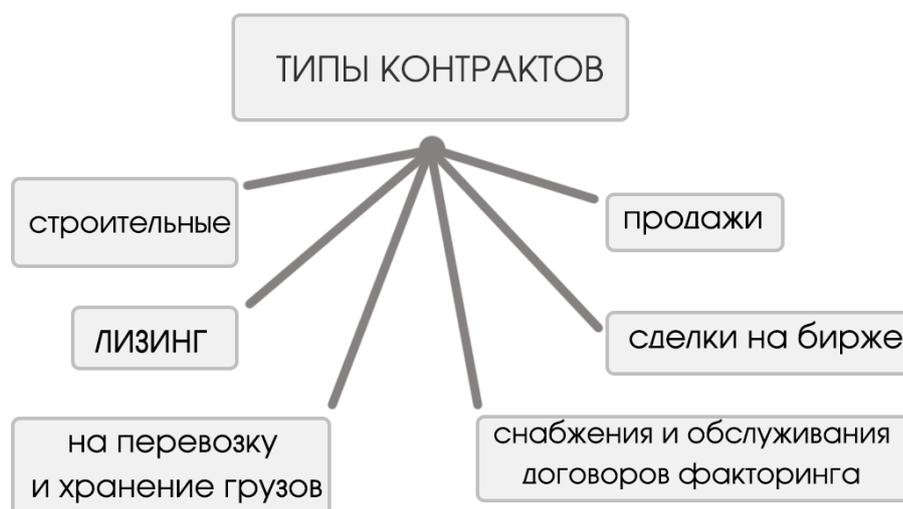


Рис. 3. Типы контрактов

Третий возможный способ ухода риска – уменьшение неблагоприятного воздействия на производство и предпринимательскую деятельность. Иногда, самым эффективным способом избежания негативных последствий инновационной деятельности можно считать прямые управленческие воздействия на возможные управляемые факторы риска.

К ним относят:

- Составление плана и прогноза инновационной деятельности.
- Организация проверки возможных партнеров инновационного проекта.

- Проведение анализа и оценки инновационного проекта.
- Эффективный подбор персонала, который будет учувствовать в осуществлении инновационной деятельности.

Самый важный фактор снижения риска – планирование и прогнозирование деятельности в области инноваций фирмой. Правильная и грамотная организация этих двух аспектов дает возможность предпринимателю приспособляться и предвидеть экономические колебания или изменения конъюнктуры рынка, на котором он работает, снижая таким способом уровень возникающего риска. Если внутренний порядок предпринимательской структуры позволяет ей сопротивляться внешним негативным воздействиям, то ее можно считать устойчивой.

Чтобы снизить предпринимательский риск стоит тщательно подбирать персонал. Этот способ также является одним из методов ухода от риска. Чем больше людей трудится в компании, тем выше риск от принятого каждым сотрудником решения, поэтому руководителю стоит постоянно уделять внимание вопросам кадров. Род деятельности фирмы не имеет значения, - в любом деле без хорошего персонала не обойтись. Необходимо подбирать компетентных и способных работников, иначе фирма будет неэффективной. Подбор персонала - это искусство, без которого руководителю не обойтись, если он хочет добиться успеха в своем нелегком деле. Штат сотрудников должен формироваться по принципу компетентности и заинтересованности в работе. В большей степени это относится к инновационным фирмам, так как почти половина всех ошибок в реализации инновационного продукта случаются ввиду небрежности, невнимательности, невысокой квалификации исполнителей проекта.

Также среди способов снижения и ухода от риска можно выделить диверсификацию инновационной деятельности, которая заключается в распределении капиталовложений и усилий разработчиков для осуществления разнообразных проектов. Если в результате наступления непредвиденных событий один из проектов будет убыточен, то другие проекты могут оказаться успешными и будут приносить прибыль. Уменьшение неблагоприятного воздействия на результаты производства предпринимательской деятельности – еще один из способов. Также большое значение играет по снижению риска является защита коммерческой тайны, так как ее раскрытие может «подтолкнуть» конкурентов на разработки и реализацию схожего проекта.

Планирование и прогнозирование инновационной деятельности дают предпринимателям возможность приспособиться к изменяющимся условиям на рынке и экономическим колебаниям, снизив уровень риска [1]. Зачастую фирмы комбинируют сразу несколько методов снижения риска, так как только при обоснованном управлении можно избежать потерь и получать доход при воздействии на процесс непредвиденных обстоятельств.

#### Библиографический список:

1. Хотяшева О. М. Инновационный менеджмент: учебн. пособие. 2-е изд. СПб.: Питер, 2007. 384 с.
2. Марамохина Е. В. Инновационный риск: понятие, этапы управления // Молодой ученый. 2013. № 5. С. 348–351. (Электронный ресурс). URL: <https://moluch.ru/archive/52/6755/> (07.12.2017).

УДК 336.67

## АНАЛИЗ ПРИЧИН ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРИ ЕЕ ПЕРЕДАЧЕ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СЕТЯМ

© Н.Г. Уразова<sup>1</sup>, А.О. Галаган<sup>2</sup>

Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, Российская Федерация, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

В данной статье освещены проблемы, присущие электроэнергетике, в частности – проблема потерь электроэнергии при ее передаче по электрическим сетям. Рассмотрена структура потерь электроэнергии и природа их возникновения. Проведен анализ причин потерь электроэнергии, выявлены основные факторы, влияющие на потери. Авторами отмечено, что основная задача электросетевых компаний – это борьба с потерями.

*Ключевые слова:* электроэнергетика, коммерческие потери электроэнергии, технические потери электроэнергии, электросетевая компания.

### ANALYSIS OF THE CAUSES OF LOSSES OF ELECTRICITY DURING ITS TRANSMISSION THROUGH ELECTRIC GRIDS

N.Urazova, A.Galagan

Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russian Federation.

This article highlights the problems inherent in the electricity industry, in particular – the problem of electricity losses during transmission via power grids. The structure of energy losses and the nature of their occurrence were revealed. We analyzed the causes of energy losses, we identified the key factors influencing losses. The authors noted that the main task of the electric grid companies – a struggle with losses.

*Key words:* electric power industry, commercial power losses, technical power losses, power grid company

Электроэнергетическая отрасль России – это развивающийся в масштабах всей страны высокоавтоматизированный комплекс электростанций, электрических сетей и объектов электросетевого хозяйства, объединенный единым технологическим циклом и централизованным оперативно-диспетчерским управлением.

Электроэнергетика является важнейшей базовой отраслью промышленности и экономики России. От уровня ее развития зависит все народное хозяйство страны, а так же уровень развития научно-технического прогресса в стране.

Уровень электропотребления определяется спросом на электроэнергию со стороны экономики и бытового сектора, включая собственные нужды электростанций, а также потери при её передаче и распределении.

В условиях изменения хозяйственного механизма электроэнергетической отрасли в стране проблема снижения потерь электроэнергии в электрических сетях не только не утратила своей актуальности, а стала скорее одной из основных задач обеспечения финансовой стабильности энергопредприятий.

Выработка и потребление электроэнергии в стране с каждым годом увеличивается: выработка в 2016 г. составила – 1048,45 млрд кВтч, что выше, чем в 2015 г. на 2,1 %. Фактическое потребление электроэнергии по ЕЭС России в 2016 г. составило 1026,86 млрд кВтч, что выше факта 2015 г. на 1,8 % [4]. То есть потребление и выработка электроэнергии в 2016 г. увеличились по сравнению с 2015 г., следовательно, увеличились и потери электроэнергии. По данным электробаланса Росстата [3] потери электроэнергии в электрических сетях по России в 2016 г. составили 21,6 млрд кВтч, что на 14 % выше уровня 2015 г. Однако проблема заключается в том, что потери электроэнергии растут непропорционально потреблению электроэнергии.

С увеличением потребления электроэнергии, увеличивается доля потерь электроэнергии, поскольку состояние электросетевого хозяйства в России нельзя назвать удовлетворительным – износ оборудования в отрасли составляет 60-70%. Такое положение приводит к возникновению техногенных катастроф и ставит под угрозу стабильность энергообеспечения целых регионов страны.

<sup>1</sup> Уразова Нина Геннадьевна, кандидат экономических наук, доцент кафедры управления промышленными предприятиями, e-mail: urazova\_nina@mail.ru

Urazova Nina, PhD, Candidate of Economical Sciences, associate professor, Department of Management of industrial enterprises, e-mail: urazova\_nina@mail.ru

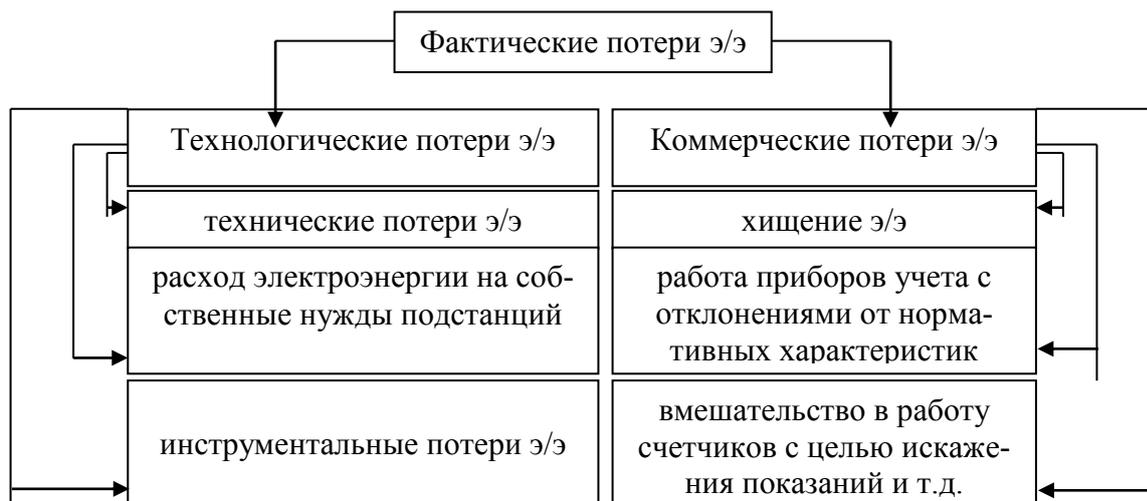
<sup>2</sup> Галаган Анита Олеговна, аспирант кафедры управления промышленными предприятиями, e-mail: anisvet90@yandex.ru

Galagan Anita, Post-graduate, Department of Management of industrial enterprises, e-mail: anisvet90@yandex.ru

Потери электроэнергии при транспортировке по сетям – одна из важных для энергетической отрасли проблем сегодня. Энергопотери негативно отражаются на функционировании всей системы электроснабжения, так для потребителей потери отрицательно сказываются на качестве электроснабжения, а для энергопредприятий – на их экономике [2].

Фактические (отчетные) потери электроэнергии определяют как разность электроэнергии, поступившей в сеть, и электроэнергии, отпущенной из сети потребителям. Эти потери включают в себя составляющие различной природы: потери в элементах сети, имеющие чисто физический характер, расход электроэнергии на работу оборудования, установленного на подстанциях и обеспечивающего передачу электроэнергии, погрешности фиксации электроэнергии приборами ее учета и, наконец, хищения электроэнергии, неоплату или неполную оплату показаний счетчиков и т.п. [2].

Разделение потерь на составляющие может проводиться по разным критериям: характеру потерь (постоянные, переменные), классам напряжения, группам элементов, производственным подразделениями и т.д. Учитывая физическую природу и специфику методов определения количественных значений фактических потерь, они могут быть разделены на следующие составляющие (рисунок).



**Структура потерь электроэнергии**

На сегодняшний день суммарные потери в энергосистеме растут и в абсолютном значении, и в процентах от отпуска электроэнергии в сеть, увеличиваются как технические потери, так и коммерческие потери электроэнергии.

1) технические потери электроэнергии, обусловленные физическими процессами в проводах и электрооборудовании, происходящими при передаче электроэнергии по электрическим сетям;

2) расход электроэнергии на собственные нужды подстанций, необходимый для обеспечения работы технологического оборудования подстанций и жизнедеятельности обслуживающего персонала, определяемый по показаниям счетчиков, установленных на трансформаторах собственных нужд подстанций;

3) потери электроэнергии, обусловленные инструментальными погрешностями их измерения (инструментальные потери).

Три первые составляющие структуры потерь обусловлены технологическими потребностями процесса передачи электроэнергии по сетям и инструментального учета ее поступления и отпуска. Сумма этих составляющих хорошо описывается термином технологические потери.

В отдельную группу выделяют коммерческие потери, обусловленные хищениями электроэнергии, несоответствием показаний счетчиков оплате за электроэнергию бытовыми потребителями и другими причинами в сфере организации контроля над потреблением энергии. Они представляет собой воздействие «человеческого фактора» и включает в себя все его проявления: сознательные хищения электроэнергии некоторыми абонентами с помощью изменения показаний счетчиков, неоплату или неполную оплату показаний счетчиков и т.п. Их значение определяют как разницу между фактическими (отчетными) потерями и технологическими потерями [2].

Критерии отнесения части электроэнергии к потерям могут быть физического и экономического характера.

Сумму технических потерь и коммерческих потерь можно назвать физическими потерями электроэнергии. Эти составляющие действительно связаны с физикой распределения энергии по сети. При этом первые две составляющие физических потерь относятся к технологии передачи электроэнергии по сетям, а третья - к технологии контроля количества переданной электроэнергии.

Экономика определяет потери как часть электроэнергии, на которую ее зарегистрированный полезный отпуск потребителям - это объем потребленной электроэнергии абонентами - оказался

меньше электроэнергии, произведенной на своих электростанциях и закупленной у других ее производителей. При этом зарегистрированный полезный отпуск электроэнергии здесь не только та его часть, денежные средства за которую действительно поступили на расчетный счет энергоснабжающей организации, но и та, на которую выставлены счета, т.е. потребление энергии зафиксировано. В отличие от этого реальные показания счетчиков, фиксирующих потребление энергии бытовыми абонентами, неизвестны. Полезный отпуск электроэнергии бытовым абонентам определяют непосредственно по поступившей за месяц оплате, поэтому к потерям относят всю неоплаченную энергию [6].

С точки зрения экономики расход электроэнергии на собственные нужды подстанций ничем не отличается от расхода в элементах сетей на передачу остальной части электроэнергии потребителям.

Недоучет объемов полезно отпущенной электроэнергии является такой же экономической потерей, как и две описанные выше составляющие. То же самое можно сказать и о хищениях электроэнергии. Таким образом, все четыре описанные выше составляющие потерь с экономической точки зрения одинаковы.

Объектом исследования являются потери электроэнергии компании по эксплуатации электрических сетей ОГУЭП «Облкоммунэнерго» в Иркутской области. Цель – определить, какие факторы влияют на потери электроэнергии при ее передаче в зоне ответственности сетевой организации в 2015–2016 гг.

Рассмотрим данные балансов электроэнергии предприятия за 2014–2016 гг. [5].

Таблица 1

**Сравнение данных баланса электроэнергии**

| Сравнение 2014 г. и 2015 г., 2015 г. и 2016 г. |          |          |           |          |          |           |
|--|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|
|  | 2014     | 2015     | 2015/2014 | 2015     | 2016     | 2016/2015 |
| Поступление электроэнергии, млн.кВтч           | 3883,767 | 3832,716 | 1,31%     | 3832,716 | 3929,030 | +2,5%     |
| Полезный отпуск электроэнергии, млн.кВтч       | 3280,618 | 3038,092 | 7,39%     | 3038,092 | 3129,467 | +3%       |
| Потери электроэнергии, млн.кВтч                | 603,149  | 749,624  | 2,43      | 749,624  | 799,564  | +6,66%    |
| Потери электроэнергии, %                       | 15,53    | 19,58    | –         | 19,58    | 20,35    | –         |

Из табл. 1 видно, что при снижении поступления электроэнергии в 2015 г. – это объем электроэнергии, поступившей в сеть, - по сравнению с поступлением 2014 г. потери электроэнергии наоборот увеличились. При увеличении поступления электроэнергии в сеть в 2016 г. по сравнению с 2015 г. увеличились и потери электроэнергии, однако поступление увеличилось на 2,5 %, в то время как потери – на 6,66 %. Из этого следует, что наблюдается тенденция увеличения потерь электроэнергии без учета изменения объемов поступления электроэнергии в сеть.

Согласно данным баланса электроэнергии [5] технические потери электроэнергии на предприятии составляют 11,5 %, следовательно, оставшаяся часть фактических потерь приходится на коммерческие потери электроэнергии.

Рассмотрим ряд причин, из-за которых в сетях предприятия возникают потери:

Объективные причины:

1. Погодные условия (температура наружного воздуха),

Субъективные причины:

2. Высокий износ оборудования,

3. Отсутствие приборов учета у потребителей,

4. Отсутствие переданных показания приборов учета потребителями,

5. Отсутствие снятых контрольных показаний сотрудниками компании,

6. Наличие бездоговорного и безучетного потребления (хищение электроэнергии, вмешательство в работу приборов учета, установка приборов учета не на границе балансовой принадлежности с потребителем и т.д.),

7. Характер потребления электроэнергии (юридические/физические лица).

В табл. 2 представлены данные по указанным выше критериям за 2015–2016 гг.

## Анализ причин потерь электроэнергии

| Критерий сравнения   | 2015         | 2016         | Ухудшение |
|--|--------------|--------------|-----------|
| Износ оборудования, %  | 83           | 84           | да        |
| Средняя температура наружного воздуха по Иркутской области, °С [7]   | 3,22         | 2,03         | да        |
| Процент потребителей без приборов учета, %   | 6,87         | 3,73         | нет       |
| Процент абонентов, по которым имеются показания хотя бы раз в квартал, %   | 44,67        | 42,68        | да        |
| Процент потребителей, по которым нет показаний больше 6 мес., %  | 37,8         | 36,95        | да        |
| Количество выявленных актов бездоговорного и безучетного потребления (с учетом того, что хищение электроэнергии не уменьшилось), шт. | 1641         | 1328         | да        |
| Соотношение потребителей: юридические лица/физические лица, шт./шт.  | 19846/166259 | 19886/166155 | нет       |

Согласно данным таблицы 2 ухудшение в 2016 г. произошло по пяти показателям из семи. Данные по таким критериям как: «Отсутствие приборов учета у потребителей» и «Характер потребления электроэнергии (юридические/физические лица)» – изменились в лучшую сторону. Тем не менее можно сделать вывод, что указанные в таблице критерии влияют на величину потерь электроэнергии. При этом, средняя температура наружного воздуха – это показатель, на который невозможно повлиять и изменить сотрудникам предприятия, а вот оставшиеся критерии являются инструментом, которым должно управлять предприятие и направлять все усилия на улучшение этих показателей. Ведь потери электроэнергии – это убытки для электросетевой компании, а полностью доведенная электроэнергия до потребителя – выпучка компании.

Износ оборудования – это причина возникновения технических потерь электроэнергии, другими словами – это проблема привлечения инвестиций, либо нерациональное расходование собственных средств предприятия. В данном случае необходимо разработать эффективную программу, направленную на снижение потерь электроэнергии за счет модернизации электрических сетей и энергооборудования, и привлечь финансовые ресурсы для реализации этой программы.

Процент потребителей, по которым нет показаний, – это неэффективная работа сотрудников предприятия. Здесь можно выделить несколько причин: либо сотрудники не снимают показания приборов учета, либо не имеют возможность доступа к приборам учета этих потребителей. Однако данную проблему можно решить путем установки приборов учета электроэнергии на опорах и путем использования автоматизированной системы коммерческого учета, в связи с чем опрос показаний будет происходить автоматически, но данная система требует значительных денежных вложений, поэтому не каждая электросетевая компания имеет возможность реализации данных мероприятий.

Снижение выявленных актов хищения электроэнергии – это также недоработка персонала компании. Однако здесь может быть выявлено несколько факторов: неэффективная работа персонала, недостаточное материальное стимулирование сотрудников, отсутствие транспорта или ГСМ и т.д. Тем не менее, количество актов выявленного безучетного и бездоговорного потребления уменьшалось в 2016 г. по сравнению с 2015 г., что негативно отразилось на полезном отпуске электроэнергии, а значит на потерях.

Исходя из вышесказанного, следует, что на потери электроэнергии влияет ряд факторов, которые в свою очередь зависят от других. Однако, в первую очередь компании необходимо эффективно организовать работу сотрудников, обеспечить их необходимыми расходными материалами, отрегулировать систему поощрения и разработать схемы и методы привлечения денежных средств в компанию.

Борьба с потерями – одна из основных задач электросетевых компаний. При увеличении потерь растут расходы компании, при уменьшении потерь увеличивается полезный отпуск электроэнергии, а это значит, что до потребителя доведена электроэнергия в полном объеме, и электросетевая компания получила денежные средства за оказанную услугу по передаче электроэнергии.

## Библиографический список:

1. Доклад «Электроэнергетика России: ключевые цифры и анализ показателей функционирования за 2016 год».
2. Железко Ю.С. Потери электроэнергии. Реактивная мощность. Качество электроэнергии. Руководство для практических расчетов. М.: ЭНАС, 2009. С. 456.

3. Отчет о функционировании ЕЭС России в 2014 году, подготовлен в соответствии с «Правилами разработки и утверждения схем и программ развития электроэнергетики» (утверждены постановлением Правительства РФ от 17.10.2009 № 823).
4. Сайт Министерства энергетики РФ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru/node/1161> (22.12.2017)
5. Сайт ОГУЭП «Облкоммунэнерго» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.облкоммунэнерго38.рф/index.php/raskrytie-informatsii> (22.12.2017)
6. Экономика России, цифры и факты. Часть 7 Энергетика. – 2015 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://utmagazine.ru/posts/10560-ekonomika-rossii-cifry-i-fakty-chast-7-energetika> (23.22.2017)
7. Среднемесячная температура воздуха [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://teplodomus.ru/statistics/temperature/38/> (18.12.2017)

УДК 332.14:338

**СТОИМОСТЬ ЭКСПЕРТИЗЫ ПРОЕКТА В СОСТАВЕ ЦЕНЫ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ**© **И.В. Ямщикова<sup>1</sup>, Е.М. Ухалюк<sup>2</sup>**

Иркутский национальный исследовательский технический университет, 664074, Россия, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Иркутский государственный университет путей сообщения, 664074, г. Иркутск, ул. Чернышевского, 15.

В статье рассмотрено формирование затрат двенадцатой главы сводного сметного расчета «Публичный технологический и ценовой аудит, проектные и изыскательские работы». Особое внимание уделено определению стоимости экспертизы проектной документации объектов капитального строительства и результатов инженерных изысканий. Автором определены затраты на проведение экспертизы в жилищном строительстве на примере объектов г. Иркутска. Для определения затрат на экспертизу на прединвестиционной стадии предложено воспользоваться структурой инвестиционных вложений в составе сводного сметного расчета. В статье представлены средневзвешенные показатели зависимости стоимости экспертизы от показателя сметной стоимости строительства жилых объектов.

*Ключевые слова:* экспертиза проектной документации, сметная стоимость строительства, сводный сметный расчет, структура инвестиционных вложений..

**COSTS OF PROJECT EXPERTISE AS A PART OF THE PRICE OF CONSTRUCTION PRODUCTS**© **I.Yamshchikova, E. Ukhalyuk,**

Irkutsk National Research Technical University, 664074, Irkutsk, 83 Lermontov St

Irkutsk state transport university

664074, Irkutsk, Chernyshevsky street, 15

The article describes the formation of the cost of the twelfth Chapter of the consolidated budget calculation "Public technological and price audit, design and survey works". Special attention is paid to determining the cost of expert examination of design documentation of capital construction objects and results of engineering surveys. The author determines the cost of expertise in residential construction on the example of objects of Irkutsk. To determine the cost for examination at the pre-investment stage proposed to use the structure of investments in the composition of the consolidated estimate calculation. The article presents a weighted average based on the cost of examination of the figure of the estimated cost of construction of residential facilities.

*Keywords:* examination of project documentation, estimate construction cost, estimate calculation, the structure of investments

При определении необходимого размера инвестиций на строительство комплекса сооружений, в соответствии с Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (МДС81-35.2004), необходимо просчитать и предоставить сводный сметный расчет стоимости строительства. Данный документ является определяющим при обосновании лимита средств, необходимых для строительства всех объектов, предусмотренных проектом. Утвержденный в установленном порядке сводный сметный расчет стоимости строительства и служит для открытия финансирования строительства.[5,6]. Расчет составляется по структуре капитальных вложений, то есть сметная стоимость каждого объекта распределяется по графам, обозначающим сметную стоимость «строительных работ», «монтажных работ», «оборудования, мебели и инвентаря», «прочих затрат» и «общую сметную стоимость». Сводный сметный расчет состоит из двенадцати глав, последовательность и название которых определена методикой определения стоимости строительной продукции.[3]. Объектом нашего исследования является двенадцатая глава сводного сметного расчета «Публичный технологический и ценовой аудит, проектные и изыскательские работы», в составе которой учитываются затраты на экспертизу проектной документации.

<sup>1</sup> Ямщикова Ирина Валентиновна, кандидат экономических наук, доцент, профессор кафедры «Экспертиза и управление недвижимостью», e-mail: yamsirina@yandex.ru,

Yamshchikova Irina, Candidate of Economics, Associate Professor of Real Estate Expertise and Management Department, e-mail: yamsirina@yandex.ru,

<sup>2</sup> Ухалюк Екатерина Михайловна, магистрант e-mail: ukhalyuk2015@yandex.ru

Ukhalyuk Ekaterina, an undergraduate student of Irkutsk State Transport University, e-mail: [ukhalyuk2015@yandex.ru](mailto:ukhalyuk2015@yandex.ru)

В соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации [1] проектная документация объектов капитального строительства (ОКС) и результаты инженерных изысканий подлежат проверке, которая проводится в виде государственной или негосударственной экспертизы.

Расчет платы за проведение экспертизы рассчитывается в соответствии с действующим законодательством, а именно постановление Правительства Российской Федерации от 5 марта 2007 г. №145 «О порядке организации и проведении государственной экспертизы проектной документации и инженерных изысканий» с изменениями на 15 декабря 2017 г.[2].

Стоимость экспертизы результатов инженерных изысканий рассчитывается по формуле (1)

$$РПиж = БСиж \times Кі, \quad (1)$$

где БСиж - базовая стоимость экспертизы результатов инженерных изысканий, руб.;

Кі – коэффициент, отражающий инфляционные процессы по сравнению с 1 января 2001 г., который определяется как произведение публикуемых Федеральной службой государственной статистики индексов потребительских цен для каждого года, следующего за 2000 годом, до года, предшествующего тому, в котором определяется размер платы за проведение государственной экспертизы (включительно).

Базовая стоимость экспертизы результатов инженерных изысканий рассчитывается по формуле (2)

$$БСиж = Аиж + Виж \times Хж, \quad (2)$$

где Аиж – первая постоянная величина, равная 13 000 руб.;

Виж – вторая постоянная величина, равная 5 руб.;

Хж – площадь земли, измеряемая в пределах периметра жилого объекта капитального строительства, кв. м.

Стоимость экспертизы проектной документации рассчитывается по формуле (3)

$$РПпдж = БСпдж \times Кі, \quad (3)$$

где БСиж – базовая стоимость экспертизы проектной документации, рублей;

В свою очередь базовая стоимость экспертизы проектной документации определяется

$$БСпдж = (Апдж + Впдж \times Хж + Спдж \times Уж) \times Кн \times Кс, \quad (4)$$

где Апдж – первая постоянная величина, равная 100000 рублей;

Впдж – вторая постоянная величина, равная 35 рублям;

Хж – площадь земли, измеряемая в пределах периметра жилого объекта капитального строительства (в кв. метрах);

Уж – общая площадь жилого объекта капитального строительства при его новом строительстве либо общая площадь помещений, подлежащих реконструкции, капитальному ремонту (в кв. метрах);

Кн – коэффициент, учитывающий назначение проектной документации, равный 1, если проектная документация предназначена для строительства или реконструкции объекта капитального строительства, и равный 0,5 при капитальном ремонте объекта капитального строительства;

Кс – коэффициент сложности проектной документации, равный:

- 1,15 – если земельный участок расположен над горными выработками, в зонах сейсмичности 7 баллов, карстовых и оползневых явлений, вечномёрзлых, просадочных или набухающих грунтов;

- 1,2 – если земельный участок расположен в зоне сейсмичности 8 баллов;

- 1,3 – если земельный участок расположен в зоне сейсмичности 9 баллов;

- 1 – в иных случаях.

В соответствии с данной методикой для определения стоимости экспертизы объекта необходимо знать площадь участка земли в пределах периметра жилого объекта и площадь жилого объекта капитального строительства. Следовательно, расчет стоимости проведения экспертизы объекта не является сложным. Однако, при прединвестиционных расчетах, когда необходимо определить общий объем капитальных вложений наиболее простым и быстрым способом, необходимо знать не только стоимость, но и структуру затрат, что позволяет производить анализ затрат на строительство и экспертизу объекта [4].

На примере объектов жилищного строительства в г. Иркутске нами произведен расчет стоимости экспертизы результатов инженерных изысканий и проектной документации и структуры затрат по отношению к сметной стоимости строительства.

В соответствии с расчетами средневзвешенный процент стоимости экспертизы результатов инженерных изысканий к сметной стоимости строительства составляет 0,044 %. Анализ структуры затрат позволит определить стоимость экспертизы результатов инженерных изысканий на предпроектной стадии.

Расчет стоимости экспертизы результатов инженерных изысканий (РПиЖ)

| Наименование объекта строительства  | Площадь участка, м2 | Площадь помещений, м2 | Стоимость экспертизы результатов инженерных изысканий | Сметная стоимость строительства (См), руб. | % стоимости экспертизы результатов инженерных изысканий к сметной стоимости строительства |
|---|---------------------|-----------------------|---|--|---|
| 1 Жилой комплекс со встроенными нежилыми помещениями в Октябрьском районе г. Иркутска | 1500                | 3525,65               | 96207   | 123 137 590                                | 0,078   |
| 2 Жилой дом в Ленинском районе г. Иркутска  | 4476                | 5600,3                | 166038  | 272 376 080                                | 0,061   |
| 3 Жилой комплекс «Центральный парк»   | 691,55              | 6965,8                | 77236   | 220 970 590                                | 0,035   |
| 4 Жилой дом в м-не Радужный, 113  | 4654                | 7695                  | 170215  | 233 035 550                                | 0,073   |
| 5 Жилой комплекс "Альтерра" Университетский микрорайон, 114. "                        | 600,84              | 3803,61               | 75108   | 173 160 300                                | 0,043   |
| 6. Жилой комплекс с нежилыми помещениями по ул. Верхняя набережная                    | 378                 | 5637,83               | 69879   | 229 759 240                                | 0,030   |
| 7. Жилой комплекс с нежилыми помещениями по ул. Маяковского, 69                       | 488,9               | 7732,2                | 7732,2  | 293 103 430                                | 0,025   |

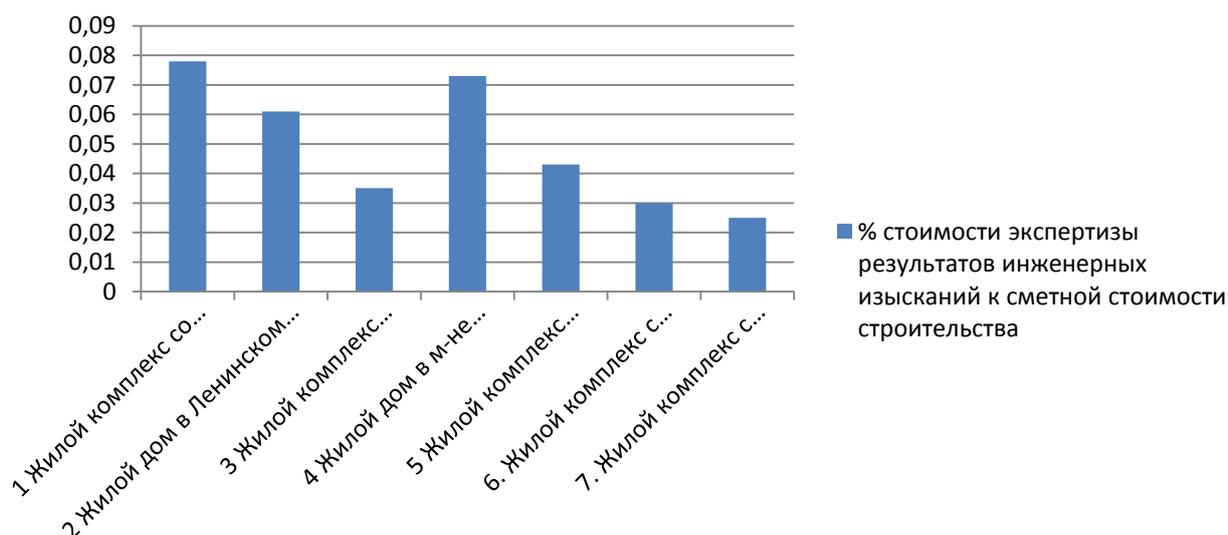


Рис. 1. Процент стоимости экспертизы результатов инженерных изысканий к сметной стоимости строительства

Таблица 2

Расчет стоимость экспертизы проектной документации (РП пдж)

| Наименование объекта строительства  | Площадь участка, м2 | Площадь помещений, м2 | Стоимость экспертизы проектной документации | Сметная стоимость строительства (См), руб. | % стоимости экспертизы проектной документации к сметной стоимости |
|---|---------------------|-----------------------|---|--|---|
| 1 Жилой комплекс со встроенными нежилыми помещениями в Октябрьском районе г. Иркутска | 1 500               | 3 525,65              | 928 312                                     | 123 137 590                                | 0,754   |
| 2 Жилой дом в Ленинском районе г. Иркутска  | 4 476               | 5 600,3               | 1 555 792                                   | 241 256 520                                | 0,571   |
| 3 Жилой комплекс "Центральный парк"   | 691,55              | 6 965,8               | 836 769                                     | 220 970 590                                | 0,379   |
| 4 Жилой дом в м-не Радужный, 113  | 4654                | 7695                  | 1 632 164                                   | 101 970 270                                | 0,700   |
| 5 Жилой комплекс "Альтерра" Университетский микрорайон, 114. "                        | 600,84              | 3 803,61              | 756 561                                     | 124 280 140                                | 0,672   |
| 6. Жилой комплекс с нежилыми помещениями по ул. Верхняя набережная                    | 378                 | 5 637,83              | 748 791                                     | 229 759 240                                | 0,326   |
| 7. Жилой комплекс с нежилыми помещениями по ул. Маяковского, 69                       | 488,9               | 7 732,2               | 811 931                                     | 293 103 430                                | 0,277   |

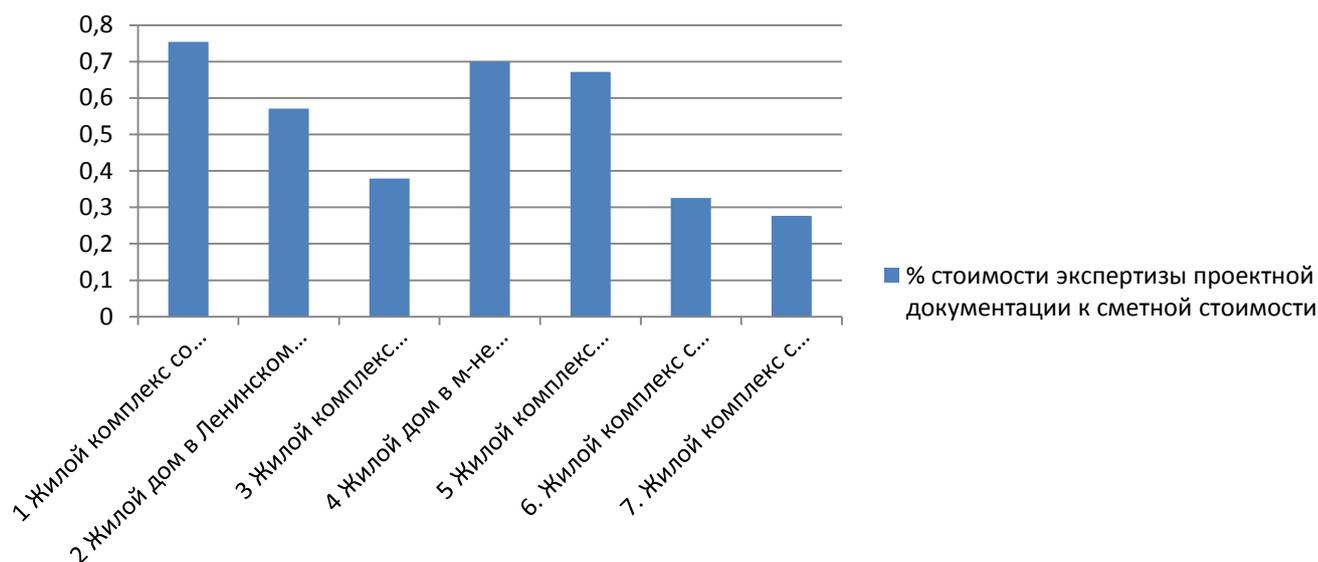


Рис. 2. Процент стоимости экспертизы проектной документации к сметной стоимости строительства

В соответствии с расчетами средневзвешенный процент стоимости экспертизы проектной документации к сметной стоимости строительства составляет 0,469 %. Анализ структуры затрат позволит определить стоимость экспертизы проектной документации на пред проектной стадии.

Исходя из проведенного расчета стоимостей экспертиз, можно сделать вывод, что экспертиза проектной документации примерно в 10,5 раз дороже экспертизы результатов инженерных изысканий. Суммарная стоимость экспертизы составит в среднем 0,513% от сметной стоимости строительства.

**Библиографический список:**

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ в ред. от 29 декабря 2017 г. с изм. и доп. вступ. в силу с 1 января 2018 г.
2. О порядке организации и проведении государственной экспертизы проектной документации и инженерных изысканий: постановление Правительства Российской Федерации от 5 марта 2007 г. №145 с изменениями на 15 декабря 2017 г.
3. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (МДС 81-35. 2004). М.: Госстрой, 2004.
4. Ямщикова И.В. Инновационные методы организации проекта в строительном комплексе // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2014. № 4 (9). С. 61–67.
5. Johnston E. Cost segregation helps property owners maximize depreciation // Commercial Investment Real Estate Journal. 2003. Т. 22, № 5. С. 356.
6. Erhun F., Tayur S. Enterprise-wide optimization of total landed cost at a grocery retailer // Operations Research. 2003. Т. 51, № 3. С. 343.

УДК 82-192

## ВЕРБАЛИЗАЦИЯ ОБРАЗА ЧЕЛОВЕКА «ИЗ-ЗА ЖЕЛЕЗНОГО ЗАНАВЕСА» В НЕМЕЦКОМ ПЕСЕННОМ ТЕКСТЕ (НА МАТЕРИАЛЕ ПЕСНИ «DER MANN AUS RUSSLAND»)

©Г.А. Агеева<sup>1</sup>

Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Целью настоящей статьи является обнаружение, вычленение и интерпретация национально-культурных особенностей «человека из-за железного занавеса» с точки зрения представителя капиталистического мира в процессе межкультурного общения на примере текста песни Штефана Зульке (Stephan Sulke) «Человек из России» («Der Mann aus Russland»). Рассматривается понятие устойчивого образа, называются факторы, под воздействием которых формируются устойчивые образы, вычленяются и анализируются некоторые национально-культурные особенности русского эпохи застоя для создания его образа.

*Ключевые слова:* устойчивый образ, стереотипы, национально-культурные особенности, «человек из России», лирический герой.

### VERBALIZING OF THE MAN'S IMAGE FROM BEHIND THE "IRON CURTAIN" IN THE GERMAN LYRICS (IN THE CASE OF THE SONG "THE MAN FROM RUSSIA")

G. Ageyeva

Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074, Russian Federation

The purpose of the current article is to offer a comprehensive analysis of "Der Mann aus Russland" by Stephan Sulke Lyrics to determine national and cultural characteristics of the so-called "man from behind the Iron Curtain" viewed by a member of a capitalist society in the process of intercultural communication. The article examines the concept of a "sustainable image", identifies factors that influence formation of these "sustainable images", it emphasizes and analyzes certain national and cultural traits of the Russians during the Era of Stagnation.

*Keywords:* established image; stereotypes; national and cultural characteristics; «a man from Russia», a lyrical hero

Целью данного краткого исследования является обнаружение, вычленение и интерпретация национально-культурных особенностей «человека из-за железного занавеса» с точки зрения представителя капиталистического мира в процессе межкультурного общения на примере текста песни Штефана Зульке (Stephan Sulke) «Человек из России» («Der Mann aus Russland»). Для реализации цели используются: метод лингвистического описания, сочетающий в себе наблюдение, анализ и обобщение материала, а также методика перевода и интерпретации<sup>2</sup> текста.

Актуальность данного исследования заключается в его соответствии современному состоянию проблемы взаимодействия языка и мышления, связи языка и культуры, а также неослабевающему интересу исследователей к изучению и установлению национально-культурных особенностей, свойственных представителям иных этносов. Кроме этого, в настоящее время в философии, политологии, культурологии, социологии и других науках наблюдается усиление интереса к исследованию образа человека советской эпохи в разных его проявлениях [1–7]. Новизна исследования усматривается в специфичности его предмета – для целенаправленного лингвистического исследования предлагаются национально-культурные особенности не русского вообще, но «русского из-за железного занавеса», сформулированные представителем иного этноса иного общественного строя.

Образ любой страны и ее представителей присутствуют в сознании, как правило, в стереотипном виде. Согласно «Глоссарию психологических институтов»<sup>3</sup>, стереотип – это готовая схема восприятия, устойчивый и упрощенный образ, позволяющий человеку сократить время реагирования на изменяющиеся условия окружающего мира, препятствующий возникновению новых мыслей и представлений [8]. Устойчивые образы, отражающие некоторые реальные и вымышленные представления о национально-культурных особенностях, меняются с течением времени. Достаточно

<sup>1</sup> Агеева Галина Александровна, кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков для технических специальностей № 2, e-mail: [galina.ageeva2707@gmail.com](mailto:galina.ageeva2707@gmail.com)  
Ageeva Galina, Candidate of Philology, Associate Professor of Foreign Languages Department for Technical Specialties №2, e-mail: [galina.ageeva2707@gmail.com](mailto:galina.ageeva2707@gmail.com)

<sup>2</sup> Метод интерпретации понимается в русле общей теории интерпретации Э. Бетти.

<sup>3</sup> Стереотип – относительно устойчивый и упрощенный образ социальной группы, человека, события или явления. См.: <http://www.psychologies.ru/glossary/dict/30/>

вспомнить, что когда-то русского представляли как бородатого мужика в шапке-ушанке, с балалайкой и ручным медведем на поводке. Обязательным в образе было заметное наличие алкоголя в крови, заставляющее его отплясывать на Красной площади. В настоящее время образ русского заметно трансформировался. Русский сегодня – это профессиональный хакер, который не любит общественный транспорт; это – олигарх с огромной яхтой, на яхте – самолет, в самолете – машина, в машине – банк. Русская женщина по-прежнему красива, но много курит, очень любит танцевать и ненавидит даже мысль о старости, а «Калинка» – русское имя, и некоторые французы называют так своих дочерей, считая это «русским стилем» [11].

Устойчивые образы, отражающие реальные и вымышленные национально-культурные особенности того или иного этноса, формируются в результате действия определённых факторов, например, под воздействием фильмов, художественной литературы, фольклора, опыта личного общения, музыки, песен и т.д. Что касается песни как источника исследования национально-культурных особенностей того или иного этноса, отметим, что она имеет ограниченную репрезентативность, поскольку песня – это художественное произведение и, как таковое, она подчиняется законам жанра. Однако песня – это и авторское произведение, и мы, как исследователи, должны принимать во внимание позицию автора. В то же время песня, как правило, отражает основные ценности, представления, стереотипы определенной эпохи и передает их следующим поколениям.

Зарубежных песен, повествующих в той или иной форме о стране и людях «из-за железного занавеса»<sup>4</sup>, их национально-культурных особенностях не так уж и много. Одна из них – «Человек из России», появившаяся в 1977. На наш взгляд, песня должна называться «Человек из Советского Союза» или «Человек из СССР», поскольку в семидесятые годы XX века Россия существовала как суверенная [союзная республика в составе СССР](#).

Автор песни – композитор, исполнитель, пианист и гитарист Штефан Зульке (Stephan Sulke). Зульке, сын берлинских евреев, родился в 1943 году в Китае, куда бежали его родители от нацистов, в так называемом шанхайском гетто. В 1949 году семья решила вернуться в Германию, но умер отец. Мать вышла замуж за швейцарца, поэтому будущий автор и исполнитель рос преимущественно в Швейцарии. Изредка он навещал своих деда и бабушку в Берлине и США. Музыкальная карьера Штефана Зульке началась в 1963 году в Париже. Вплоть до 1974 года он выпускал пластинки на английском и французском языках под различными псевдонимами. Лишь в 1974 году появились его первые песни на немецком языке под его настоящим именем. Вскоре Зульке стал известен и популярен во всем немецкоязычном мире.

Приведем текст исследуемой песни в редакции сайта <https://www.golyr.de>:

Der Mann aus Rußland  
Text & Musik: Stephan Sulke  
Den hat's wirklich gegeben

Im Grunde klingt die Story schrecklich simpel  
An einer öden Cocktailparty wars  
Ich schlürfte ohne Lust an meinem Dimple  
Und er war schon beim zwölften Wodkaglas  
Ich fragte plötzlich  
Sagen Sie mal wie sagt man Prost auf Russisch  
Und er schaute ganz verdutzt mir ins Gesicht  
Za sdarowie lachte er Sa waschä sdarowie i blagapalutschje  
Und fragte wußten Sie das wirklich nicht

Und der Mann aus Rußland konnte lachen  
Fröhlich sein und Witze machen  
Hob dieweil sein Glas und trank mir zu  
Der Mann aus Rußland konnte lachen  
Fröhlich sein und Witze machen  
War ein Mensch genau wie ich und Du  
Wir sprachen dann von unsern beiden Welten  
Ich fand bei ihm sei manches schief und krumm  
Doch er ließ keinen meiner Sätze gelten  
Und drehte mir den Spieß ganz einfach um  
Und dann erzählte er von seinem Lande  
Von den Menschen die dort lebten und von einer schönen Frau

<sup>4</sup> **Железный занавес** (Iron Curtain) – информационно-политический и пограничный барьер между странами социалистического и капиталистического лагерей. В западной пропаганде этот термин активно использовался как символ тотальной несвободы при социализме, подавления основных прав личности, прежде всего, права на свободу передвижения и получения информации [7].

Von den Städten schwärmte er  
 Von Kiew von Minsk vom schwarzen Meer  
 Und daß er Heimweh hatte weiß ich ganz genau

Und der Mann aus Rußland konnte weinen  
 Einsam sein und glücklich scheinen  
 Hob dieweil sein Glas und trank mir zu  
 Der Mann aus Rußland konnte weinen  
 Traurig sein und glücklich scheinen  
 War ein Mensch genau wie ich und Du  
 So gegen fünf Uhr morgens trennten wir uns dann  
 Und etwas melancholisch meinte er er müsse fort  
 Na sdarowje hör ich noch  
 Na dwojo sdarowje i nasu druschbu  
 Und fragte mich ist Freundschaft bloß ein Wort

Und der Mann aus Rußland konnte weinen  
 Traurig sein und glücklich scheinen  
 Hob dieweil sein Glas und trank mir zu  
 Der Mann aus Rußland konnte lachen  
 Fröhlich sein und Witze machen  
 War ein Mensch genau wie ich und du

По текстовому контексту не ясно, в какой стране состоялась случайная встреча «человека из России» и лирического героя Штефана Зульке. Скорее, это Швейцария<sup>5</sup> или Западная Германия, так как действие происходит на скучной коктейльной вечеринке – an einer öden Cocktailparty. Коктейльная вечеринка (англ. cocktail party) – это приём гостей дома или в общественном месте, например, ресторане или галерее, обычно в вечерние часы, на котором подаются коктейли, другие спиртные и прохладительные напитки в сопровождении закусок. Такие вечеринки были придуманы в 20-е годы XX века в США во времена сухого закона. Закон отменили в 1933 году, но благодаря кинематографу их популярность ещё больше увеличилась, и со временем они распространились по всему миру.

Лирический герой Штефана Зульке потягивает шотландский виски «Dimple» («Димпл»). Этот виски получил свое название из-за необычной формы бутылки (слово dimple в переводе с английского означает «ямочка», «углубление»). Напиток появился в 1824, его изобретателем считается Джон Хейг [10].

Итак, лирический герой Штефана Зульке потягивает благородный напиток с давней историей, в то время как еще незнакомый «человек из России» пьет уже двенадцатую (!) рюмку водки. Здесь мы имеем дело с одним из самых распространенных стереотипных представлений о русских, согласно которому все русские пьют водку как воду. Выпить двенадцать рюмок водки и не упасть демонстрирует еще одну национально-культурную особенность русских – trinkfest sein, то есть способность выпить большое количество алкоголя и не опьянеть (trinkfest-). Заметим, что умение пить, не пьянея, считалось типично русским качеством, начиная с XVIII века<sup>6</sup>.

В тексте песни указывается еще на одну особенность русских, тесно связанную со стереотипом о водке, – произнесение тостов<sup>7</sup>. Герой Штефана Зульке, видимо, совершенно заскучав на вечеринке, неожиданно просит «человека из России» произнести по-русски тост, эквивалентный немецкому разговорному 'Prost!' (от 'Prosit!')<sup>8</sup>. Поскольку для героев эта встреча представляет собой случайное знакомство, «человек из России» ограничивается типичной русской здравницей, то есть пожеланием здоровья своему собеседнику. Русская здравница передается автором песни транслитерацией

<sup>5</sup> Уже после написания статьи я получила e-mail от автора песни, Штефана Зульке, где он подтвердил, что описываемое событие происходило в Швейцарии в 1972 году во время джазового фестиваля в Монтрё (фр. Montreux). Приведу цитату из его письма: «... es war in Montreux, Schweiz 1972, anlässlich Jazz-Festival, da hab ich einen Diplomaten von hinterm eisernen Vorhang getroffen. Das hat mich irgendwie beschäftigt, dann hab ich ein paar Jahre später die Story erfunden. Gruss und spassiba. St.S».

<sup>6</sup> Старые стереотипы и предрассудки формируют в глазах немцев образ России даже в век интернета и телевидения. К такому выводу пришли ученые из социологического института Forsa. Русские пьют, не пьянея, считают 90% немцев (См. <https://www.inopressa.ru/article/11Dec2007/spiegel/russian.html>).

<sup>7</sup> Интересным в данном контексте представляется мнение Себастьяна, 20 лет, студента-экономиста из Австрии: «Оказалось, что в России по-другому пьют алкоголь. Австрийцы считают рюмки: первая, вторая, третья, а русские каждый раз произносят длинные тосты» (См. <https://dailystorm.ru/v-rossii-pyut-po-dругomu-avstriytsy-schitayut-ryumki-a-russkie-proiznosyat-tosty>).

<sup>8</sup> Заметим, что слово 'Prosit!' является производным от латинского prodesse, которое означает, согласно Словарю иностранных слов Варега, «пусть это принесет тебе пользу». («Pro[sit(n); -s; unz.] Trinkspruch; ein ~ ausbringen (auf); ein ~ dem Hausherrn! [lat., «es möge (dir) nützen»] (WAHRIG FREMDWÖRTERLEXIKON).

«Za sdarowje, lachte er, sa wasche sdarowje I blagabalutschje».

Традиция пить «за здоровье» играла и продолжает играть важную роль в русской культуре застолья. Корни этой традиции, скорее всего, нужно искать в мифологии. Возможно, ритуал пить «за здоровье» происходит от тоста в честь божества. Примечательно, что пьют всегда за здоровье кого-либо другого и никогда за свое – в тексте песни «Sa wasche sdarowje!» Существует еще одна версия возникновения обычая пить за здоровье. Во время царствования Ивана Грозного водками называли различные лекарственные снадобья и настойки. Принимали их, естественно, исключительно в лечебных целях, для здоровья.

«Железный занавес» долгие десятилетия делил человечество на два непримиримых лагеря – социалистический и капиталистический, препятствовал взаимным контактам простых людей; идеологическая машина минимизировала возможные несанкционированные контакты советских граждан с гражданами зарубежных стран. Отсутствие опыта межличностного общения, дефицит информации приводили к обобщению предвзятых представлений, принятых в том или ином обществе, и, как правило, к возникновению так называемой «ситуации межкультурной напряженности», при которой наблюдается чрезмерное акцентирование различий между противоборствующими сторонами. В анализируемой песне лирическому герою Штефана Зульке удалось преодолеть «ситуацию межкультурной напряженности» и идеологические штампы, которые внушались людям по обе стороны железного занавеса, и прийти к выводу о том, что «человек из России» – это просто человек. Он умеет смеяться, веселиться и шутить, он «точно такой же, как я и ты», с ним можно разговаривать о двух мирах по разные стороны «железного занавеса». Однако, говоря о двух мирах, лирический герой Штефана Зульке все же не совсем свободен от предрассудков и негативных стереотипов, считая, что многое, о чем рассказывает «человек из России», является неправильным, не соответствующим действительности, производит ложное впечатление: «Ich fand, bei ihm sei manches schief und krumm». Для подтверждения данного тезиса обратимся к Словарю немецкого языка [duden.de](http://duden.de) и выясним значения прилагательных *schief* и *krumm*. *Schief*, помимо прямых значений «кривой», «косой», «искривленный», имеет переносное значение «лишь частично соответствующий истинным фактам и поэтому производящий ложное, искаженное впечатление» [17]. Прилагательное *krumm* наряду со значениями «кривой», «искривленный», «скрюченный» имеет в разговорном языке значение «незаконный, неправомерный, использующий несанкционированные средства» [13]. Различия двух систем, двух миров вызывают удивление, неприятие и воспринимаются как искажение и ложь. Именно таким – искаженным и ложным, не соответствующим действительности – выглядит мир «человека из России» для лирического героя Штефана Зульке. Однако для «человека из России» все утверждения нового знакомого не имеют никакой силы и веса, он отвечает своему собеседнику теми же средствами (упрёком на упрек, критикой на критику и т. п.), применяя «словесное оружие» собеседника против него самого: «Doch er ließ keinen meiner Sätze gelten Und drehte mir den Spieß ganz einfach um». Здесь прослеживается еще одна национально-культурная особенность русских – патриотизм, готовность защищать Родину в любой ситуации и любым способом. Русский на стороне своего мира, что бы ни случилось. Он с восторгом рассказывает лирическому герою Штефана Зульке о своей стране, о людях, ее населяющих, о красивой женщине, о Минске и Киеве, тогда еще городах единого Советского Союза, о Черном море: «Und dann erzählte er von seinem Lande Von den Menschen die dort lebten und von einer schönen Frau Von den Städten schwärmte er Von Kiew von Minsk vom schwarzen Meer». В его рассказе лирический герой чувствует тоску по дому – «daß er Heimweh hatte». Согласно словарю [duden.de](http://duden.de), немецкая лексема «Heimweh» означает «сильное стремление к далекой родине или оставшемуся там человеку, тоска по родине, по оставшимся там людям» [12]. В цитируемых выше строках просвечивают общеизвестное утверждение о красоте русских женщин, а также *национально-культурная особенность русских «тосковать по Родине, по дому, родным и друзьям»*. Заметим, что в русском языке «тоска по родине» является устойчивым выражением и зарегистрировано словарем под редакцией Д.Н. Ушакова [9]. И вновь лирический герой Штефана Зульке, совершив «путешествие» из «своего» мира в мир «чужого», признал в «человеке из России» обычного человека, который мог плакать, скучать, тосковать, чувствовать себя одиноким, казаться счастливым. По-нашему мнению, у героя Штефана Зульке развеялся миф об исключительности советского человека из общих правил и его неподвластности общечеловеческим меркам.

В последнем куплете эксплицированы еще две национально-культурные особенности – «русские меланхоличны» и «непременно пьют перед уходом»: «So gegen fünf Uhr morgens trennten wir uns dann und etwas melanchonisch<sup>9</sup> meinte er, er müsse fort» и тут же выпивает еще одну рюмку за здоровье собеседника и дружбу: «Na sdarowje hör ich noch Na dwojo sdarowje i nasu druschbu». Рассмотрим, как в немецком языке понимается лексема «melancholisch». Цифровой словарь немецкого языка (DWDS) дает следующее определение рассматриваемой лексемы: *schwerenütig* = унылый, тоскующий,

<sup>9</sup> Катрин Риггер, освещая в журнале «Der Spiegel» выставку «Наши русские – наши немцы. Иные в картинах. 1800-2000 годы», озаглавила свой обзор «Не пьянеющие, меланхоличные, смелые» (См. <https://www.inopressa.ru/article/11Dec2007/spiegel/russian.html>).

грустный, trübsinnig = мрачный, унылый, traurig = печальный, грустный, достойный сожаления [14]. Словарь Openthesaurus.de добавляет значения voller Wehmut = полный грусти, voller Weltschmerz = полный мировой боли [15]. Обратим внимание и на форму, в которой русский сообщает о своем уходе: «er müsse fort». Используется модальный глагол «müssen», одним из значений которого является «что-то делается или происходит вынужденным образом» [16]. Грустно, печально, с сожалением русский сообщает собеседнику, что он вынужден уходить.

Здесь же следует акцентировать изменение тональности общения и переход с «Вы» на «ты». Традиционно в русском речевом этикете преобладает обращение «Вы», выражающее вежливое и уважительное отношение к собеседнику в официальных ситуациях: в учреждениях, на работе, в общественных местах. На «Вы», как правило, обращаются к незнакомому или малознакомому собеседнику, что демонстрируется «человеком из России» в начале знакомства: «Za sdarowje, lachte er, sa wasche sdarowje I blagabalutschje». Переход с «Вы» на «ты» означает переход от сдержанно-нейтральных к дружеским отношениям собеседников: «Na sdarowje, hör ich noch, Na twojo sdarowje I nasu druschbu». Дружеское отношение подчеркивается тостом «За твоё здоровье и нашу дружбу». Здесь необходимо отметить, что автор песни не избежал ошибки, широко распространенной среди иностранцев и в настоящее время, употребив неверную русскую здравницу. Русские поднимают бокал не «на», а «за» здоровье, благополучие, дружбу и т.д. «На здоровье» употребляется в русском языке, как правило, в качестве ответа на «Спасибо!». Не совсем ясно, как возникла эта распространенная ошибка. Одно из возможных объяснений состоит в том, что русская здравница очень похожа на польскую «Na zdrowie!» и чешскую «Na zdraví!».

Итак, третий куплет заканчивается здравницей «За твоё здоровье и нашу дружбу» и риторическим вопросом русского «Дружба – всего лишь слово?» Есть все основания предположить, что после беседы о жизни, после откровенного разговора «по душам», горячей дискуссии, длившейся всю ночь до пяти часов утра и предполагавшей открытость, искренность, когда возникает приятность взаимного общения с присутствием слез, смеха, грусти, может действительно зародиться дружба, одно из лучших нравственных чувств человека.

Подведем итог нашим рассуждениям и сделаем некоторые выводы:

– образ «человека из-за железного занавеса» складывается в целом из национально-культурных особенностей, демонстрирующих стереотипную стабильность: русские пьют много водки, не пьянея при этом; культура русского застолья предполагает тосты и здравницы; русские патриотичны и тоскуют по своей стране и родным; они подвержены меланхолии;

– вместе с тем, отсутствие опыта межличностного общения, дефицит информации в условиях «железного занавеса» не вынудили автора песни обобщить только лишь стереотипные национально-культурные особенности, присущие русским, и чрезмерно акцентировать различия между двумя сторонами. Автор песни акцентирует схожесть представителей противоположных общественных систем в общечеловеческом плане, и образ «человека из-за железного занавеса» дополняется им набором положительных общечеловеческих черт: с ним можно довольно легко установить дружеские отношения; он бывает грустным, угрюмым, но умеет смеяться, веселиться и шутить; ему присущи общечеловеческие ценности.

### Библиографический список

1. Воронежская-Соколова Ю.Г. Образ «особого человека» в советском кино: Павка Корчагин как воплощение национальной идеи // Новая наука: Опыт, традиции, инновации. 2017. Т. 2. № 3. С. 192.
2. Демидова Т.В. Образ идеального советского человека в печати СССР 1930-х годов // [Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики](#). 2012. № 4-1. С. 50–52.
3. Засыпкина Л.Р., Хамидуллина Г.Р. Формирование образа советского человека посредством развития спортивной инфраструктуры на примере г. Казань в 60–70-е годы XX века // Казанская наука. 2015. № 10. С. 44–46.
4. Погребная Н.М., Лепилкина О.И. Образы советских людей в радиоочерках Сергея Довлатова // [Приоритеты развития социогуманитарного знания, экономики и права: научная дискуссия и эксперименты](#) : материалы междунар. науч.-практ. конф. / Под общей редакцией С.Е. Туркулец. 2017. С. 318–321.
5. Федосов Е.А. Советский человек. Пропагандистский образ или реальная жизнь? // Человек в меняющемся мире. Проблемы идентичности и социальной адаптации в истории и современности: методология, методика и практики исследования. 2014. С. 185–187.
6. Чиндин В.П. Советский мифочеловек (образ советского человека в зеркале мифического восприятия) // Известия Юго-Западного государственного университета. 2011. № 2 (35). С. 104–116.
7. Железный занавес / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://megabook.ru/article>. [Дата обращения 16.01.2018].
8. Стереотип / [Электронный ресурс]: Психологические институты. Режим доступа: <http://www.psychologies.ru/glossary/dict/30/> [Дата обращения 16.01.2018].

9. *Толковый словарь Ушакова онлайн* / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ushakovdictionary.ru/word.php?wordid=77531>. [Дата обращения 29.01.2018].
10. Whiskyon – информационный портал [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://whiskyon.ru/index.php?module=pages&id=105> [Дата обращения 16.01.2018].
11. Vera Nore 20 стереотипов о русских: какими сегодня видят нас иностранцы ?/ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://teleprogramma.pro/style/sudd/136280/> [Дата обращения 16.01.2018].
12. Heimweh // Duden [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.duden.de/rechtschreibung/Heimweh> [Дата обращения 28.01.2018].
13. Krumm // Duden [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.duden.de/rechtschreibung/krumm>. [Дата обращения 16.01.2018].
14. Цифровой словарь немецкого языка» (DWDS) / [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.dwds.de/wb/melancholisch>. [Дата обращения 28.01.2018].
15. Openthesaurus [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.openthesaurus.de/synonyme/melancholisch>. [Дата обращения 28.01.2018]
16. Muessen // Duden Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.duden.de/rechtschreibung/muessen> [Дата обращения 31.01.2018].
17. Schief // Duden Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.duden.de/rechtschreibung/schief> [Дата обращения 16.01.2018].

УДК 314.07

**АНАЛИЗ КОНЦЕПЦИЙ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ****В.В. Андреев<sup>1</sup>**Иркутский государственный университет,  
664003, г. Иркутск, ул. Карла Маркса, 1.

Представлен анализ официальных концепций демографического развития Российской Федерации, рассматривается стратегия демографического развития 1990-х годов и современная ситуация в сфере демографии. На основании данных статистики проводится сравнение демографических показателей, таких как смертность, рождаемость, демографические установки населения. Представлен общий прогноз и обозначены ключевые моменты демографической политики России.

*Ключевые слова:* демографическая политика, демографическая концепция, демография, народонаселение, демографические установки.

**ANALYSIS OF CONCEPTS OF DEMOGRAPHIC DEVELOPMENT OF RUSSIA**

© V.Andreyev

Irkutsk State University,  
1 Karl Marx Street, Irkutsk, 664003, Russian Federation

The article presents an analysis of the official concepts of demographic development of the Russian Federation and considers the strategy of demographic development of the 1990s and the current situation in the field of demography. The article compares demographic indicators, such as mortality, fertility, demographic settings of the population, based on the statistics. The article presents the general forecast and highlights the key points of the demographic policy of Russia.

*Keywords:* demographic policy; demographic concept; demography; population; demographic settings.

Во всех отношениях 1990-е г. явились кризисными для нашей страны. Особый отпечаток они оставили в сфере демографии: снижение уровня жизни и качества медицинских услуг, и как следствие увеличение смертности и эмиграции за пределы государства, – все это оказывало огромное влияние на динамику численности населения.

В начале 2000 г. все более резонансной и значимой становится тема вымирания населения страны, придавая этой проблеме все более внимание. Давно уже назревала необходимость создания централизованного серьезного документа на федеральном уровне, призванным стать фундаментом демографической политики РФ, четком определять проблемы, пути их решения и векторы реализации.

В конце 1990-х в начале 2000-х гг. в России начинает выстраиваться стратегия в сфере демографии. Первым шагом к этому было принятие 24 сентября 2001 г. Концепции демографического развития Российской Федерации на период до 2015 г.

Концепция представляла собой систему взглядов, принципов и приоритетов в сфере регулирования демографических процессов. Концепция призвана была служить ориентиром для органов государственной власти, а также для органов местного самоуправления при решении вопросов, касающихся рождаемости, оказания поддержки семье, здоровья, продолжительности жизни, миграции и иных аспектов демографического развития.

Во введении к концепции дается достаточно четкое определение демографической политики: «Демографическая политика – это целенаправленная деятельность государственных органов и иных социальных институтов в сфере регулирования процессов воспроизводства населения. Она призвана воздействовать на формирование желательного для общества режима воспроизводства населения, сохранения или изменения тенденций в области динамики численности и структуры населения, темпов их изменений, динамики рождаемости, смертности, семейного состава, расселения, внутренней и внешней миграции, качественных характеристик населения» [4].

Концепция демографической политики Российской Федерации – система определений важнейших целей, задач и приоритетов воздействия на демографическое развитие. В Концепции сформулированы важнейшие направления государственной политики Российской Федерации в области народонаселения до 2015 г.

Данная концепция была ориентирована на период до 2015 г. Она составляла правовое и идеологическое пространство, в рамках которого могли формироваться программные документы по

<sup>1</sup> Андреев Валентин Владимирович, магистрант, кафедра политологии, истории и регионоведения, e-mail: Patriot-ru95@mail.ru  
Andreyev Valentin, Undergraduate Student, Political Science, History and Regional Studies Department, e-mail: Patriot-ru95@mail.ru

вопросам рождаемости и поддержки семьи, здоровья и продолжительности жизни, миграции и иных аспектов демографического развития. Ее реализация предполагала устойчивое социально-экономическое развитие страны, что было обусловлено инерционностью демографических процессов и долгосрочностью достижения ожидаемых результатов.

В Концепции демографической политики на период до 2015 г. представлена печальная статистика, например, указывалось, что с 1986 г. происходило устойчивое сокращение общего прироста населения, который к 1991 г. уменьшился почти в 8 раз. С 1993 г. естественная убыль населения находилась на стабильно высоком уровне (0,7–0,9 млн человек в год). Численность населения страны за 1992–2000 гг. сократилась на 3,5 млн человек и к началу 2001 г. составила около 145 млн человек [7, с. 15].

За 1992–2000 гг. число жителей сократилось в 65 из 89 субъектов Российской Федерации. В 27 регионах страны число умерших в 2–3 раза превышало число родившихся. Это все территории Центрального федерального округа (кроме г. Москвы), Вологодская, Ленинградская, Новгородская, Псковская, Кировская, Нижегородская, Пензенская и Самарская области, г. Санкт-Петербург, Республика Мордовия. В то же время северокавказские республики и Калмыкия, ряд субъектов восточной части страны Российской Федерации и северные автономные округа имели естественный прирост населения в 2000 г. (всего 15 регионов) [4].

В 1999 г. превышение числа умерших над родившимися составило в целом по стране 930 тыс. человек, в 2000 г. – 958 тыс. человек. Депопуляция – наиболее острая проблема. Особую остроту приобрела проблема низкой рождаемости. В 2000 году родилось 1260 тыс. человек, что на 730 тыс. человек, или в 1,6 раза меньше, чем в 1990 году, даже учитывая тот факт, что только за 1994–1999 гг. численность лиц в возрасте 18–25 лет увеличилась на 1,4 млн человек [1].

В концепции указывается на сверх смертности людей рабочих возрастов, среди которых около 80 % составляют мужчины. Уровень мужской смертности в 4 раза превышал женской и в 2–4 раза выше, чем в развитых странах. Прогнозировалось, что при сохранении такого уровня смертности в рабочих возрастах, из числа россиян, достигших в 2000 г. 16 лет, доживут до 60 лет лишь 58 % мужчин [7, с. 19].

Росли показатели смертности от инфекционных и паразитарных болезней, в том числе от туберкулеза, болезней органов дыхания, системы кровообращения, несчастных случаев, отравлений и травм (в том числе от случайных отравлений алкоголем, автотранспортных травм, убийств, самоубийств) [8, с. 39].

Состояние здоровья и уровень смертности населения отражались на показателях ожидаемой продолжительности жизни населения страны, которая на период принятия концепции составляла 65,9 лет (1992 год – 68,8 лет). Ожидаемая продолжительность жизни мужчин на 12 лет ниже, чем у женщин. Снижение рождаемости и сокращение численности и доли детей в населении ведет к демографическому старению. В 1998 г. впервые по стране в целом численность людей пенсионного возраста превысила численность детей и подростков в возрасте до 16 лет на 110 тыс. человек. На 1 января 2000 г. лиц пенсионного возраста было больше, чем детей на 1,1 млн человек (на 3,9 %). В 41 регионе страны на долю детей и подростков приходилось менее пятой части жителей.

Вследствие изменения внутренних миграционных потоков в течение 1990-х гг. интенсивно сокращается численность населения северных и восточных регионов России. За 1992–1999 гг. только районы Севера потеряли за счет миграционного оттока более 1 млн человек, или 8,5 % населения [1].

Концепция демографической политики Российской Федерации на период до 2025 г. имеет более позитивный характер, описывая современную демографическую ситуацию в России и тенденции ее развития. Так в ней отмечается, что с 2000 г. в Российской Федерации наблюдается рост рождаемости, впрочем, он не достаточен для обеспечения воспроизводства населения [5].

Вместе с тем, от старых проблем избавиться не удалось: сравнительно высокая детская смертность, а так же людей трудоспособного возраста, проблемы в сфере здравоохранения. На рождаемость отрицательно влияют: низкий денежный доход многих семей, отсутствие нормальных жилищных условий, современная структура семьи (ориентация на малодетность, увеличение числа неполных семей), тяжелый физический труд значительной части работающих женщин (около 15 %), условия труда, не отвечающие санитарно-гигиеническим нормам, низкий уровень репродуктивного здоровья, высокое число прерываний беременности (абортов) [5].

Основная проблема в демографической сфере, выделяемая в концепции – это возросшая смертность граждан, в том числе увеличение показателей смертности граждан трудоспособного возраста. Из общего числа умерших почти треть составляли граждане трудоспособного возраста, около 80 % из них – мужчины. Смертность от заболеваний сердечно-сосудистой системы, составляющая на тот момент 55 % смертности от всех причин, в России была в 3–4 раза выше, чем в европейских странах. Среди причин смерти в трудоспособном возрасте значительную долю (более 30 %) составляли внешние причины – случайные отравления, самоубийства, убийства, транспортные происшествия, прочие несчастные случаи [8, с. 40].

Оставался высоким показатель младенческой смертности, несмотря на его снижение с 18 на 1000 родившихся живыми в 1992 году до 10,2 в 2006 году, примерно в два раза выше, чем в развитых

европейских странах, Канаде и США. Такой высокий уровень смертности был обусловлен высоким уровнем заболеваемости населения, распространенностью алкоголизма, наркомании и др. Не созданы условия, побуждающие людей бережно относиться к собственному здоровью и здоровью своих детей. Недостаточно развиты формы досуга, способствующие ведению здорового образа жизни [6, с. 102].

Данная Концепция утверждённая президентом в октябре 2007 года предполагала, что без программ по улучшению здоровья населения, сокращению уровня смертности и увеличению уровня рождаемости, население России сократится к 2015 г. на 6,2 млн человек (4,4 %) и составит 136 млн человек, а к 2025 г. – 124,9 млн человек. Ожидаемая продолжительность жизни уменьшится до 64,5 г., более чем на 18 % уменьшится численность женщин репродуктивного возраста, увеличится доля граждан старше трудоспособного возраста [5].

Развитие ситуации по данному сценарию, помимо демографических потерь, неблагоприятно скажется на основных показателях социально-экономического развития страны, прежде всего на темпе роста валового внутреннего продукта и обеспеченности трудовыми ресурсами, потребует структурных и качественных изменений в системе оказания медицинской и социальной помощи с учетом увеличения доли граждан старшего возраста.

В концепции демографического развития Российской Федерации до 2015 г. одна из глав посвящена Угрозам национальной и экономической безопасности, связанных с демографической ситуацией в стране. В ней указано, общее сокращение численности населения, снижение его плотности до параметров почти в три раза меньше среднемировых создадут опасность ослабления политического, экономического и военного влияния России в мире, возможность дополнительных притязаний на территорию Российской Федерации [3, с. 91].

Уменьшение численности молодежи, вступающей в трудоспособный возраст, вызовет опасность обострения проблемы комплектования вооруженных сил, правоохранительных органов и иных силовых структур, что представляет собой угрозу сохранения оборонного потенциала страны, охраны государственных границ и проведения других мер, связанных с национальной безопасностью. По сравнению с 2000 г. численность мужского населения в возрасте 17–19 лет сократится к 2016 г. с 3,46 млн человек до 1,99 млн человек [3, с. 88].

Сокращение численности детей и подростков приведет к возникновению проблем формирования трудовых ресурсов, способных воспроизводить и развивать материальный и интеллектуальный потенциал Российской Федерации, уменьшению объемов подготовки квалифицированных кадров в общеобразовательных, профессиональных и высших учебных заведениях, разрушению системы подготовки кадров, что может создать угрозу усилению внешней технологической зависимости России. Уже сегодня численность принимаемых в высшие учебные заведения практически совпадает с численностью выпускников общеобразовательных учреждений [2, с. 244].

Реальная экономическая угроза связана с уменьшением численности населения рабочих возрастов и соответственно с сокращением экономического потенциала страны. В условиях ожидаемого (период до 2014 г.) экономического роста, сокращение численности экономически активного населения (по оценке Минэкономразвития России на 3,2 млн человек за 2006–2010 гг.) вызовет дефицит рабочей силы, который может покрываться за счет нерегулируемой иммиграции из стран Среднего Востока, Китая, Вьетнама [3, с. 95].

В связи со «старением» населения возникнет опасность дефицита рабочей силы, увеличения демографической нагрузки на трудоспособное население, повысится нагрузка на систему здравоохранения, обострятся проблемы с выплатами пенсий и социальных пособий. Общее сокращение численности населения, сопровождающееся сокращением численности отдельных этнических групп, особенно коренных малочисленных народов, может привести к их полному исчезновению.

Характер процессов внутренней миграций и иммиграции окажет отрицательное влияние на систему расселения населения Российской Федерации: будет происходить замещение иммигрантами постоянных жителей ряда регионов страны (северные и приграничные территории), что не отвечает экономическим и геополитическим интересам страны. В ряде территорий (юг страны) чрезмерная концентрация вынужденных мигрантов вызовет дополнительные экономические и социальные трудности. Тем не менее, отток из России квалифицированных кадров ведет к ослаблению научного, творческого и экономического потенциала страны.

Данная глава отсутствует в новой концепции до 2025 г. во многом из-за изменения миграционной политики и социально-экономической ситуации в стране в целом.

Цели и методы в обеих концепциях остаются во многом неизменными: снижение смертности, повышение рождаемости, укрепление и поддержка института семьи и родительства, материальная поддержка, защита детей и их социализация. В ту или иную сторону менялся лишь вектор, зависимый от краткосрочных внешних, но в первую очередь внутренних факторов, обусловленных внутривнутриполитической и экономической ситуацией в России.

Что касается основных задач, выделяемых в концепциях. До 2015 г. предполагалось решить несколько общих задач, таких как укрепление здоровья и увеличения ожидаемой продолжительности жизни; стимулирование рождаемости и укрепления семьи, решение проблем в области миграции

и расселения. В концепции до 2025 г. задачи не меняют своего вектора, вместе с тем, появляются конкретные цифры: общий уровень смертности должен сократиться не менее чем в 1,6 раза, а уровень материнской и младенческой смертности не менее чем в 2 раза. Также ставятся задачи укрепление репродуктивного здоровья населения, здоровья детей и подростков; сохранение и укрепление здоровья населения, увеличение продолжительности активной жизни, создание условий и формирование мотивации для ведения здорового образа жизни, существенное снижение уровня заболеваемости, улучшение качества жизни всех категорий граждан, в особенности мало защищённых [5].

Обе концепции имеют информационное обеспечение, предполагающее использование данных государственной статистики, итогов переписей населения и данных социологических исследований. Выделяется необходимость создания системы государственного статистического наблюдения, соответствующей современным информационным потребностям и международным рекомендациям в области демографического развития. Большое внимание уделяется социальной рекламе в средствах массовой информации, разработке учебных программ информирования населения; а также разработке нормативно-правовой базы для проведения государственной информационно-просветительской кампании, направленной на понимание ценностей материнства и отцовства, повышение роли семьи и т. п.

В Концепции демографической политики до 2025 г. присутствует раздел об источниках и объемах финансирования, данная глава отсутствует в Концепции до 2015 г. В данной части предполагается последовательное и стабильное увеличение расходов на государственную поддержку семей с детьми и охрану здоровья населения, для решения поставленных задач. Выделяются следующие источники финансирования: федеральный бюджет, бюджеты субъектов Российской Федерации, бюджеты муниципальных образований, средства государственных внебюджетных фондов, коммерческих и общественных организаций, благотворительных фондов и иные внебюджетные средства [5].

В заключении необходимо отметить тот факт, что Концепция демографической политики Российской Федерации на период до 2015 г. стала первым долгосрочным и централизованным проектом регулирующий демографическую политику страны, в рамках которых она действовала и развивалась.

Данная концепция со временем стала требовать обновления и доработки. Как следствие, новая Концепция демографического развития до 2025 г. была принята 9 октября 2007 г., вобрав в себя все лучшее от предыдущей и принимая во внимание новые реалии. Были добавлены целые главы и обновлены отдельные ее части. На сегодняшний день концепция является основным звеном политики России в сфере демографии, она определяет правовое и идеологическое пространство, в рамках которого формируется соответствующие программы, и принимаются те или иные решения по различным вопросам демографического развития. Полная реализация Концепции, ориентированной на долгосрочную перспективу, на практике будет означать успешное социально-экономическое, и как следствие политическое развитие России [2, с. 367].

В свою очередь, региональные власти и органы местного самоуправления в вопросах демографической политики должны проводить федеральную государственную демографическую политику, действовать как единый механизм, а также адаптировать ее к региональным особенностям, для чего необходимо совершенствование регулирования на федеральном, региональном и местном уровнях. Целесообразна коррекция демографической политики с учетом этно-религиозных, аксиологических, социально-экономических, политических особенностей регионов России.

Демографическая политика Российской Федерации базируется на нормативно-правовых актах, концепциях и стратегиях развития, составляющих целостную систему. Впрочем, необходима оптимизация и кодификация демографического законодательства на федеральном уровне, и адаптация его к особенностям в регионах России.

#### **Библиографический список:**

1. Демографический прогноз до 2030 г. Изменение численности населения по вариантам прогноза // Федеральная служба государственной статистики (Электронный ресурс). URL: [http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/](http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/demography/). (18 февраля 2017 г.)
2. Демография России и народонаселение / сост. и ред. А.С. Лебедев. М.: Академический проект, 2016. 736 с.
3. Капица С. П. Мировой демографический кризис и Россия: материалы Всероссийской науч. конф. «Национальная идентичность России и демографический кризис» (20–21 октября 2006 г.). М., 2007. С. 82–99.
4. О Концепции демографического развития Российской Федерации на период до 2015 г.: распоряжение Правительства РФ от 24.09.2001 N 1270-р (утратил силу 12.09.2009) // Консультант Плюс в локальной сети Науч. б-ки Иркут. гос. ун-та (Электронный ресурс). Режим доступа: <http://library.isu.ru>
5. Об утверждении Концепции демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года: Указ Президента РФ от 09.10.2007 N 1351 (ред. от 01.07.2014) // Консультант Плюс в локальной сети Науч. б-ки Иркут. гос. ун-та (Электронный ресурс). Режим доступа: <http://library.isu.ru>
6. Сакаев В.Т. Демографический фактор в этнополитических конфликтах: методологические аспекты анализа // PolitBook. 2012. № 3. С. 45–59.

7. Шевяков А. Ю. Факторы неравенства и бедности в решении демографической проблемы: материалы II Всероссийской науч. конф. «Национальная идентичность России и демографический кризис» (15 ноября 2007 г.). М., 2008. С. 13–28.
8. Шестакова И.Г. Человеческий капитал как ресурс // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. 2014. Т. 2, № 2. С. 37–42.

УДК 81.2

**МОТИВАЦИЯ КАК ОДИН ИЗ АСПЕКТОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ СПОСОБНОСТЬ ПРОЗВИЩ ОТРАЖАТЬ КУЛЬТУРУ****Ю. Л. Барановская<sup>1</sup>, А.А. Чанчикова<sup>2</sup>**Иркутский национальный исследовательский технический университет  
Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

В данной статье рассматривается мотивированность британских прозвищ. Анализируются два типа мотивации: внешняя и внутренняя. Характеристический потенциал имени определяет лингвокультурологический потенциал имени, понимаемый как способность представлять объекты и явления культуры. Нехарактеристические прозвища на уровне мотивации лишены лингвокультурологического потенциала, за исключением тех случаев, когда наименования создаются на основе истинной или ложной этимологизации собственного имени.

*Ключевые слова:* прозвище, мотивация, национально-культурная маркированность, лингвокультура, номинативная единица, семантический уровень.

**MOTIVATION AS ONE OF THE MAIN ASPECTS THAT DEMONSTRATE THE ABILITY OF NICKNAMES TO SHOW THE CULTURE****Y. Baranovskaya, A. Chanchikova**National Research Technical University  
83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074, Russian Federation

The article deals with the motivation of British nicknames. There are two types of motivation: external and internal. The characteristic potential of a name determines the linguacultural potential of a name which is the ability to reflect cultural objects and phenomena. Non-characteristic nicknames at the level of motivation lack linguistic and cultural potentials, except for the names created on the basis of true or false etymologisation of proper names.

*Keywords:* nickname; motivation; cultural marking; linguistic culture; nominative unit; semantic level.

В данной работе проводится исследование прозвищ на семантическом уровне, а также анализируются основные аспекты, которые определяют способность прозвищ заключать в себе элементы культуры. Для этого в статье рассматривается проблема образования прозвищ, анализируются различные типы мотивации, а также рассматривается национально-культурная маркированность прозвищ различных мотиваций.

Прозвище-название, которое было дано человеку по какой-нибудь характерной его черте, свойству. [2]

Прозвища представляют собой один из ярких примеров открытого класса слов, характеризующегося нестабильностью состава. [5]

Прозвища, подвергаемые анализу в рамках настоящего исследования, были получены методом выборки из англоязычных интернет-сайтов, словарей британской лингвокультуры. Также в ходе изучения применялся метод количественного анализа прозвищ различных мотивационных групп.

В ходе освоения предметного мира человек познает вещи и явления, называет, дает им имена, формирует совершенно новые понятия, устанавливает между ними определенные взаимозависимости. Результаты познавательной и номинативно-классификационной деятельности языка находят свое выражение в номенклатуре лексических единиц, в вокабуляре каждого языка. Таким образом, слова служат средством объективизации и репрезентации отраженных в сознании человека объектов действительности. Сложность и многогранность смыслового содержания слова определяют универсальный характер словесного знака и его полифункциональность. [4] Прозвища именуют все возможные существующие понятия, благодаря им заметно расширяются возможности осуществления коммуникативных задач.

Национально-культурная маркированность номинативной единицы на семантическом уровне заключается в наличии в ее значении коннотаций, обусловленных актуальными фоновыми знаниями

<sup>1</sup> Барановская Юлия Леонидовна, старший преподаватель кафедры иностранных языков для технических специальностей, e-mail: [olegodessa423@yandex.ru](mailto:olegodessa423@yandex.ru)

Baranovskaya Yuliya, a senior lecturer of Foreign Languages Department for Technical Specialties № 2, e-mail: [olegodessa423@yandex.ru](mailto:olegodessa423@yandex.ru)

<sup>2</sup> Чанчикова Анастасия Алексеевна, студент группы ЭПб-15-2, 3 курса института энергетики, e-mail: [nastya\\_chanchikova9792@mail.ru](mailto:nastya_chanchikova9792@mail.ru)

Chanchikova Anastasia, a student of group EPb-15-2 of Power Engineering Institute, e-mail: [nastya\\_chanchikova9792@mail.ru](mailto:nastya_chanchikova9792@mail.ru)

об объектах материальной и нематериальной культуры, например, стереотипов, предрассудков, суждений, ассоциаций и т.п.

В основу номинации входит ее основной механизм-мотивация. Этот механизм присущ и такому виду номинации, как присвоение объекту прозвищ. Она является одним из основных аспектов, определяющих способность прозвищ отражать культуру.

В зависимости от источника мотивации происходит их деление на две основные группы: внешне и внутренне мотивированные прозвища, существенно отличающиеся друг от друга. [1]

Внешне мотивированные прозвища возникают под воздействием экстралингвистических факторов. Они характеризуют особенности внешности, характера, поведения человека. Внутренне мотивированные прозвища характеризуют признак, основанный на стимуле лингвистического характера.

Внешне мотивированные прозвища формируют группу номинальных единиц, образованных, в первую очередь, от имен нарицательных, а также широко известных собственных имен и топонимов. По данным словарей они составляют 73,7–76,7%.

Данная группа прозвищ отражает различные свойства именуемого: внешность, профессию, поведение, характер, речь, одежду, физические способности, интеллектуальные особенности, национальность, место рождения, проживания, а также те свойства человека, которые служили основными способами его идентификации в обществе. Эту группу прозвищ также можно назвать характеристической.

В группе характеристических прозвищ основными механизмами образования выступают:

I. Прямые наименования, которые составляют 17–18% от общего количества существующих прозвищ:

1. Swede – швед;
2. Big Guy – большой (влиятельный) парень;
3. Taffy- прозвище жителей Уэльса.

Данная группа прозвищ способна отражать только те реалии культуры, которые характеризуют статус человека, называют географический объект, связанный с местом происхождения или проживания.

II. Вторичные наименования, которые составляют 56,7–58,7% от всех прозвищ.

В отличие от прямых наименований, вторичные наименования имеют механизмы образования прозвищ, основанные на вторичной номинации. К ним относятся:

➤ Метафора (употребление слов в переносном смысле на основе сходства, сравнения):

1. Chromedome – лысый;
2. Ginger, Gingernut, Nut – рыжие волосы;
3. Goldy – блондинка.

➤ Антомазия (вместо собственного имени ставится описательное выражение):

1. Angelina Jolly – «very thick, full lips»

2. Olive Oyl – «very thin, named after a cartoon character of extremely – очень толстые, пухлые губы; thin build» – очень тонкий (стройный), названный в честь героя мультфильма, очень худого телосложения;

➤ Метафора + метонимия: Trout Pout – «very thick, full lips» – очень толстые, пухлые губы.

➤ Ирония (тонкая насмешка, выраженная в скрытой форме):

1. Aphrodite – некрасивая женщина;
2. Tiny, Shorty или Tiny Tim – высокий;
3. Midget, dwarf – «карлик», человек маленького роста.

Особую популярность данный вид прозвищ получил в британской лингвокультуре.

➤ Парономазия (образное сближение схожих по звучанию слов при частичном совпадении морфемного состава): Chinderella, Chinnocchio – «massive chin» – массивный подбородок.

Также в группу внешне мотивированных прозвищ входят наименования, основанные на сближении признаков (2 %), что выражается в сходстве механизмов их создания (главным образом, метафор): Monkey. A nickname that connotes blackness and ugliness.

Менее компрессивной разновидностью являются прозвища на основе перифразы: Galloping Tapeworm. C. Hurst, Maths. Tall and thin with a pronounced regional accent and a tendency to charge around the classroom when incensed by student misbehavior. He had a specially - made bat which he used to mete out discipline.

Интересный случай внешне мотивированных прозвищ представляют собой генесионимические прозвища [3], наследуемые или производные от прозвищ старших родственников или близких друзей.

При этом национально-культурная маркированность присуща главным образом генесионимическим прозвищам, «унаследованным» от знаменитостей. Так, например, американский певец Фрэнк Синатра получил прозвище the Chairman of the Board – председатель правления. А Уильям Шекспир широко известен как the Bard of Avon. В этом прозвище соединены профессия Шекспира (bard = poet) и место его рождения (Avon – бывшее графство Англии).

Цель таких прозвищ – охарактеризовать и указать на связь между двумя носителями прозвища – первичным и вторичным. Первичным носителем прозвища является тот, кто получил это прозвище «первым», а вторичным – следующий носитель этого наименования.

Внутренне мотивированные прозвища составляют 19,4–23 % от общего количества. В данной группе прозвищ отсутствует сигнификативное значение, особенно ярко проявляющееся в асемантических прозвищах, у которых относят:

➤ Гипокристики (сокращенные варианты личного имени и деминутивы – передает субъективно-оценочное значение малого объема, размера):

1. Mike – Michael;
2. John, Johnny – Jonathan;
3. Sam – Samantha;
4. Tim – Timothy;
5. Fred – Frederick.

➤ Сокращенный вариант или дериват фамилии:

1. Trev – Trevelyan;
2. Jonesey – Jones;
3. Gazza – Gascoigne;
4. Becks – Beckham;
5. Phelo – Phelan;
6. Lo-lo – Lois.

Усечение и добавление суффиксов –y (-ie) – универсальные способы образования британских прозвищ. Конечные буквы –s, -o, и буквосочетание –izza маркируют принадлежность прозвищ британской лингвокультуре.;

➤ Аббревиация имени и фамилии (J.F.K., F.D.R.), стяжение или сочетание усеченных наименований Chobbs (y) – Chris Hobbs.

Группа прозвищ, в которых сочетаются внутренняя и внешняя мотивации (3,3–3,9%). Смешанное прозвище может представлять собой:

а) дискретную единицу, которая состоит из двух независимых друг от друга элементов, аббревиатуры антропонима и характеризующего компонента: Big, Little – Lil' A, Big T.

б) условно дискретную единицу, когда связь между компонентами формальная, она подчеркивается созвучием на основе рифмы, аллитерации, паронимии, иронии, устойчивой сочетаемости. При этом антропонимический компонент может представлять собой трансформированное имя, которое употребляется в составе прозвища как мотивирующий признак лингвистического характера: Gregory Pick – «Mr Gregory, an English teacher, who picked his nose an excessive amount»

в) недискретную единицу, когда прозвище образовано на основе этимологизации собственного имени и при этом характеризует объект. В данной группе прозвищ также вероятно появление культурно-маркированных наименований. Например, прозвище Partymore, мотивированное фамилией Patmore.

Таким образом, мы пришли к следующим выводам. Прозвища являются богатым источником для исторических, социологических, лингвистических исследований.

Мотивирующие признаки современных прозвищ отражают основные исторически сложившиеся и относительно самостоятельные способы тождественности личности в обществе: имя, профессии, происхождения, характерные особенности внешности, характера, поведения и т.д.

Таким образом, тип мотивации определяет лингвокультурологический потенциал прозвищ.

#### **Библиографический список:**

1. Morgan J., O'Neill Ch., Harre R. Nicknames. Their Origins and Social Consequences. London, Boston, and Henley: Routledge and Kegan Paul, 1979. 153 p.
2. Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка в 4 т. Т. 2 М.: Русский язык, 2000. 779 с.
3. Никулина З.П. К вопросу о классификации индивидуальных прозвищ // Вопросы лексики и грамматики русского языка: сборник статей. Кемерово, 1974. Вып. I. С. 67–73.
4. Пашкевич А. А. Прозвища и клички в системе номинативных средств английского языка. СПб: Наука, 2006. С. 164.
5. Цепкова А.В. Лингвокультурологический потенциал прозвищ различных мотивационных типов (на материале английского языка). Новосибирск: Изд-во «Вестник НГПУ», 2012. 113 с.

## ЯВЛЯЕТСЯ ЛИ ТЕХНИКА ЭТИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМОЙ?

А.В.Васенкин<sup>1</sup>, Т.С. Карпова<sup>2</sup>, И.Н. Никоноров<sup>3</sup>Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Статья посвящена раскрытию особенностей социально-этического осмысления современного научно-технического прогресса. Показано, что начиная с XX века, наука и техника в своем развитии порождают неоднозначные воздействия в обществе, которые требуют гуманитарного анализа. Обращается внимание на тот факт, что в современных условиях процесс проектирования и реализации технического замысла должен происходить параллельно с процессом социально-этической оценки во избежание всевозможных негативных воздействий техники на общество.

*Ключевые слова:* научно-технический прогресс, техника, философия науки и техники, этика, социально-этическая оценка техники.

## IS THE TECHNOLOGY AN ETHICAL PROBLEM?

A. Vasenkin, T. Karpova, I. Nikonorov

Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074, Russian Federation

The article is devoted to the characteristics of socio-ethical understanding of modern scientific and technical progress. It is shown that the beginning of the twentieth century, science and technology in its development give rise to a mixed impact in society that require humanitarian analysis. Attention is drawn to the fact that in modern conditions the process of design and implementation of the technical plan should occur simultaneously with the process of socio-ethical assessment in order to avoid various negative impacts of technology on society.

*Keywords:* scientific and technical progress, technology, philosophy of science and technology, ethics, socio-ethical assessment of technology.

Рассмотрение феномена научно-технического прогресса с социально-этических позиций ученые начали после того, как появились первые «заметные» результаты воздействия инженерной деятельности на человека. Постепенно стал очевидным тот неоспоримый факт, что, помимо трансформации окружающей действительности, подчинения сил природы человеческим потребностям, научно-технический прогресс трансформирует и самого человека, выстраивая его существование в изначально запрограммированный алгоритм функционирования. Паровоз и синематограф, телеграф и трамвай, крупные машины и радио заставили изменить образ жизни и мыслей миллионов людей. Както сразу обнаружилось, что люди живут в технизированном мире, что создаваемая их руками техника влияет не только на их быт, повседневную жизнь, но и на моральные ценности, межличностные общения людей и даже на искусство, политику, отношения между социальными группами и государствами [5].

Осмысление этих процессов осуществлялось бессистемно. Только спустя много лет после создания первого двигателя, в начале XX века, философская рефлексия над феноменом науки и техники формируется в академическую дисциплину, которую принято называть философией науки и техники. В рамках этой дисциплины происходит формирование целого спектра точек зрения относительно того, какое направление принимает научно-техническая революция.

Стало очевидным, что научно-технический прогресс в целом, и техника, в частности, ставят такие вопросы, которые напрямую не относятся к вопросам построения техники. Здесь как раз речь идет о социально-этических аспектах научно-технического развития. Этот процесс неоспорим настолько же, насколько он является недоступным для невнимательного взора. Те же, кто способен уловить незримое воздействие технических инноваций на человека и общество, склоняются к выводу,

<sup>1</sup> Васенкин Алексей Вадимович, доцент, кандидат философских наук, доцент кафедры истории и философии, e-mail: [vasenkinav@yandex.ru](mailto:vasenkinav@yandex.ru)  
Vasenkin Alexey, Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor of History and Philosophy Department, e-mail: [vasenkinav@yandex.ru](mailto:vasenkinav@yandex.ru)

<sup>2</sup> Карпова Татьяна Сергеевна, студентка 2 курса кафедры социологии и психологии, e-mail: [1ktsergeevna@gmail.com](mailto:1ktsergeevna@gmail.com)  
Karpova Tatiana, a second-year student of Sociology and Psychology Department, e-mail: [1ktsergeevna@gmail.com](mailto:1ktsergeevna@gmail.com)

<sup>3</sup> Никоноров Илья Николаевич, студент 2 курса кафедры социологии и психологии, e-mail: [nikor.ilya@yandex.ru](mailto:nikor.ilya@yandex.ru)  
Nikonorov Ilya, a second-year student of Sociology and Psychology Department, e-mail: [nikor.ilya@yandex.ru](mailto:nikor.ilya@yandex.ru)

что техника в современном мире информационных взаимодействий должна выдерживать этическую оценку со стороны общественности. Иначе говоря, технические достижения обязаны проходить социально-этическую экспертизу.

Техническая реальность нарушает экологию, при эксплуатации техники гибнут люди. Всё это неоспоримый печальный факт нашей современности, однако, здесь существует один интересный аспект. Пока человечество не изобрело искусственный интеллект, пока ученый и инженер не наделили машину способностью размышлять, принимать решения и осуществлять действия, мы не можем обвинять технику в наших бедствиях - нам следует обратиться к самим себе. «Машины к добру и злу равнодушны, ибо добро, зло, стыд, совесть – категории, в которых выражается поведение разумных существ, но вовсе не бездушных механизмов. Машины, в том числе и ЭВМ, не злые духи, не исчадия ада, а всего только орудия труда, созданные людьми на определенной стадии их развития, и только от людей зависит направить их действия на благо человеку» [3, с. 111]. Таким образом, созревает потребность в разработке методологических оснований социально-этической оценки научно-технической деятельности.

Проблема этического измерения техники не сводится только к той задаче, которую необходимо разрешать исключительно сообществам ученых и инженеров. По своей природе, проблема социально-этической оценки является комплексной и распространяется на весь цикл научно-технических разработок. Общеизвестно, что в XXI в. технические проекты являются результатом работы крупных корпораций - коллективных субъектов научно-технической деятельности. Следовательно, проблема этической оценки внедрения и функционирования подобных проектных «единиц» может разрешаться исключительно исходя из коллективной ответственности. «Специфика социально-этического подхода к инженерно-технологической деятельности... заключается в том, что она рассматривается под углом зрения принятия коллективных решений и их реализации посредством социального взаимодействия» [1, с. 6].

Начиная с замысла, зарождающегося в голове одного человека, и заканчивая процедурой подписания официальных бумаг, разрешающих массовое производство, любой технический процесс должен проходить через особые социально-этические фильтры. Рождаясь в голове ученого, идея должна выдерживать этическую «проверку», и в том случае, если исследование противоречит базовым положениям об основной цели научного творчества, то есть положительному служению обществу, она должна быть отвергнута. Запуская процесс финансирования и распространения конкретного воплощения научной идеи, инвестор обязан руководствоваться принципом социальной пользы, которую может принести новый проект. Этика научно-технической деятельности становится настолько обыденной нормой современных исследований и разработок, насколько для человека является нормой социальное поведение согласно соображениям совести.

В конце XIX - начале XX века, философы предупреждали о неясном будущем, которое ждет человечество в эпоху научно-технических открытий. Техника формирует более удобный, комфортный для человека мир, который, с одной стороны, более дружелюбен и предсказуем, чем неподвластные силы природы, при этом возникает и этическая проблема техники. «Человеку дается страшная разрушительная и созидательная власть. И от его духовного состояния будет зависеть, направит он эту власть на созидание или на разрушение» [2, с. 328].

Этическая проблема техники, которую Н.А. Бердяев обозначил в своей статье «Человек и машина» имеет разностороннее толкование. Так, выдающийся немецкий философ и культуролог Освальд Шпенглер, в работе «Человек и техник», обращает внимание на то, что ни головы, ни руки ничего не могут изменить в судьбах машинной техники, развившейся из внутренней, душевной необходимости и ныне приближающейся к своему завершению, к своему концу. Как некогда микрокосм-человек поднялся на природу, так восстает теперь микрокосм-машина против нордического человека. Властелин мира сделался рабом машины [7].

О. Шпенглер строит гипотезу, которая в современном мире становится печальным фактом действительности – человек, изобрел технику для того, чтобы она помогла ему жить, но, сам того не замечая, заходя всё глубже и глубже по ступеням научно-технического прогресса, он стал зависимым от своего творения. Эта зависимость обретает весьма болезненный характер. Уже сейчас, цивилизованные люди не в состоянии представить свою жизнь, в которой не будет автомобилей, самолетов, компьютера, телефона.

Именно по этой причине вопрос о социально-этической оценке науки и техники становится вопросом насущным. Техника охватывает человека, она осуществляет свое влияние повсюду, на каждом шагу. Техника окружает нас как сплошной кокон без просветов, делающий природу (по нашей первой непосредственной оценке) совершенно бесполезной, покорной, вторичной, малозначительной. Что имеет значение - так это Техника. Природа оказалась демонтирована, дезинтегрирована науками и техникой: техника составила целостную среду обитания, внутри которой человек живет, чувствует, мыслит, приобретает опыт [8].

Техника – это вторая, по сравнению с природой, реальность, в которой человек с каждым днем застревает всё больше и больше. Этот процесс характерен и тем, что техника распространяет своё влияние на духовность. Программа функционирования, заложенная в технику инженером, пере-

ходит в алгоритм поведения миллионов людей, последовательно превращая многообразие человеческих реакций в стандартизированное существование. За технизацией жизни мы наблюдаем стандартизацию мышления. Царство подобного одномерного общества не означает господства материализма и отмирания спиритуалистских, метафизических и божественных установок. Напротив, можно видеть огромное число их своеобразных форм: «Молимся вместе на этой неделе», «Давайте обратимся к богу», дзэн, экзистенциализм, битничество и т.п. [4].

Диффузия жизненных смыслов в виртуальное пространство происходит постепенно. Но мы подошли к катастрофической черте, за которой – только хаос. Компьютер не только внедрился в материальную жизнь, он вытесняет собой наши мысли, подменяя, путая, замораживая действительные чувства набором электронных переживаний. Сами того не понимая, мы изменяемся, доходя до ревизии моральных и культурных норм. Принцип аскетизма, самоограничения отвергается. Признание морального долга и выполнение общественных обязанностей уже рассматривается не как ступень к успеху и удовольствию, а как «неумение жить»: всё громче говорится о необходимости снятия любых ограничений на потребление и наслаждение [6, с. 175].

Наступает время для гуманитарной оценки развития техники. Остается только приступить к работе, к тому, что мы называем социально-этической составляющей научно-технического прогресса. Мы осознали катастрофичность нашего положения. Мы готовы к «переоценке ценностей» техносферы. Мы критикуем нашу жизнь, заселенную техникой – это протест, внутреннее несогласие со всей постиндустриальной идеологией. И этическая рефлексия – это новое мировоззрение, иное состояние, чувство несогласия с ходом научно-технической революции.

В процессе противостояния этики человека и этики научно-технического прогресса, когда моральные нормы стоят на пути, их столкновение чаще всего приводит к болезненной смене системы моральных норм, и замены старой системы на новую, которая соответствует реалиям времени. Для постиндустриального мира не вызывает озабоченности изменение климата на континенте в результате постройки крупной ГЭС. Если речь заходит о больших суммах, то всё остальное, в том числе и экология, уходит на второй план. Это путь в неизвестность. Мы подходим к этапу развития истории, когда действительно необходимо вмешиваться в ход научно-технического прогресса. Основным аргументом в этом диалоге выступает сохранение нашей планеты и человека разумного, в том его виде, в котором он ещё способен идентифицировать себя с таковым. Тогда отвечая на вопрос о том, является ли техника этической проблемой, ответ возникает мгновенно – разумеется является. А поскольку наука и техника ставят в обществе вопросы такого рода, то необходимо пристальное внимание к общему научно-техническому прогрессу не только со стороны экономистов, инвесторов, политиков, ученых и инженеров, но также и со стороны специалистов, способных разобрататься в тонких изменениях общественных систем под влиянием растущей технической реальности.

#### **Библиографический список**

1. Апресян Р.Г. Понятие общественной морали (опыт концептуализации) // Вопросы философии. 2006. № 5. С. 3–17.
2. Бердяев Н.А. Опыт парадоксальной этики. М.: АСТ, 2003. 701 с.
3. Длугач Т.Б. Человек в мире техники и техника в мире человека. М.: Политиздат, 1978. 112 с.
4. Маркузе Г. Одномерный человек. Исследование идеологии развитого индустриального общества [Электронный ресурс]. URL: <http://enatramp.narod.ru/pervoistochnik.files/man.files/man0.html> (01.02.2018).
5. Негодаев И.А. Философия техники [Электронный ресурс]. URL: [http://www.i-u.ru/biblio/archive/negodaev\\_filosofija/04.aspx](http://www.i-u.ru/biblio/archive/negodaev_filosofija/04.aspx) (01.02.2018).
6. Попкова Н.В. Философия техносферы. М.: Изд-во ЛКИ, 2008. 344 с.
7. Шпенглер О. Человек и техника [Электронный ресурс]. URL: <http://philosophy.mitht.ru/spengler.htm> (01.02.2018).
8. Эллюль Ж. Другая революция/ Ж. Эллюль // Новая технократическая волна на Западе. М.: Прогресс, 1986. С. 147–152.

УДК 81.2

**СОЦИОКУЛЬТУРНАЯ КОННОТАЦИЯ ЗООНИМОВ В РУССКОМ И АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКАХ****С.И. Дроздова<sup>1</sup>, Ю.Л. Барановская<sup>2</sup>**Иркутский национальный исследовательский технический университет  
Российская Федерация, 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

В статье проводится анализ социокультурных коннотаций зоонимов в русском и английском языках. Метафоричность фразеологизмов с компонентом зоонимом, в том числе и их оценочная коннотация, а также специфика употребления для характеристики человека и событий, обусловлены уникальным историческим развитием каждой нации. Отмечается, что каждый язык богат разными по-словицами, поговорками и выражениями, которые могут красочно описать, какими признаками наделено то или иное животное в сознании носителей языка. Для раскрытия коннотаций зоонимов авторы анализируют и сравнивают русские и английские крылатые выражения, афоризмы, пословицы и поговорки, обнаруживая сходства и различия их перевода и значения.

*Ключевые слова:* коннотация, зоонимы, пословицы, поговорки, культурология, оценочно-экспрессивные слова.

**SOCIAL AND CULTURAL CONNOTATION OF ZOOMES IN RUSSIAN AND ENGLISH LANGUAGES  
S.Drozdova, J.Baranovskaya**Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074, Russian Federation

This article analyzes the social cultural connotations of zoomemes in Russian and English languages. Metaphoric aspect of phraseological zoomemes, their connotation, and use for describing people and things are represented by unique historical development of each nation. Each language is rich in proverbs, sayings and expressions that can vividly describe which features are typical of this or that animal in the minds of native speakers. To describe connotations of zoomemes, the authors analyze and compare Russian and English sayings, aphorisms, proverbs, find out the similarities and differences between their translation and meaning.

*Keywords:* connotation, zoomemes, proverbs, sayings, culturology, appraisal and expressional words.

Взаимодействие культуры и сознания с языком являлось немаловажной темой для исследований ещё в XIX веке, но в рамках культурологи, философии и лингвистики данная проблема не теряет актуальности до сих пор. Среди оценочно-экспрессивных слов важное место занимают зоонимы, то есть наименования животных, которые весьма часто употребляются в повседневной речи. Одной из важнейших проблем языкознания является изучение фразеологии, а также зоонимов. Наименования животных в разных странах способны вызвать абсолютно разные ассоциации, а также описать качества и особенности животного, обусловленные историей развития народа, климатическими особенностями, социокультурной спецификой [1].

Актуальность настоящей темы связана с тем, что зоонимы сами по себе относятся к наиболее древним и распространенным словам, в качестве отдельных лексических единиц, компонентов устойчивых выражений они широко представлены во всех языках мира. Таким образом, зооним отражает различия в национальных культурных представлениях, которые присущи определенному языковому сообществу. Одобрительная или неодобрительная оценка, то есть оценочный компонент, заключенный в значении фразеологизма, является основным в его коннотативном статусе по причине социологической природы. Отрицательный, положительный и нейтральный компоненты фразеологического значения выделяются в интерпретации фразеологических единиц, в которых заложена констатация социально-устоявшейся оценки какого-либо явления [2].

В целом, можно сказать, что совокупность зоонимов в русском и английском фразеологических фондах имеют много общего, как с точки зрения оценочной коннотации, так и в аспекте теории номинации. Однако не подлежит сомнению, что наименование одних и тех же животных в разных языках вмещает характеристики, которые могут провоцировать совершенно противоположные ассо-

<sup>1</sup> Дроздова Софья Игоревна, студент группы ММБ-15-1 института Авиамашиностроения и транспорта, e-mail: sofikadrozdova@gmail.com

Drozdova Sophia, a third-year student of Aircraft-Building and Transport Institute, e-mail: sofikadrozdova@gmail.com

<sup>2</sup> Барановская Юлия Леонидовна, старший преподаватель кафедры иностранных языков для технических специальностей № 2. e-mail: olegodessa423@yandex.ru

Baranovskaya Julia, Senior Lecturer of Foreign Languages Department for Technical Specialties № 2, e-mail: [olegodes-sa423@yandex.ru](mailto:olegodes-sa423@yandex.ru)

циации. Под коннотацией понимают в первую очередь те компоненты, которые дополняют лексическое значение слов, придают им экспрессивную функцию, эмоциональное отношение говорящего к обозначаемому. Коннотация – понятие субъективное и проявляется в возможности противоположной интерпретации реалии аспектами текста, которые рождают его окраску.

Символическое значение носят лишь часто употребляемые имена животных и птиц. Следовательно, ряд имен птиц и животных становятся теми символами, что крепко связаны с особенностями свойств человека. Проведя даже сравнительно небольшое исследование в данной области можно выделить две группы имен животных, птиц. Во-первых, это животные, которые наделяются человеком исключительно положительные качества. В английском языке это следующие слова: *lark* (жаворонок), *lamb* (ягненок), *goose* (гусь), *hare* (заяц), *pig* (свинья), *cat* (кошка), *eagle* (орёл), *donkey* (осёл), *bee* (пчела). В русской лингвокультуре ими являются: воробей, жаворонок, лев и бык, сова, ёж, лошадь, пчела [6].

Во-вторых, это группа имен животных и птиц, маркирующая только негативные качества человека. В английском языке это: *monkey* (обезьяна), *snake* (змея), *wolf* (волк), *goat* (козел), *pigeon* (голубь), *shark* (акула), *hen* (курица), *cock* (петух), *sheep* (овца). У русских такими негативными качествами наделяются – заяц, волк, мышь, змея, козёл, свинья, баран, овца, мышь, осёл, слон [6].

Исходя из этого можно заметить некоторые сходства при наделении того или иного животного положительными или же напротив негативными качествами.

1. Животные, которые имеют одинаковую эмоциональную характеристику как в русском, так и в английском языках.

По положительной эмоциональной окраске совпадает очень мало слов, в частности:

- Жаворонок (*lark*). Используется в обоих языках для описания человека, который рано встаёт (имеется отсылка к трудолюбию, речь может идти о человеке, который неподвластен лени).

В английском языке такая оценка подтверждается следующими примерами:

- You should lie down with the lamb and rise with the lark. - *Ложись спать с ягнёнком, а вставай с жаворонком.*

В русском языке такая оценка подтверждается следующими примерами:

- Весела, как вешний жаворонок.

Что касается отрицательной характеристики, то тут совпадений гораздо больше в русском и английском языках.

- Змея (*snake*) – характеризует лицо как хитрого и подлого человека. Эта идиома пришла в английский из австралийского сленга и относится к беспринципному, низкому человеку.

Змей — в мифологиях многих народов символ плодородия, земли, воды, дождя с одной стороны, а также домашнего очага и небесного огня — с другой.

У выражения латинское происхождение (*latet anguis in herba* - таится змея в траве). Так говорят о предателях, о скрытой, но близкой и грозной опасности. Иногда употребляется в шутовском значении: здесь что-то не так, здесь есть скрытая подоплека.

- be lower than a snake/a snake's belly - *быть самым последним негодяем, быть подонком*

- a snake in the grass - змея подколотная, тайный враг

- Take heed of the snake in the grass - *берегись змеи в траве.*

В русском языке для подтверждения этой позиции приводятся пословицы и поговорки, например:

- *Змее её змеёныш врагом станет.*

- *Сколь змею ни держать, а беды от нее ждать.*

- *Пригрел змею за пазухой*

- Волк (*wolf*) – жестокий, безжалостный, жадный человек. У большинства народов волк означает зло, пожирающую страсть и ярость. У русских волк - зло, дьявол, погубитель паствы, жестокость, хитрость и ересь, а также человек с неподвижной шеей, так как считается, что волк не способен повернуть свою голову.

Англичане наделяют данное животное в основном отрицательными чертами:

- To set the wolf to keep the sheep. - *Приставить волка стеречь овец.* (Плохо овцам, где волк в пастухах.)

- A wolf in sheep's clothing. - *Волк в овечьей шкуре.*[5]

Русские также категоричны в оценке подобного животного:

- *Волк счёта не знает.*

- *Звал волк коз на пир, да за гостинцами не идут.*

- *Сколько волка ни корми, он все в лес смотрит.*[5]

- Овца (*sheep*) - символ робости, кротости, безропотности, граничащей с пассивной глупостью. Обозначает в обоих языках неорганизованность и хаотичность.

- A scabbed sheep mars the whole flock. - *Одна паршивая овца все стадо испортит.*

- A lazy sheep thinks its wool heavy. - *Ленивая овца думает, что ее шерсть тяжела.*

- A lone sheep is in danger of the wolf. - *Одинокая овца в опасности от волков.*

Русские оценивают данное животное аналогично:

○ Паршивая овца все стадо портит.

○ Не ставь неприятеля овцой, ставь его волком.

● Пчела (bee), которая, как считается, никогда не спит, символизирует у многих народов рвение и бдительность. И называя кого-либо пчелой, зачастую подразумевают человека трудолюбивого и волевого.

Англичане приписывают пчелам большую трудоспособность и выносливость:

○ No bees, no honey. – Нет пчёл, значит нет и мёда.

○ As busy as a bee. – *занятая, как пчела*.

В русском языке пчела также является символом труда и ответственности за результаты своей деятельности:

○ Пчела мала, а у та работает.

○ Пчела далеко за каплей летит.

○ Без матки рой не держится.

○ Не на себя пчела работает.

● Конь, лошадь (horse) - данное животное связывают с упорством, трудом. Символизирует также интеллект, мудрость, знатность, свет, динамичную силу, проворство, быстроту мысли, бег времени. Это типичный символ плодородия, мужества и мощной власти. Но также иногда этому животному приписывают и отрицательные качества, так как положительных черт в обоих языках содержится больше, то слово “лошадь” следует отнести к животным с положительной оценкой.

Англичане используют следующие фразеологизмы:

○ To eat like a horse. - Иметь большой аппетит.

○ Straight from the horse's mouth. - Из первых уст; из первоисточника; со слов того, кто был непосредственным участником чего-либо.

○ To flog a dead horse. - Зря тратить силы.

Русский язык содержит следующие выражения касательно лошади/коня:

○ Железный конь.

○ Рабочая лошадка.

○ Верный конь.

○ Троянский конь. – Символ скрытности и коварства.

● Лиса (fox) - символизирует лицемерие, коварство, вероломство, хитрость, но также и ум.

○ Cunning/sly as a fox. - *хитрый как лиса*. Лиса для англичан символизирует прежде всего необыкновенную хитрость, способность к обману.

○ A fox's sleep - *лисий сон*. Это выражение означает притворное безразличие. Спящая лиса кажется не опасной, но на самом деле она следит за всем происходящим и, если представится случай, не упустит своего.

○ Give a flap with a fox-tail. – *одурачить*. Выражение ударить лисьим хвостом значит провести кого-то, не отдав ему должного вознаграждения, например, заплатив меньше денег, чем следует.

○ When the fox preaches, then beware your geese. - *Начнёт лиса зубы заговаривать - с гусей глаз не спускай*.

○ The fox may grow grey, but never good. - *Лиса может поседеть, но стать хорошей никогда не сможет*. Лиса в представлении англичан настолько закоренелый преступник, что исправиться у нее нет никакой возможности.

Русские выражения:

1. Лиса и во сне кур считает.

2. Лиса своего хвоста не замазает.

3. Лиса семерых волков проведет.

4. Лиса хитростью берет.

5. Лисонька-лиса! Шуба хороша, да повадочка плоха!

6. Назначили лису воеводой в лесу, - пера много, а птицы нет.

7. Лисий хвост, да волчий рот.

8. Лисица - старая льстица.

9. Лисье племя только льстит да манит.

2. Животные, которые имеют разную эмоциональную характеристику в английском и русском языках.

● Свинья (pig) - в английских пословицах и поговорках с помощью этого компонента подчёркивают необходимость тщательной проверки животного перед его покупкой. Образ этого домашнего животного может также использоваться для передачи невозможности какого-либо действия, например или необычности происходящего.

○ Never buy a pig in a poke. – *Не покупайте свинью в мешке*.

○ Pigs might fly if they had wings. – *Свиньи могли бы летать, если бы они имели крылья*. [3]

В русских пословицах и поговорках этот образ связан также с глупостью и наглостью:

○ У богатого гумна и свинья умна;

○ Свинья только рыло просунет, и вся пролезет.

- Осёл (donkey) – в английском языке нередко можно встретить положительную оценку этого животного. К сожалению, примеров поговорок и пословиц, относящихся к этому животному крайне мало. В исследованном английском фразеологическом фонде лишь одна пословица, содержащая положительный оценочный компонент.

- *Asses as well as pitchers have ears.* – *Ослы, как и кувшины имеют уши.*
- *Every ass loves to hear himself bray.* - *Всякий осел свой рев слушать любит.* [4]

В фольклоре и во фразеологии, однако, осел - символ глупости, упрямства, лени. Русские ФЕ с зоонимом "осел" неизменно имеют отрицательную оценочную коннотацию.

- *Осел ослом останется, даже если он гружен золотом.*

Зоонимы во всех языках наделены высоким коннотативным потенциалом. Являясь универсальным средством метафоризации, они отличаются яркой национальной спецификой, поэтому круг животных, зафиксированных во фразеологических единицах, и присущие им признаки в разных культурах существенно различаются. Эти различия кроются в культурных коннотациях, которые выступают как связующее звено между значением единиц естественного языка и пространством культуры — сформированными в ней стереотипными представлениями, символами.

Таким образом, можно сделать вывод, что животные могут играть неодинаковую роль в жизни различных народов. Национальная специфика видения мира находит проявление в своеобразии зоометафор и метафорические значения зоонимов в языках не всегда совпадают.

### Библиографический список

1. Арсеньева Е. Ф. Сопоставительный анализ фразеологических единиц: на материале фразеологических единиц, семантически ориентированных на человека в английском и русском языках. М., 1989. 257 с.
2. Григорьева Г. С. Фразеологические единицы с зоонимами в аспекте теории номинации (на материале современного английского языка): автореф. дисс. ... канд. фил. наук Одесса, 1985. 16 с.
3. Дубровин М.И. Английские и русские пословицы и поговорки. М.: Просвещение, 1993. 678с.
4. Жуков В.П. Словарь русских пословиц и поговорок: [около 1200 пословиц и поговорок]. М.: Русский язык, 2000. 544 с.
5. Иванова Е.В. Мир в английских и русских пословицах. СПб.: Изд-во С.-Пб. ун-та, 2006. 280 с.
6. Клушин Н. А. Зоо- и фитоморфизмы в английской разговорной речи // Теория и практика лингвистического описания разговорной речи. Горький, 1989. 29–37с.

УДК 61

## ИНДИВИДУЛЬНО-ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ В ВУЗЕ

© В.А. Зверькова<sup>1</sup>, А. Г. Демидов<sup>2</sup>

Иркутский национальный исследовательский технический университет, 664074, Российская Федерация, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

На основании исследования антропометрических и функциональных показателей студентов, обучающихся в техническом вузе Иркутской области в начале учебного года, были выявлены значительные отличия подготовленности студентов, занимающихся в группе ОФП и группе элективного курса бокс. Полученные результаты исследования используются в индивидуально-дифференцированном обучении по дисциплине «Физическая культура».

*Ключевые слова: студенты, физическое развитие, стандарты, физическая подготовленность, элективные курсы, бокс.*

### INDIVIDUAL- DIFFERENTIATED EDUCATION OF STUDENTS OF PHYSICAL CULTURE AT THE UNIVERSITY

V.Zverkova, A.Demidov

Irkutsk National Research Technical University, 83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074, Russian Federation

Based on the study of anthropometric and functional indicators of students studying at the technical university of the Irkutsk region at the beginning of the academic year, significant differences in the fitness of students engaged in the group of general physical training and the group of elective boxing courses were revealed. The results of the research are used in individual-differentiated training in the academic discipline "Physical Education".

*Keywords: students; physical development; standards; physical fitness; elective courses; boxing.*

При организации учебных занятий по дисциплине «Элективные курсы по физической культуре» выходит так называемый мотивационно-ценностный компонент, который должен формировать у молодых людей положительное эмоциональное отношение к занятиям и устойчивое желание прилагать при этом вполне осознанные волевые усилия, нацеленные на физическое совершенствование личности [1]. Элективные курсы специализации бокс занимаются не только общефизической подготовкой студентов но и обучением студентов приемам защиты, что является не мало важным в охране здоровья и безопасности студентов. Бокс формирует личность и характер, развивает силовую и скоростную выносливость, развивает плечевой пояс, груди, мышц рук, пресса и ног, улучшает реакцию и баланс тела, постоянно поддерживает тонус тела уже после полугода активных занятий боксом [2]. Специализация благотворно влияет не только на дыхательную, а и на сердечно-сосудистую системы [3]. Мониторинг состояния физического развития студентов – это сложный информационно-аналитический процесс, включающий наблюдение за состоянием физического здоровья на каждого человека и социальной группы, выдающий оценку результата и прогнозирование физического здоровья в будущем как для человека, так и для группы людей, которых объединяет территориальный признак или характер деятельности - процесс наблюдения за объектом, анализ его состояния здоровья, контроль за происходящими событиями, предупреждение негативных последствий [1].

В исследовании характеристики результатов проведен анализ значений показателей физического развития и физических показателей 600 студентов занимающихся в отделении общефизической подготовки и элективными курсами по выбору в 2009–2010 учебном году, обучающихся в Иркутском национальном исследовательском техническом университете (ИРНИТУ) с первого по пятый курс обучения. Исследовались антропометрические характеристики юношей: длина (см) и масса (кг) тела, окружность грудной клетки (ОГК, см), частота сердечного сокращения (ЧСС, уд./мин), систолическое (САД, мм рт.ст.) и диастолическое (ДАД, мм рт.ст.) артериальное давление. Так же проходило тестирование физической подготовленности студентов группы ОФП и специализации бокс: подтягивание (раз), подъём туловища за 30с (раз), наклон вперед (см), прыжок в длину с места (см), челночный бег 10 раз\*5 м (с), бег 100 м (с), бег 1000 м (мин).

На основании статистической обработки результатов в таблице представлен анализ и сравнение характеристик физического развития и физической подготовленности студентов, обучающихся

<sup>1</sup> Зверькова Вера Алексеевна, магистрант Института высоких технологий, e-mail: [vera.zverkova@bk.ru](mailto:vera.zverkova@bk.ru)

Zverkova Vera, a graduate student of the Institute of High Technologies, e-mail: [vera.zverkova@bk.ru](mailto:vera.zverkova@bk.ru)

<sup>2</sup> Демидов Александр Геннадьевич, доцент кафедры физической культуры, e-mail: [demidovag@istu.edu](mailto:demidovag@istu.edu)  
Demidov Alexander, Associate Professor of Physical Education Department, e-mail: [demidovag@istu.edu](mailto:demidovag@istu.edu)

с первого по пятый курс в Иркутском национальном исследовательском техническом университете, группы общей физической подготовки ОФП и группы элективных курсов специализации бокс в конце учебного года[1].

### Сравнительная характеристика результатов в группах в конце учебного года

|                             | Показатели                        | Специализация |         | ОФП       |         | Значимость различий |
|-----------------------------|-----------------------------------|---------------|---------|-----------|---------|---------------------|
|                             |                                   | $\bar{x}$     | $\pm m$ | $\bar{x}$ | $\pm m$ |                     |
| Физическое развитие         | Рост, см                          | 176,86        | 0,43    | 177,75    | 0,48    | $t=1,38 (p>0,05)$   |
|                             | Вес, кг                           | 69,47         | 0,53    | 68,12     | 0,68    | $t=1,57 (p>0,05)$   |
|                             | ОГК, см                           | 96,10         | 0,30    | 88,27     | 0,47    | $t=14,04 (p<0,05)$  |
|                             | САД (систолическое), мм рт.ст.    | 137,93        | 0,90    | 130,27    | 0,95    | $t=5,85 (p<0,05)$   |
|                             | ДАД (диастолическое), мм рт.ст.   | 71,02         | 0,61    | 73,77     | 0,66    | $t=3,06 (p<0,05)$   |
|                             | ЧСС, уд./мин                      | 79,80         | 0,66    | 80,95     | 0,80    | $t=1,11 (p>0,05)$   |
|                             | Кистевая динамометрия (лев.), кг  | 44,93         | 0,52    | 44,38     | 0,54    | $t=0,73 (p>0,05)$   |
|                             | Кистевая динамометрия (прав.), кг | 49,49         | 0,51    | 41,22     | 0,53    | $t=11,24 (p<0,05)$  |
| Физическая подготовленность | Подтягивания, раз                 | 15,13         | 0,39    | 9,33      | 0,34    | $t=11,21 (p<0,05)$  |
|                             | Подъём туловища за 30 с, раз      | 32,29         | 0,29    | 30,11     | 0,28    | $t=5,41 (p<0,05)$   |
|                             | Наклон вперед, см                 | 15,96         | 0,46    | 12,60     | 0,60    | $t=4,44 (p<0,05)$   |
|                             | Прыжок в длину с места, см        | 225,56        | 1,13    | 233,68    | 1,37    | $t=4,57 (p<0,05)$   |
|                             | Челночный бег 10 раз*5 м, с       | 16,57         | 0,12    | 16,64     | 0,10    | $t=0,45 (p>0,05)$   |
|                             | Бег 100 м, с                      | 13,82         | 0,07    | 14,16     | 0,07    | $t=3,43 (p<0,05)$   |
|                             | Бег 1000 м, мин                   | 3,80          | 0,03    | 3,68      | 0,03    | $t=2,83 (p<0,05)$   |

Наблюдения и сравнительный анализ показал, что средства и методы, используемые в учебном (тренировочном) процессе со студентами группы специализации бокс, оказали положительное влияние на их физическое развитие и особенно физическую подготовленность.

Показатель окружности грудной клетки в конце учебного года значительно увеличился в группе специализации  $96,10 \pm 0,30$  см ( $p < 0,05$ ) по сравнению  $88,27 \pm 0,47$  см с группой общей физической подготовки,  $t=14,04$  ( $p < 0,05$ ). В группе специализации в течение учебного года показатель окружности грудной клетки вырос с  $94,09 \pm 0,40$  до  $96,10 \pm 0,30$  см при  $t=4,02$  ( $p < 0,05$ ). Улучшились показатели артериального давления систолического САД и диастолического ДАД у студентов группы специализации  $137,93 \pm 0,9$  и  $71,02 \pm 0,61$  мм рт. ст.  $t=5,85$  ( $p < 0,05$ ) против  $130,27 \pm 0,95$  и  $73,77 \pm 0,66$  мм рт. ст.  $t=3,06$  ( $p < 0,05$ ) группы общей физической подготовки. Регулярные тренировки на выносливость способствуют адаптации сердечно-сосудистой системы, и снижение артериального давления происходит как при нагрузке, так и в покое. При этом показатели физического развития в обеих группах (рост, вес, частота сердечных сокращений и сила кисти левой руки) оказались практически одинаковыми в пределах незначимых различий ( $p > 0,05$ ). Хотя частота сердечных сокращений в группе общей физической подготовки в течение года значительно улучшилась с  $85,78 \pm 1,72$  до  $80,95 \pm 0,80$  уд./мин при  $t=2,55$  ( $p < 0,05$ ).

Так же оказался значительно выше показатель силы кисти правой (сильнейшей у большинства студентов) руки в группе специализации  $49,49 \pm 0,51$  кг по сравнению с группой ОФП  $41,22 \pm 0,53$  кг при  $t=11,24$  ( $p < 0,05$ ). Показатели физической подготовленности в группе специализации так же оказались выше по сравнению с группой общей физической подготовки. В подтягивании на перекладине  $15,13 \pm 0,39$  против  $9,33 \pm 0,34$  раз при  $t=11,21$  ( $p < 0,05$ ). В подъеме туловища за 30 секунд результат выше в группе специализации  $32,29 \pm 0,29$  раз против группы общей физической подготовки  $30,11 \pm 0,28$  раз при  $t=5,41$  ( $p < 0,05$ ). Наклон вперед  $15,96 \pm 0,46$  см против  $12,60 \pm 0,60$  см при  $t=4,44$  и находятся в пределах значимых различий ( $p < 0,05$ ). Прыжок в длину с места  $225,56 \pm 1,13$  см в группе специализации против  $233,68 \pm 1,37$  см в группе общей физической подготовки при  $t=4,57$  ( $p < 0,05$ )[2]. В беге на 100 метров результат значительно отличался  $13,82 \pm 0,07$  сек. в группе специализации против  $14,16 \pm 0,07$  сек. в группе ОФП при  $t=2,28$  ( $p < 0,05$ ). В беге на 1000 метров результат в группе специализации  $3,80 \pm 0,03$  мин., и  $3,68 \pm 0,03$  минут в группе общей физической подготовки при значимости различий  $t=2,83$  ( $p < 0,05$ ). При этом только результаты челночного бега оказались за пределами значимых различий  $16,57 \pm 0,12$  сек. в группе специализации в сравнении с группой ОФП  $16,64 \pm 0,10$  секунд  $t=0,45$  ( $p > 0,05$ ).

Наблюдения и сравнительный анализ показал, что средства и методы, используемые в учебном (тренировочном) процессе со студентами группы специализации бокс, оказали положительное влияние на их физическое развитие и особенно физическую подготовленность [3].

Результаты исследований подтверждают, что группа специализации в конце учебного года оказалась более подготовленной, чем группа общей физической подготовки. Используемые в работе организационно-методические основы физкультурной деятельности на примере бокса (принцип спортизации), в значительной степени способствуют успешности физической подготовленности студентов. Хорошо спланированные, структурированные, непрерывные физические нагрузки способствуют улучшению здоровья студентов. Именно здоровье студента влияет на его успеваемость в Иркутском национальном исследовательском техническом университете. Установлено улучшение значений показателей общей и силовой выносливости у студентов за время их обучения, это подтверждается достоверным улучшением значений показателей в двигательных тестах. Значительные различия говорят о том, что элективные курсы по физической культуре можно назвать наиболее эффективными в развитии физических данных студентов. Это связано с индивидуальным выбором студентов и желанием работы по данному направлению элективного курса.

**Библиографический список:**

1. Колокольцев М.М. Физическое развитие студентов. Антропометрическая и соматотипологическая характеристика учащейся молодежи юношеского возраста Прибайкалья: монография. Saarbrücken: LAP LAMBERT, 2011. 83 с.
2. Есиков Ю.Н. Физическая культура: учебно-тренировочные занятия (элективный курс «Бокс»): учебн.-метод. комплекс; рабочая программа для студентов 1–2 курсов очной формы обучения всех направлений подготовки. Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2016. 40 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://tmnlib.ru>
3. Балакшин Г.Р. Анатомия бокса. М.: Изд-во PressPass, 2014. 232 с.

## АНГЛИЙСКИЕ И РУССКИЕ ПОСЛОВИЦЫ И ПОГОВОРКИ В АСПЕКТЕ СМЫСЛОВОЙ КОРРЕЛЯЦИИ И РАЗЛИЧИЙ В СМЫСЛОВОЙ ОБРАЗНОСТИ

© Н.К. Еприцкая<sup>1</sup>

Иркутский национальный исследовательский технический университет, 664074, Российская Федерация, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Статья описывает результат сравнительного исследования поговорок и пословиц с точки зрения сходств и различий в их смысловой образности. Рассматриваются особенности близких по смыслу пословиц и поговорок с точки зрения их смысловой корреляции и различий в смысловой образности. Обсуждается лингвосемантический анализ пословиц и поговорок. Даются сведения о лингвосемантических исследованиях пословиц и поговорок. Рассматриваются примеры перевода пословиц и поговорок с английского языка на русский. Автор подчеркивает целесообразность их использования на уроках английского языка.

*Ключевые слова:* пословицы, поговорки, объекты лингвистики, сравнительный анализ, смысловое содержание, смысловая образность.

### ENGLISH AND RUSSIAN PROVERBS AND SAYINGS IN THE ASPECT OF SENSE CORRELATION AND DIFFERENCES IN SEMANTIC IMAGES

N. Epritskaya

Irkutsk National Research Technical University, 83 Lermontov Str., Irkutsk, Russia, 664074

The paper describes the result of comparative investigation of proverbs and sayings from the viewpoint of coincidences and differences in their semantic images. Peculiar properties of proverbs and sayings close from the viewpoint of their sense correlation and differences in semantic images are considered. The linguo-semantic analysis of proverbs and sayings is discussed. The data related to lingua-semantic investigations of proverbs and sayings are given. Examples of translating proverbs and sayings from English into Russian are considered. The author emphasizes the expedience of their usage in course of English classes.

*Keywords:* proverbs, sayings, objects of linguistics, comparative analysis, semantic content, semantic images.

Пословицы и поговорки обсуждались во множестве публикаций, где они рассмотрены с точки зрения лингвокультурологии, этнокультурологии, психологии и других дисциплин. Пословицы и поговорки выражают опыт и мудрость народов, они – квинтэссенция проявления народного характера, народного духа, склада ума. В них отражены обычаи и нравы народов. У разных народов в поговорках и пословицах даны различные оценки опыта жизни. В одних случаях это – лаконичная вербальная оценка, зависящая от особенностей менталитета конкретного народа, в других – сложная этносоциокультурная оценка реалий действительности в ретроспективе.

Лингвисты не случайно рассматривают пословицы и поговорки в сопоставлении. Например, русские и английские пословицы и поговорки рассмотрены в сопоставлении с различных точек зрения, например, О.Г. Дубровской – в аспекте культурологии [6], В.С. Модестова в аспекте смысловых соответствий [8], смысловой корреляции К.К. Гарсия-Каселес [4], Э.О. Крылова – в аспекте отражения жизненного опыта, духа народа, норм поведения [7], К.А. Богданович – отражения этнических образов и образных ценностей [2] и т.д.

По мнению многих специалистов в области педагогики и методики преподавания, овладение пословицами и поговорками в курсе изучения иностранных языков в вузе представляется перспективным, т.к. оно обогащает вокабуляр, расширяет кругозор, повышает эрудицию обучаемого. Вот почему изучение пословиц и поговорок (особенно в сопоставлении) является актуальным. В работе Е.А. Павловой рассмотрены приемы работы с пословицами и поговорками на уроках английского языка [9]. В работе Т.Ю. Афанасьевой рассмотрена методическая ценность пословиц и поговорок при обучении иностранному языку и развитии коммуникативной компетентности [1].

Введение в обучение студентов такого разнообразия, как усвоение пословиц и поговорок, вносит разнообразие в систему преподавания, знакомит студентов с элементами культуры страны изучаемого языка. Оно должно способствовать лучшему владению иностранным языком.

Как следует из теоретических основ когнитивной лингвистики, наполнение вокабуляра обучаемого пословицами и поговорками и осмысленное владение ими отличает студента как человека с вы-

<sup>1</sup> Еприцкая Нина Константиновна, старший преподаватель кафедры иностранных языков для технических специальностей № 1, e-mail: enk-57@mail.ru  
Epritskaya Nina, Senior Lecturer of Foreign Languages for Engineering Specialties Department № 1 of Irkutsk National Research Technical University, email: enk-57@mail.ru

раженной эрудицией. Кроме того, владение пословицами и поговорками весьма полезно в аспекте межнациональной культурной коммуникации.

*Основной целью* настоящего исследования было изучение различий близких по смыслу пословиц и поговорок с учетом корреляции их смыслов и различий в деталях смысловой образности. Как в аспекте лингвистики, так и с точки зрения методики, изучение пословиц и поговорок, предполагающее сопоставление оригинального варианта с иноязычным представляется перспективным.

В *задачи исследования*, результаты которого представлены в настоящей статье, входили:

- 1) выбор наиболее интересных пословиц и поговорок в английском и русском языках;
- 2) анализ вербальной структуры, общего смыслового и образного содержания пословиц и поговорок;
- 3) рассмотрение пословиц и поговорок в русском и английском языках в сопоставлении (кстати, рассмотрение в сопоставлении способствует их более надежному закреплению в памяти обучающихся);
- 4) изучение различий близких по смыслу пословиц и поговорок с точки зрения корреляции их смыслов и различий в деталях смысловой образности. Как с точки зрения обогащения знаний об изучаемом иностранном языке, так и с точки зрения методики обучения, изучение пословиц и поговорок, предполагающее сопоставление оригинального варианта с иноязычным представляется нам перспективным.

**Лингвосемантическое представление о пословицах и поговорках.** Согласно “Энциклопедическому словарю Брокгауза и Эфрона”, “пословица – сжатое, общеупотребительное изречение, живущее в народной речи” [11], а согласно определению В.И. Даля, – “коротенькая притча, ... обиняк, с приложением к делу, понятый и принятый всеми” [5]. В “Библейской энциклопедии Брокгауза” подчеркивается мысль о том, что пословица соответствует еврейскому *mashal*, т.е. “краткое изречение, содержащее мудрость поколений, жизненный опыт, передающийся из уст в уста” [10]. В качестве дополнительной особенности пословиц “Большая советская энциклопедия” указывает на то, что это – краткое, *ритмически организованное*, устойчивое в речи, образное изречение [3]. Разнообразны трактовки понятия пословица в других языках мира. “The Longman Dictionary of Contemporary English” трактует пословицу как “a short well-known statement that gives advice or expresses something that is generally true” [12]. Следовательно, одного лишь лингвосемантического анализа недостаточно для постижения содержания и формы пословиц и поговорок.

**О средствах лингвосемантического анализа пословиц и поговорок.** Наиболее простым средством лингвосемантического анализа является перевод пословицы или поговорки на другой язык (напр. с английского на русский). Сам перевод английской пословицы заставляет выявить ее смысл. Если поговорка простая, то смысловая корреляция налицо: “Time is money” – “Время – деньги”; “Custom is the second nature” – “Привычка – вторая натура”; “The road to hell is paved with good intentions” – “Благими намерениями выстлана дорога в ад”; “A sound mind lives in a sound body” – “В здоровом теле – здоровый дух”; “A penny saved is the penny gained” – “Копейка рубль бережет” и т.п.

Однако перевод поговорки чуть более сложной, как выяснилось, с точки зрения восприятия студентов, с учетом *культурных* факторов (“Tastes differ” – “О вкусах не спорят” (одно дело – “спорят”, а другое – “различаются вкусы”); “One’s heart has sunk into one’s boots” – “Душа в пятки ушла”; “Far from eye, far from heart” – “С глаз долой, из сердца вон” и т.п.) вызывает затруднение лингвосемантического характера. Чтобы подобрать переводное соответствие, необходимо хорошее знание хотя бы родных поговорок или обращение к сетевому ресурсу. Попытка перевода поговорки “Don’t put all eggs into one basket” – “Не сравнивай божий дар с яичницей” вызовет затруднение культурологического характера, т.к. смысловые образы английского и русского вариантов, которые можно найти в сети, не совпадают: в первом случае – “яйца” и “корзина”, а во втором – “Божий дар” и “яичница”. Ещё сложнее даётся студенту перевод пословиц, которые сложнее, чем поговорки. В таких случаях, целесообразен *подбор культурно-значимого смыслового аналога* на языке перевода. Это можно сделать, обратившись к словарю соответствий [8] или используя ресурс в сети.

К сожалению, простое использование сетевого ресурса, содержащего множество пословиц и поговорок, не всегда помогает в поиске соответствий. Например, общее содержание английской поговорки “Every tree is known by its fruit” является вариантом известного библейского изречения. А вот подобрать русскую поговорку аналогичную даже по общему смысловому содержанию удастся не сразу. Дословный английский вариант “The apple never falls far from the tree” ни о чем не говорит. Вариант, предложенный К.К. Гарсия-Каселес, “Яблоко от яблони недалеко падает [4], заключается вовсе не в специфике национальных менталитетов, а в ином общем смысловом содержании. Здесь первая (английская) поговорка выражает смысл “Узнается человек по делам его”, а вторая – смысл “Хорошее и дурное передается по наследству”. С нашей точки зрения, она ближе к поговорке “От плохого семени не жди доброго племени”.

Кроме общего смысла, пословицы и поговорки несут в себе образно-смысловое содержание. Поэтому перспективным представляется *сопоставительный лингвокультурологический анализ* английских и русских пословиц в аспекте их национально-культурной специфики. Он должен предполагать 1) выявление и описание множества отличительных и сходных структурных и смысловых особенностей; 2) исследование функциональных особенностей и зависимостей между отдельными со-

ставляющими пословиц на одном из языков и сравнение их с особенностями и зависимостями аналогичных по общему смыслу пословиц других народов; 3) исследование и сравнение национально-культурной специфики (т.е. культурно-значимых отличий) для двух пословиц.

Вариант сопоставительного лингвокультурологического анализа русских и английских пословиц предложен О.Г. Дубровской [6]. По мнению ряда специалистов, сопоставительное изучение пословиц двух типологически различных языков дает возможность глубже прочувствовать и понять не только общие особенности семантики текста, но и особенности мышления народов, особенности менталитета, скрытые за тонкостями семантического воплощения образов пословиц и поговорок.

В статье К.А. Богданович отмечено, что пословицы и поговорки характеризуют отношения бытия человека, его практической деятельности, кристаллизуют опыт народа, отражают важнейшие этнические образы, картину мира, его историю и его ценности [2].

При сравнении образных содержаний множества английских и русских поговорок (напр. "A tree is known by its fruit" и "Дерево славится плодами, а человек – делами") видно, что русские поговорки отличает более яркая образность, часто связанная с человеком, тогда как английские поговорки проще.

Нет сомнения в том, что во всех случаях следует анализировать и сравнивать смысловые образы. По мнению выдающихся психологов современности И.А. Зимней, И.В. Абакумовой, важно перейти к *психологическому анализу* в терминах смысловых образов сознаний. По убеждению М.Ю. Чернышова, важно перейти от интуитивного "наблюдения предметов речи" или концептов к детальному анализу смыслового содержания и сопоставлению образов сознаний, находящих всякий раз конкретные отображения в лексических единицах, фразах и высказываниях на двух языках. Например, сравнение поговорок "Don't put all eggs into one basket" и "Не сравнивай божий дар с яичницей" показывает, что одна и та же, по сути, мысль выражена через посредство различных культурно-смысловых образов. Эти две поговорки решают различные задачи: (а) рациональный совет (или предупреждение) и (б) формулирование мудрого философского изречения, служащего поводом для размышлений. Очевидно, что английский менталитет, отраженный в поговорках, чаще всего предполагает решение более прагматичной (приземленной, не духовной) смысловой задачи и построение более простых смысловых образов.

Безусловно, очень важен анализ национальной и культурной специфики пословиц и поговорок различных наций, которые сходны по общему содержанию, отражая близкие культурные представления народов [6]. Возможно, именно вследствие общей смысловой близости, пословицы и поговорки легко запоминаются студентами при их изучении. Вместе с тем, смысловое содержание пословиц и поговорок отражает "национально-культурные особенности мировидения, образное представление действительности, своеобразие жизни, культуры, истории народа" [11].

По убеждению такого известного специалиста как Е.И. Селиверстова, полноценное *психолингвистическое изучение* пословиц и поговорок возможно только в междисциплинарном аспекте и, прежде всего, в аспектах страноведения, культурологии, концепции межкультурной коммуникации, лингвистической семантики, лингвофольклористики.

**Заключение.** Уже само по себе сопоставительное изучение сходных по общему смыслу пословиц или поговорок двух типологически различных языков полезно, т.к. дает возможность глубже прочувствовать и понять особенности семантики текста. Применение совокупности таких аспектов, как лингвокультурологический, этнокультурологический, общепсихологический, психолингвистический аспекты, позволяет увидеть не просто семантику, а *психологически значимые смысловые образы* пословиц и поговорок в новом свете, что гораздо глубже. Такой подход к анализу пословиц и поговорок может помочь преподавателям и студентам вникнуть в тонкости их смысловой образности. Это, несомненно, будет способствовать в будущем не только эффективному запоминанию полезных пословиц и поговорок, не только их регулярному использованию в речи, но и демонстрации высокой общей и речевой культуры образованного человека. Пословицы, поговорки и иные паремии позволяют студентам ближе познакомиться с культурой страны, язык которой они изучают, с ее обычаями, понять особенности мышления и почувствовать красоту языка, с помощью которого эти мысли выражены. Кроме того, пословицы и поговорки позволяют овладеть искусством иносказания.

Вместе с тем, детальный анализ образного содержания близких по смыслу пословиц и поговорок дает возможность выявить и учесть не только смысловые корреляции, но и различия в их содержании, выраженные в оттенках смыслов, в деталях смысловой образности. Анализ смысловых образов приближает к пониманию особенностей мышления народов, особенностей менталитетов, скрытых за тонкостями образного психологического воплощения пословиц и поговорок.

Получение студентами общих представлений о культуре народов (культурология и лингвокультурология), понимание важности выполнения анализа различий в образно-ценностном содержании пословиц и поговорок представляется необходимым также с точки зрения методики обучения иностранному языку. Сопоставление оригинального варианта с иноязычным представляется полезным. Необходим подход, предполагающий междисциплинарный анализ образно-смыслового содержания пословиц и поговорок двух языков в сопоставлении в процессе преподавания иностранного языка,

который дал бы студентам возможность выявлять глубинную суть содержания этих пословиц и поговорок.

### Библиографический список

1. Афанасьева Т.Ю. Методическая ценность пословиц и поговорок в обучении иностранному языку // Наука. Искусство. Культура. 2017. Вып. 3 (15). С. 163–167.
2. Богданович К. А. Особенности перевода английских пословиц и поговорок средствами русского языка // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2016. № 11-2. С. 23–28.
3. Большая советская энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: <http://www.alleng.ru/d/inform/inform025.htm> (03.12.2017).
4. Гарсия-Каселес К.К. Корреляция английских и русских пословиц. Некоторые особенности билингвального перевода // Вестник РУДН. Сер. Лингвистика. 2012. № 1. С. 39–45.
5. Даль В.И. Пословицы и поговорки русского народ. М.: Русский язык, 1957. 992 с.
6. Дубровская О. Г. Лингвокультурологический аспект сопоставительного исследования русских и английских пословиц: дис... канд. филол. наук. Екатеринбург, 2000. 259 с.
7. Крылова Э.О. Семантическое осмысление пословиц и поговорок о труде в русском и английском языках // International Journal of Experimental Education. 2014. No. 6. С. 146–147.
8. Модестов В.С. Английские пословицы и их русские соответствия. М.: Русский язык; Медиа, 2003. 67 с.
9. Павлова Е.А. Приемы работы с пословицами и поговорками на уроках английского языка // Иностранные языки в школе. М.: Просвещение, 2010. № 5. С. 37–45.
10. Ринекер Ф., Майер Г. Библиейская энциклопедия Брокгауза. М.: Логос, 2009. 1088 с.
11. Энциклопедический словарь Брокгауза и Эфрона [Электронный ресурс]. URL: <http://www.runivers.ru/lib/book3182/> (09.01.2018).
12. Longman Dictionary of Contemporary English [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ldoceonline.com/> (02.02.2018).

УДК 378(14.35)

## ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ТЕХНОЛОГИИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ПРОДУКТА, КАК СРЕДСТВА ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ИНОЯЗЫЧНОМУ ОБЩЕНИЮ

Н.В. Елашкина<sup>1</sup>

Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Основной целью данной статьи является описание специфики процессуального наполнения технологии формирования учебной компетенции у студентов дистанционной формы обучения. В данной статье описана специфическая реализация принципов обучения в технологии учебно-методического сопровождения электронного продукта. В статье автор посчитал целесообразным сгруппировать принципы обучения, выявив необходимые для их взаимодействия зависимости. Эти зависимости определяют содержание и последовательность этапов формирования учебной компетенции. В статье сделаны выводы о том, что с точки зрения процессуальной спецификации, технология представляет собой логически взаимосвязанные этапы (информационно-мотивирующий, инструктирующий, моделирующий и творческий), каждый из которых имеет свой спектр целей и задач, подразумевает реализацию разных способов взаимодействия субъектов учебного процесса и предусматривает своеобразную интеграцию принципов обучения.

Библиография 2 назв.

*Ключевые слова:* дистанционное обучение, общение, учебная компетенция, принципы обучения, электронный продукт, технология.

### MAIN STAGES OF TECHNOLOGY OF EDUCATIONAL-METHODICAL SUPPORT OF THE ELECTRONIC PRODUCT AS A MEANS OF REMOTE TRAINING OF FOREIGN LANGUAGES COMMUNICATION

N. Yelashkina

Irkutsk National Research Technical University  
83, Lermontov St., 664074

The main purpose of this article is to describe the specifics of procedural filling of the technology for the formation of academic competence among distance learning students. The article describes the specific implementation of the principles of teaching in the technology of educational and methodological support of the electronic product. The article sets out the principles of training and identifies the dependencies necessary for their interaction, which determine the content and sequence of stages of formation of educational competence. The article concludes that from the point of view of the procedural specification, the technology represents logically interconnected stages, (information-motivating, instructive-modeling and creative), each of which has its own set of goals and objectives. These stages imply realisation of different ways of interaction between the subjects of educational process and provide for peculiar integration of training principles.

*Key words:* distance education, communication, academic competence, learning principles, electronic product, technology.

Методической науке сегодня интересно решение проблемы формирования учебной компетенции. Для практической реализации проблемы необходимо разработать **технологии учебно-методического сопровождения электронного продукта**, являющегося средством дистанционного обучения иноязычному общению студентов вуза. Процессуально эта технология сопровождает электронный продукт, нацеленный на формирование коммуникативной компетенции ее отдельных компонентов. Данная статья нацелена на доказательство того, что в основу создания технологии учебно-методического сопровождения электронного продукта должны быть положены принципы обучения, которые становятся «гарантами» ее результативности. Реализация этих принципов в технологии одновременно определяет этапность ее протекания. Средством реализации данной технологии выступает комплект материалов (КМ), передаваемый студентам посредством сетей телекоммуникации. Каждый из компонентов этого комплекта призван реализовать принципы обучения, и он соответствует этапам технологии. В данной статье мы описали реализацию принципов обучения иностранным языкам при дистанционном обучении.

<sup>1</sup> Елашкина Наталья Викторовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков для технических специальностей № 2 института лингвистики и межкультурной коммуникации,  
e-mail: [Nat.Yelashkina@gmail.com](mailto:Nat.Yelashkina@gmail.com)

Yelashkina Natalya, Candidate of pedagogical sciences, Associate Professor of the Department of Foreign Languages for Technical Fields №2, Institute of Linguistics and Intercultural Communication, e-mail: [Nat.Yelashkina@gmail.com](mailto:Nat.Yelashkina@gmail.com)

Для этого напомним выявленные нами принципы обучения иностранным языкам при дистанционной форме обучения [1]. Итак, при практическом решении вопроса о формировании учебной компетенции при дистанционно-заочном обучении студентов иноязычному общению мы должны основываться на следующих принципах:

- 1) **принцип позитивного психологического настроения**, предполагающий необходимость формирования у студентов соответствующего психологически позитивного настроения (фона) для овладения учебными умениями;
- 2) **принцип активизации рефлексивных процессов**, а именно способности к самооценке, самосознанию, самоконтролю, актуализации ранее приобретенного опыта учебной деятельности;
- 3) **принцип пошагового инструктирования**, обеспечивающего алгоритмизацию выполнения студентами учебных действий по усвоению иностранного языка;
- 4) **принцип моделирования учебной деятельности** с целью придания ей характера образцовости, эталонности для того, чтобы студент мог подражать эффективным стратегиям выполнения учебных заданий по иностранному языку;
- 5) **принцип проблематизации учебной деятельности**: постановка перед студентами новых в их учебном опыте задач для принятия ими собственных решений, для развития их творческих учебных способностей;
- 6) **принцип взаимодействия субъектов** (студентов и преподавателя, студентов между собой) при выполнении групповых, коллективных заданий учебного характера.

При этом специфика дистанционного обучения обязывает нас рассматривать эти принципы в их интеграции. Поэтому мы посчитали целесообразным сгруппировать их, выявив необходимые для их взаимодействия зависимости. Эти зависимости, как можно установить, определяют содержание и последовательность этапов формирования учебной компетенции.

**На первом этапе** технологии – информационно-мотивирующем – целью взаимодействия субъектов процесса формирования учебной компетенции является создание у студентов

- 1) базы знаний, необходимых для работы,
- 2) внутреннего мотива к эффективному выполнению учебной деятельности по работе с электронным продуктом, положительного психологического фона для ее осуществления,
- 3) установки на константную рефлексия в ходе выполнения учебной деятельности по усвоению содержания электронного продукта на учет имеющегося учебного опыта по выполнению учебных заданий – это необходимо для оценки студентом способов выполнения учебной деятельности (учебных умений) с точки зрения их эффективности, оптимальности в конкретных условиях выполнения заданий.

Как видим, на первом этапе предусматривается реализация принципов №№ 1 и 2. Однако простая сумма этих решений недопустима в контексте рассматриваемой технологии. Мы считаем, что необходима особая значимость принципа № 6 применительно к данной форме обучения. Именно эта позиция обусловила необходимость установления иерархических связей и зависимостей принципов обучения, выраженных нами лаконично в виде формулы (№1 + №2) ← №6. Эта формула означает, что достижение стоящих на 1 этапе технологии задач осуществляется в контексте постоянной реализации телекоммуникационного взаимодействия компьютера и студента (ПК ↔ студент), взаимодействия субъектов процесса: преподавателя и студентов (преподаватель ↔ студент), а также студентов между собой (студент<sub>1</sub> ↔ студент<sub>2+n</sub>). Это взаимодействие может быть как синхронным (в режиме реального времени – on-line), так и асинхронным (в режиме отсроченного, «отложенного» (delayed) времени – off-line).

Первая из поставленных задач достигается в ходе предъявления студентам информации о сущности и содержании электронного продукта, о роли эффективного выполнения учебной деятельности, о значимости экономного расходования времени, физических, интеллектуальных, психических ресурсов, о возможности использования специальных способов учебной деятельности (учебных умений), которые способствуют оптимизации процесса работы с электронным продуктом. Для передачи посредством телекоммуникационной связи этой информации привлекается такой компонент комплекта материалов (КМ), как инструктивное письмо «Это важно знать!». Характер взаимодействия выражается формулами «ПК ↔ студент» и «преподаватель ↔ студенты». Это означает, что преподаватель предъявляет студентам инструктивное письмо и он готов к их ответной реакции на предлагаемые рекомендации, на оценку содержащейся в этом письме информации, на возникшие вопросы/замечания и т.д. Режим взаимодействия асинхронный, способ его реализации – электронная почта либо сообщения в пространстве электронного обучения MOODLE.

Выполнение первой из перечисленных задач существенно способствует реализации второй задачи – созданию внутренней мотивации к оптимизации учебной деятельности. В ходе ознакомления с содержанием инструктивного письма у студентов появляется интерес, возникает понимание

значимости эффективного выполнения учебной деятельности в ходе изучения электронного продукта. Это способствует признанию рекомендаций как лично значимых. Укреплению мотива способствует обратная связь с преподавателем: уточняются неясные моменты, учитываются личные приоритеты. Кроме того, необходимо привлечь и иной характер взаимодействия «студент<sub>1</sub> ↔ студент<sub>2+n</sub>» для организации обмена мнениями, впечатлениями, суждениями по прочитанной и изученной информации, содержащейся в инструктивном письме. Это способствует преодолению чувства одиночества, изолированности, осознанию студентами своей принадлежности к коллективу, пониманию возможности оказания эмоциональной, психологической поддержки друг другу. Как следствие укрепляется и усиливается мотивация студентов к выполнению учебной деятельности.

Третья из задач 1 этапа отчасти реализуется в ходе и как результат достижения первых двух задач. Студент начинает оценивать содержащуюся в инструктивном письме информацию, он «приспосабливает» ее к себе, одобряя одни рекомендации, отвергая другие. Этому же способствует и контакт с преподавателем и другим(и) студентом (студентами). Кроме того, достижению этой задачи должен способствовать входящий в КМ компьютерный тренинг, нацеленный на активизацию контролирующих, оценочных действий студента, на поддержание, укрепление и актуализацию его прежнего учебного опыта. Режим взаимодействия синхронный.

**Второй этап** технологии учебно-методического сопровождения электронный продукт, судя по специфике его содержания, назван нами инструктирующе-моделирующим, и он также характеризуется сложными отношениями взаимодействия необходимых для реализации принципов обучения. Мы выразили эти отношения формулой №2 → (№3 + №4) ← №6. Эта формула задает следующие целевые ориентиры для достижения: в ходе интенсивной интеракции и постоянного самоконтроля у студентов должно возникнуть представление об имеющихся алгоритмах эффективных учебных действий по выполнению заданий электронного продукта, у них формируются репродуктивные учебные умения. Эта цель распадается на следующие задачи:

- 1) предъявить студентам модели (эталоны) выполнения учебной деятельности при работе с электронным продуктом;
- 2) сопроводить модели детальными (пошаговыми) инструкциями, поясняющими, детализирующими содержание модели;
- 3) представить задания для апробации студентами моделей для их последующей интериоризации/корректирования/исключения.

Первая и вторая задачи решаются посредством организации взаимодействия «преподаватель ↔ студент», а также «преподаватель ↔ студенты»: первый пересылает студентам включенные в КМ рекомендации по работе с электронным продуктом, в которых приводится перечень учебных действий, способствующих оптимизации усвоения содержащегося в нем материала, организации языковых, речевых действий студентов. При их интериоризации у студента формируются репродуктивные учебные умения, необходимость в которых определена сутью и содержанием электронного продукта. При появлении у студентов необходимости в пояснении каких-то моментов они обращаются за помощью к преподавателю. Режим взаимодействия асинхронный (электронная почта).

Третья из перечисленных задач требует максимальной активности студентов как в индивидуальном (самостоятельном) режиме их учебной деятельности, так и во взаимодействии (групповая/парная работа): студент<sub>1</sub> ↔ студент<sub>2+n</sub> (режим синхронный (чат-общение) / асинхронный (электронная почта)). Студентам предлагается входящий в состав КМ компьютерный тренажер по активизации предложенных действий в процессе выполнения заданий из электронного продукта. Они должны убедиться в том, что работа приобретает оптимальный характер, не способствует утомляемости, что выполнение деятельности сопровождается чувством удовлетворения, удовольствия как от процесса, так и от результата. Необходимо стимулировать взаимный обмен мнениями, суждениями студентов, принятие ими коллективного решения в пользу значимости эффективных алгоритмов (моделей) выполнения учебной деятельности.

**Третий этап** технологии является творческим. Его основное назначение – стимулировать деятельность студентов по выработке собственных (индивидуально-новых) приемов выполнения учебного труда в тех ситуациях учебной действительности, которые не могут быть алгоритмизированы и которые носят для них проблемный характер. Происходит формирование у студентов творческих учебных умений. Характер взаимодействия принципов обучения на данном этапе определяется формулой №2 → №5 ← №6. Судя по формуле, целью этапа становится развитие творческих способностей студентов (принцип № 5) в выполнении ими учебной деятельности, связанной с ЭП. При этом творческие интенции студента постоянно им оцениваются, контролируются (принцип № 2), а также выверяются в ходе взаимодействия с иными субъектами образовательного процесса (принцип № 6). Задачами этого этапа предусматривается:

1) проблематизация учебной деятельности: предъявление студентам новых в их учебном опыте задач, требующих, исходя из специфики электронного продукта, нестандартных решений по сравнению с содержащимися в компьютерных рекомендациях алгоритмами (моделями) учебных действий;

2) обобщение индивидуального учебного опыта студентов по решению задач (стандартных и нестандартных) при работе с электронным продуктом;

3) (само)оценка эффективности учебной деятельности студентов.

Достижению первой из приведенных задач этапа способствуют содержащиеся в компьютерном практикуме (компоненте КМ) проблемные задания, решение которых может предусматривать 2 и более вариантов выполнения деятельности. Студентам предлагаются эти варианты для выбора, апробации и принятия решения применительно к собственным учебным предпочтениям. Содержание практикума (проблемные задания), предлагаемого студентам, разрабатываются преподавателем. Решение их осуществляется студентом самостоятельно либо во взаимодействии с другим студентом (другими студентами). Предпочтительно реализовать совместное обсуждение предлагаемых решений для определения целого спектра допустимых решений. При таком обмене студент поставлен в ситуацию выбора и реализует свои творческие способности, принимая решение в пользу с его точки зрения наиболее эффективного варианта. Способ реализации интеракции – синхронный или асинхронный. В деятельность по обмену вариантами решения может быть вовлечен и преподаватель, который инициирует и контролирует совместную деятельность студентов.

По итогам такого обмена мнениями происходит решение второй задачи данного этапа. Студент, достаточно накопив учебного опыта, делает обобщение тех способов учебной деятельности, которые ассоциируются у него с положительным отношением к учебному труду, с позитивным психологическим настроем, с оптимальностью (сокращение времени, усилий, трудозатрат) деятельности, с коллективным признанием и одобрением преподавателя. У него формируется «копилка» приемов работы с конкретным электронным проектом, которая будет пополняться в ходе реализации других учебных заданий, содержащихся в других электронных продуктах. В целом такое поступательное движение должно привести к формированию у обучающихся полноценной учебной компетенции, которая позволит повысить эффективность формирования у студентов дистанционной формы обучения компонентов коммуникативной компетенции.

Как итог такой деятельности на творческом этапе технологии необходимо также предусмотреть оценку/самооценку эффективности учебной деятельности студентов. Им предлагается включенный в состав КМ тест, выполнив который они продемонстрируют качество собственной учебной деятельности. Происходит фиксация результатов одновременно как со стороны преподавателя, так и со стороны самого студента. С реализацией этой задачи сама система по формированию учебной компетенции (технология) может быть признана замкнутой.

Известно, что процессуальный аспект технологии обучения предполагает рассмотрение сферы «практических взаимодействий преподавателя и студентов в различных видах деятельности, организованных на основе четкого целеполагания, систематизации и алгоритмизации обучения» [2].

Для того, чтобы обосновать подход к исследованию такого рода взаимодействия, в данной статье нам удалось аргументировать насущную необходимость данного подхода к созданию технологии учебно-методического сопровождения электронного продукта, являющегося средством дистанционного обучения иноязычному общению и обосновать его научную основу. Для этого мы описали ряд принципов, согласно которым будет реализован процесс формирования учебной компетенции у студентов дистанционной формы обучения.

Итак, нами создана такая технология, которая интегрировала в себе шесть принципов обучения. Они явились необходимыми параметрами эффективности данной технологии, при этом мы предусмотрели не простую их сумму, а появление на основе их нового представления о реализации процесса дистанционного обучения. В качестве средств достижения поставленных на этапах задач определены компьютерные материалы. Эта технология целесообразна и концептуально обоснована.

### **Библиографический список**

1. Елашкина Н. В. Формирование учебной компетенции в условиях дистанционного обучения студентов иноязычному общению (начальный этап языкового вуза): дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02. Улан-Удэ, 2006. 199 с.
2. Загвязинский В.И. Теория обучения: Современная интерпретация. М.: ИЦ «Академия», 2001. 192 с.

УДК 81'37

**АНГЛИЦИЗМЫ В РУССКОМ ЯЗЫКЕ: ИСТОРИЯ, УПОТРЕБЛЕНИЕ****Н.Г. Калашникова<sup>1</sup>, Н.А. Корепина<sup>2</sup>**Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Статья посвящена исследованию англицизмов в русском языке. Описана история заимствования иностранных слов русским языком в результате процесса европеизации русского языка, приведена краткая история процесса заимствования английских слов, рассмотрены основные причины и способы подобных заимствований.

*Ключевые слова:* заимствования; англицизмы; неологизмы; ассимиляция; языковое развитие.

**ANGLICISMS IN THE RUSSIAN LANGUAGE: HISTORY, ASPECTS OF USE****N.Kalashnikova, N.Korepina**Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074, Russia

The article is devoted to the study of Anglicisms in the Russian language. It describes the history of foreign borrowings in Russian as a result of the process of Europeanization of the Russian language and gives a brief history of the process of the English borrowing. The article considers the main causes and methods of such borrowings.

*Keywords:* borrowings; Anglicism; neologisms; assimilation; language evolution

Развитие общества включает в себя развитие всех его составляющих, в том числе культуры и языка. С давних времен разные народы, племена, а затем страны и государства вступают в различные международные отношения. Постоянный контакт языков привел к смешению языков, к исчезновению определенных границ между ними, а в конечном итоге, к заимствованию и переходу слов из одного языка в другой. Необходимо подчеркнуть, что изменения присутствуют в истории развития каждого языка, так как этот процесс невозможен без постоянного влияния со стороны окружающей среды. На развитие языка влияют как природные явления, так и различные социально-экономические контакты.

Актуальность представленного исследования определяется интересом современных лингвистов к многообразию иностранных слов в русском языке. Целью данной работы является изучение англицизмов в русском языке, их истории и употребления.

Прогресс и совершенствование языка происходили параллельно с развитием человека и человеческого общества. Языки, при помощи которых происходило общение, непрерывно входили в связь между собой, что, в свою очередь, воздействовало на структуру этих языков, способствуя их изменению. Стоит подчеркнуть, что изменения присутствуют в истории развития каждого языка, так как этот процесс невозможен без влияния со стороны окружающей среды. Поэтому можно смело утверждать, что нет «генетически чистых» языков. Фактически любой существующий сейчас язык – это смесь неисчислимого количества языковых элементов, происходящих из разных языков и диалектов. Взаимовлияние языков – один из острых вопросов лингвистики, а также изучение заимствований особо актуально в отечественной лингвистике в настоящее время.

На рубеже XX–XXI вв. английский язык стал набирать все большую популярность во всем мире, это было связано в первую очередь, с тем, что именно этот язык стал средством международного общения. Немаловажное влияние оказала как политическая, так и экономическая роль англоязычных стран.

Термин *англицизм* означает переход отдельных слов и словосочетаний из английского языка в любой другой язык [1].

Просачивание англицизмов в русский язык началось в XVIII–XIX вв., но их вход в русский язык был несущественен до 1990-х гг., и именно тогда начался стремительный процесс заимствования. Этому благоприятствовали молниеносные трансформации во многих сферах жизни российского общества. Создание всемирной паутины, развитие экономики, IT-технологий, проведение спортивных и

<sup>1</sup> Калашникова Надежда Геннадьевна, студентка гр. ЭСб-15-2 Института энергетики, e-mail: kalashnikovaaa96@icloud.com

Kalashnikova Nadezhda, a student of Power Engineering Institute, e-mail: kalashnikovaaa96@icloud.com

<sup>2</sup> Корепина Наталья Алексеевна, кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков для технических специальностей №2, e-mail: cosmir@yandex.ru

Korepina Natalia, Candidate of Philology, Associate Professor of Foreign Languages Department for Technical Specialties № 2, e-mail: cosmir@yandex.ru

научных олимпиад, различных выставок, модных дефиле – все эти события неизбежно вели к проникновению в наш язык новых слов.

Изучением источников языковых заимствований профессора, лингвисты и филологи начали заниматься в начале XX в. Впрочем, тогда обнаружение заимствований и их причин проводилось с учетом только языковых причин, в то время как неязыковые причины не брали во внимание. Исследователи заключили, что заимствования осуществлялись в связи с потребностью в обозначении новых вещей и понятий. Со временем процесс заимствования стал изучаться как результат различных контактов языков.

Современные выдающиеся лингвисты, такие как А.В. Андронов, И.Г. Аверьянова, Л.Н. Белыева, А.И. Дьяков, Е.В. Ерофеева, Ю.В. Казарин, Е.И. Степанова, И.О. Наумов и др. называют огромное число первопричин вхождения англицизмов в русский язык. Рассмотрев и проанализировав эти причины, приведем основные из них:

1. *Необходимость в обозначении и названии новейших объектов, понятий и явлений.*

Изменения жизни общества повлекли за собой появление в обиходе новых предметов и явлений, которым требовались названия. Как оказалось, намного проще пользоваться готовыми словами, имевшимися в другом языке, чем придумывать новые. Именно поэтому, в язык устремилось обилие англицизмов, таких, как *серфинг, ноутбук, барбекю, лизинг, тостер, мэр, лимузин, брокер, дилер, интернет, баржа* и другие.

2. *Склонность к использованию одного заимствованного слова вместо описательного оборота или отсутствие в родном языке более точного наименования*, например: гостиница для туристов, путешествующих на машине – *мотель*; человек, ведущий свой дневник в интернете – *блогер*; олимпийский лыжный вид спорта – *фристайл*; обмен товаром с отсутствием денег – *бартер*; книга, изданная массовым тиражом и пользующаяся огромным спросом – *бестселлер* [2].

3. *Пополнение языка более выразительными средствами, что ведет к появлению иноязычных стилистических синонимов*, как в следующих примерах: образ – *имидж*, папка/документ – *файл*, содержание – *контент*, охрана – *секьюрити*, покупки – *шопинг*, мотоциклист – *байкер*, выпуск новых версий уже существующих произведений искусства в своем видении – *ремейк*, неудачник – *лузер*, друг – *бойфренд*, рэпер – *битмейкер* [3].

4. *Необходимость конкретизации значения слова*, например: бутерброды: *гамбургер* (ham – ветчина), *фишбургер* (fish – рыба), *чickenбургер* (chicken – курица) [4].

5. *Социально-психологические причины и факторы заимствования.*

Здесь рассматриваются слова, возникшие из-за мнения в российском обществе о том, что все технологии находятся на Западе, и так как именно английский язык – язык международного общения, «иноземные» слова воспринимаются как более престижные, ученые, звучные. Поэтому русский язык в наше время богат такими словами, как *презентация* – вместо представления, *хобби* – вместо увлечения и т.д.

6. *Общемировая тенденция к интернационализации лексического фонда.*

Практически в каждом языке мы можем встретить такие слова, как *саммит* – встреча глав государств, правительств; *инаугурация* – торжественная процедура вступления в должность главы государства; *спикер* – оратор, *лидер* – партийный лидер, вождь, руководитель. Изучив основные причины заимствований, рассмотрим виды англицизмов, встречающихся в русском языке. Прямые заимствования.

Слова, которые встречаются в русском языке в том же виде и в том же значении, что и в языке-оригинале.

Например: *уик-энд* (weekend) – выходные, *тинэйджер* (teenager) – подросток.

1. *Гибриды.*

Неологизмы, которые образовались путем присоединения иностранного корня к русскому суффиксу, приставке или окончанию.

Например: *хакнуть* (hack in) – взломать (английский корень присоединяется к русским суффиксам); *зачекиниться* (check in) (или *зачикиниться*) – зарегистрироваться, отметить, сфотографироваться, затем выложить эту фотографию в интернет и указать место, где была сделана фотография (английский корень присоединяется к русской приставке и суффиксам).

2. *Кальки.*

Слова иноязычного происхождения, употребляемые с сохранением их графического и фонетического облика.

Например: *опера* – opera, *трек* – track [2].

3. *Полукальки.*

Слова, несущие частичное калькирование составных основ. *Трудоголик* (от англ. workaholic) калькирована только первая часть [2].

4. *Экзотизмы.*

Слова, характеризующие национальные обычаи других народов, не имеют других русских синонимов.

Например: *чизбургер* – cheeseburger, *чипсы* – chips, *хот-дог* – hot-dog [3].

5. *Иноязычные вкрапления или варваризмы.*

Данные слова обычно имеют лексические эквиваленты, но стилистически от них отличаются и закрепляются в той или иной сфере общения, как выразительное средство, придающее речи особую экспрессию.

Например: *О'кей* – ok, *вау* – wow! [5].

6. *Композиты.*

Слова, состоящие из двух английских слов.

Например: *Секонд-хенд* (second hand) – магазин, торгующий одеждой, бывшей в употреблении; *видео-салон* (video salon) – комната для просмотра фильмов [3].

7. *Жаргонизмы.*

Иностранные слова с искажённым звучанием.

Например: *тичер* (teacher) – учитель [2].

8. *Лжеанглицизмы или псевдоанглицизмы.*

Неологизмы, обозначающие понятия или явления, новые для языка-рецептора и одновременно отсутствующие в языке-источнике. Такие англицизмы образуются словосложением как английских основ (например, *шоп-тур*, не имеющий эквивалента в английском), так и композицией английской и русской частей (например, *шуб-тур*) [6].

Результаты проведенного исследования показали, что проникновение американской и британской культуры во все сферы жизни общества, а следовательно, и формирование сознания россиян посредством художественных фильмов голливудского производства, миллионного тиражирования дисков современной англо-американской музыки, а также, молниеносные перемены в жизни, усиление информационных потоков, появление глобальной паутины, развитие экономики, расширение международных отношений, IT-технологий, проведение спортивных и научных олимпиад, различных выставок, модных дефиле и многое другое спровоцировало порывистый процесс проникновения в русский язык заимствований из английского. На первый взгляд, они портят, разрушают и «ломают» язык, лишая его всей красоты, живости и уникальности. В противоположность этому, как уже не раз упоминалось, язык – это живая, постоянно претерпевающая изменения система и, рассмотрев историю и причины возникновения англицизмов в русском языке, можно прийти к выводу, что заимствование – естественный и необходимый процесс языкового развития, поэтому вхождение заимствований в русский язык и их обилие не стоит расценивать лишь как негативное явление. Спустя некоторое время, часть заимствованных слов исчезнет за своей ненужностью и забудется, какие-то слова будут употребляться лишь в ограниченных сферах (например, в профессиональной), а часть действительно нужных, полезных и общеупотребительных слов потеряет свою *чужеродность* и войдет в фундаментальный состав русского языка, обогатив, улучшив и украсив его.

## Библиографический список

1. Англицизмы // Википедия. 2014–2017 (Электронный ресурс). Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Англицизмы> (14.12.2017).
2. Дьяков А. И. Словарь англицизмов русского языка (Электронный ресурс). Режим доступа: <http://anglicismdictionary.ru/> (12.12.17).
3. Большой словарь иностранных слов // Словари и энциклопедии (2017) (Электронный ресурс). Режим доступа: <https://gufo.me> (14.12.17).
4. Гамбургер // Википедия. 2014–2017. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Гамбургер> (14.12.2017).
5. Словари иностранных слов русского языка // Академик (2000–2017) (Электронный ресурс). Режим доступа: <https://dic.academic.ru> (14.12.17).
6. Бегларян С.Г. Заимствование англицизмов в русском языке // Молодой ученый. 2014 (Электронный ресурс). Режим доступа: <http://www.philology.ru> (14.12.2017).

УДК 334.012

## СОЦИАЛЬНОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО – ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД В РЕШЕНИИ СОЦИАЛЬНЫХ ЗАДАЧ

**Т.В. Клепикова**<sup>1</sup>

Иркутский национальный исследовательский технический университет  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Социальное предпринимательство, как инновация в решении социальных проблем в обществе, получила общественное признание в 80-х годах благодаря Уильяму Дрейтону. В статье даются основные положения социального предпринимательства, приводятся инновационные технологии, используемые для снижения социальной напряженности в обществе. Автор показывает характерные тенденции мероприятий, разработанных российским правительством для субъектов социального предпринимательства, их влияние на экономику, меры государственного стимулирования предпринимателей для развития социального бизнеса. Дальнейшее развитие социального предпринимательства и расширение деятельности российских социальных предпринимателей возможно при условии принятия соответствующей законодательной базы социального предпринимательства.

Библиогр. 16 назв.

*Ключевые слова:* социальное предпринимательство; социальный предприниматель; инновационные технологии; преимущества социального бизнеса; государственная поддержка социального предпринимательства; социально-ответственный бизнес.

### SOCIAL ENTREPRENEURSHIP AS THE INNOVATION APPROACH OF SOCIAL PROBLEMS SOLVING

© Т.Клепикова

Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074, Russian Federation

Social entrepreneurship, as an innovation in solving social problems in society, received public recognition in the 1980s thanks to William Drayton. The article gives the main principles of social entrepreneurship, introduces innovative technologies used to reduce social tension in society. The author gives the characteristic tendencies of the measures developed by the Russian government for the subjects of social entrepreneurship, their impact on the economy, measures of state incentives for entrepreneurs to develop social business. Further development of social entrepreneurship and the expansion of the activities of Russian social entrepreneurs are possible subject to the adoption of appropriate legislative base of social entrepreneurship.

*Keywords:* social entrepreneurship; social entrepreneur; innovative technologies; advantages of social business; state support of social entrepreneurship; socially responsible business

Социальное предпринимательство – инновационная деятельность, направленная на решение задач по снижению социальной напряженности в обществе и повышение уровня жизни низкодходных слоев населения. Социальное предпринимательство за рубежом получило развитие с 80-х годов прошлого столетия [1]. В США большой вклад в развитие предпринимательской деятельности внесли Уильям (Билл) Дрейтон, основатель фонда «Ашока: новаторы для общества» и Джеффри Сколл, основавший фонд Сколла. В Европе основателями социального предпринимательства считаются супруги Хильда и Клаус Шваб, создавшие фонд Шваба. Клаус Шваб является основателем и президентом Мирового экономического форума в Давосе. Фонд Шваба вносит большой вклад в организацию и проведение совместных мероприятий среди лидеров мирового бизнес, социальных предпринимателей и общественных объединений по продвижению инноваций в сфере социального предпринимательства [1].

Социальное предпринимательство – это предпринимательская деятельность, направленная на снижение социальной напряженности в обществе, при этом полученная прибыль используется как средство для дальнейшего осуществления социальных целей. Социальное предпринимательство возникает, прежде всего, по инициативе общественных, благотворительных, частных и других независимых общественных организаций, создающих собственные дочерние социальные предприятия или приобретающих существующие неэффективные предприятия. Социальные предприниматели организуют рабочие места для местных жителей, социально не защищенных слоев населения: безработных, малоимущих граждан, с последующей переориентацией на удовлетворение местных социальных нужд, способствующих позитивным устойчивым изменениям. Социальное пред-

<sup>1</sup> Клепикова Татьяна Владимировна, кандидат технических наук, доцент института энергетики,  
e-mail: [klepiktv@gmail.com](mailto:klepiktv@gmail.com)

Klepikova Tatiana, Candidate of technical sciences, Associate Professor of the Institute of Energy, e-mail: [klepiktv@gmail.com](mailto:klepiktv@gmail.com)

принимательство развивается в различных сферах деятельности и затрагивает многочисленные проблемы общественной жизни, при этом деятельность социально-ориентируемых предприятий осуществляется самостоятельно без внешнего финансирования. Эти предприятия, являясь уникальной формой бизнеса, планируют и получают прибыль, способствуют росту конкурентоспособности и устойчивому развитию в рыночных условиях, при этом инвестируя часть прибыли в достижение наиболее важных и актуальных социальных идей. Таким образом, доходы предприятий вкладываются в социально-ориентируемые сферы деятельности общества: охрану окружающей среды, защиту прав, образование социально незащищенных слоев общества, таких как эмигранты, дети, женщины, люди преклонного возраста путем организации обучения и создание новых рабочих мест.

Наибольший вклад в развитие социального предпринимательства внес Муххамад Юнус, экономист и основатель некоммерческой организации, названной «Грамин Банк». Свою социальную инновационную деятельность Муххамад Юнус начал в 1976 году с создания группы с взаимной ответственностью (peer-lending group). Организовав первую группу женщин из 5 человек, Юнус выдал первый заем из собственных сбережений. Сумма первого выданного займа составляла 28 долл., и деньги должным образом были возмещены. Создав правила, по которым каждая следующая женщина могла получить заем только после успешной возврата предыдущей заемщицы, Юнус доказал жизнеспособность своей идеи, таким образом начался микрокредитный проект «Грамин Банк» в деревне Джобра в 1976 году [2, С.13]. Инновационная методика кредитования беднейших из бедных позволила вывести из бедности миллионы женщин по всему миру. Официальный статус некоммерческой организации «Грамин банк» получила в 1983 году. За свою деятельность профессор Муххамад Юнус получил высшую награду Нобелевскую премию мира в 2006 году.

Социальная направленность деятельности «Грамин Банка» позволила уменьшить уровень бедности в Бангладеш в два раза в 2013 году. В настоящее время одновременно с микрокредитованием осуществляются 60 проектов социальной направленности, в том числе сельское хозяйство, птицеводство, питьевая вода, телефония, начальное образование и т.д. [3].

Как уже отмечалось выше, одним из видов деятельности социального бизнеса является достижение целей в социальном и культурном и образовательном развитии общества. Впечатляющим примером благотворительности служат многочисленные пожертвования основателя компании «Майкрософт Билла Гейтса. В 2017 году Билл Гейтс сделал крупнейшее пожертвование на благотворительные цели на общую сумму 4,6 млрд. долларов. Фонд Билла и Мелинды Гейтс направляет средства на поддержание систем образования в США и здравоохранение в бедных странах и борьбу с голодом. Билл Гейтс выразил уверенность в том, что средства, направленные на социальные проекты по развитию образования и здравоохранения в США, будут помогать устранению существующего неравенства в доступе детей из различных слоев населения к образованию и медицинским услугам[4].

В Российской Федерации инициатива по развитию социального предпринимательства принадлежит некоммерческому Фонду региональных социальных программ «Наше будущее», основанному Вагитом Алекперовым, президентом компании «ЛУКОЙЛ» в 2007 году[5]. Крупный бизнес наравне с общественными объединениями отмечает огромную общественную значимость инновационного социального предпринимательства и участвует в ряде общественных и частных фондов. Деятельность фонда «Наше будущее» направлена на поиск социальных новаторов, предоставление им поддержки и грантов на конкурсной основе. Фонд привлекает необходимые ресурсы через обмен технологиями, методиками, идеями, распространяя их в сети Интернет, созданием сетевого ресурса для начинающих и работающих социальных предпринимателей и их партнеров. [5]. Социальное партнерство фонда «Наше будущее» с предпринимателями позволяет реализовать социально значимые проекты в жизнь. С 2007 года благодаря всероссийскому конкурсу проектов «Социальный предприниматель» было одобрено и поддержано 172 проектов в 49 регионах на сумму более 418 млн. рублей[6].

Современные подходы к решению социальных задач общества постепенно меняются. Создаются новые некоммерческие организации, агентства, специальные инфраструктурные системы, растет число инвесторов, финансирующих реализацию социально значимых проектов. Отбор социальных проектов и выбор предприятий, реализующих эти проекты, происходит на основе рейтинговой системы. В основе развития социального предпринимательства лежат инновационные технологии. Обучение основам социального предпринимательства ведется ведущими российскими университетами. Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова разработал программу дополнительного образования «Управление в сфере социального предпринимательства» в 2013 году. Участники программы овладевают основами социального предпринимательства, разработкой бизнес-планов, финансовым менеджментом. По окончании учебы слушатели защищают разработанный бизнес-план для своего реального социального предприятия[7]. Санкт-Петербургский государственный университет при поддержке Фонда CITI разработал и внедрил программу «Управление проектами в области социального предпринимательства» в 2011 году. В дополнение к основным предметам по социальному предпринимательству изучаются управление рисками, маркетинг продаж в области социального бизнеса. В процессе обучения используются инновационные методы для развития про-

фессиональных управленческих компетенций социальных предпринимателей. Данная программа удостоена премии фонда «Импульс будущего» как лучшая образовательная программа в сфере социального предпринимательства [8].

В деятельности социальных предприятий на первом месте стоит социальный эффект. Для распространения информации и роста численности социальных предпринимателей был разработан и действует информационно-аналитический портал «Новый бизнес: социальное предпринимательство». Уникальный информационный ресурс российского социального предпринимательства позволяет не только находить информацию о государственной поддержке, международных грантах, ярмарках, фестивалях, но и задавать вопросы на интересующие темы и обсуждать их на форуме. Портал знакомит предпринимателей и заинтересованных участников форума с новостями международных инвестиционных форумов, всемирного форума Сколла, новыми инновационными механизмами регулирования сферы социального предпринимательства. Фонд «Наше будущее» с 2011 года учредил премию «Импульс добра» за вклад в развитие социального предпринимательства. Численность лауреатов конкурса достигла 59 человек к 2017 году [9]. Российские предприниматели присоединились к празднованию Международного дня социального бизнеса 28 июня 2013 году. Во всем мире день социального предпринимателя отмечается с 2010 года, он приурочен к дню рождения Мухаммада Юнуса. В 2016 году в рамках дня социального предпринимателя фондом «Наше будущее» совместно с Торгово-промышленной палатой России было организовано 90 мероприятий в 32 регионах, 110 тысяч человек приняли участие в данных мероприятиях. Социальные предприятия особенно эффективны в сферах социальной помощи, дополнительного образования, в уходе за детьми и инвалидами, оказании помощи слаботзащищенным слоям населения и т.д. [10].

Инновационные технологии вносят существенный вклад в развитии социального предпринимательства, так как они способствуют более быстрому развитию благоприятных условий для снижения напряженности в обществе, увеличению степени социального воздействия на общество. Развитие социального предпринимательства основано на уникальных методах работы:

- прибыль создается путем решения социальных задач и реинвестируется в производство;
- достижение самоокупаемости и финансовой устойчивости;
- ориентация на социально-незащищенные слои населения;
- возможность обмена опытом и информацией по всему миру на основе Интернет платформ;
- возможность финансирования и продвижения проектов социального предпринимательства посредством специализированных краудфандинговых и краудсорсинговых Интернет ресурсов;
- использование нетрадиционных материалов и отходов в производстве.

Синтезом образовательного и социального компонентов является организация дополнительного образования для низкодоходных слоев общества и безработных. Одинокие пенсионеры, многодетные семьи, безработные имеют доступ к кредитам под высокие проценты в кредитных организациях. Большинство из них не имеет возможности погасить кредитную задолженность, так как не умеют управлять личными финансами, оптимизировать соотношения между сбережениями и потреблением, планировать свой бюджет. По статистическим данным общий объем кредитов, выданных физическим лицам, в конце 2016 года составил 10725,9 млрд рублей, общий объем задолженности составил 10693,0 млрд рублей [11]. Обучение основам финансовой грамотности позволяет малообеспеченным не только рационально распределять свои денежные ресурсы, но и помогает начать свой бизнес.

Одной из основных причин медленного развития социального предпринимательства является недостаток финансовых средств на развитие и поддержание бизнеса. Высокие проценты по кредитам в отсутствие законодательной базы социального предпринимательства не позволяют получить субсидированное финансирование через банковскую систему. Некоторые положительные тенденции по регулированию законодательства в сфере социального бизнеса начались в 2013 году. В октябре 2013 года была организована встреча предпринимателей с Дмитрием Медведевым, председателем правительства РФ. На встрече обсуждались вопросы «разработки инструментов поддержки доступа негосударственных организаций к предоставлению услуг в социальной сфере» [12]. Проект закона о социальном предпринимательстве впервые был внесен в Государственную думу в октябре 2014 года. Распоряжение о разработке плана мероприятий («дорожная карта») «Поддержка доступа негосударственных организаций к предоставлению услуг в социальной сфере» на федеральном и региональном уровнях было опубликовано с целью увеличения численности негосударственных предприятий, оказывающих услуги в социальной сфере. Для доработки законопроекта о социальном предпринимательстве в распоряжении были добавлены требования о предоставлении информации об участии негосударственных предприятий в оказании социальных услуг [13]. Закон о господдержке социально значимых некоммерческих организаций (НКО), вступивший в силу с 1 января 2017 года, позволяет осуществлять имущественную и/или финансовую поддержку НКО социальной направленности в течение 2 лет, предоставление им бесплатного эфирного времени и возможности размещения информации социальной направленности в Интернете [14]. Минэкономики разработало законопроект о законодательном закреплении статуса социального предпринимательства в августе 2016 года и вы-

несло его на общественное обсуждение, законопроект дорабатывается и в настоящее время проходит финальные стадии согласования. Принятие данного закона позволит закрепить понятие «социальное предпринимательство» в правовом поле, определить некоторые принципы оказания поддержки социальным предпринимателям, создания инфраструктур поддержки в регионах, льготы по аренде помещений, условия льготного кредитования [15].

Тем не менее, даже не смотря на отсутствии соответствующей законодательной базы, социальное предпринимательство доказало свою значимость. Присутствие составляющих социальной экономики в нашей общественной жизни подтверждает положительные изменения уровня развития общества. В непростых политических и экономических условиях экономических санкций общество поворачивается к социально незащищенным членам общества для оказания помощи. Планируется создание инновационных центров социальной сферы расширит возможности обучения, консультирования, проведения методических и обучающих тренингов, ярмарок предпринимательской деятельности на местах. Согласно пояснительной записке по проекту законодательства правительство оказывает социально-направленным предприятиям помощь в 52 регионах, центры инновации созданы в 18 регионах, финансовая поддержка составила 1,5 млрд рублей [16]. С другой стороны, развитие социального предпринимательства связывает частный бизнес и государство в сферах деятельности, где государство либо не готово, либо еще не планирует свое участие.

Таким образом, совершенствование правовой базы позволит обеспечить благоприятный климат для дальнейшего развития социальных предприятий. Социальное предпринимательство в значительной мере направлено на удовлетворение социальных потребностей различных групп населения. Оказание мер государственной поддержки в виде налоговых льгот и субсидий, создания центров инноваций социальных инициатив в регионах позволит более интенсивно и устойчиво развиваться социальному предпринимательству и более эффективно решать проблемы, по снижению социальной напряженности путем соединения возможностей местного сообщества, мер государственной поддержки и современных инновационных технологий.

#### Библиографический список

1. Клепикова Т.В. Развитие социального бизнеса в России // Вестник ИрГТУ. 2015. № 4. С. 282–286.
2. Клепикова Т.В., Клепикова Н.В. Справочник по микрофинансированию. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2000. С.13.
3. Социальный бизнес Мухаммада Юнуса: экономика против бедности [Электронный ресурс]. URL: <http://www.richwenews.com/business-and-finance/company-news/1721-sotsialnyj-biznes-mukhammadayunusa-eko> (20.12.2017).
4. Билл Гейтс сделал крупнейшее пожертвование на благотворительность с начала века [Электронный ресурс]. URL: <http://www.vedomosti.ru/business/news/2017/08/15/729430-geits> (26.10.2017).
5. Фонд – наше будущее [Электронный ресурс]. URL: <https://nb-fund.ru/about-us/appeal-of-the-founder/> (28.11.2017).
6. Фонд «Наше будущее» и его поддержка социального предпринимательства [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nb-forum.ru/social/> (14.01.2018).
7. МГУ: итоги программы «Управление в сфере социального предпринимательства» [Электронный ресурс]. URL: <https://nb-forum.ru/social/education/msu-upravlenie-v-sfere-sotsialnogo-predprinimatelstva.html> (25.12.2018).
8. Управление проектами в области социального [Электронный ресурс]. URL: [https://www.gsom.spbu.ru/programmes/exed/corporate\\_programms/dop\\_upravlenie\\_proectami\\_v\\_oblasti\\_socialnogo\\_predprinimatelstva](https://www.gsom.spbu.ru/programmes/exed/corporate_programms/dop_upravlenie_proectami_v_oblasti_socialnogo_predprinimatelstva) (28.01.2018)/
9. Новый бизнес. Социальное предпринимательство [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nb-forum.ru> (12.01.2018).
10. Новый бизнес. Социальное предпринимательство [Электронный ресурс]. URL: [http://www.nb-forum.ru/files/docs/annual\\_report\\_2017.pdf](http://www.nb-forum.ru/files/docs/annual_report_2017.pdf) (14.01.2018).
11. Население России в 2016 году: доходы, расходы, социальное самочувствие. Мониторинг НИУ ВШЭ. Итоги года/ под ред. Л.Н. Овчаровой. М.: НИУ ВШЭ, 2017. С. 56. (26.12.2017).
12. Предпринимательство в социальной сфере [Электронный ресурс]. URL: <https://asi.ru/social/business/> (24.01.2018).
13. Об утверждении «дорожной карты» «Поддержка доступа негосударственных организаций к предоставлению услуг в социальной сфере» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.government.ru/docs/23445> (13.01.2018).
14. О внесении изменений в статью 31-1 Федерального закона «О некоммерческих организациях: федер. закон от 19.12.2016 № 449-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201612200037> (16.01.2018).
15. Проект Федерального закона «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации (в части закрепления понятия «социальное предпринимательство»)» [Электронный ресурс]. URL: [http://base.garant.ru\\_56679403](http://base.garant.ru_56679403) (15.01.2018)

16. [Законопроект о социальном предпринимательстве проходит финальные стадии](https://nb-forum.ru/social/laws/zakonoproekt-o-sp-2.html) [Электронный ресурс]. URL: <https://nb-forum.ru/social/laws/zakonoproekt-o-sp-2.html>(16.01.2018).

УДК 377. 5

**РАЗРАБОТКА ИНТЕГРИРОВАННОГО УРОКА НА ТЕМУ «РАСЧЕТ РЕЖИМОВ ГАЗОВОЙ СВАРКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ»****Л.В. Лаптева<sup>1</sup>, В.В. Устюгова<sup>2</sup>**

Машиностроительный колледж Иркутского национального исследовательского технического университета,

664019, г. Иркутск, ул. Баррикад, 147.

В настоящее время перед современной педагогической наукой стоит проблема, как повысить интерес обучающихся к учебе. Последние годы ознаменовались активными поисками и широким использованием методики, позволяющей значительно повысить эффективность обучения. Немалая роль отводится нетрадиционным или нестандартным урокам. Один из таких не стандартных видов занятий-интегрированный урок.

Рассматривается понятие и методика проведения интегрированного урока.

*Ключевые слова:* интегрированный урок; межпредметные связи; газопламенная обработка металлов; технология.

**DEVELOPMENT OF INTEGRATED LESSON ON THE THEME "CALCULATION OF GAS WELDING REGIMES USING ELECTRONIC TABLES"****L. Lapteva, V. Ustyugova**

Engineering College of Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074, Russian Federation

At present, the modern pedagogical science faces the problem of increasing the interest of students to study. Last years were marked by active searches and wide use of the technique, allowing considerably raising efficiency of training. A considerable role is given to non-traditional or non-standard lessons. The integrated lesson is one of such non-standard classes. The article considers the concept and methodology of the integrated lesson.

*Keywords:* integrated lesson; cross-disciplinary links; flame machining of metals; technology.

Меняются цели и содержание образования, требования к результатам, появляются новые технические средства и технологии обучения, а учебное занятие, оставаясь основной дидактической единицей образовательного процесса, должно обеспечить развитие качеств выпускника, отвечающих требованиям современного общества.

Качество подготовки специалистов в учреждениях среднего профессионального образования зависит от множества факторов: материально-технических условий, экономических стимулов, личностных качеств педагогов, их профессиональной компетентности, организационной культуры в педагогическом коллективе и т. д. Многообразие организационных форм учебного процесса- отличительная черта обучения в образовательных организациях среднего профессионального образования.

Формами учебных занятий в СПО являются: теоретические (лекция, семинар), урок (комбинированное занятие), практическое занятие (в том числе по учебной практике). Сегодня «учебное занятие» нуждается в новом методологическом наполнении с акцентами на развитие творческого мышления обучающихся и на развитие и внедрение новых (вариативных) форм и методов его построения. Одной из разновидностей занятий является интегрированный урок.

Интегрированный урок-это особый тип урока, объединяющего в себе обучение одновременно по нескольким дисциплинам при изучении одного понятия, темы или явления. Интегрирование урока относится не только к смежным предметам, но и дисциплинам разных циклов.

На таком занятии всегда выделяются: ведущая дисциплина, выступающая интегратором, и дисциплины вспомогательные, способствующие углублению, расширению, уточнению материала ведущей дисциплины, такой вид занятия позволяет решать целый ряд задач, которые трудно реализовать в рамках традиционных подходов [3].

Например:

- повышение мотивации учебной деятельности за счет нестандартной формы проведения (это необычно, значит интересно);
- рассмотрение понятий, которые используются в разных предметных областях;

<sup>1</sup> Лаптева Лариса Владимировна, преподаватель Машиностроительного колледжа ИРНИТУ, e-mail: lorigo@yandex.ru

Lapteva Larisa, a lecturer of Engineering College of IRNITU, e-mail: lorigo@yandex.ru

<sup>2</sup> Устюгова Валентина Владимировна, преподаватель Машиностроительного колледжа ИРНИТУ Ustyugova Valentina, a lecturer of Engineering College of IRNITU

– организация целенаправленной работы с мыслительными операциями: сравнение, обобщение, классификация, анализ, синтез и т.д.;

– показ межпредметных связей и их применение при решении разнообразных задач [2].

Как разработать интегрированный урок? Интегрированные уроки требуют составления подробного плана. В нем указывается каждый этап с затраченным на него временем. Важную роль при этом играет поиск материала, к которому можно привлечь учащихся. Этап планирования помогает преподавателю заранее продумать ход занятия и спрогнозировать возможные паузы, связанные с наглядными и раздаточными материалами. Обычно в интегрированных уроках одна из дисциплин занимает ведущую место, которая распространяется и на предмет. Поэтому если один преподаватель ведёт занятие, то другой не должен сидеть без дела. Он помогает готовиться к следующему этапу или наблюдает за поведением и работой учащихся.

Самое узкое место интегрированного урока - это технология взаимодействия двух преподавателей, последовательность и порядок их действий, содержание и методы преподавания материала, продолжительность каждого действия. Взаимодействие их при этом может строиться по-разному:

- может быть паритетным, с равным долевым участием каждого преподавателя;
- один из них может выступать ведущим, а другой - ассистентом или консультантом;
- все занятие может вести один преподаватель в присутствии другого как активного наблюдателя и гостя.

На стадии закрепления материала преподавателям следует давать обучающимся конкретные и, по возможности, индивидуализированные задания, что поможет понять и запомнить пройденный материал, а в конце занятия обозначить запланированные межпредметные связи.

Стоит обратить внимание, что главная цель занятия – это выявление межпредметных связей, а не изучение максимального объёма материала, такой подход позволяет избежать утомляемости и добиться основной цели [1].

Из собственного опыта работы предлагается пример разработки интегрированного урока.

Учебно-методическая карта занятия

*Дисциплина:* 1. МДК01.01 Технология сварочных работ

2. Информатика

*Тема занятия:* 1. Расчет режимов газовой сварки с использованием электронных таблиц.

*Вид занятия:* (тип урока): Урок систематизации и обобщения знаний.

*Цели:*

*Дидактическая:*

- уметь использовать полученные теоретические знания по технологии газовой сварки при проектировании технологического процесса на заданное изделие;
- применять прикладные программные средства при решении задач по расчету режимов газовой сварки

*Развивающая:*

- развивать способность студентов к практической деятельности по решению профессиональных задач;
- готовность к применению компьютерной техники в профессиональной деятельности.

*Воспитательная:*

- привитие студентам коммуникативной культуры;
- готовность к позитивному взаимодействию и сотрудничеству с коллегами, проявлению ответственности за выполняемую работу, стремлению к творческой самореализации.

*Межпредметные связи:*

*Обеспечивающие:* математика, материаловедение, инженерная графика.

*Обеспечиваемые:* МДК01.01Технология сварочных работ, МДК02.02 Основы проектирования сварочных процессов, Основы экономики организации, информатика.

*Обеспечение занятия:*

*Наглядные пособия:* Плакат «Технология газовой сварки».

*Раздаточный материал:* карты техпроцессов- эталоны, таблицы подбора диаметра наконечника, карточки технического задания – 4 варианта, инструкции к работе на ПЭВМ, оценочные листы.

*Технические средства обучения:* ПЭВМ, пакет программ MS Office, принтер, проектор.

### 1. Содержание занятия

*Организационная часть:* Проверка присутствующих, готовности аудитории к занятию. Краткий инструктаж по технике безопасности в компьютерном классе. (3 мин)

*Актуализация опорных знаний:* Фронтальный опрос по темам: «Технология сварочных работ», «ЭТ Excel». (15 мин)

*Цели:* Проверка уровня теоретических знаний студентов и подготовка их к самостоятельной деятельности.

Вопросы:

1. *Дать определение- технология сварки* - Ряд последовательных действий, направленных на получение сварной конструкции, с указанием режимов, сварочных материалов.

2. Перечислить режимы газовой сварки -  $M, V_k, V_{гг}, d_{пр}, V_{св}, P_k, P_{гг}$

3. Дать определение мощности сварочного пламени. Назвать параметры, влияющие на значение мощности - Мощность  $M$ - расход горючего газа л/ч зависящий от свойств металла, газа, способа сварки.

4. Рассказать, как определяется расход кислорода - Через коэффициент соотношения ( $\beta$ ) кислорода и горючего газа при известном составе пламени.

5. Назвать критерии выбора сварочных материалов - Должны быть сходны по химическому составу с основным металлом и увеличенным количеством раскислителей.

6. Назвать 4 группы свариваемости сталей- Хорошая, удовлетворительная, ограниченная, плохая.

7. Назвать мероприятия, необходимые для получения качественного шва при сварке удовлетворительно сваривающихся сталей - Предварительный подогрев, после сварки проковка в горячем состоянии, термическая обработка.

8. Назовите возможности электронных таблиц и их назначение - автоматизация расчетов, построение деловой графики, создание табличных документов, ведение баз данных. Табличный процессор MS EXCEL – программа, которая применяется офис – менеджерами, расчетчиками: экономистами, финансистами, статистиками и др. в их профессиональной деятельности.

9. Возможности программы

- Ввод и редактирование данных.
- Форматирование ячеек, строк и столбцов таблицы.
- Ввод формул (автоматизация расчетов).
- Применение широкого спектра разнообразных функций.
- Построение, редактирование и печать диаграмм.
- Предварительный просмотр и печать таблицы.

10. Перечислите все способы запуска программы Excel- Ярлык на Рабочем столе или Панели задач, Пуск-MS Office (Офисные приложения)- Excel, Пуск-Программы- Excel.

11. С чего начинается работа в программе?- С выставления параметров страницы, задания имени файлу и его сохранению в рабочую папку.

12. Дайте определение – Ячейка – место пересечения строки и столбца,

Лист- таблица, Книга- файл-документ, состоящий из Листов, Адрес относительный- состоит из номера строки и номера столбца, Абсолютный адрес-константа(постоянный),

13. Данные каких типов могут быть записаны в ячейках?- Текстовые, числовые, дата, время.

14. Как изменить размер ячейки- Установить курсор в заголовок столбца (или строки) и протянуть маркер до нужного размера либо использовать опцию *Формат-Ячейка- Объединить ячейки* вкладка *Выравнивание*, предварительно выделив несколько ячеек.

15. Как правильно ввести формулу в ячейку?- Ввод формулы начинается со знака равенства и последовательной записи действий и функций.

17. Какое расширение присваивает программа файлам ЭТ?– xls.

## 2. Знакомство студентов с темой. Постановка целей и задач.

*Начальная мотивация*

*Преподаватель:* Выпускник колледжа специальности 22.02.06 «Сварочное производство» должен быть готов к профессиональной деятельности в области производства сварных конструкций в качестве техника на промышленных предприятиях.

Один из видов профессиональной деятельности техника технологическая, которая подразумевает разработку технологических процессов изготовления различных конструкций. На старших курсах при изучении дисциплин «Технология сварочных работ», «Основы расчета и проектирования сварных конструкций» вы подробнее познакомитесь с данным видом деятельности и научитесь проектировать технологические процессы.

Сегодня мы с вами впервые испытаем себя в роли технолога и попробуем разработать технологию газовой сварки на простом изделии. Для этого создадим сегодня собственное технологическое бюро.

В первую очередь качество и работоспособность конструкции зависит от правильно разработанной технологии, поэтому на технолога ложится большая ответственность. Неправильно подобранные сварочные материалы, режимы, техника сварки приведут к браку при изготовлении конструкции, что повлечет за собой дополнительные затраты по устранению брака, а не выявленные дефекты к разрушению конструкции в процессе эксплуатации. Ну, а какие могут быть последствия при разрушении конструкции, мы уже обсуждали с вами на предыдущих занятиях.

Технологи при разработке технологии должны учесть все возможные ожидаемые дефекты и предусмотреть мероприятия, не допускающие их появления, а для этого кроме специальных технологий он должен хорошо знать химию, материаловедение, математику, инженерную графику.

В настоящее время вы практически не встретите специалиста, работающего за столом с листом бумаги и ручкой. Повсеместно на предприятиях, в том числе и нашем городе, внедряются системы автоматизированного проектирования технологий: «САПР- технологии». В век компьютеризации всю рутинную работу по расчетам, подбору нужного материала берет на себя компьютер.

Растет потребность в специалистах, обладающих информационной культурой. Владение компьютером позволит быть вам конкурентно способными на рынке труда, уверенно чувствовать себя, глядя в завтрашний день.

Сегодня мы будем на практике применять знания по двум предметам: технологии газовой сварки и информатики, чтобы вы могли почувствовать, что компьютер в настоящее время неотделим от работы специалиста любого уровня.

### 3. Ход деловой игры – практикума

1. Группа делится на 4 бригады по 4-5 человек, назначаются ведущие специалисты (консультанты). Выдаются задания и инструкции по работе каждой группе.

2. Проводится инструктаж по выполнению работы.

3. Самостоятельная деятельность студентов по бригадам согласно выданного задания. (Задания различной степени сложности).

4. Студенты самостоятельно подбирают материал по справочникам, конспектам, думают, обсуждают, выполняют расчеты на компьютере, принимают решения. Ведущие специалисты ведут наблюдение за работой бригад, консультируют, оказывают помощь при работе на компьютере.

5. Оформляют технологические карты на компьютере.

6. Распечатывают технологические карты.

7. Получают у преподавателя карту-образец (с готовой технологией процесса) и сравнивают с полученными решениями.

8. Выявляют недочеты, анализируют результаты работы, вносят исправления.

### 4. Обобщение изученного материала

Защита проектов, обсуждение, дискуссия.

### 5. Подведение итогов

Оценка по оценочным листам: индивидуальная, интегрированная: собственная, консультанта, преподавателя.

При планировании и организации интегрированных уроков преподавателю важно учитывать следующие условия:

1. Объединяются блоки знаний двух-трех различных предметов, поэтому чрезвычайно важно правильно определить главную цель интегрированного урока. Если общая цель определена, то из содержания предметов берутся только те сведения, старые необходимы для ее реализации.

2. При планировании требуется тщательное определение оптимальной нагрузки различными видами деятельности учащихся на уроке. Интеграция способствует снятию напряжения, перегрузки, утомленности учащихся за счет переключения их на разнообразные виды деятельности в ходе урока.

3. Преподавателям, ведущим разные дисциплины, требуется тщательная координация действий.

4. В форме интегрированных занятий целесообразно проводить обобщающие занятия, на которых будут раскрыты проблемы, наиболее важные для двух или нескольких предметов, но интегрированным может быть любое занятие со своей структурой, если для его проведения привлекаются знания, умения и результаты анализа изучаемого материала методами других наук, других учебных дисциплин [5].

### Библиографический список:

1. Интегрированный урок это - [Электронный ресурс]. URL:<http://fb.ru/article/269983/integrirvannyy-urok---eto-integrirvannyiy-urok-russkogo-yazyika#image1438672>
2. Луканина Е.А. Интегрированный урок как средство межпредметного взаимодействия. [Электронный ресурс]. URL: <https://nsportal.ru/vuz/pedagogicheskie-nauki/library/2012/09/25/integrirvannyy-urok-kak-sredstvo-mezhpredmetnogo>
3. Коноваленко Т.А. Что такое интегрированный урок [Электронный ресурс]. URL:<https://infourok.ru/material.html?mid=108751>
4. Интегрированный урок - разработка и применение. Валерий Лашин [Электронный ресурс]. URL: [https://www.syl.ru/article/194255/new\\_integrirvannyy-urok---razrabotka-i-primeneni](https://www.syl.ru/article/194255/new_integrirvannyy-urok---razrabotka-i-primeneni)
5. Криволапова Е. В. Интегрированный урок как одна из форм нестандартного урока // Инновационные педагогические технологии: материалы II Междунар. науч. конф. (г. Казань, май 2015 г.). Казань: Бук, 2015. С. 113–115. [Электронный ресурс]. URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/150/7921/>.

УДК 811.111-26

## ИЗ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА

Н.М.Нуки<sup>1</sup>, Н.А. Воронкина<sup>2</sup>Иркутский национальный исследовательский технический университет  
664074, Иркутск, ул. Лермонтова, 83

В статье рассматриваются этапы формирования английского языка с учетом лингвистических и экстралингвистических факторов, дана характеристика хронологических порядков его истории. Рассмотрены причины популярности английского языка как мощного средства глобализации мира и особенности его распространения. Претерпев изменения в течение своей истории, он сохранил основные черты языка германской группы, включая в себя большое количество заимствований.

*Ключевые слова:* английский язык, этапы развития, глобализация, заимствования, история.

## FROM THE HISTORY OF THE ENGLISH LANGUAGE DEVELOPMENT

N. Nuki, N. Voronkina

Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074, Russian Federation

The article deals with the formation stages of the English language with due regard for linguistic and extralinguistic factors and presents the characteristic of its chronological history. The article discusses the reasons of the English language popularity as the powerful means of world globalization and considers special aspects of its diffusion. English suffered changes during its history and kept the main features of the Germanic group of languages including a great number of borrowings.

*Keywords:* the English language; stages of development; globalization; borrowing; development; history.

Целью данной статьи является изучение этапов развития английского языка, а также выявление возможных факторов, оказывающих влияние на его становление и распространение. Английский язык – это мощное средство глобализации мира, он является международным, информационным и компьютерным, языком киноиндустрии и музыки, а также современным языком молодежной культуры. Как и любой другой язык, английский имеет свою историю, уходящую в глубокую древность. Достаточно актуальным представляется изучение истории языка, на котором говорят миллионы людей по всему земному шару, и познавательно проследить, как исторический, культурный и географический фон помог в создании одного из международных языков, влияние которого на культурную жизнь многих народов нельзя недооценивать.

Все элементы современного английского языка, на котором сейчас говорят полмира, были заложены в ту далекую эпоху, когда предки современных англичан – племена саксов, ютов и англов жили на европейском континенте, задолго до V в. до н.э.

Английский язык принадлежит к группе языков, которые называют германскими языками. Это группа в свою очередь входит в еще более крупную группу – в семью языков, которая называется семьей индоевропейских языков, к которой вместе с германским относятся славянские, романские, кельтский и другие языки.

В истории английского языка выделяют несколько периодов, которые были характерны для его развития. Современные лингвисты выделяют три исторических периода: древнеанглийский, среднеанглийский и новоанглийский.

Известный ученый лингвист – В.Д. Аракин выделяет четыре периода становления английского языка, а именно древнейший период (между первыми веками н.э. VII-VIII), древний период (между VI-XI веками), средний период (конец XI – конец XV вв.), новый период (с конца XV в.), которые подразделяется на два периода: ранненовоанглийский и поздненовоанглийский [1].

Первые племена, жившие на Британских островах – иберийцы, населявшие Британию в 800 г. до н.э. В это время на остров переселяются кельты (в основном это были племена галлов и бриттов). Иберийцы не оставили, как предполагается, никаких следов в истории развития английского языка.

Именно с 800 г. н. э. начинается эпоха так называемого кельтского языка на территории Британии. Многие языковеды полагают, что слово «Британия» происходит от слова с кельтским корнем –

<sup>1</sup> Нуки Никита Манитхович, студент гр. МЭБ-15-2 института экономики, управления и права;  
e-mail: nikitawinnernuki1@mail.ru

Nuki Nikita, a student of Economics, Management and Law Institute, e-mail: nikitawinnernuki1@mail.ru

<sup>2</sup> Воронкина Наталья Анатольевна, старший преподаватель кафедры иностранных языков для гуманитарных специальностей Института лингвистики и межкультурной коммуникации; e-mail: levi61@mail.ru  
Voronkina Natalia, Senior Lecturer, Foreign Languages for Humanities Department, Institute of Linguistics and Intercultural Communication, e-mail: levi61@mail.ru

«Brith», что означает «раскрашенный», неспроста кельты, собиравшийся на охоту или битву, раскрашивали себя с головы до ног [2].

Немало кельтских слов сохранилось в древнем английском языке, например, слова военного характера: *Javelin* – *копье*, *pibroch* – *военная песня*. Некоторые слова живы и сегодня имеют достаточно широкое распространение, это такие слова как: *clan* – *племя*, *whiskey* – *водка*.

Кельтский язык в малой степени повлиял на древнеанглийский язык, это можно объяснить культурной слабостью кельтов по сравнению с англосаксами, которые переселились в Британию в середине V в. и вступили в жестокую борьбу с кельтами. В этой борьбе англосаксы одержали победу, так как англосаксы по численности намного превосходили кельтские племена. В I в. до н.э. кельтская Британия подвергается нашествию римских войск. Спустя столетия в 44 г. до н.э. Британия стала считаться Римской провинцией. В это время наблюдалось тесное общение между кельтскими и римскими народами, что повлияло в конечном итоге на язык. Римское влияние было значительнее, чем влияние кельтского и англосаксонского языков вместе взятых, потому что владели Римляне британской землей в течение 400 лет. Многие слова в современном английском языке имеют латинские корни: *street* – «улица» (от латинского выражения *via strata* «могучая дорога», *wall* – «стена» (от *valuum* «вал»).

Слово *Saturday*, что в переводе означает *суббота* переводится как день Сатурна (в древнеримской мифологии отец Бога Юпитера). Также есть много нарицательных имён существительных, заимствованных из латыни: *wine* «вино» – из лат. (*vinum*), *pear* «груша» из лат. (*pirum*) [3].

В 878 г. начинается завоевание британских земель датчанами. В результате в английском языке появляется целый ряд заимствований из скандинавских языков. Например, *anger* «гнев», *auk* «гагарка», *axle* «ось».

Буквосочетания *sk* (*sc*) в современном языке является показателем, что слово является скандинавским заимствованием, например: *sky*, *skin*. В конце этого периода начинает появляться процесс изменения языковой системы: языковое смещение привело к упрощению морфологии и грамматического строя.

Следующий период в развитии английского языка (средний период) охватывает с XI по XV вв. Вторжение норманнов, говоривших на нормано-французском языке, имело свои последствия. С этого периода в истории английского народа начинаются эпоха трех языков: французского, англо-саксонского и латинского. Французский язык стал языком аристократии, судов, языком науки оставалась латынь, а простые люди продолжали говорить на англосаксонском языке.

Со временем английский язык вытеснил скандинавский и французский языки, сохранив свой грамматический строй и основной словарный фонд. Примеры заимствованных слов и старофранцузского языка: *government*, *crown*, *state*; слова, относящиеся к военному делу: *army*, *peace*, *general*, *battle*, *soldier*, *enemy*; термины суда: *судья* – *judge*, *суд* – *court*, *преступление* – *crime*.

Период последующего развития английского языка, к которому принадлежит и состояние современного языка Англии, начинается с конца XV в. С развитием книгопечатания происходит закрепление нормативного книжного языка, фонетика, морфология и разговорный язык продолжают изменяться и развиваться.

Основоположником английского литературного языка считают по праву великого Уильяма Шекспира. Его считают основоположником многих идиоматических выражений и слов, которые используются в современном английском языке.

Одним из самых различных способов пополнения языка, как утверждает В.Д. Аракин, являются заимствования из различных языков [1]. Это объясняется политическими, экономическими и культурными связями, которые возникли у английского народа с народами всего мира.

Заимствования из русского языка не являются многочисленными в английском языке, но тем не менее они существуют, это объясняется тем, что отношения между англичанами и русскими установились сравнительно недавно, в XVI в., и носили ограниченный характер. Заимствования из русского языка: *ruble*, *tsar*, *samovar*, *steppe*, *vodka*, *kopeck*, *polynya* [6].

Что касается состояния английского языка в XXI веке, то он, бесспорно, достиг уровня глобального статуса. Каждый раз, когда мы включаем телевизор, чтобы посмотреть, что происходит на Балканах, в ЮАР или в Азии, то можем наблюдать, что местные жители разных стран дают интервью на английском языке.

Действительно, английский язык удивительно быстро распространился по всему миру за последние десятилетия. Помимо того, что он является рабочим языком ООН и азиатской торговой группы АСЕАН, это язык международных научных исследований по физике, химии и других наук, он также является официальным языком Европейского Центрального банка.

Английский язык сохранил свои традиции «смешения языков» и в наши дни. Популярности английского языка весьма способствовала колониальная политика Великобритании, колонизация Австралии и Северной Америки. После Второй Мировой войны возросло значение такой страны, как США, что также способствовало популяризации английского языка. В современном мире интернет-сообщество, люди науки и культуры в основном общаются на английском языке. Точное количество людей, владеющих английским языком в наше время, назвать затруднительно. Результаты различных исследований

разнятся на десятки процентов. Называются цифры и 600 млн и 1,2 млрд. Однозначно, английский язык является важнейшим средством коммуникации в современном мире [4].

Примечательной особенностью распространения английского языка в мире является то, что многие европейцы и жители других стран воспринимают его как свой второй язык. В настоящее время английский язык утвердился как второй язык в таких странах как Дания, Норвегия, Швеция, Швейцария и Голландия. Являясь языком международным, он также является языком информационным и компьютерным. Деловые люди ведут переговоры на английском языке; английский язык – это язык дипломатических миссий и переговоров, он также является современным языком молодежной культуры. Английский язык в современном мире – это язык киноиндустрии и музыки [5].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что английский язык – это мощное средство глобализации мира. Претерпев изменения в течение своей истории, он сохранил основные черты языка германской группы, хотя и включает в себя большое количество заимствований. Несмотря на то, что он в течение всей истории скрещивался с другими языками, английский язык неизменно выходил «победителем», развиваясь по своим внутренним законам и правилам.

#### **Библиографический список:**

1. Аракин В.Д. История английского языка: учеб. пособ. 2 изд. М.: Физмат лит, 2003. С. 13–20.; 100–150; 242–260 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.booksshare.net/index.php?author=arakin-vd&book=2003&category=linguistics&id1=4> (14.11.2017)
2. Астапова М.М. Национально-культурная специфика английских фразеологических единиц // Электронная библиотека [Электронный ресурс]. URL: <http://rubooks.org/> (14.11.2017)
3. Ибрагимова Э.З., Воронкина Н.А. Исторические этапы развития английского языка с точки зрения лингвистических и экстралингвистических факторов // Молодежный вестник ИрГТУ. 2011. № 1 [Электронный ресурс]. URL: <http://mvestnik.istu.irk.ru> (14.11.2017)
4. Пивоварова В.О., Воронкина Н.А. Из истории английского языка: от зарождения до наших дней // Молодежный вестник ИрГТУ. 2011. № 1 [Электронный ресурс]. URL: <http://mvestnik.istu.irk.ru> (14.11.2017)
5. Шарапов М. История английского языка // Энциклопедия «Вокруг света» // Лингвомания: новости и заметки о языках [Электронный ресурс]. URL: <http://lingvomania.info/tag/anglijskij-yazyk> (10.11.2017)
6. Ярцев В.Н. Лингвистический энциклопедический словарь. М.: Изд-во «Советская энциклопедия», 1990. 682 с.

УДК 378

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПОЛИТИКА ГЕРМАНИИ: ИМПЕРАТИВЫ И ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТИЯ**© С.Ю. Позднякова<sup>1</sup>

Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, Российская Федерация, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Представленная публикация носит обзорный характер. Целью настоящей статьи является попытка расширить знания студентов о системе высшего профессионального образования в Германии путем рассмотрения принципов, лежащих в основе европейской системы образования. Особое внимание уделяется образовательной политике ЕС в условиях глобальной экономики. Отмечается, что система высшего образования подвержена активным процессам интеграции, а интернационализация деятельности европейских университетов становится важнейшим приоритетом в развитии и совершенствовании системы высшего профессионального образования.

*Ключевые слова:* образовательная политика, Европейский Союз, глобализация, интеграция, система высшего образования, университетский консорциум.

**EDUCATION POLICY IN GERMANY: IMPERATIVES AND DEVELOPMENT PRIORITIES****S. Pozdnyakova**

Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Str., Irkutsk 664074

The article is of an overview character. Its purpose is to expand knowledge of the higher professional education system in Germany by analyzing principles of the European education system. Special attention is paid to the education policy of the EU under the conditions of the global economy. The article emphasizes that active integration processes are typical of the higher education system, and internationalization of European universities is one of the priorities in development and improvement of the higher professional education system.

*Key words:* education policy, European Union, globalization, integration, higher education system, university consortium

Обзорный характер представленной публикации позволяет констатировать, что в настоящее время профессиональное образование является важнейшим механизмом социальных перемен в обществе. Как показывает мировой опыт, наиболее эффективный и успешный выход из социально-экономического кризиса осуществляется именно в тех странах, где политика государства придает большое значение системе образования.

В современных условиях происходит осознание того факта, что формирование глобальной экономики любого государства зависит не столько от состояния и развития материально-технической базы, сколько от системы образования, степени образованности граждан, «критической» массы специалистов, адекватных новому типу экономики. Соответственно, в основе новой экономической политики должен быть положен интеллектуальный потенциал, являющийся главной доминантой социально-экономического развития современного общества. Это, в свою очередь, определяет историческую миссию образования во всем мировом сообществе: из материальной сферы, обусловленной природными богатствами и способами их переработки, императивы перемещаются в интеллектуальную сферу, определяющую научно-технический и социальный потенциал общества.

Интерес к изучению процессов интеллектуального развития общества с каждым годом возрастает. Прежде всего, это связано с формированием и становлением нового общества – общества знаний, как новой социально-экономической формации, «основной движущей силой и продуктом которой становится производство, распределение и эффективное использование научных знаний и технологий» [6].

В свете рассмотрения данного вопроса основным ресурсом развития новой экономики становится человеческий фактор, в рамках которого более всего ценится личность и ее интеллектуальный ресурс, личность, которая может создать и открыть новое в производстве, науке, культуре и т.д. Следовательно, главным критерием успешного человека в обществе являются его знания и интеллект. Именно эти ценности необходимо сегодня культивировать в обществе.

<sup>1</sup> Позднякова Светлана Юрьевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков для технических специальностей № 2, e-mail: darena69@mail.ru  
Pozdnyakova Svetlana, candidate of pedagogical Sciences, associate Professor of the chair of foreign languages for technical specialties № 2, e-mail: darena69@mail.ru

Высокая конкурентоспособность и экономический рост любого государства в значительной степени определяются эффективностью процессов создания и использования новых знаний. Так, в промышленно развитых государствах до 80–95 % прироста валового внутреннего продукта приходится на долю новых знаний, воплощенных в технике и технологиях. По мнению президента РФ В.В. Путина экономическая мощь страны не определяется сегодня только количеством фабрик, заводов, посевных площадей и наличием большого количества минеральных ресурсов. Сегодня в современном мире мощь государства, его конкурентоспособность определяются, прежде всего, восприимчивостью к инновациям, ко всему новому, передовому и прогрессивному. Это означает, что традиционные производственные ресурсы уже обозначили свои пределы, а безграничным в своих возможностях остаются лишь человеческий капитал, то есть ресурсы, которые находятся в нас самих – знания, умения, изобретательность, культура, человеческая память, творческие способности и т.п. [8].

Рассуждая о роли человеческого капитала в современном мире, бывший президент Соединённых Штатов Дж. Буш в своем послании Конгрессу отмечал, что «в течение всей истории мы считали ресурсами почву и камни, землю и воду, скрытые в земле богатства. Сейчас не так. Наши неисчислимы ресурсы находятся в нас самих – наш ум, изобретательность, объем человеческой мысли. Если мы хотим, чтобы Америка была конкурентоспособной в следующем веке, мы должны взять на себя ответственность за образование. Если мы хотим, чтобы Америка оставалась лидером, мы должны быть впереди инновационных процессов в образовании» [10].

Изложенный выше тезис об успешном функционировании инновационной экономики общества, позволяет рассматривать феномен «образовательная политика» как специфическую деятельность государства и других субъектов, направленную на постановку перед системой образования целей и задач и их достижение с использованием соответствующих этим целям и задачам механизмов, действий и ресурсов [1]. Основным вектором развития в области образовательной политики Европейского Союза является способствовать к достижению высокого качества образования через организацию сотрудничества между странами-участницами содружества, оказывать им поддержку в их образовательной деятельности в условиях культурного и языкового разнообразия, а также содействовать обмену международным опытом в рамках ЕС.

В современных условиях взаимодействия культур образовательная политика базируется на четырех фундаментальных принципах: учиться познавать; учиться делать; учиться сосуществовать и учиться жить. Образование, реализуемое на основе этих принципов, позволяет «подготовить молодое поколение европейцев к эффективной реализации идеалов и задач интеграции, вооружает его знаниями о Европе с учетом глобальной и локальной политики, гарантирует приобретение международного опыта и подготовку молодежи к постоянным контактам, к совместному труду с представителями других европейских стран» [9].

Заявленные современной Европой направления в сфере образовательной деятельности, опираются на достижение таких стратегических целей, как:

- 1) повышение эффективности и качества образования за счет повышения уровня профессионального мастерства педагогического сообщества; развития квалификаций и компетенций, необходимых для успешного формирования «общества знания»; обеспечения доступа к информационно-коммуникационным технологиям (обучение с помощью телекоммуникаций – эффективная форма, позволяющая существенно повысить эффективность системы обучения [3]); увеличения набора студентов на технические и естественнонаучные направления; увеличения расходов на образование;

- 2) расширение доступа к системам образования посредством создания открытого образовательного пространства, обновления и совершенствования процесса образования, обеспечения равенства образовательных возможностей;

- 3) интеграция систем образования в единую европейскую систему в качестве важнейшего фактора укрепления связи с миром труда, с исследовательскими институтами, с работодателями и сотрудниками, развитие предпринимательства, продвижение изучения иностранных языков, увеличение мобильности и обмен учащимися, студентами и преподавателями, укрепление европейского сотрудничества [4].

Под влиянием интеграционных процессов в европейском обществе формируются взаимосвязанные и близкие по структуре и содержанию образовательные системы, гибкие, открытые переменам, способные адекватно на них реагировать и вместе с тем сохраняющие свою идентичность и национальную специфику. Есть все основания говорить о формировании европейских систем образования, обладающих многими общими признаками и ориентированных на реализацию стратегических задач, сформулированных в Лиссабонской стратегии и скорректированных стратегией «Европа – 2020» [2].

Социально-экономические изменения в Европе заставляют высшее образование адаптироваться к сложным реалиям глобального мира. Система высшего образования в целом подвержена активным процессам интеграции, а интернационализация деятельности европейских университетов становится важнейшим приоритетом в развитии и совершенствовании системы высшего профессионального образования. С целью усиления консолидации профессионального сообщества в европейских государствах создаются крупные международные университетские консорциумы, основная цель

которых – соответствовать меняющимся запросам современного общества и требованиям экономики знаний. В рамках консорциума деятельность университетов позволяет обмениваться опытом в реализации программ образования, объединять имеющиеся ресурсы для организации совместных образовательных и научных мероприятий, исследовательских проектов и публикаций, осуществлять компаниональную подготовку студентов, обеспечивать их академическую и профессиональную мобильность. Это позволяет университетскому сообществу решать масштабную задачу развития человеческого потенциала и подготовки выпускников к профессиональной деятельности в глобальном конкурентном пространстве экономики, основанной на знаниях.

Развитие глобальных и успешных исследовательских проектов во всем мире происходит благодаря кооперации университетов и лабораторий. Так, например, в США успешно работает проект GENI – виртуальная лаборатория для проведения экспериментов в области компьютерных сетей, включающая в себя более 200 университетов. В Европе, например, создан исследовательский проект в области компьютерных сетей и Интернета нового поколения FED4FIRE, в который входят известные университеты Бельгии, Великобритании, Франции, Германии, Австралии, Испании, Греции, Кореи. Одной из ведущих программ сотрудничества и мобильности, направленной на повышение качества европейского высшего образования и укрепление межкультурного взаимопонимания является программа Erasmus Mundus. Основная цель программы академической мобильности состоит в повышении качества и привлекательности европейского высшего образования, укреплении европейского сотрудничества и международных связей в сфере высшего образования с третьими странами с целью вклада в их развитие [11].

Немецкая экономика, являясь на сегодняшний день крупнейшей в Европе, входит в тройку лидеров европейского инновационного развития, чьи показатели результативности инноваций значительно превышают средние для Европейского Союза. Этот факт позволяет утверждать, что в основу экономической мощи Германии положена не только высокотехнологическая промышленность, но и подготовка высококвалифицированных специалистов, вооруженных новыми знаниями и готовых и способных к применению научных достижений в определенных экономических отраслях. Понятие «европейское измерение», лежащее в основе инновационной образовательной политики Германии, предполагает ориентацию на европейские ценности, на соответствующее восприятие других языков и культур с учетом роли и значения национальных ценностей, родного языка и культурного своеобразия. Формируется новый взгляд на становление европейской политической культуры, на развитие способности мыслить масштабнее, т.е. мыслить категориями европейца. Возникает стремление более глубоко познать наследие общих ценностей в частности, путем введения новых предметов в школе, например «европоведение», или создания нового типа школы, например «европейской гимназии», и др.

Европейский Союз, являясь инструментом взаимного культурного сближения и обогащения, объединяет различные страны со своими особыми моделями государственного устройства и историческими традициями и оказывает большое влияние на образовательную политику входящих в его состав государств. На этом фоне положительно выделяется целый ряд принципиальных преимуществ, свойственных германской системе профессионального образования. Анализ образовательных первоисточников позволяет констатировать, что система высшего образования Германии базируется на принципе единства исследований и преподавания, что позволяет формировать основу для постоянного стремления к новым знаниям, из которого вырастает новое информационное общество [5].

Фундаментальным исследованиям в университетах отводится исключительное место. Выделяемые в этих целях средства составляют около 20 % всех финансов на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в Германии. Результаты фундаментальных исследований становятся важным элементом конкуренции в процессе производства. Многоаспектная система содействия науке включает государственные структуры, частные фонды и большое количество промышленных корпораций. Субсидирование государственных вузов Германии имеет два источника: государственные средства и внебюджетные ассигнования (научно-исследовательские общества, фонды, частные предприятия). Поддержка научно-исследовательской деятельности в вузах со стороны частного сектора имеет тенденцию к увеличению. Немецкое научно-исследовательское общество является некоммерческой организацией и выделяет гранты по заявкам учёных на разработку индивидуальных или коллективных проектов. Положительным моментом в организации научно-исследовательской деятельности в Германии является то, что между вузовской, вневузовской и промышленной наукой существует тесное сотрудничество. Это исключает дублирование в научных исследованиях и облегчает передачу технологий из одного вуза в другой, из научных учреждений в промышленные предприятия и частные фирмы.

На развитие науки, поддержку профессорско-преподавательского состава и студентов выделяются бюджетные и частично внебюджетные средства, которые распределяются следующим образом: на оплату персонала (60–70 %), на обучение и научные исследования (20–30 %), на управленческие цели (10–15 %). Государство оказывает помощь малоимущим студентам в виде беспроцентного займа, который должен быть возвращён государству в течение 20 лет после окончания вуза. В целом, деятельность высших учебных заведений в национальном масштабе координируется Конференцией

ректоров и президентов вузов, которая представляет собой внеправительственную и внесударственную организацию. Данный акцент позволяет говорить о высоком уровне демократизации управления системой высшего образования в Германии.

Перспективы развития вузов Германии связаны с модернизацией управления: вузам предоставлены широкие полномочия в кадровой сфере. Внутренняя и внешняя деятельность вузов ограничивается не только государственными предписаниями, вузы получают право набирать до 20 % студентов, присваивать степени бакалавра и магистра; к оценке преподавания и исследований привлекаются студенты, результаты научно-исследовательской деятельности которых подлежат публикации [7].

Таким образом, императивы и приоритеты развития и совершенствования системы профессионального образования Германии тесно связаны как с глобальной интеграцией мировой экономики и культуры в целом, так и с национальными педагогическими традициями, особенностями их исторического онтогенеза. Образовательная политика этого государства базируется на ведущих принципах демократизации и гуманизации, интернационализации, вариативности, непрерывности и открытости системы. В целом же образовательная политика Германии направлена на создание многонационального, мультикультурного и многоязычного общества, где сохраняются традиции изучения языка как феномена культуры и фактора воспитания толерантности.

### Библиографический список

1. Беляков С.А. Образовательная политика и управление образованием // Университетское управление: практика и анализ. 2008. № 6 (58). С. 12–31.
2. Власова О.Ю. Модели образовательной политики современных европейских государств : сравнительный анализ : дисс. ... канд. полит. наук: 23.00.02. М., 2013. 152 с.
3. Елашкина Н.В. Особенности обучения иноязычному общению студентов неязыкового вуза с помощью современных телекоммуникаций // Informatization of society: socio-economic, socio-cultural and international aspects : materials of the VII international scientific conference on January 15–16, 2017. Prague : Vědecko vydavatelské centrum «Sociosféra-CZ», 2017. 106 p.
4. Komisja Europejska. Kluczowe dane o edukacji w Europie 2012. (Электронный ресурс). URL: <http://www.eurydice.org.pl> (28.10.2017).
5. Крутова И.Ю. Образовательная политика государства: социальные инновации, институциональные и структурные изменения (на примере ФРГ): автореферат диссертации ... кандидата политических наук: 23.00.02. М., 2004. 141 с.
6. Левашов В.К. Интеллектуальный потенциал общества: социологические исследования и прогнозирование (Электронный ресурс). URL: <http://www.gtmarket.ru/ratings/legatum-prosperity-index/info> (15.01.2018).
7. Мирошниченко Н.И. Современное состояние и тенденции развития системы высшего образования в Германии: автореф. дисс. .... канд. пед. наук: 13.00.01. Таганрог, 2000. 194 с.
8. Солдаткин В.И. Современная государственная образовательная политика: социальные императивы и приоритеты : дисс. ... д-ра философ. наук: 02.00.10. М., 2000. 412 с.
9. Шукшунов В.Е. Новые роль, место и миссия образования в развитии общества в XXI веке. М.: МАН ВШ, 1998. 16 с.
10. Савина А.К. Европейское образование: основные пути обновления (Электронный ресурс). URL: <http://www.ozp.instrao.ru> (29.10.2017).
11. Национальный офис TEMPUS в Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tempus-russia.ru/erasm.htm> (25.01.2018)

УДК 811. 161. 1

**РОССИЯ И ЕЁ СИМВОЛЫ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ РКИ: ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ КЛУБА РУССКОГО ЯЗЫКА СО СТУДЕНТАМИ-ИНОСТРАНЦАМИ****Т.И.Сосунова<sup>1</sup>, Е.А. Яковлева<sup>2</sup>**Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Статья посвящена проблеме освоения иностранными учащимися духовного потенциала страны изучаемого языка. Авторы делятся опытом проведения Клуба русского языка по теме «Символы России».

*Ключевые слова: социокультурная компетенция, лексическая работа, традиции, полилог, культурологические знания, лингвострановедение, презентация.***RUSSIA AND ITS SYMBOLS IN THE PROCESS OF TEACHING RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE: EXPERIENCE OF HOLDING A RUSSIAN LANGUAGE CLUB WITH FOREIGN STUDENTS****T.Sosunova, E.Yakovleva**Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074, Russian Federation

The article is devoted to the problem of foreign students joining the culture of the studied language. The authors share the experience of holding "Russian Language Club" events on the theme "Symbols of Russia".

*Keywords: sociocultural competenc;, lexical work, traditions; polylog; cultural knowledge; culture-oriented linguistic; presentation.*

В Иркутск ежегодно приезжают сотни иностранных студентов из Южной Кореи, Китая, Вьетнама, Монголии, Таджикистана, Узбекистана и других стран. Это учащиеся раннего юношеского возраста (16-20 лет). Они приезжают сюда, чтобы выучить русский язык и получить образование в вузах нашего города.

Попадая в иную социокультурную языковую среду, они испытывают состояние потерянности в новом культурном пространстве. Они не понимают российской действительности из-за огромной разницы в национальном сознании, культурных традициях и правилах поведения [1, с. 52].

В практике преподавания иностранных языков давно и прочно сформировалось убеждение, что, изучая иностранный язык, невозможно оставить в стороне культуру его носителей. В основе стратегии РКИ должна находиться культура, изучение которой обуславливает способность к межкультурному общению и формирует социокультурную компетенцию как конечный результат овладения языком. Изучение языка и его системы идёт параллельно с изучением человека как «языковой личности», несущей в себе особенности национального мышления, ценностных ориентиров [2, с. 246].

Осваивая русский язык, иностранные учащиеся открывают для себя, а затем и получают непосредственный доступ к культурным ценностям страны изучаемого языка. Интересно отметить зависимость потребности учащегося в информации лингвокультурологического характера от уровня изучения иностранного языка. Как правило, учащиеся начального этапа обучения испытывают потребность, прежде всего, в языковом материале, позволяющем начать общаться на иностранном языке.

С повышением уровня владения языком у иностранных учащихся возрастает потребность в сведениях лингвокультурологического характера, в информации о жизни в России (включая сведения о культуре, политическом устройстве, национальном характере носителей языка и т.д.). Таким образом, чем выше уровень владения формальной системой языка (лексико-грамматической и фонетической), тем больше требований носитель языка предъявляет к культурной компетенции [4, с.85].

В рамках обучения иностранным языкам знакомство студентов с духовным потенциалом страны изучаемого языка приобретает особое значение. На отделении довузовской подготовки кафедры русского языка и общеобразовательных дисциплин ИРНТУ многообразны формы проведения внеаудиторной работы: экскурсии (в музеи, театры, по городу), встречи с интересными людьми, занятия в клубе «Байкал», участие в олимпиадах, конкурсах, викторинах, фестивалях и т.д. Ведущее

<sup>1</sup> Сосунова Татьяна Ивановна, старший преподаватель кафедры русского языка и общеобразовательных дисциплин

Sosunova Tatyana, Senior Lecturer of the Russian Language and General Subjects Department

<sup>2</sup> Яковлева Евгения Александровна, преподаватель кафедры русского языка и общеобразовательных дисциплин, e-mail: [dianovae@mail.ru](mailto:dianovae@mail.ru)

Yakovleva Evgenia, Teacher of the Russian Language and General Educational Subjects Department, e-mail: [dianovae@mail.ru](mailto:dianovae@mail.ru)

положение среди всех видов внеаудиторной работы занимает Клуб русского языка. Авторами статьи разработан сценарий Клуба русского языка по теме «Символы России».

Почему выбрали именно эту тему? Нам интересно было узнать, с чем ассоциируется Россия в сознании иностранных студентов? В группах было проведено анкетирование, и мы определили, как наша страна воспринималась иностранцами до поездки в Иркутск:

- все русские играют на балалайке;
- в России есть шапка для ушей;
- матрёшка-русский сувенир;
- русские люди никогда не улыбаются;
- Россия-земля полная медведей, снега и водки;
- в России растёт белое дерево;
- борщ – это красный суп;
- Россия – огромная страна;
- Пушкин – поэт;
- Байкал – это озеро;
- в России круглый год зима.

Из примеров видно, что Россия воспринимается студентами, как непонятная, холодная страна с угрюмыми гражданами. Чтобы адекватно воспринимать информацию о стране изучаемого языка, чтобы вступать в коммуникацию с носителями языка, иностранцу необходимо овладеть определённым минимумом культурологических знаний. В этом большую помощь оказывает Клуб русского языка. Его занятия повышают мотивацию изучения языка, интерес к вопросам истории и культуры, расширяют страноведческие знания и представления о России.

Сценарий занятия «Символы России» составляется с учётом страноведческой ценности отбираемых реалий в познавательно-воспитательном отношении, а также в соответствии с уровнем владения студентами грамматическим материалом на данном этапе обучения.

Весь сценарий представлен в форме полилога, участниками которого являются 2 ведущих (студенты из Монголии) и 35 выступающих студентов из Китая, Таджикистана, Польши, Ю. Кореи, Узбекистана, Конго, Вьетнама и Монголии.

Преподаватели-организаторы (авторы статьи) выполняют функцию режиссёров. Преподаватели, ведущие занятия в группах выступающих студентов, готовят их к выступлению: отрабатывают интонацию, корректируют произношение. Занятие проводится по типу лингвистического вечера в следующей последовательности: сначала – работа по толкованию слов и устойчивых выражений, затем – литературно – музыкальная композиция, в конце – викторины, игры, конкурсы.

Целью занятия является не только знакомство со страноведческим материалом, но и расширение активного и пассивного запаса слов, связанных с темой, выработка навыков практического владения тематически сгруппированной лексикой [3, с. 4].

Словарная работа проводится в начале занятия при выполнении системы заданий, в ходе которых объясняется значение слов. При этом используются различные способы семантизации: изобразительная наглядность (картинный словарь, фильмы, репродукции), подбор синонимов и антонимов к новым словам, объяснение производного слова через его словообразовательную структуру, толкование слова через описание его значения, через перечисление слов, передающих видовые понятия по отношению объясняемому слову.

Для успешного проведения занятия оформляется аудитория, в которой проводится мероприятие. На доске размещаются таблицы и карточки:

- 1) со словами и словосочетаниями, которые будут объясняться преподавателем перед занятием;
- 2) с пословицами по данной теме;
- 3) со словами - синонимами;
- 4) с фразеологизмами;
- 5) с вопросами викторины;
- 6) картинный словарь для семантизации слов, обозначающих явления, связанные с данной темой;
- 7) репродукции картин художников, фотографии, рисунки;
- 8) рисунки – ответы к загадкам;
- 9) тексты песен, которые будут разучивать учащиеся.

Большую роль в данном мероприятии играет аудиовизуальная презентация материала.

Во время рассказа студентов об официальных символах России иностранные учащиеся видят на экране изображение флагов петровской эпохи, дореволюционной России, нашего времени. После рассказа об истории гимна России, его авторах в торжественной атмосфере звучит это музыкальное произведение.

Во время сообщения студентов о гербе российского государства можно увидеть изображение нашего герба, места, где можно его увидеть. По ходу сценария на экране демонстрируются фотографии берёзы – поэтического символа России, медведя - мифологического символа, русской балалай-

ки, самовара, популярного русского сувенира – матрёшки, шапки – ушанки, русской тройки и другие символы России. На занятии используются фрагменты документальных фильмов «Москва», «Олимпиада – 80», «Медведь – символ партии «Единая Россия», фрагмент концерта балалаечников, фрагмент танца ансамбля «Берёзка».

Внимание слушающих поддерживается исполнением иностранными учащимися песен на русском и родном языках, танцевальными номерами.

Следующим этапом занятия является проверка усвоения нового словарного материала, страноведческой информации. Задания рассчитаны на закрепление и активизацию минимизированной лексики, на выработку речевых навыков. При этом отдаётся предпочтение занятиям занимательного игрового характера и учитывается включение в действие слухового, зрительного, речедвигательного анализаторов [3, с. 5].

Учащиеся отвечают на вопросы викторины, показывают знание пословиц, поговорок, загадок, соревнуются в командных конкурсах. Используются игровые задания на языковую догадку и логику. Студенты разгадывают загадки, в которых отгадка рифмуется, например:

Деревянные подружки,  
Любят прятаться друг в дружке,  
Носят яркие одёжки,  
Называются – ... (*Матрешки*)  
В яме спит зимою длинной,  
Но, чуть солнце станет греть,  
В путь за медом и малиной  
Отправляется ... ( *Медведь*).

Загадки студенты воспринимают на слух, а список отгадок демонстрируется на экране. На примере знакомых пословиц студентам предлагается собрать новые для них пословицы, тематически связанные с темой занятия. Пословицы демонстрируются на таблице, студенты должны выбрать правильный вариант:

|                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| Лучше один раз увидеть, | родины нашей.          |
| Родной край –           | что соловей без песни. |
| Нет в мире краше        | сердце России.         |
| Родина – мать,          | чем 100 раз услышать.  |
| Кто в Москве не бывал,  | чужбина – мачеха       |
| Слово – не воробей:     | красоты не видал.      |
| Москва —                | сердцу рай.            |
| Человек без Родины,     | вылетит – не поймаешь. |

Органичным и логичным завершением разговора о символах России в иностранной аудитории является конкурс рефератов по теме «Символы моей страны». Китайские студенты знакомят иностранных студентов с символами своей страны – Великой Китайской стеной, Великим Китайским драконом. Монгольские студенты рассказывают о самой большой статуе Чингисхана. Студентка из Южной Кореи представляет реферат о национальном женском костюме и обуви. Африканские студенты рассказывают о символе своих стран – пальме. Студенты из Таджикистана, Узбекистана и Вьетнама знакомят с государственными флагами и гербами.

Занятие Клуба русского языка «Символы России» - это важный элемент знакомства с русской историей и культурой. Организовав это мероприятие, преподаватели старались сделать всё возможное, чтобы у иностранных гостей сложился образ России как высокоразвитого государства с самобытной культурой, глубокими национальными традициями и гостеприимными гражданами.

#### Библиографический список:

1. Акишина А.А., Каган О. Е. Учимся учить. М: Русский язык. Курсы, 2008. 52–54 с.
2. Верещагин Е.М., Костомаров В.Г. Язык и культура: Лингвострановедение и преподавание русского языка как иностранного. М., 1990. 246 с.
3. Зинченко Т.Н., Постникова И.И., Сиротина Г.П. Пособие для внеаудиторной работы с иностранными учащимися. М.: Русский язык, 1990. 3–8 с.
4. Мишонкова Н.Г., Мельникова А.А. Лингвострановедческий аспект в преподавании РКИ // Журнал Гродненского медицинского университета. 2003. № 2 (2). С. 83–85.

УДК 81-119

## КОГНИТИВНЫЙ ПОДХОД ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ МНОГОЗНАЧНОГО ГЛАГОЛА (НА МАТЕРИАЛЕ ГЛАГОЛА DEMONSTRATE)

© Е.Ю. Холдеева<sup>1</sup>

Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, Российская Федерация, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

В данной статье анализируются различные ситуации показа, характерные для глагола *demonstrate*. Автор описывает характеристики участвующего в них Наблюдателя, а также рассматривает особенности Наблюдаемого, являющегося дифференцирующим признаком при разделении конструкций с *demonstrate* на подгруппы. Анализ показывает, что исследуемый глагол может концептуализировать более обширную онтологическую область, чем действие или поведение.

*Ключевые слова:* глаголы показа, Агенса, Наблюдателя, Наблюдаемое, действие, поведение, восприятие, интерпретация.

### COGNITIVE APPROACH TO THE RESEARCH OF POLYSEMANTIC VERB (IN THE CASE OF THE VERB DEMONSTRATE)

E.Kholdeyeva

Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074, Russian Federation

The article analyses different situations of showing which are typical for the verb *demonstrate*. The author describes different characteristics of the Observer who takes part in these situations. Some peculiarities of the Observed which helps to divide constructions with *demonstrate* into different subgroups are considered. The analysis shows that the analysed verb can conceptualize a broader ontological field than an action or behavior.

*Keywords:* verbs of showing; Agent; Observe; Observed; action; behavior; perception; interpretation

Исследование природы лексических значений, а, следовательно, и структуры механизмов познания, – одна из задач когнитивной лингвистики. По мнению Ч. Филлмора, слова лучше всего изучать в рамках групп, а сами группы – как единое целое, так как каждая группа является лексическим представителем единой схематизации опыта. [5, с. 53].

Отдельные группы лексики можно легко выделить, так как они имеют очевидную семантическую доминанту (напр., предикаты физического действия, ментальные глаголы и т. д.) [3, с. 229]. Хуже изучены предикаты, обладающие смешанной семантикой. Нас интересуют предикаты показа в английском языке. Это группа глаголов с центральным предикатом *show* – «to let someone see something» [10]. Действия представлены в мире людей большим многообразием видов, которые объединяют в определенные группы [4, с. 6]. Виды действий многолики, они заполняют собой действительность, взятую в движении и изменении. Благодаря этому действие фокусирует вокруг себя богатый концептуальный контекст. Исследуемые нами действия типа «показать что-то» относят к первоначальным в онтогенезе человека. Они могут выполняться детьми уже на ранней стадии развития и относятся к уникальным человеческим когнитивным навыкам [12, р. 675].

Ситуации показа включают в себя следующий состав участников: Агенса (субъект показа), Наблюдатель (субъект восприятия) и Наблюдаемое (объект восприятия). Наблюдатель объединяет все ситуации показа при любых условиях, в то время как Наблюдаемое разделяет их на подгруппы. В эту категорию входит как весь экспериментальный мир, так и всякая его часть – предметная, признаковая или событийная [2, с. 163]. Наблюдаемое является обязательной частью когнитивной модели показа. Оно включает в себя безграничный класс явлений и объектов, обладающих свойством наблюдаемости [1, с. 14].

Цель данной статьи – обосновать, что в каждой ситуации показа существуют примеры, образующие подгруппы с разными оттенками значений, которые можно выявить с помощью категории Наблюдаемого.

Рассмотрим различные типы ситуаций показа с одним из представителей исследуемой нами группы глаголом *demonstrate* и проанализируем Наблюдаемое, характерное для каждого выявленного значения данного предиката. Ср.

1. *The BBC has just successfully demonstrated a new digital radio transmission system* [7].

<sup>1</sup> Холдеева Екатерина Юрьевна, старший преподаватель кафедры иностранных языков № 1 для технических специальностей, e-mail: [ekaterina12081985@mail.ru](mailto:ekaterina12081985@mail.ru)  
Kholdeyeva Ekaterina, Senior Lecturer of the Department of Foreign Languages no. 1 for Technical Specialties, e-mail: [ekaterina12081985@mail.ru](mailto:ekaterina12081985@mail.ru)

2. *She began to demonstrate a new-found confidence* [11].

3. *Their shameful silence demonstrates their ineptitude* [11].

На первый взгляд может показаться, что данные примеры характеризуют одну модель показа, однако между ними имеются определённые дифференцирующие нюансы.

В примере (1) глагол *demonstrate* используется для описания перцептивно ориентированного действия. В данном примере представлено первое значение предиката – «give a practical exhibition and explanation of (how a machine, skill, or craft works or is performed)» [11] или «to show or describe how something works or is done» [10]. В таких перцептивно ориентированных действиях появляется специфическое Наблюдаемое – необходимые или полезные действия обучающего характера. Наверняка, в примере (1) представители Британской радиовещательной корпорации не просто представили новую систему цифрового радиовещания, но и прояснили принцип её работы всем заинтересованным людям. Особенность Наблюдаемого при этом такова, что субъект действия показа-демонстрации является частью Наблюдаемого. Ср.:

1.1. *The Shaper company demonstrated its machines at Maker Faire in May and will begin beta testing this summer, through the website shapertools.com.* [8].

1.2. *Garmin had its first CHIRP units on the water in mid-January and also demonstrated its new sounder at the Miami show* [8].

В подобных примерах в качестве Наблюдаемого выступают особые действия Агенса. Агенси детально поясняет Наблюдателю алгоритм действий и показывает на собственном примере, как что-то функционирует или как нужно делать что-то. Целенаправленность действия Агенса при этом очевидна. Он рассчитывает на заинтересованного Наблюдателя, которому необходима инструкция Агенса по какому-либо вопросу. При этом в подобных предложениях предполагается коллективный Наблюдатель-обучаемый, который в большинстве случаев не нуждается в конкретизации (ср., напр., *demonstrate* – «if you demonstrate something, you show people how it works or how to do it» [7]). В таких высказываниях коллективный Наблюдатель может получить своеобразное выражение в качестве квазилокатива, который представляет собой предложные адвербиальные группы, включающие некоторый симбиоз места и Наблюдателя, типа *at Maker Faire* в примере (1.1.) или *at the Miami show* в примере (1.2). Такие квазилокативы отвечают на вопрос «где?», но смысл заключается не в месте, а в Наблюдателе (Наблюдателях).

В предложениях, организованных рассматриваемым значением *demonstrate*, из-за разборчивости Агенса в выборе заинтересованного объекта показа, конкретный Наблюдатель может выводиться на «поверхность» с помощью предлогов *for*, *before* или *to*. Ср.:

1.3. *The girls demonstrated their robot for Ivanka Trump* [8].

1.4. *Scottish engineer John Logie Baird demonstrates live moving pictures before members of Royal Institution in his London laboratory* [8].

1.5. *One afternoon the 2000's inventor demonstrated his computer to Max* [8].

Для данного значения глагола *demonstrate* характерно не только специфическое Наблюдаемое, но и особая маркированная конструкция «*demonstrate how ...*». В предложениях, включающих эту конструкцию, Агенси демонстрирует наглядным образом, как нужно делать что-то. Ср.:

1.6. *He squatted beside him and demonstrated how to prop his elbows on his knees to steady the rifle* [6].

1.7. *On day two, Watergate burglar James McCord, a former security director for the Committee to Reelect President Nixon, demonstrated how to bug a telephone* [8].

1.8. *She demonstrated how to cook goat chops* [6].

Другой тип ситуаций, описываемых глаголом *demonstrate* в примере (2), уже не представляет действием как таковое. Глагол *demonstrate* в подобных примерах имеет значение «show (a feeling or quality) by one's actions» [11] или «to show that you have a particular skill, quality, or ability» [10]. Семантико-концептуальную модель для данного вида ситуаций можно представить подобным образом. Речь идёт о ситуациях, где в качестве Наблюдаемого выступают выражения или проявления чувств, эмоций, отношения к чему-либо. Наблюдаемым во всех случаях является Агенси, а точнее его действия, невольно выражающие или выдающие его чувства, эмоции, настроение и т.п. Наблюдатель их воспринимает, интерпретирует и оценивает. Ср.:

2.1. *He demonstrated a lot of strength* [8].

2.2. *Not only had he played hockey for years when he was younger but he regularly demonstrated his stamina in other important ways* [8].

2.3. *During the party Father Joseph demonstrated his expertise in karate* [8].

Как видно из примеров, в данном значении *demonstrate* образует высказывания с синтаксически невыразимым Наблюдателем. Это можно объяснить тем, что в качестве Наблюдателя часто предполагается группа людей, не требующих конкретизации.

Однако ситуации, описываемые данным глаголом, могут характеризовать поведение, которое не случайно выдает чувства и отношения субъекта поведения, а является преднамеренным выражением чувств и отношений субъекта поведения: «to do something in order to deliberately and clearly show an attitude or feeling» [9, p. 1222]. Толкование указывает на преднамеренность действий Агенса,

поэтому в таких предложениях часто употребляются глаголы типа *need (to demonstrate)* или *want (to demonstrate)*. Ср.:

2.4. *Kingpin Dads need to demonstrate control of every situation* [8].

2.5. *We need to demonstrate our independent way of thinking* [8].

2.6. *Hassan wanted to demonstrate royal loyalty* [6].

2.7. *Yet, Jesus seeks her out (pause) because he wants to demonstrate to her that he loves her* [6].

Представляется, что именно указания о преднамеренности проявления чувств в подобных предложениях, позволяет иногда открывать место для Наблюдателя в синтаксисе предложения (напр., *to her* в примере (2.7.)).

Преднамеренно или непреднамеренно выражались или проявлялись качества, чувства или различные типы поведения, важно все-таки то, что Наблюдатель, который в принципе встроен в семантику глагола *demonstrate*, фиксировал, интерпретировал и оценивал их.

Последняя группа примеров показывает, что анализируемый глагол может концептуализировать более обширную онтологическую область, чем действие или поведение. В подобных примерах глагол *demonstrate* трактуется как «to show or to prove something clearly» [10] или «clearly show the existence or truth of (something) by giving proof or evidence» [11]. Глагол *demonstrate* в таких высказываниях описывает не действие перцептивно ориентированного показа или формы перцептивно ориентированного поведения, а ситуации логического вывода, основанного на восприятии Наблюдателем событийных сущностей с последующим анализом и интерпретацией. Наблюдаемое в позиции подлежащего представляет собой совокупность данных, результатов, явления или события, которое может дать основания для серьезных умозаключений. Наблюдатель в таких предложениях синтаксически не выражается. В высказываниях нет и Агенса, поскольку глагол *demonstrate* в таких ситуациях функционирует как межсобытийный предикат. Наблюдатель здесь проявляет сложные уровни восприятия, формируя сложные мыслительные выводы, основанные на наблюдениях. Он мыслится как обобщенное анализирующее лицо (ср., *demonstrate* – «to demonstrate a fact means to make it clear to **people**» [7]). Ср.:

3.1. *Additionally, this study demonstrated the usefulness and appropriateness of using Q methodology to obtain views of professional school counselors and principals* [8].

3.2. *The Chernobyl disaster demonstrated the dangers of nuclear power* [10].

3.3. *Data analysis demonstrated no significant correlation between participants' level of technology integration and any of the five Philosophies of Education* [8].

Данное значение глагола *demonstrate* в некоторых словарях сопровождается пометой *formal* (ср., напр., *demonstrate is more formal than show; it is often used in official or technical contexts, but not usually in conversation* [10]), что ограничивает и его употребление рамками научного стиля. Глагол *demonstrate* часто используется учеными в научных журналах по психологии, образованию, медицине для описания результатов каких-либо экспериментов.

Итак, проведенный анализ *demonstrate* выявил значительное семантическое разнообразие конструкций с этим глаголом. Исследуемый нами предикат может организовывать предложения, которые образуют подгруппы, объединяемые Наблюдателем, но дифференцируемые по Наблюдаемому. В своем первом выделенном значении глагол концептуализирует перцептивно ориентированное действие показа необходимых или полезных инструкций обучающего характера. Другой тип ситуаций, организованных глаголом, описывает не действие, а перцептивно ориентированное поведение, которое либо случайно, либо преднамеренно выдает чувства или отношения субъекта поведения. В последнем выделенном значении глагол *demonstrate* функционирует как межсобытийный предикат, описывая ситуации логического вывода, основанного на восприятии событийных сущностей.

В данной работе рассмотрены только несколько значений глагола *demonstrate*. Но и небольшого анализа достаточно, чтобы утверждать, что в каждой ситуации показа выделяются примеры, образующие подгруппы с различными оттенками значений, которые помогают выявить фигура Наблюдателя и категория Наблюдаемого. Следует отметить, что лексико-семантическая группа предикатов показа представлена и многими другими предикатами (*exhibit, express, display* и др.), что является хорошей перспективой для дальнейших исследований в этой области.

#### Библиографический список

1. Верхотурова Т.Л. Наблюдаемость в языке (на материале русских и английских перцептивных глаголов) // Вопросы когнитивной лингвистики. 2004. № 2-3. С. 14–26.
2. Верхотурова Т.Л. Фактор наблюдателя в языке науки: монография. Иркутск: ИГЛУ, 2008. 289 с.
3. Кустова Г.И. Перцептивные события: участники, наблюдатели, локусы // Логический анализ языка. Образ человека в культуре и языке. М.: Индрик, 1999. С. 229–243.
4. Степанов Ю.С., Проскурин С.Г. Концепт «действие» в контексте мировой культуры // Логический анализ языка. Модели действия. М.: Наука, 1992. С. 5–14.
5. Филлмор Ч. Фреймы и семантика понимания // Новое в зарубежной лингвистике. Когнитивные аспекты языка. М.: Прогресс, 1988. Вып. 13. С. 52–92.

6. British National Corpus [Электронный ресурс]. URL: <http://www.natcorp.ox.ac.uk/> (28.12.2017).
7. Collins Cobuild Advanced Learner's English Dictionary. Harper Collins Publishers, 2008.
8. Corpus of Contemporary American English [Электронный ресурс]. URL: <http://corpus.byu.edu/coca/> (29.12.2017).
9. Longman Activator [Text]. England: Longman, 1996. 1587 p.
10. Longman. Dictionary of Contemporary English. London: Longman dictionaries, 2000.
11. Oxford Dictionary of English. Oxford: Oxford University Press, 2005. 2088 p.
12. Tomasello M., Carpenter M., Call J., Behne T., Moll H. Understanding and sharing intentions: The origin of cultural cognition // Behavioral and Brain Sciences. 2005. Vol. 28. P. 675–691.

УДК 796

## ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СТУДЕНТОВ ВТОРОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРУППЫ ЗДОРОВЬЯ (СПЕЦИАЛЬНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ГРУППА).

© С.С. Шашкина<sup>1</sup>, Т.Г. Коновалова<sup>2</sup>

Иркутский национальный исследовательский технический университет,  
664074, Российская Федерация, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Статья посвящена исследованию и анализу психоэмоционального состояния студенток второго курса Иркутского национального исследовательского технического университета, состоящих во второй функциональной группе здоровья. Исследования проводились при помощи методики определения уровня тревожности по шкале Спилберга-Ханина. Анкетирование осуществлялось до и после занятия по физической культуре. На основе полученных результатов, при использовании тематической литературы, авторами было доказано: занятия по физической культуре благотворно влияют на психоэмоциональное состояние студентов.

*Ключевые слова:* психоэмоциональное состояние, шкала Спилберга-Ханина, студенты, физическая культура.

### IMPACT OF PHYSICAL TRAINING ON PSYCHO EMOTIONAL STATE OF STUDENTS OF THE SECOND FUNCTIONAL GROUP OF HEALTH

S. Shashkina, T. Konovalova

Irkutsk National Research Technical University,  
83 Lermontov Street, Irkutsk, 664074, Russian Federation

The article is devoted to the research and analysis of the psycho-emotional state of the second year students of Irkutsk National Research Technical University, which are in the second functional group of health. The studies were carried out using State-Trait Anxiety Inventory by Spielberg-Khanin test. The questionnaire was carried out before and after the physical education classes. According to the results and additional literature, were proved, that physical education classes have a beneficial effect on the psycho emotional state of students.

*Keywords:* psycho emotional state; Spielberg-Khanin test; students; physical education

«В здоровом теле – здоровый дух» - данная формула доказана и известна каждому человеку. Действительно, физические нагрузки оказывают значительное влияние на психическое состояние человека. Современные научные изыскания подтверждают, что физическая активность оказывает постоянное воздействие на процессы, протекающие в центральной нервной системе, т.к. в опорно-двигательном аппарате расположены специфические нервные окончания, посылающие в мозг разнообразные импульсы. С одной стороны, они сигнализируют о реализации движений, с другой – отвечают за поддержание тонуса коры головного мозга. За счет этого улучшается его общая функциональность [1].

Традиционно, физическая культура рассматривается как средство физического самосовершенствования, но в то же время, при правильном распределении и контроле физических нагрузок, появляется возможность регулировать психические процессы. Систематические занятия также оказывают стимулирующее воздействие на продуктивность интеллектуального труда. Вследствие постоянных тренировок происходит развитие двигательной памяти, мышления, способности к саморегуляции психических состояний и воли.

Рассмотрим подробнее влияние физических нагрузок на психическую сферу. Изначально, объектом исследования психологии являлась душа, однако со временем на первый план вышли именно психические явления, играющие ключевую роль в ее отражении.

Различают три группы психических явлений: психические процессы, психические свойства личности и психические состояния.

Психические процессы – явления, происходящие в процессе становления и развития психики, с помощью которых происходит усвоение знаний.

Психические свойства – индивидуальные особенности, которые определяют особенности личности. К ним относятся характер, мотивы, потребности и способности.

<sup>1</sup>Шашкина Софья Сергеевна, студентка группы ТПБ-16-1 Института Высоких технологий, e-mail: sova.1998.16.09@mail.ru

Shashkina Sofya, a second-year student of High Technologies Institute, e-mail: [sova.1998.16.09@mail.ru](mailto:sova.1998.16.09@mail.ru)

<sup>2</sup>Коновалова Татьяна Геннадьевна, e-mail: Serafi1972@mail.ru

Konovalova Tatyana, Senior Lecturer of Physical Education Department, e-mail: Serafi1972@mail.ru

Психическое состояние – явления, отражающие динамику психической деятельности человека.

Отрасль психологии, занимающаяся изучением закономерностей развития психики и психических явлений в условиях физического воспитания, называется психология физического воспитания [2].

Данное направление тесно связано с такими отраслями, как социальная и педагогическая психология.

Последняя особенно важна, так как именно в процессе обучения происходит формирование личности человека, его характера и психоэмоциональных особенностей.

Рассмотрим влияние физических нагрузок на студентов. Одной из важнейших черт, характеризующих студента, является его интеллект, т.е. способность к познанию, мышлению. По итогам множества исследований, ученые пришли к выводу, что параметры умственной деятельности находятся в прямой зависимости от степени физической подготовки.

Следует отметить, что в период сессии, уровень нагрузок, как умственных, так и психологических, значительно повышается. Большинство студентов в период сдачи экзаменов находятся в стрессовом состоянии различной степени тяжести. Последующее восстановление всех показателей может длиться от нескольких дней и более, в зависимости от личностных психологических особенностей.

Одни из наиболее эффективных средств, положительно влияющих на восстановление: смена вида деятельности, выполнение различных физических упражнений, правильное питание.

К физическим упражнениям в данном случае относятся самые разнообразные виды двигательной деятельности, такие как: комплексы легких упражнений, пробежки прогулки и прочее.

Важным моментом является составление правильного плана двигательной активности, т.к. перегрузки в физическом плане могут только усугубить существующее нервное напряжение. С другой стороны, выполнение заведомо облегченных нагрузок, не соответствующих уровню физической подготовленности, не окажут существенного воздействия на процесс восстановления.

В данной работе осуществляется исследование влияния физических нагрузок на психоэмоциональное состояние студентов второй функциональной группы здоровья.

Определение уровня тревожности является ключевым объектом данного исследования.

Такое свойство, как тревожность, считается одним из определяющих черт личности, влияющих на поведение субъекта, поэтому наличие определенного уровня тревожности считается обязательной особенностью активной деятельности человека.

Различают два вида тревожности: личностная и ситуативная (реактивная).

Личностная тревожность принято определять как предрасположенность человека к тревоге, способность воспринимать и оценивать ситуации как опасные для личности. Тревожность характеризуется переживанием следующих эмоций: беспокойство, нервозность, напряжение и т.д. К категории с высоким уровнем тревожности относят людей, показывающих ярко выраженный уровень тревоги как реакции на широкий диапазон разнообразных ситуаций. Выявленный в результате тестирования высокий уровень тревожности позволяет судить как о психоэмоциональном состоянии личности в целом, так и о персональных и профессиональных качествах (компетенция, способность к восприятию и обработке информации и т.д.).

Реактивная определяется состоянием человека на данный момент и сопровождается переживанием вышеперечисленных эмоций. В более широком плане, это реакция на стрессовую ситуацию, длительность и интенсивность которой определяется субъективно для каждого.

Большинство известных методик позволяет определить только личностную тревожность, либо специфические реакции на окружающую среду. Данные, полученные в результате проведения подобных исследований, используют для составления характеристик личности и могут найти отражение на профессиональных качествах человека. Единственной, служащей для дифференцированного измерения уровня тревоги, является методика Ч.Д. Спилберга. Адаптацию на русский язык произвел Ю.Л. Ханин [3].

Данное исследование предполагает выявление именно реактивной составляющей уровня тревожности, поэтому авторы использовали Шкалу ситуативной тревожности (таблица 1).

Исследование проводилось в нескольких группах второй функциональной группы развития Иркутского национального исследовательского технического университета. Испытуемым предлагалось заполнить анкету до и после занятий по физической культуре.

Вопросы и варианты ответа (шкала от 1 до 4) позволяют с высокой точностью судить об изменении уровня тревоги на данный момент времени.

Обработка результатов проводилась в соответствии с нормативными указаниями, т.е. с использованием шкалы-ключа.

Анализ результатов позволил определить изменения в психоэмоциональном состоянии студентов в процессе занятия физической культурой.

**Шкала ситуативной тревожности Спилберга**

| № п/п | Суждение                                       | Выбираемые ответы |              |       |                  |
|-------|--|-------------------|--------------|-------|------------------|
|       |  | Нет, это не так   | Пожалуй, так | Верно | Совершенно верно |
| 1     | Я спокоен                                      | 1                 | 2            | 3     | 4                |
| 2     | Мне ничто не угрожает                          | 1                 | 2            | 3     | 4                |
| 3     | Я нахожусь в состоянии напряжения              | 1                 | 2            | 3     | 4                |
| 4     | Я внутренне спокоен                            | 1                 | 2            | 3     | 4                |
| 5     | Я чувствую себя спокойно                       | 1                 | 2            | 3     | 4                |
| 6     | Я расстроен                                    | 1                 | 2            | 3     | 4                |
| 7     | Меня волнуют возможные неудачи                 | 1                 | 2            | 3     | 4                |
| 8     | Я ощущаю душевный покой                        | 1                 | 2            | 3     | 4                |
| 9     | Я встревожен                                   | 1                 | 2            | 3     | 4                |
| 10    | Я испытываю чувство внутреннего удовлетворения | 1                 | 2            | 3     | 4                |
| 11    | Я уверен в себе                                | 1                 | 2            | 3     | 4                |
| 12    | Я нервничаю                                    | 1                 | 2            | 3     | 4                |
| 13    | Я не нахожу себе места                         | 1                 | 2            | 3     | 4                |
| 14    | Я взвинчен                                     | 1                 | 2            | 3     | 4                |
| 15    | Я не чувствую скованности и напряжения         | 1                 | 2            | 3     | 4                |
| 16    | Я доволен                                      | 1                 | 2            | 3     | 4                |
| 17    | Я озабочен                                     | 1                 | 2            | 3     | 4                |
| 18    | Я слишком возбужден, и мне не по себе          | 1                 | 2            | 3     | 4                |
| 19    | Мне радостно                                   | 1                 | 2            | 3     | 4                |
| 20    | Мне приятно                                    | 1                 | 2            | 3     | 4                |

Полученные итоговые результаты приведены на рис. 1.

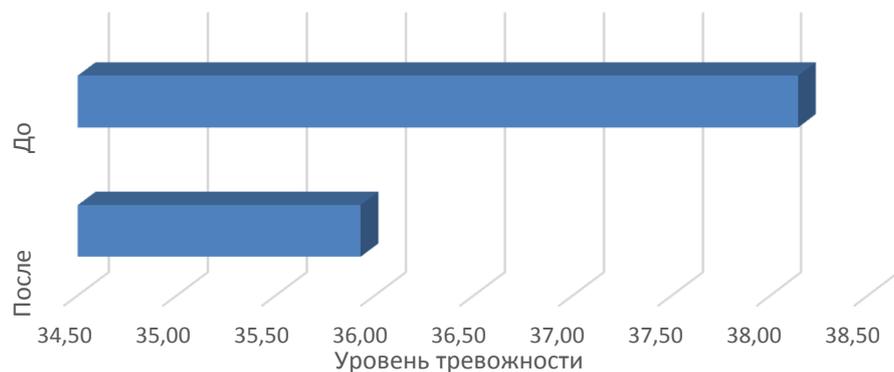
Среднее значение уровня тревожности до занятия составляет 38,14. После занятия данный показатель снизился до 35,83.

Также были отмечены предельные показатели уровня тревожности (рис. 2).

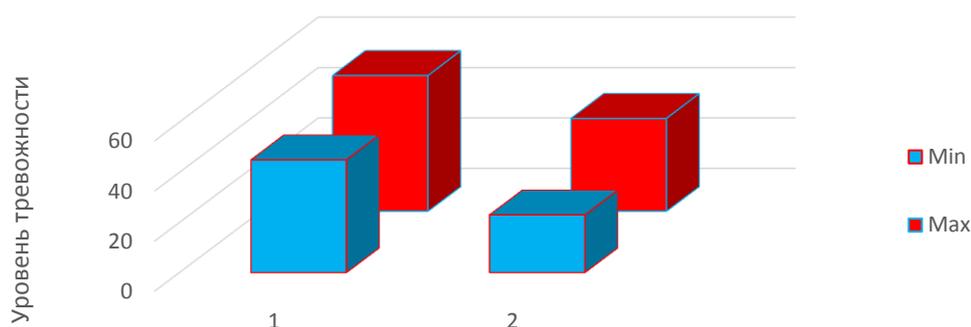
Максимальный показатель уровня тревожности по шкале до занятия физической культуры составил 54, минимальный – 37. Значения, показанные студентами после занятия 45 и 23 соответственно.

Таким образом, на основании проведенных исследований, можно судить о состоянии студентов второй функциональной группы здоровья. Уровень тревожности, продемонстрированный студентами до и после занятия различен, причем после занятия показатели преимущественно снижаются, что свидетельствует о благотворном влиянии физических нагрузок на психоэмоциональное состояние студентов.

В настоящее время, современный ритм жизни предполагает наличие постоянной нагрузки на нервную систему и общий психологический фон человека. Как отмечалось ранее – двигательные упражнения стимулируют работу коры головного мозга, повышая общий тонус организма.



**Рис. 1. Показатели уровня тревожности студентов**



**Рис. 2. Предельные показатели уровня тревожности**

На основании проведенного исследования, можно сделать следующие выводы:

1. Занятия по физической культуре играют важную роль в жизни студентов.
2. Психоэмоциональное состояние является достаточно важным параметром, характеризующим общее состояние студента.
3. Занятия по физической культуре оказывают благотворное влияние на психоэмоциональное состояние студентов, повышают общий психологический фон и способствуют снижению уровня тревожности, что, несомненно, оказывает положительное воздействие на организм и повышает продуктивность труда.

#### Библиографический список

1. Малетина К.О. Влияние физических нагрузок на психологическое состояние личности студента: материалы VIII Междунар. студ. электронной науч. конф. «Студенческий научный форум»
2. Любаев А.В. Влияние физических упражнений на умственную деятельность студентов и их взаимосвязь // Молодой ученый. 2015. № 18. С. 423–425.
3. Спилберг Ч.Д., Ханин Ю.Л. Определение уровня тревожности : методика. 2014 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.psihologu.info/biblioteka-psikhologa/73-profilaktika-detskoj-agressivnosti/1031-metodika-opredelenie-urovnya-trevozhnosti.html>
4. Евстратова Д.В., Бородкина К.А., Коновалова Т.Г. Психоэмоциональное состояние студентов, отнесенных к специальной медицинской группе для занятий физической культурой: материалы I Междунар. науч.-практ. конф. «Современные проблемы спорта, физического воспитания и адаптивной физической культуры». 2016. С. 899–902.
5. Кузьмина О.И., Дружинина А.В. Психоэмоциональное состояние студенток технического вуза, занимающихся физической культурой в IV функциональной группе (специальная медицинская группа Б): Междунар. науч. журнал «Инновационная наука». Уфа: НИЦ «Аэтерна», 2016. С. 206–210.

# Молодежный вестник ИрГТУ

Сетевое издание

**Том 8, №1 2018**

Редактор И.Н. Акулова  
Ответственный за выпуск Шешукова Л.В.  
Верстка Сафарян Н.В.

Выход в свет 31.03.2018

ФГБОУ ВО « Иркутский национальный исследовательский технический университет»  
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83