

Министерство образования и науки РФ  
Государственная корпорация «Росатом»  
Озерский технологический институт-филиал НИЯУ МИФИ  
ФГУП «Производственное объединение «Маяк»  
ФГУП «Южно-Уральский институт биофизики»

---

## **XVI ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ**

### **ДНИ НАУКИ — 2016**



К 100-летию со дня рождения Б.В. Броховича

## **Материалы конференции**

***20 -23 апреля 2016 г.***

ОЗЕРСК 2016

**УДК 001**  
**Д 54**

XVI всероссийская научно-практическая конференция «Дни науки - 2016». 100-летию со дня рождения Б.В. Броховича: Материалы конференции. Озерск, 20 -23 апреля 2016 г. - Озерск: ОТИ НИЯУ МИФИ, 2016 – 234 с.

ISBN 978-5-905620-22-5 –234с.

Сборник содержит материалы тематических секций конференции:

- Гуманитарное знание: теория и практика
- Инновационные технологии в образовании
- Информационно-измерительные технологии в атомной промышленности
- Лингвистика и методика преподавания иностранных языков
- Математика. Информатика и вычислительная техника
- Механика, машиностроение и технология обработки материалов
- Химия и радиохимическая технология
- Экология и радиоэкология
- Экономика и управление

**Организационный комитет:**

Сопредседатели: Мясоедов Б.Ф., академик РАН (г. Москва)  
Похлебаев М.И., генеральный директор ФГУП «ПО «Маяк»  
Иванов И.А., директор ОТИ НИЯУ МИФИ

Члены оргкомитета:

Авраменко В.А. (ИХ ДВО РАН, г. Владивосток), Акопян Р.Р.; Ананьина Е.В.; Безногова Т.Г., Бондарь Т.М.; Водолага Б.К. (РФЯЦ ВНИИТФ, г. Снежинск), Воронина А.В. (УрФУ, г. Екатеринбург), Голохваст К.С. (ДВФУ, г. Владивосток), Дмитриев Н.М. (НИЯУ МИФИ, г. Москва), Захаров А.А., Изарова Е.Г.; Калмыков С.Н. (МГУ, г. Москва), Комаров А.А., Кононов А.Н., Лисицын С.Г.; Малышев А.И.; Нуржанова И.А., Подзолкова Н.А.; Ползунова М.В.; Посохина С.А.; Попов В.Н.; Смирнов И.В. (РИ им. В.Г. Хлопина, г. С.-Петербург); Спирина С.С.; Стрижова И.А., Суханова О.В. (ФГУП «ПО «Маяк», г. Озерск), Тананаев И.Г., Фёдорова О.В., Сулейманова И.В. (секретарь).

ISBN 978-5-905620-22-5



© ОТИ НИЯУ МИФИ, 2016  
© Авторы публикаций, 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПРИВЕТСТВИЕ ПОХЛЕБАЕВА .....</b>	<b>12</b>
<b>ПРИВЕТСТВИЕ 2.....</b>	<b>12</b>
<b>ВОСПОМИНАНИЯ О БРОХОВИЧЕ Б.В.....</b>	<b>14</b>
<b>ГУМАНИТАРНОЕ ЗНАНИЕ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА .....</b>	<b>16</b>
<b>Физики, лирики и метафизики .....</b>	<b>16</b>
<i>Борчиков С.А.</i>	
<b>Сравнительный анализ различных систем оценки знаний студентов .....</b>	<b>18</b>
<i>Буглов М.С., Лисица Н.А., Долгополов В.И.</i>	
<b>Эволюция познания: от постнеклассической науки к транснауке.....</b>	<b>20</b>
<i>Войцехович В.Э.</i>	
<b>Жизнь и учение Диогена Синопского .....</b>	<b>22</b>
<i>Вдовкина М.Ф.</i>	
<b>Исследование уровня субъективного ощущения одиночества у студентов вуза .....</b>	<b>24</b>
<i>Иванова О.Н., Попова О.Н.</i>	
<b>Библиотеки закрытых городов Урала как центры правовой информации в 1990-е годы.....</b>	<b>25</b>
<i>Константинова А.Г.</i>	
<b>Опыт применения песочной арт-терапии в работе с детьми, имеющими расстройства аутистического спектра .....</b>	<b>27</b>
<i>Котлованова О.В., Малинина Е.В.</i>	
<b>Влияние архитектуры на здоровье.....</b>	<b>29</b>
<i>Мирясова Н.А.</i>	
<b>О законе развития и его реализациях .....</b>	<b>30</b>
<i>Моисеев В.И.</i>	
<b>Интуиция и логика: пути примирения.....</b>	<b>32</b>
<i>Оникова М.С., Тухватуллина А.Р.</i>	
<b>Влияние музыки на живые организмы: мифы и факты .....</b>	<b>34</b>
<i>Подзолков А.Н.</i>	
<b>Усилия сознания .....</b>	<b>36</b>
<i>Подзолкова Н.А.</i>	
<b>Синтез опыта – три аспекта Эрайгнис (Ereignis) .....</b>	<b>39</b>
<i>Сыченко И.А.</i>	
<b>Ядерная катастрофа 1957 года и правовое регулирование ее последствий .....</b>	<b>41</b>
<i>Татарникова Ю.М.</i>	

<b>Проблема выявления и анализа персонального философского мировоззрения .....</b>	<b>42</b>
<i>Федоров А.Т.</i>	
<b>Методологические аспекты преемственности в обучении истории на уровне общего и высшего профессионального образования .....</b>	<b>45</b>
<i>Черепанова Е.В.</i>	
<b>Философские идеи в живописи Рафаэля .....</b>	<b>47</b>
<i>Чувашова А.А.</i>	
<b>Интегрально-квантовое моделирование психики: от теории к практике .....</b>	<b>49</b>
<i>Шашков И.И., Щеплёв И.А.</i>	
<b>Спорт и дисциплина «Физическая культура» .....</b>	<b>51</b>
<i>Беспалов Н.В.</i>	
<b>ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ .....</b>	<b>53</b>
<b>Что такое эффективное «определение» .....</b>	<b>53</b>
<i>Захаров А.А.</i>	
<b>Реконструктивный анализ классификации органических веществ .....</b>	<b>54</b>
<i>Захаров А.А., Малышев А.И.</i>	
<b>Эффективность рекламной кампании.....</b>	<b>56</b>
<i>Захаров А.А., Лобанов П.А.</i>	
<b>Сколько же времен в русском языке .....</b>	<b>57</b>
<i>Захаров А.А., Ползунова М.В.</i>	
<b>Тренажер: шаги к абсолютной грамотности.....</b>	<b>59</b>
<i>Бондарь Т.М., Захаров А.А.</i>	
<b>Многоальтернативный выбор – «логическое» основание принятия решения в гуманитарной практике.....</b>	<b>61</b>
<i>Редюхин В.И.</i>	
<b>Применение первого закона термодинамики к основным термодинамическим процессам идеальных газов. Классификация процессов.....</b>	<b>63</b>
<i>Косенко Е.В., Захаров А.А.</i>	
<b>Применение интерактивной расчетно-справочной системы в вузе .....</b>	<b>65</b>
<i>Ильсова А.С.</i>	
<b>Использование ПК в качестве измерительного инструмента .....</b>	<b>66</b>
<i>Мальцева К.П.</i>	
<b>ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ .....</b>	<b>68</b>
<b>Разработка измерителя интервалов времени, управляемого оптоэлектрическим сигнализатором положения .....</b>	<b>68</b>
<i>Ахметов О.Р. Анашкин Е.А.</i>	

<b>Сравнение САПР «КОПМАС-3D» и «SOLIDWORKS».....</b>	<b>69</b>
<i>Иванов А.А., Рискин Г.М., Носов А.С.</i>	
<b>Допусковый контроль с применением приборов и систем технического зрения.....</b>	<b>70</b>
<i>Лагунов А.Д.</i>	
<b>Модификация программного обеспечения лабораторного стенда ELVIS II.....</b>	<b>71</b>
<i>Маракушин В.Ю., Мартюшова О.И.</i>	
<b>Влияние электрических полей среднего напряжения на изоляцию кабельных линий, выполненных на БПИ и СПЭ изоляции, и эксплуатационные факторы, вызывающие выход ее из строя.....</b>	<b>72</b>
<i>Разыграев С.Н.</i>	
<b>Влияние температуры на прямую ВАХ реального диода.....</b>	<b>74</b>
<i>Ромашина С.А., Смирнова Т.С., Соколов М.Ф.</i>	
<b>Применение ПИД-регулирования на электроэнергетических объектах завода РТ-1 .....</b>	<b>76</b>
<i>Шерстюков В.Н.</i>	
<b>Мониторинг радиационной обстановки с помощью БПЛА.....</b>	<b>79</b>
<i>Федоров А.В.</i>	
<b>Опыт определения количественных характеристик отложений плутония в воздуховодах цилиндрической формы .....</b>	<b>80</b>
<i>Ефремова А.А., Семенов М.А., Левунин С.Л., Антушевский А.С.</i>	
<b>Исследование поведения облученных экстракционных систем ТБФ – углеводородный разбавитель – <math>\text{HNO}_3</math>.....</b>	<b>82</b>
<i>Старовойтов Н.П., Абдулвагидов Р.Э., Казаков В.А., Дудкин В.А.</i>	
<b>ЛИНГВИСТИКА И МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ.....</b>	<b>84</b>
<b>Речевой жанр «Объяснение в любви» (любовь к ремеслу) на материале художественного произведения Айн Ренд «Источник».....</b>	<b>84</b>
<i>Аккужин В.В., Зарубина А.Д.</i>	
<b>Функционально-смысловые типы текста в разговорном диалоге на основе психологических сказок Ирины Семиной: «Странная женщина», «Закадычные друзья», «Маленький успех».....</b>	<b>85</b>
<i>Антипьева М.В., Коваль А.И.</i>	
<b>Взаимодействие языков.....</b>	<b>86</b>
<i>Безногова Т.Г.</i>	
<b>Локализация компьютерных игр .....</b>	<b>88</b>
<i>Букреев К.С., Валов М.И., Хохряков А.М.</i>	
<b>Динамический аспект диалогического взаимодействия (речевой поступок и речевой акт) на материале художественного произведения Эмили Бронте «Грозовой перевал».....</b>	<b>89</b>
<i>Бурцев Н.А., Кирьянова А.В.</i>	

<b>Замысел – основа интегративности диалогического взаимодействия на материале художественного произведения Гастона Леру «Призрак Оперы» .....</b>	<b>91</b>
<i>Ветлужских Н.А., Федорова Я.С.</i>	
<b>Речевой жанр НЛП на материале художественного произведения Сомерсета Моэма «Чувство приличия».....</b>	<b>93</b>
<i>Викторова Ю.В., Хужина К.А.</i>	
<b>Смешение близкородственных восточнославянских языков.....</b>	<b>94</b>
<i>Никитин С.С.</i>	
<b>Сказка «Золушка» как отражение культуры народов .....</b>	<b>96</b>
<i>Оникова М.С., Тухватуллина А.Р.</i>	
<b>Проблема интегративности диалогического взаимодействия .....</b>	<b>98</b>
<i>Ползунова М.В.</i>	
<b>Коммуникативная координация речевого поведения на материале художественного произведения Сомерсета Моэма «Луиза» .....</b>	<b>99</b>
<i>Пустовит Н.Г.</i>	
<b>История билингвизма как социокультурного явления (на примере русско-французского двуязычия).....</b>	<b>101</b>
<i>Смагина А.Ю.</i>	
<b>Глокализация как региональный сценарий глобализации .....</b>	<b>103</b>
<i>Сулейманова И.В.</i>	
<b>МАТЕМАТИКА. ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА .....</b>	<b>106</b>
<b>ПОДСЕКЦИЯ 1 .....</b>	<b>106</b>
<b>Энтропия в задаче оптимального восстановления аналитической функции по неточно заданной информации .....</b>	<b>106</b>
<i>Акопян Р.Р.</i>	
<b>К вопросу о сходимости по прямоугольникам двойных рядов Фурье.....</b>	<b>107</b>
<i>Антонов Н.Ю.</i>	
<b>Зависимость числа частиц в цепочках феррогеля от величины внешнего магнитного поля .....</b>	<b>108</b>
<i>Зубарев А.Ю., Елисеева Д.О.</i>	
<b>Динамика магнитной восприимчивости магнитореологических суспензий.....</b>	<b>111</b>
<i>Зубарев А.Ю., Чириков Д.Н.</i>	
<b>Математическое и экспериментальное моделирование торнадо .....</b>	<b>113</b>
<i>Баутин С.П., Крутова И.Ю., Обухов А.Г.</i>	
<b>Применение тригонометрических рядов для построения возмущения одного точного решения полной системы уравнений Навье-Стокса .....</b>	<b>114</b>
<i>Габдулхаев В.Ф.</i>	

<b>Математическое моделирование сильного сжатия одномерных слоев газа в конфигурации Р. Мизеса .....</b>	<b>115</b>
<i>Новаковский Н.С.</i>	
<b>Численное моделирование придонных частей торнадо и тропического циклона в стационарном плоском случае .....</b>	<b>116</b>
<i>Крутова И.Ю., Опрышко О.В.</i>	
<b>Получение системы обыкновенных дифференциальных уравнений необходимой для решения одной начально-краевой задачи с помощью тригонометрических рядов.....</b>	<b>118</b>
<i>Зорина О.Д.</i>	
<b>Математическая модель управления воздушным зондом с использованием системы TRACE MODE 6 .....</b>	<b>119</b>
<i>Малова Ю.А., Ахлюстина О.Н., Мякушко Э.В.</i>	
<b>Методика описания сверточных функций .....</b>	<b>120</b>
<i>Романова А.А., Сивков С.И., Новиков Л.Г.</i>	
<b>Использование сетей Петри для оценки эффективности алгоритмов планирования FIFO и выборки по приоритетам для кластерных систем.....</b>	<b>123</b>
<i>Сагайдачная П.В.</i>	
<b>Общее описание системы автоматической юстировки твердотельного лазера с диодной накачкой среднего класса мощности .....</b>	<b>125</b>
<i>Саломатин А.А.</i>	
<b>Рисование размерных стрелок на экране монитора .....</b>	<b>126</b>
<i>Пономарев В.В.</i>	
<b>Программа для расчета шпоночных соединений.....</b>	<b>128</b>
<i>Абросимова П.И.</i>	
<b>Эффективные средства подготовки и осуществления студенческих презентаций .....</b>	<b>131</b>
<i>Бурматова А.А., Закирова Н.В., Вебер В.А.</i>	
<b>Реализация принципов анимации в программах.....</b>	<b>133</b>
<i>Сказкин В.И.</i>	
<b>Концентратор обработки и передачи данных (КОПД) автоматизированных систем радиационного контроля (АСРК) .....</b>	<b>134</b>
<i>Норкин Н.Д., Шварев С.В.</i>	
<b>ПОДСЕКЦИЯ 2 .....</b>	<b>135</b>
<b>Этапы развития профессионализма инженера атомной отрасли .....</b>	<b>135</b>
<i>Акопян О.В., Ананьина Е.В.</i>	
<b>Сравнение результатов ЕГЭ с итогами первого семестра обучения в вузе .....</b>	<b>137</b>
<i>Мальшиева С.М.</i>	
<b>Масштабная модель солнечной системы – мифы и реальность .....</b>	<b>138</b>
<i>Бердников А.Е., Дронская Д.Е., Ташлыкова М.С.</i>	

<b>Оптическое свойство эллипса .....</b>	<b>140</b>
<i>Астахов Д.В., Ермохин А.С., Коневских Т.А.</i>	
<b>Свойство биссектрисы треугольника. Применение свойства биссектрисы к решению задач.....</b>	<b>141</b>
<i>Воронина К., Хорошенина В.</i>	
<b>Что такое флексагон?.....</b>	<b>143</b>
<i>Деева В., Некрасова А.</i>	
<b>Web-site по теме «Теорема Пифагора».....</b>	<b>144</b>
<i>Естишин Н.С.</i>	
<b>Фигуры на квадратной решетке. Формула Пика.....</b>	<b>145</b>
<i>Иванченко С.А.</i>	
<b>Торнадо как природное явление .....</b>	<b>147</b>
<i>Ожигов А.Е.</i>	
<b>МЕХАНИКА, МАШИНОСТРОЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ .....</b>	<b>148</b>
<b>Применение метода динамического программирования для оптимизации операций внутреннего шлифования .....</b>	<b>148</b>
<i>Акинцева А.В., Власов И.С.</i>	
<b>Анализ прочности резервуара высоковольтного выключателя .....</b>	<b>150</b>
<i>Алексеева О.В., Козлова Е.В., Сажина И.В.</i>	
<b>Анализ проблем проектирования циклов внутришлифовальной обработки в условиях современного производства .....</b>	<b>152</b>
<i>Акинцева А.В., Кулёмина М.А.</i>	
<b>Анализ технологических возможностей современного внутришлифовального оборудования .....</b>	<b>154</b>
<i>Акинцева А.В., Миляев А.Д.</i>	
<b>Автоматизация инженерных расчетов в общетехнических и специальных дисциплинах по направлению подготовки 15.03.05.....</b>	<b>156</b>
<i>Гайбович Д.А., Друца А.В., Орешкова К.В.</i>	
<b>Механические характеристики образцов из коррозионностойкой стали 12Х18Н10Т после восстановления путем сварки .....</b>	<b>158</b>
<i>Друца А.В., Комаров А.А., Маклаков А.И., Миллер М.А.</i>	
<b>Математическое моделирование движения свободной границы под действием силы тяготения и горизонтальных внешних сил .....</b>	<b>159</b>
<i>Кирьянова А.С.</i>	
<b>Моделирование термического воздействия на примере фрезы для обработки Т-образных пазов.....</b>	<b>161</b>
<i>Пашина Ю.А., Ромашин В.Н., Алексеева О.В., Козлова Е.В., Ромашин Р.В.</i>	



<b>Оптимизация циклов внутреннего шлифования в многомерном пространстве параметров управления и технологических ограничений .....</b>	<b>163</b>
<i>Переверзев П.П., Акинцева А.В.</i>	
<b>Влияние термических нагрузок на напряженно-деформированное состояние дисковой фрезы .....</b>	<b>165</b>
<i>Сметанина А.Л., Ромашин В.Н., Корсун В.П., Сажина И.В., Ромашин Р.В.</i>	
<b>Температурные поля и термонапряженное состояние демонстрационного стенда реакторной установки БРЕСТ-ОД-300 для исследования истечения пара в жидкий свинец .....</b>	<b>167</b>
<i>Лапаксин А.А., Никульшин М.В., Рякин А.А.</i>	
<b>Внедрение станков с программным управлением в учебный процесс подготовки бакалавров как средство повышения качества образования.....</b>	<b>168</b>
<i>Печерских Б.А.</i>	
<b>ХИМИЯ И РАДИОХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ .....</b>	<b>171</b>
<b>Оценка возможности удаления окисных отложений с использованием ультразвука с поверхностей транспортного оборудования для перевозки ОЯТ .....</b>	<b>171</b>
<i>Ерофеева М.В., Козина Ю.В.</i>	
<b>Разработка технологической схемы дезактивации отходов платины с целью возврата драгметалла в Госфонд России .....</b>	<b>172</b>
<i>Кузнецова Н.А., Сахненко О.А.</i>	
<b>Оценка возможности применения пленочной композиции марки ПВБ-УП производства ООО «Торговый союз» в качестве изолирующего, локализирующего и дезактивирующего средства на радиохимическом производстве.....</b>	<b>173</b>
<i>Сахненко О.А., Кузнецова Н.А.</i>	
<b>Исследование дезактивирующей способности ионообменных тканей серии «ФЭЦ» производства НПП «Эктос-Атом» .....</b>	<b>174</b>
<i>Сахненко О.А., Кузнецова Н.А.</i>	
<b>Исследование коррозионной стойкости конструкционных материалов в кипящих азотнокислых растворах при повышенном содержании фторид-иона .....</b>	<b>175</b>
<i>Леликов В.П., Макарова М.А.</i>	
<b>Разработка технологии изготовления капсулированных источников ионизирующего гамма-излучения .....</b>	<b>177</b>
<i>Бобров В.О., Иванов П.В.</i>	
<b>Синтез высокочистого триоксида молибдена и его рентгенографическое исследование для задач ядерной медицины.....</b>	<b>178</b>
<i>Владыка С.А., Кривошеева Е.Ю.</i>	
<b>Очистка лития от примесей методом зонной перекристаллизации .....</b>	<b>180</b>
<i>Глазкова Ю.Д., Зорин Е.С.</i>	

<b>Разработка технологии отбора проб воздуха методом «дыхания» на предприятиях ядерного топливного цикла .....</b>	<b>181</b>
<i>Дейкун Е.А., Лисина Е.И.</i>	
<b>Новый источник медицинского ксенона для ингаляционной анестезиологии.....</b>	<b>182</b>
<i>Корнева Ю.Д., Курчева Т.А.</i>	
<b>Йод-129. Новый источник ионизирующего излучения для целей диагностики в медицине .....</b>	<b>183</b>
<i>Крылов А.И., Пономарев Е.В.</i>	
<b>Разработка технологии объемной сорбции газа на высокодисперсных аэрозолях .....</b>	<b>184</b>
<i>Сарамотина В.</i>	
<b>ЭКОЛОГИЯ И РАДИОЭКОЛОГИЯ .....</b>	<b>186</b>
<b>Сотовая связь и здоровье .....</b>	<b>186</b>
<i>Архипов В.О.</i>	
<b>Заболеваемость хроническим бронхитом в когорте работников, подвергшихся профессиональному облучению .....</b>	<b>187</b>
<i>Банникова М.В., Азизова Т.В., Жунтова Г.В., Хэйлок Р., Мосеева М.Б., Григорьева Е.С., Беляева З.Д., Брагин Е.В.</i>	
<b>Энергетический лес .....</b>	<b>189</b>
<i>Брайчун Е.В.</i>	
<b>Риск заболеваемости катарактой в когорте работников ПО «Маяк» .....</b>	<b>190</b>
<i>Брагин Е.В., Азизова Т.В., Банникова М.В.</i>	
<b>Показатели заболеваемости артериальной гипертензией в когорте работников атомной промышленности .....</b>	<b>193</b>
<i>Кузнецова К.В., Азизова Т.В., Банникова М.В.</i>	
<b>Метод степенных человеко-лет для оценки коэффициента и функции общей смертности.....</b>	<b>194</b>
<i>Осовец С.В.</i>	
<b>Адаптация технологии “DATA MINING” к задачам оценки рисков в области радиационной гигиены и экологии .....</b>	<b>195</b>
<i>Обеснюк В.Ф.</i>	
<b>Межвидовая экстраполяция кривых риска для детерминированных эффектов.....</b>	<b>197</b>
<i>Тихонова М.А., Осовец С.В.</i>	
<b>Оценка режима питания учащихся г. Озерск и их отношение к рациональному питанию .....</b>	<b>202</b>
<i>Полякова А.С., Спирина С.С.</i>	
<b>Пыль как экологический фактор .....</b>	<b>205</b>
<i>Иванцова Е.Ю., Смагина А.Ю.</i>	

<b>Авария 1957 года на ФГУП «ПО «Маяк». Восточно-уральский радиоактивный след.</b>	<b>206</b>
<i>Шабурова Е.С.</i>	
<b>ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ .....</b>	<b>210</b>
<b>Динамика отношения работающего населения Озерска к снятию статуса ЗАТО .....</b>	<b>210</b>
<i>Жмайло А. И.</i>	
<b>Подходы к оценке инновационного потенциала территорий опережающего развития за рубежом .....</b>	<b>212</b>
<i>Свирская И.А.</i>	
<b>Преимущества и недостатки создания ТОСЭР на основе опыта специальных территорий .....</b>	<b>214</b>
<i>Писарюк Ю.Н.</i>	
<b>Особенности инновационного потенциала ТОСЭР дальневосточного округа .....</b>	<b>216</b>
<i>Давлетгареева О.А.</i>	
<b>Преимущества и недостатки инновационного потенциала особых зон на территориях ЗАТО .....</b>	<b>218</b>
<i>Пфейфер К.О.</i>	
<b>Особенности реализации инструмента 5С Производственной Системы «Росатом» (ПСР) в практике деятельности филиала АО «АЭМ-технологии» «Атоммаш» в г. Волгодонск.....</b>	<b>221</b>
<i>Веклич Д.В., Батакова А.Э.</i>	
<b>Анализ проблемы молодежной безработицы в г. Волгодонске .....</b>	<b>223</b>
<i>Дубовкина Т.П., Долгова Е.В.</i>	
<b>Анализ и оценка внешних угроз экономической безопасности предприятия в современных условиях.....</b>	<b>225</b>
<i>Остривная А.А.</i>	
<b>Современные инструменты стратегического управления, применяемые организациями для повышения своей конкурентоспособности .....</b>	<b>227</b>
<i>Кабашов В.О., Васильева Е.П.</i>	
<b>Анализ доплат и надбавок при расчете заработной платы .....</b>	<b>229</b>
<i>Бахарев М.В.</i>	
<b>АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ.....</b>	<b>232</b>

## ПРИВЕТСТВИЕ ПОХЛЕБАЕВА

*ФГУП*

Уважаемые участники XVI научно-практической конференции «Дни науки НИЯУ МИФИ-2016»!

Поздравляю Вас с открытием Конференции, которая уже много лет проводится на базе Озёрского технологического института - филиала НИЯУ МИФИ. В этом году конференция посвящена 100-летию юбилею одного из самых выдающихся директоров Производственного объединения «Маяк» - Бориса Васильевича Броховича.

В настоящее время в России активно реализуется программа развития атомной промышленности, которая включена в перечень приоритетных направлений модернизации экономики, обозначенный Президентом России В.В. Путиным. Одной из важнейших задач, поставленных сегодня перед ФГУП «ПО «Маяк», является инновационное развитие всех его производств на базе совершенствования существующих технологий, разработки и внедрения новых. Это невозможно выполнить без участия высококвалифицированных специалистов. Нашему предприятию нужны специалисты инициативные, с творческой жилкой. Очевидно, что подготовить такие кадры можно только привив со студенческой скамьи тягу к исследовательской работе.

На конференции Вам предстоит представить результаты своих научных изысканий, оценить успехи и свершения своих коллег. Будут и добрые слова, будет и конструктивная критика - это неперенные атрибуты научной деятельности.

Я уверен, что проведение конференции «Дни науки НИЯУ МИФИ-2016» помогает выявить талантливых, перспективных, а в чем-то даже гениальных, студентов, способствует закреплению творческой и инициативной молодежи в сфере науки и высоких технологий атомной отрасли.

Желаю всем участникам конференции блестящих выступлений, творческих побед, обретения новых друзей, терпения на нелегком пути научного познания.



Генеральный директор ФГУП «ПО «Маяк»

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized, elongated loop followed by a short horizontal stroke.

М.И.Похлебаев

## ПРИВЕТСТВИЕ 2

*Место*



Дорогие друзья и коллеги!

Рад приветствовать участников XVI Всероссийской молодежной научно-практической конференции «Дни науки ОТИ НИЯУ МИФИ-2016»!

Сегодня вузовской, студенческой науке отводится особая роль в подготовке высококвалифицированных кадров, которые с успехом смогут участвовать в инновационной модернизации российской экономики. Студенческая наука – это "начало начал", от ее качественного уровня зависит развитие всего научно-кадрового потенциала страны.

В современном мире неуклонно возрастают требования работодателей к высшему образованию. Университеты, способные генерировать научные достижения в перспективных областях, являются фактическими лидерами в подготовке самых востребованных специалистов на рынках труда.

Роль и значение вузовской науки будет с каждым годом только расти. При этом на первый план будет выходить не количество производимых новых знаний, а отдача от научных исследований. Наиболее востребованным будет именно глубина и качество научных разработок, и с точки зрения признания профессиональным научным сообществом, и их практической значимости.

Никто не в состоянии заставить человека стать гениальным. Но помочь раскрыться таланту – это в наших силах. И научно-практическая конференция как раз является той площадкой, которая помогает и способствует открытию молодых научных дарований. Это обмен опытом лучших практик научных исследований. Это дискуссии и споры, которые непременно возникают после каждого доклада. Все это вместе создает ту самую "кипяще-бурлящую" питательную среду, из которой произрастают будущие великие ученые.

Желаю всем участникам конференции «Дни науки ОТИ НИЯУ МИФИ-2016» творческих побед, плодотворного общения, неиссякаемого энтузиазма и благополучия!

Ректор  
Национального исследовательского  
ядерного университета «МИФИ»

A stylized handwritten signature in black ink, likely belonging to M.N. Strikhanov.

М.Н.Стриханов

## ВОСПОМИНАНИЯ О БРОХОВИЧЕ Б.В.

### БРОХОВИЧ БОРИС ВАСИЛЬЕВИЧ

**Директор химического комбината «Маяк»**

**май 1971 – декабрь 1989**

Родился 22.04.1916 г. в с. Ловец Невельского района Псковской области. Умер 15.06.2004 г. Похоронен в г. Озерск.

Герой Социалистического труда (1966). Окончил Томский индустриальный институт, инженер-электрик (1941). Кандидат технических наук. С 1941 по 1946 годы работал на Челябинском ферросплавном заводе начальником электроцеха, начальником отдела оборудования. В составе первой группы специалистов из Челябинска был направлен на строящийся завод оборонного значения. 1946 – начальник отдела оборудования Базы-10 (ПО «Маяк»).

1947-1950 – главный энергетик объекта «Б» радиохимического производства

1950-1951 – начальник смены реактора «АВ-2».

1951-1952 – заместитель главного инженера реактора «АВ-2».

1952-1963 – главный инженер реактора «АВ-3», главный инженер первого объединенного реакторного завода.

1963-1971 – директор первого реакторного завода.

1971-1989 – директор Химического комбината «Маяк».

Стоял у истоков зарождения, становления и развития первого в стране промышленного комплекса и города по производству ядерных материалов для атомного оружия, развития производства атомной промышленностью продукции народно-хозяйственного значения.

Лауреат Ленинской премии (1960), Государственной премии СССР (1953). Награжден орденами Ленина (1966, 1986), Октябрьской Революции (1976), «Знак Почета» (1962), Трудового Красного Знамени (1951, 1981), медалями.

Почетный гражданин города Озерск (1985). Его именем названа площадь, где по его инициативе сооружена стела «Прометей» в память первопроходцам города. Оставил несколько печатных изданий с теплыми воспоминаниями и оценкой труда современников.



*Воспоминаниями о Броховиче Б. В. делится бывший главный инженер химического комбината «Маяк», первый заместитель министра среднего машиностроения СССР, советник министра РФ по атомной энергии (1992-2002) Никипелов Борис Васильевич:*

Из десяти бывших директоров химического комбината «Маяк», как следует из хорошей обзорной книги – «Атомное сердце России» - «Н. А. Семенов был одним из лучших директоров комбината за всю его историю». Я полностью с этим согласен.

Но «другим из лучших», может, вторым из лучших был Борис Васильевич Брохович.

Если посмотреть на время работы в этой должности, то Николай Анатольевич Семенов проработал директором 11 лет, больше всех других, работавших до него. Но его назначили на другую должность в Москву. А назначенный после Борис Васильевич Брохович проработал директором более 18 лет! Работая на комбинате с начала его создания, с октября 1946 года, он проработал здесь более сорока трех лет!

Б. В. Брохович знал весь химический комбинат полностью. Ведь он начал здесь работу начальником отдела оборудования УКСа в заводоуправлении, затем работал главным



энергетиком радиохимического завода Б, далее на реакторных заводах 24 и 156, где он трудился в должности от начальника смены ядерного реактора до директора завода.

И, наконец, Борис Васильевич Брохович с мая 1971 года – директор первого в Европе плутониевого химического комбината. Он очень многое сделал на производстве как по его расширению, так, в основном, по его совершенствованию, при всем разнообразии технологий. Но еще лучше он знал людей. Знал всех – от слесарей и механиков, от энергетиков и киповцев, инженеров-технологов и технических руководителей до Игоря Васильевича Курчатова.

Они познакомились в 1947 году, на площадке Базы-10 Челябинска-40. Борис Васильевич позднее много вспоминал об этой первой встрече: «С этого момента я посчитал, что знаком с Курчатовым и стал здороваться с ним. И в ответ на приветствие: «Здравствуйте, Игорь Васильевич!», всегда чувствовал с его стороны доброжелательное, уважительное отношение к себе, видел улыбку на его лице и слышал в ответ: «Здравствуйте, Борис Васильевич!». **Этого так не хватало нам. Да и, наверное, мало исходило от нас самих**». Какие редкие для нашего времени человеческие слова!

В «Атомном сердце России» работа всех директоров комбината описана подробно. Ведь книга подготовлена и составлена непосредственно на комбинате, она у многих работников сейчас есть. Все о прошлых директорах в городе уже известно. Поэтому от автора этой статьи нужно, пожалуй, только его личное мнение о нашем герое. С честной душой говорю: я всегда относился и до сих пор отношусь с большим уважением к деятельности Бориса Васильевича. Когда Б. В. Брохович был назначен директором «Маяка», я уже трудился в заводоуправлении до перевода в Москву. Итак, мы, два Бориса Васильевича, работали вместе в этом управлении шестнадцать лет. За этот срок многое происходило в нашей производственной жизни, трудновато описать. Бывали, естественно, и споры и разногласия, только при этом более молодые сотрудники не забывали о пятнадцати лет разницы в возрасте и опыте работы. И в целом, Борис Васильевич был практически всегда мудрее, разумнее, авторитетнее нас, более молодых. И таким он был в наших душах. И еще: для нас он был добрым, хоть и строгим, заботился о каждом из его «команды».

Например, в начале семидесятых серьезно заболел мой малый сын. Борис Васильевич как-то об этом узнал. И не только со своей редкой тогда воскресной рыбалки привозил для него маленьких рыбок, но и помог достать небольшое количество кумыса, как средство лечения пневмонии. Это родителями запоминается куда надежнее, чем награды разными знаками.

Мы, пенсионеры, работавшие на «Маяке», часто вспоминаем нашу трудовую деятельность на этом предприятии. Ведь это главное, что было в нашей жизни. Мы помним всех тех, кто с нами работал. Мы благодарны им. Мы все убеждены, что тогда работали только талантливые, глубоко порядочные, исключительно трудолюбивые люди. От рядовых тружеников до директоров комбината. И мы верим, что на наших комбинатах в этом с годами ничего не изменится. А возможные трудности, а куда без них, несомненно, будут преодолены. И, несомненно, на комбинатах не забудут о столетии со дня рождения его бывших директоров. И первым будет праздноваться столетие нашего директора Бориса Васильевича Броховича.

**С днем столетия со дня его рождения, комбинат!**

# ГУМАНИТАРНОЕ ЗНАНИЕ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

## ФИЗИКИ, ЛИРИКИ И МЕТАФИЗИКИ

Борчиков С.А.

*Озерский колледж искусств  
г. Озерск, Челябинская область*

*kwsn@mail.ru*

Существует мир – сущий. А о том, который не-сущий, т.е. которого нет, и говорить нечего. В сущий мир входят и человек (его бытие), и сущности, если бы их не было, то и говорить было бы некому и непонятно, с помощью чего.

Сущие объекты мира могут переставать существовать, а могут, наоборот, возникать к существованию, к бытию или к сущностям (к сожалению, для последнего случая в русском языке нет соответствующего глагола, а стоило бы говорить: к *сущноствлению*, т.е. к существованию сущностей).

Некоторые люди (в силу мировоззренческих предпочтений) считают, что мир един, некоторые, что не един. Независимо от ответа можно утверждать, что в основе мировых процессов уничтожения и возникновения (перехода будущего в настоящее и прошлое) лежит единый *протокод*.

На максимально абстрактном уровне рассуждать о протокоде можно также только в абстрактной форме. Абстрактная формула протокода такова:  $h = \langle td, tr, im \rangle$ , где  $h$  – протокод,  $td$  – трансцендентное,  $tr$  – трансцендентальное,  $im$  – имманентное,  $\langle \dots \rangle$  – символы структуры [1].

Это означает (если учитывать всю иерархию мироздания), что нечто зарождается в трансцендентных глубинах сущего, закрепляется в трансцендентальных механизмах бытия и имманентизируется в сущностях. Имеется и обратный процесс. Нечто, зародившееся в имманентных сущностях, может объективироваться в трансцендентальных механизмах бытия и воплотиться в сущем.

И этого достаточно – на метафизическом уровне.

\*

Интересно посмотреть, как работает протокод на уровне социального бытия. Главной особенностью социальных объектов является то, что социум, кроме прочего, состоит из субъектных единиц – людей, каждый из которых может обладать индивидуальной сущностью, отличной от коллективной (групповой) и даже родовой сущностей. Поэтому протокод в социальной области функционирует по следующей схеме.

Нечто, помимо воли людей, зарождается в трансцендентных глубинах их бытия и со-бытия, оформляется в трансцендентальных механизмах общественных отношений и общественного сознания и имманентизируется в личном сознании и самосознании, обретая форму *идеальной сущности*. И обратно: в силу творческого характера сознания, в нем могут порождаться сущности, имманентные человеческой воле, душе, духу, разуму. Эти сущности предопределяют то или иное *должное* бытие, которое, будучи воплощенным, подкрепляется трансцендентальными механизмами человеческой практики и даже трансцендентными материальными субстратами.

Это касается и сущности человека. Складываясь в процессе становления человека как воспроизводство в нем родовой сущности, она затем может получать индивидуальные инкрустации (приращения), которые могут воплощаться в со-бытии людей и откладываться в пластах общечеловеческой сущности для использования следующими поколениями.



\*

Протокод работает и на уровне сущностей. Сущности тоже могут быть трансцендентными, трансцендентальными и имманентными. Трансцендентные сущности и осознаются людьми как нечто трансцендентное: всякие там потусторонности, запредельности, сверхчувственности, например, боги, абсолюты, ничто, параллельные миры и прочее. Трансцендентальные механизмы тоже осознаются как таковые, например, кантовский трансцендентальный метод, всевозможные априорные формы и архетипы, скрытые механизмы и методы познания, и т.д. А имманентные сущности – они и есть имманентные, тождественные человеческому разуму и идеальности.

Немецкий философ Оскар Беккер выделил особый вид сущностей, обладающих в дополнение к атрибутам идеальности и истинности еще и атрибутом актуальности (наличности), т.е. существующих здесь и сейчас во всей своей действительной мощи. Он назвал их *да-сущностями*, по-немецки – *Dawesen*, а по смыслу – сущими сущностями.

Таким образом, момент тождества сущности и бытия, характерный для человеческой сущности, в да-сущности дополняется еще и моментом тождества сущности и сущего. Это означает, что сущность, помимо *сущностствления* и даже трансцендентно-трансцендентального *бытийствования*, превращается в *объективно существующую* сущность.

\*

Естественнонаучные теоретики (физики) порой высокомерно подсмеиваются над подобными метафизическими размышлениями. Впрочем, это происходит только до той поры, пока они не выходят за пределы предметов своих наук и не пытаются осмыслить мироздание в целом, т.е. сами не вступают на поле метафизики. А когда вступают, то им приходится оперировать с предельно общими абстракциями, в том числе и гуманитарными. Но поскольку законы их наук не предусматривают такой процедуры во всем объеме, то их метафизические обобщения, не учитывающие весь комплекс мировых сущностей, предстают односторонними, а посему весьма искаженными их профессиональной специализацией.

В принципе нечто аналогичное происходит и с гуманитариями (лириками), не возвышающимися до высот метафизики. Причем не только учеными, но и представителями других областей общественного сознания: искусства, политики, идеологии, религии. Они в гораздо большей мере, чем естественники, проникают в трансцендентные и трансцендентальные области человеческого (социального) бытия, но их картина мира аналогично искажается конкретной специализацией.

Сказанное не означает, что чистые метафизики способны избежать цеховых перекосов. Напротив, большинству из них часто свойственно как раз обратное – удаление от конкретных материально-сущих или социально-бытийных процессов в фантазийные химеры метафизирующего ума.

Но, к сожалению, другого пути к высотам метафизики нет. Это всегда подъем от научно-естественной, гуманитарно-социальной и метафизически-самодеятельной проблематики к интегрально-обобщающей мыследеятельности, синтетически свёртывающей гигантские массивы информации в предельно абстрактные сущности.

\*

Люди с конкретным мышлением могут спросить: «Ну и что с этими абстрактами делать?» Исчерпывающего имманентного ответа быть не может. Мировые абстракты на конкретном уровне работать идентично не могут. Они работают на метафизическом уровне.

А на уровне социального бытия они актуализуются, если сам спрашивающий переводит их в трансцендентную и трансцендентальную *плоть бытия* и даже осваиваемую им же *материю сущего*. При этом имеются разные алгоритмы такого перевода, условно подразделяющие людей на физиков, лириков и метафизиков: физики в жизни больше ответственны за науки, изобретательство, технологию, экономику и политику, лирики – за этику, религии и искусства, метафизики – за философию и народную мудрость.

Таков закон протокода. Покушаться на эту суть миропорядка – значит пилить сук, на котором сидим.

#### Примечание

Работа выполнена при поддержке РГНФ, проект № 14-03-00825 «Постнеклассическая интегральная философия: образы социального протокода».

#### Библиографический список

1. Борчиков С.А. Метакод и протокод // Борчиков С.А. Философия в малых формах. Т.6. – Екатеринбург: «СВ-96», 2015. – С.105-120.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Буглов М.С., Лисица Н.А., Долгополов В.И.

*Технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Лесной, Свердловская область*

*vitdolgoplov@yandex.ru*

В настоящее время в системе высшего профессионального образования существуют, по крайней мере, две системы оценки:

традиционная система – 4-балльная шкала оценок;

тестовая система, основанная на оценивании знаний по сумме баллов, которые студент получает либо однократно, либо поэтапно в течение определённого времени (например, семестра) или за выполнение нескольких контрольных мероприятий.

Во многих случаях обе системы используются одновременно: оценка по 4-балльной шкале выставляется на основании балльной оценки. Представляется полезным проанализировать обе системы, исходя из того, что процесс оценки знаний можно рассматривать как процесс измерения знаний, и поэтому допускает привлечение к анализу некоторых понятий и терминов метрологии как науки об измерениях.

#### Традиционная система

Прежде всего отметим, что при использовании обеих систем измерения знаний не определены ни объект измерения, ни показатель, подлежащий измерению. В итоге, однозначное понимание того, что оценивают, отсутствует. Метод измерения знаний так же не определён. На экзамене или зачёте преподаватель невольно оценивает и то, как студент усвоил знания, и то, как он излагает то, что он усвоил. Косноязычие и неумение излагать связно мысли не позволяют продемонстрировать уровень понимания.

С точки зрения метрологии применяемая традиционная 4-балльная система оценок является частным случаем, так называемых, шкал наименований: «оценка уровня подготовки», «оценка объёма знаний», «оценка качества подготовки» и т.д. Значения шкалы получают либо путём сравнения состояний объекта с эталонным (ему приписано определённое значение измеряемой характеристики), либо набор состояний упорядочивают по определённому признаку, например, по возрастанию, и затем условно приписывают каждому состоянию какое-либо число.

Видимо, такие уровни знания существуют в подсознании преподавателя на интуитивном уровне в виде некоторой качественной шкалы и не могут быть зафиксированы в явном виде. Любой добросовестный преподаватель постепенно совершенствует свои знания по определённой дисциплине. А вот уровень, с которого начинает студент, остаётся всё тот

же. Для того, чтобы получить «удовлетворительно», с каждым годом нужно знать всё больше и больше. Исходный уровень, от которого отсчитывается фактический уровень, не является постоянным, и даже определённым.

Из этого следует парадоксальный вывод: традиционный подход к оценке знаний, исходя из квалификации преподавателя, требует сохранять её (квалификацию) на постоянном уровне, т.е. отрицает профессиональное развитие.

Существует вариант метода экспертных оценок: качество объекта оценивает несколько экспертов, имеющих достаточные знания для оценки. Для реализации такого метода в условиях ТИ НИЯУ МИФИ необходимо иметь нескольких преподавателей примерно равной квалификации по каждой дисциплине, что невозможно.

Исходя из вышеизложенного, можно утверждать, что традиционная 4-балльная система оценки знаний является полностью субъективной и не содержит возможностей для улучшения.

Тестовая система

Тестовый подход, как правило, реализуется в двух вариантах:

1. На экзамене студенту предлагается некоторое количество вопросов или заданий с набором альтернативных ответов. Оценки выставляются исходя из соотношения правильных и неправильных ответов;

2. В течение определённого времени, например, семестра, студент должен выполнить ряд заданий, каждое из которых оценивается определённым количеством баллов; итоговая оценка выставляется в зависимости от набранной студентом суммы баллов.

С точки зрения метрологии можно надеяться на большую объективность, но для этого должна быть возможность указать некий уровень «незнания» в качестве начального, минимально необходимого.

Любую дисциплину можно считать состоящей из двух условных частей:

- базовой части, содержащей все термины, утверждения, правила, формулы и т.д., без которых понимание дисциплины невозможно;

- содержательной части, в которой используются сведения, в том числе, из базовой части, необходимые для практического применения и понимания дисциплины в рамках получаемой специальности.

Минимально необходимым уровнем можно считать базовую часть. Следовательно, тестовое задание для проверки знаний должно содержать вопросы отражающие, прежде всего, базовую часть. Поскольку базовая часть должна содержать сведения, не зависящие от точки зрения и стажа работы преподавателя, то начальный уровень оценки знаний будет постоянным. Тестовая система даёт возможность установить примерно постоянный начальный уровень оценки знаний. Тестовая система даёт возможность дифференцировать вопросы по степени сложности: в зависимости от сложности за правильный ответ даётся разное количество баллов. Распределение баллов за правильные ответы должно быть таким, чтобы, отвечая только на простые вопросы, нельзя было получить даже «удовлетворительно». Ответы на все вопросы задания должны быть в той или иной форме отражены в лекциях, практических занятиях, лабораторных занятиях и т.д. Студент должен иметь, хотя бы принципиальную, возможность слышать правильный ответ.

Таким образом, тестовая система оценки знаний (например, на экзаменах) позволяет:

1. Установить начальный уровень (знаний, подготовки) по любой дисциплине;
2. Сформировать итоговую оценку за дисциплину на основе баллов, полученных за ответы, имеющие разные степени сложности и разную балльную оценку;
3. Установить постоянные (для каждой дисциплины) количественные границы по сумме баллов, по которым затем формировать итоговую экзаменационную оценку.

При использовании второго варианта, т.е. накопления баллов за определённое время, так же есть возможность установления минимального уровня по установленной сумме баллов, дифференцирования балльных оценок заданий по сложности, установления постоянных количественных границ для получения итоговой оценки.

Таким образом, тестовая система, по сравнению с традиционной, имеет следующие позитивные стороны:

- представляется более объективной;
- предоставляет возможность дифференцирования оценок по степени сложности;
- формирует итоговые оценки по установленным количественным границам;
- исключает предвзятое отношение к студентам со стороны преподавателей.

Тестовая система имеет и негативные стороны:

ограничивается широта мышления будущего специалиста: не надо думать, надо знать правильные ответы. Проявляется это, прежде всего, на защите выпускной работы, а затем и при дальнейшей работе: креативное отношение к ней не формируется;

- «правильные ответы» могут содержать и личное мнение преподавателя, хотя объективно должны отражать содержание дисциплин;
- в условиях развития компьютерных технологий возможно несанкционированное ознакомление с тестовыми заданиями, поэтому обязательно должна быть их надёжная защита.

#### Библиографический список

1. Шлыков Г.П. Измерение. От действительности к абстракциям через шкалы. // Лекции. – Пенза, ПГУ, 2003. URL: <http://www.stup.ac.ru/>

## ЭВОЛЮЦИЯ ПОЗНАНИЯ: ОТ ПОСТНЕКЛАССИЧЕСКОЙ НАУКИ К ТРАНСНАУКЕ

Войцехович В.Э.

*Тверской государственный университет*

*г. Тверь*

*[synerman@gmail.com](mailto:synerman@gmail.com)*

Тезисы: 1) кризис современной науки, 2) постнеклассическая наука приводит к идее алгоритма Вселенной, 3) следующая стадия познания: транснаука = наука + духовность.

Ключевые слова: разум, духовность, постнеклассическая наука, транснаука.

Наука (как и современная цивилизация) проходит переходный период - стадию хаоса.

Расходы на неё растут, а отдача в виде новых фундаментальных законов природы, общества, мышления падает. Уровень премий сильно упал. Всё чаще их дают за приложения, но не за фундаментальные знания. Падает уровень новых знаний. Сложность новых объектов исследования превосходит возможности старых методов. Всё сильнее проявляется необходимость в понимании объектов, недоступных науке 17 – 20 веков (духовные явления, редкие и быстропротекающие процессы, растущее и принципиально неустранимое влияние субъекта на объект и т.п.).

Властные элиты (олигархи, банкиры, политики, военные) используют науку в направлении «антигуманности» и «бездуховности», что может уничтожить homo sapiens.

Сходные кризисы в развитии цивилизации и науки происходили многократно. Они являются признаком диалектического, качественного скачка в эволюции человечества, когда рушатся старые ценности и возникают новые. В связи с этим научно-философское сообщество

обсуждает гипотезу о возможности нового уровня развития науки – «транснауки» как такого вида познания, которое исходя из образцов «старой» науки 17 – 20 вв., в то же время значительно её расширяет и способствует сближению 1) естественнонаучного и гуманитарного познания, 2) объектного познания и метапознания, науки и её оснований, т.е. эмпирико-рационального познания и мировоззренческого базиса науки, 3) науки, философии, религии, мистики и даже искусства.

Какие тенденции ведут к транснауке? Это прежде всего 1) постнеклассическая наука, 2) психофизика и трансперсональная психология, 3) философия науки.

1. Постнеклассическая наука (ПНК-наука) /Стёпин/. Её составляющие – антропный принцип, синергетика, виртуалистика, теория сложности.

Известно, что в классической науке (17 – 19 вв.) главная схема процесса познания сводится к следующей. Субъект познаёт объект:  $Sy \rightarrow O$ . Здесь  $Sy$  – учёный (научное сообщество).

В неклассической науке, квантово-релятивистской науке конца 19 – конца 20 в.:  $Sy \rightarrow (St \rightarrow O)$ , где  $St$  – теоретический субъект.

В постнеклассическом исследовании:  $Sy \rightarrow [St \rightarrow (Sk \rightarrow O)]$ . Исходный субъект (всё тот же телесный человек)  $Sy$  наблюдает, как теоретический субъект  $St$  исследует процесс ( $Sk \rightarrow O$ ), где  $Sk$  – предельно общий метатеоретический субъект – космический разум /Лефевр/.

Отсюда видно, что познание становится всё более самоподобным (фрактальным). Но в постнеклассической науке не только саморазвивающийся объект фрактален, но и субъект тоже.

Любой фрактал возникает вследствие действия алгоритма. Следовательно, и в случае цепочки  $Sy, St, Sk \dots$  должен существовать «вселенский» алгоритм, действующий в каком-то «сверхпространстве  $\{Z\}$ », преобразующий, образно выражаясь,  $z_n \rightarrow z_{n+1}$  ( $n = 1, 2, 3 \dots$ ) и порождающий самоподобную картину – фрактал, состоящий из субъектов «разум №1 (человек)», «разум №2», «разум №3» и т.д. Связанные друг с другом субъектный и объектный фракталы – части общего «вселенского» фрактала, т.е. аспекты известной нам части бытия как самоподобной системы. Подобные идеи вводили И.Г. Фихте, Ф. Ницше, В.С. Соловьёв, З. Фрейд.

2. Психофизика и трансперсональная психология исследуют взаимовлияния души и природы, внутреннего психического и внешнего физического миров. Сегодня это трактуют как проблему сознания, точнее установления главного, «нормального состояния сознания» человека и его сравнения с огромным множеством «изменённых состояний сознания» (ИСС).

3. Философия науки (как творческий процесс) уже выходит за границы рационализма 17 – 20 веков (классическом смысле слова) и связывает науку как с формами разума, так и с иными видами жизнедеятельности, в частности, с мировоззрением (мифом, религией, мистикой), с архетипами души, с подсознанием, с неявным знанием, с искусством, с расширенной телесностью.

Немецкие и французские философы, русские космисты, а также В.С. Соловьёв ещё в 19 в. предсказывали будущий синтез науки и религии /Моисеев/. Первые шаги к синтезу сделала постнеклассическая наука. Следующие делает новый вид познания – научно-духовное познание, или транснаука, идея которой развивается как в России, так и в других странах /Kimura/. Метафорически выражаясь, транснаука = наука + духовность. Это принципиальное расширение старой науки в направлении: 1) расширения и углубления эмпирических способов познания – признания новых методов получения чувственной информации, 2) перехода от идеала объективной истины к идеалу субъект-объектной истины, 3) перехода от логоса (теории как системы фиксированных понятий) к сети (или среде) быстро перестраивающихся континуальных «живых» мыслеформ; 4) перехода от аристотелевой, дискретной логики к континуальной логике форм, непрерывно переходящих друг в друга, 5) движения от иерархии к сети, т.е. отказа от линейной последовательности научных процедур «наблюдение  $\rightarrow$



обобщение → гипотеза → проверка» и перехода к нелинейной сети процедур, включающей как старые методы 17 – 20 вв., так и новые, часть из которых хорошо забытые и заново переоткрытые древние методы - «сверхчувственное наблюдение, смысловое комбинирование, озарение как скачок в пространство большей размерности, сложностное моделирование, хаотический инсайт, погружение в пространство Абсолюта», 6) ослабление роли традиционной логики, акцент на интуитивное прозрение, переход к изменённым состояниям сознания, необходимым для «высшей фантазии», 7) представления о реальности, зависящей от творческой активности субъекта.

Следующая цивилизация (возможно, «Новое средневековье») будет использовать транснауку в качестве инструмента собственного развития, поэтому транснаука – это и способ познания, и социальный институт.

#### Библиографический список

1. Лефевр В.А. Космический субъект. М.: Ин-квартио, 1996. – 371 с.
2. Моисеев В.И. О синтезе науки и религии // <http://integral-community.ru/magazine/Integral-philosophy-mag3.pdf>
3. Стёпин В.С. Философия и методология науки. Избранное. М.: Академический проект; Альма Матер, 2015. – 716 с.
4. Kimura S. What is the Trans-science? // <http://www.humanosphere.cseas.kyoto-u.ac.jp/en/article.php/20090410150244796>

Работа выполнена при поддержке РГНФ, проект № 14-03-00825 «Постнеклассическая интегральная философия: образы социального протокола».

## ЖИЗНЬ И УЧЕНИЕ ДИОГЕНА СИНОПСКОГО

Вдовкина М.Ф.

*Озерский колледж искусств  
г. Озерск, Челябинская область*

*[mariya.vdovkina@mail.ru](mailto:mariya.vdovkina@mail.ru)*

Диоген Синопский (ок. 412 – ок. 323 до н.э.) был греческим мудрецом и искателем истины. Современники называли его Сократом, сошедшим с ума. Потому что он был остёр на язык, тонко подмечал все недостатки людей и общества и «кусал» их, как собака (отсюда прозвище «киник»). Его идеи дошли до нас только в виде пересказов более поздних авторов и полны противоречий, но за ними просматривается Человек с большой буквы, у которого можно многому поучиться.

Выглядел Диоген так:

- был совершенно лыс, хотя и носил длинную бороду, дабы, по якобы его словам, не изменять вида, данного ему природой;
  - был сутул до сгорбленности, из-за этого его взгляд всегда был исподлобья;
  - ходил, опираясь на палку, в верхней части которой был сук, куда Диоген вешал свою котомку странника;
  - ко всем он относился с язвительным презрением.
- Одевался Диоген следующим образом:
- короткий плащ на голое тело,
  - босые ноги,
  - сума через плечо и дорожный посох;

– было знаменито также его жилище: он жил в глиняной бочке на афинской площади.

Он не сразу дошёл до такой философской жизни. Вначале Диоген встретился с оракулом и предсказатель ему посоветовал: «Сделай переоценку ценностей!» Диоген понял это в прямом смысле и стал перечеканивать монеты. Занятый этим неблагоприятным делом, он увидел пробегающую по полу мышь. И подумал Диоген: вот мышка, она не заботится о том, что пить, что есть, во что одеться, где прилечь. Глядя на мышку, Диоген понял смысл бытия, завёл себе посох и суму и стал ходить по городам и весям Греции, часто бывал в Коринфе и именно там поселился в большой бочке.

Скарб у него был невелик – в суме лежали миска, кружка, ложка. А увидев, как мальчик-пастушок наклонился к ручейку и пьёт из ладошки, Диоген выбросил кружку. Его сумка стала легче и вскоре, заметив изобретение другого мальчика – тот наливал чечевичную похлёбку прямо в ладошку – Диоген выбросил и миску.

Основным содержанием учения Диогена была моралистическая проповедь идеала жизни согласно природе и аскетическому воздержанию во всём, что касается телесных потребностей. Строгий обличитель всякой сексуальной неводержности (особенно подростковой и женской проституции), сам был известен афинским обывателям как «бесстыдник», склонный к различным непристойным жестам, чем выказывалось его презрение к нормам и законам человеческого существования.

Диоген отвергал все условности, запрещавшие удовлетворение естественных потребностей в любое время и в любом месте. Первым из греческих философов он стал проповедовать космополитизм. Диоген пытался донести до всех людей свое убеждение в том, что отказ от желаний гораздо добродетельней и благотворней, чем их удовлетворение.

Диоген Синопский отвергал всякое знание, лишённое этической направленности. Он жил в бочке, сведя до минимума свои потребности и существуя на подаяние; достигнутая таким способом независимость от внешних влияний была, по утверждению Диогена, доблестью и высшим счастьем, уподобляющим киника божеству. Он жестоко высмеивал всех тех, кто дорожил традиционными формами жизни. Он не признавал отечества, единственным законом для себя считал закон природы и объявлял себя «гражданином мира». Диоген отвергал брак, идеализировал жизнь животных и первобытных людей. Разум и воспитание должны, по мнению Диогена, помочь человеку вернуться к природе.

Диоген умер в возрасте около 90 лет, съев сырого осьминога и заболев холерой; но есть и такая версия, что смерть наступила «от задержки дыхания». На могиле Диогена в Коринфе был установлен памятник, изображающий пса.

Вся история жизни и творчества этого мыслителя предстает как миф, созданный множеством историков и философов. Затруднительно обнаружить однозначные сведения даже биографического характера.

Тем не менее в истории Диоген оставил заметный след. Его философия схожа с идеями даосизма, учениями Ж.-Ж. Руссо и Л.Н. Толстого, отдельные его идеи позаимствовали анархисты и молодежная субкультура хиппи. А общий пафос веры в свободу и достоинство человека вошел в культуру мирового гуманизма как его основной атрибут. Зажженный фонарь, с которым древнегреческий философ днем искал человека, еще в античные времена стал примером непоколебимой добродетели.

#### Библиографический список

1. Антология кинизма. – М.: «ТЕРРА», 1996.
2. Диоген Лаэртский. О жизни, учениях и изречениях знаменитых философов. – М.: Мысль, 1986.
3. Шахермайр Ф. Александр Македонский. – М.: Наука, 1986.

## ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ СУБЪЕКТИВНОГО ОЩУЩЕНИЯ ОДИНОЧЕСТВА У СТУДЕНТОВ ВУЗА

Иванова О.Н., Попова О.Н.

*Технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Лесной, Свердловская область*

*oksanchix.ru@mail.ru onpopova49@mail.ru*

Проблема одиночества была актуальна во все времена. Одиночество – это ощущение беспокойства и напряжения, связанное с отсутствием возможности иметь дружеские отношения и взаимопонимание.

Достаточно распространённым является мнение, что проблема одиночества более актуальна для людей старшего поколения. Действительно, им сложно приспособиться к изменяющимся условиям жизни, к сужающемуся кругу общения, сложнее найти общий язык с молодым поколением.

Одиноким люди часто чувствуют себя никому не нужными, не интересными, ничего не знающими и нелюбимыми. Такие чувства чаще распространены в юности, чем в зрелом возрасте и сильнее ощущаются среди молодёжи. В юношеском возрасте через переживание состояния одиночества проходят практически все. Состояние одиночества может испытывать молодой человек, который не успел найти себе подходящую пару. Одиночество нередко переживают люди, с трудом выстраивающие новые отношения, медленно привыкающие к новым контактам.

Научные исследования феномена одиночества в рамках психологии рассматривали в той или иной степени А. Маслоу, З. Фрейд, К.Г. Юнг и др. [1]. В отечественной науке проблема одиночества в большей степени изучалась применительно к подростковому периоду и в меньшей степени у категории молодых людей [1].

Цель проведённого исследования состояла в том, чтобы установить особенности проявления состояния одиночества у студентов вуза. Было выдвинуто предположение, что студенты испытывают состояние одиночества, и что уровень одиночества у старшекурсников выше, чем у студентов младших курсов.

В исследовании приняли участие 138 человек возрастной категории 17-21 год. Опрос студентов проводился в форме анкетирования по методике диагностики уровня субъективного ощущения одиночества Д. Рассела и Ф. Фергюсона. Исследование выявило, что у 17% студентов имеет место средний уровень ощущения одиночества. Не выявлены статистически значимые различия по критерию Фишера в уровнях одиночества у студентов младших (1,2) и старших (3,4) курсов (использовался статистический критерий  $\phi^*$  – угловое преобразование Фишера). У младших курсов средний уровень стресса составил 16,7%, а у старшекурсников – 18,5%.

Анализ полученных ответов показал, что 9% студентов не испытывают состояние одиночества. В категории «часто» 9% студентов согласились с тем, что «в действительности никто, как следует, не знает их». 7% студентов считают, что им «трудно заводить друзей» и что они «ждут, что им позвонят или напишут» и только 1(2) человека испытывают «нехватку общения», что их «интересы и идеи не разделяют другие», что они «считают себя несчастным, будучи отверженным».

Казалось бы, современный студент, вовлечённый в активную социальную среду, а именно, в ежедневные занятия, в совместную студенческую жизнь, в общение с помощью разнообразнейших форм существующих информационных технологий, не должен испытывать состояние одиночества. Однако, как показали результаты исследования, это не так. Чувство одиночества в той или иной степени испытывает каждый человек, в том числе, оно присуще студенческой среде. Некоторые чувствуют себя одинокими в отношениях с



конкретными людьми, а некоторые ощущают себя одинокими в толпе. Чаще всего в юности одинокими чувствуют себя потому, что пока не встретили своего близкого по духу человека, свою любовь. Разумеется, существуют и другие причины.

#### Библиографический список

1. Шагивалеева Г.Р. Одиночество и особенности его переживания студентами. – Елабуга: «Алмедиа», 2007. – 157 с. URL: <http://window.edu.ru/resource/720/57720/files/egpu23.pdf> (дата обращения 15.03.2016).
2. Неумоева Е.В. Одиночество как психический феномен и ресурс развития личности в юношеском возрасте. URL: [http://discollection.ru/article/22072005\\_eumoeva\\_elena\\_vital\\_evna\\_76132/5](http://discollection.ru/article/22072005_eumoeva_elena_vital_evna_76132/5) (дата обращения 20.03.2016).

### БИБЛИОТЕКИ ЗАКРЫТЫХ ГОРОДОВ УРАЛА КАК ЦЕНТРЫ ПРАВОВОЙ ИНФОРМАЦИИ В 1990-Е ГОДЫ

Константинова А.Г.

*Технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Лесной, Свердловская область  
alfjasharafullina@rambler.ru*

В 1990-е гг. актуальной была проблема обеспечения общедоступности официальных правовых актов, что являлось следствием резкого увеличения их количества в связи с социально-экономическими преобразованиями, происходившими в стране, и, соответственно, усиления интереса к официальным документам со стороны граждан. Ознакомление с вышедшими в свет правовыми актами происходило в основном через средства массовой информации, которые не обеспечивали возможности избирательного получения информации по конкретному вопросу. Обращение за помощью в юридические консультации из-за высокой стоимости услуг было доступно относительно небольшому кругу лиц. В этих условиях публичные библиотеки как общедоступные учреждения социально-культурной сферы могли обеспечить использование разнообразных информационных ресурсов, в том числе, фондов официальных правовых актов.

Что касается закрытых административно-территориальных образований (ЗАТО), первым в 1995 г. с инициативой создания фонда местных правовых актов к местным властям обратилось руководство Центральной городской библиотеки (ЦГБ) Новоуральска. Понимая необходимость предоставления жителям ЗАТО информации нормативно-правового характера, 24 июля 1995 г. Глава Администрации издал распоряжение «О предоставлении Постановлений Главы Администрации города Новоуральска в Центральную городскую библиотеку». С этого времени в информационном отделе библиотеки начал формироваться фонд постановлений городской Администрации. А с января 1997 г. работниками ЦГБ были предприняты первые шаги по созданию полнотекстовой базы постановлений городской Администрации и городской Думы на основе информационно-поисковой системы «Гарант» [1].

Похожее постановление – «Об организации в Центральной городской библиотеке сбора, хранения и представления в пользование информации по вопросам местного самоуправления» – было принято Озерским городским Советом депутатов 11 ноября 1998 г. Источниками комплектования фонда информации выступили материалы городских периодических изданий, а также нормативно-правовые акты, принимаемые органами местного самоуправления Озерска. Как было отмечено в постановлении, для формирования

фонда Главе ЗАТО было предложено «определить круг документов администрации города, подлежащих обязательной передаче в Центральную городскую библиотеку», начальнику организационного отдела Горсовета предписывалось «направлять в ... библиотеку экземпляры принятых Советом документов по решению председателя Совета», а редакциям периодических печатных изданий – «доставлять обязательный экземпляр своих газет в ... библиотеку в день выхода в свет первой партии тиража» [2].

В рассматриваемый период тенденция формирования информационных центров на базе библиотек наблюдалась по всей России. С 1998 г. в стране начала реализовываться межведомственная Программа формирования общероссийской сети публичных центров правовой информации на базе библиотек. Целью этой программы было создание системы доступа граждан к правовой информации не только на бумажных носителях, но и в электронной форме. Авторы проекта предполагали, что к услугам публичного центра правовой информации обратятся прежде всего те, для кого приобретение собственного компьютера и дорогостоящей юридической базы данных по тем или иным причинам было невозможным (учащиеся, студенты, пенсионеры, начинающие предприниматели и т.д.). В условиях массированного обновления законодательства и формирования правовых основ общества новой России эти категории населения получили реальную возможность оперативно и бесплатно знакомиться с федеральными и региональными законами, постановлениями федерального правительства и региональных администраций, нормативно-правовыми актами муниципальных органов власти, с разнообразными юридическими изданиями, со сведениями правового характера, почерпнутыми из иных источников; сохранить для себя электронную копию или распечатку нужного документа [3, с. 7].

К весне 2000 г. 14 масштабных публичных центров правовой информации были открыты и успешно начали свою деятельность на территории Российской Федерации (РФ). Два центра работали на базе национальных библиотек (Российской государственной библиотеки в Москве и Российской национальной библиотеки в Санкт-Петербурге), остальные – на базе универсальных научных библиотек субъектов РФ в Смоленске, Брянске, Орле, Туле, Тамбове, Рязани, Ростове-на-Дону, Екатеринбурге, Краснодаре, Ставрополе, Красноярске, Липецке [3, с. 10].

В целом, деятельность информационных центров на базе библиотек расширила представления об осуществлении свободного доступа граждан к информации. Отдельно отметим и то, что благодаря деятельности городских публичных библиотек жители уральских ЗАТО получили возможность значительно повысить уровень информированности по вопросам местного самоуправления.

#### Библиографический список

1. Криворучко М.В. Муниципальная библиотека как ресурс местного самоуправления [Электронный ресурс] URL: <http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea99/doc2/Doc116.html> (дата обращения 24.09.2014).
2. Муниципальное казенное учреждение «Муниципальный архив Озерского городского округа». Ф. 18. Оп. 1. Д. 40. Л. 75.
3. Публичные центры правовой, деловой и муниципальной информации в России: Сб. материалов / Сост. Е.И. Кузьмин, М.Н. Усачев, А.А. Демидов. – М.: ЛИБЕРЕЯ, 2004. – 384 с.

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСОЧНОЙ АРТ-ТЕРАПИИ В РАБОТЕ С ДЕТЬМИ, ИМЕЮЩИМИ РАССТРОЙСТВА АУТИСТИЧЕСКОГО СПЕКТРА

Котлованова О.В., Малинина Е.В.

*Южно-Уральский Государственный медицинский университет  
г. Челябинск*

*psy\_kafedra@mail.ru*

Исследователи отмечают, что количество детей с аутизмом в мире увеличивается, тенденция к росту сохранится и в будущем. В России на государственном уровне установлены приоритеты в вопросах оказания поддержки больным с нарушениями аутистического спектра для обеспечения их оптимального функционирования и повышения качества жизни [1, 2, 7].

Среди методов коррекции аутистических расстройств наиболее распространены, например, поведенческая терапия, трудотерапия, дельфинотерапия, музыкальная терапия, терапия с помощью искусства, биомедицинские техники [6].

В коррекционной и психотерапевтической работе с детьми с расстройствами аутистического спектра (РАС) часто применяется песочная терапия. Она представляет собой невербальную форму психокоррекции, в которой основной упор делается на творческое самовыражение ребенка [4]. В процессе создания творческого продукта ребенка в символической форме проявляются образы — рисунки, композиции из фигурок и различные построения на специальном подносе с песком [9].

Вариантом песочной терапии является песочная арт-терапия, которая объединила в себе песочную терапию с рисованием: акцент делается на изобразительном творчестве с помощью песка, размещенного на специальном световом столике [9]. Считается, что негативные эмоции, конфликты и страхи выражаются в песочных картинках в символическом виде. В процессе работы с песком негативные тенденции у ребенка ослабевают, «уходят в песок» [3]. В настоящее время песочная арт-терапия как вполне доступная деятельность используется при коррекции поведения детей с РАС для снятия напряжения, тревоги, раздражительности и приступов гнева [8]. Также работа с песком проводится для активации и стимуляции ребенка, позже — для развития взаимодействия и построения диалога при совместной творческой работе [5].

В Челябинской области песочная арт-терапия проводится на базе Государственного бюджетного образовательного учреждения для детей, нуждающихся в психолого-педагогической помощи «Областной центр диагностики и консультирования».

Песочная арт-терапия предполагает долгосрочное, систематическое психотерапевтическое воздействие, поэтому занятия продолжительностью 40 минут проводились еженедельно. В ходе занятий также использовались элементы игры, обучающие анимационные видеоролики, классическая музыка. Терапия преследовала следующие цели:

1) коррекционные: развитие пространственного воображения, образно-логического мышления; нормализация эмоционального фона; снижение агрессивности; коррекция гиперактивности; развитие речи и мелкой моторики через развитие сенсорного восприятия природного материала; выработка усидчивости, собранности, самоорганизованности, аккуратности, любознательности, внимательности.

2) воспитательные: развитие умения следовать инструкциям взрослого; закрепление навыков социального общения и доброжелательного отношения к окружающим.

Занятия с детьми проходили по определенной схеме: педагог задавала тему рисунка, показывала приемы, с помощью которых можно было создать изображение. Далее дети старались повторить рисунок, следуя инструкциям и подсказкам. Навык закреплялся путем повторения на занятии и на последующих встречах. Впервые входя в класс для занятий песочной арт-терапией, ребята вели себя настороженно: останавливались у двери, озирались.

На последующих занятиях контакт был более свободным, дети задавали вопросы: «что мы будем делать?», «как рисовать?», подходили к светящемуся столику и садились вокруг него. Предлагалась определенная тема рисунка: корзинка с грибами, ваза с цветами, жар-птица, золотая рыбка, пальмы, бревенчатый дом, лебеди и др. Когда педагог начинала рисовать, некоторые ребята подключались и изображали на песке другие детали, предметы. Иногда педагог проводила руками детей по песочной светящейся поверхности и просила продолжать самостоятельно. Ребята с радостью узнавали в своих работах изображения тех или иных предметов, животных. Большинство детей проявляли интерес к занятиям. На занятиях поощрялось самостоятельное творчество. Реакция детей на видеоролики по песочной анимации, демонстрируемые педагогом во время занятий, чаще была позитивной или нейтральной. После урока все дети организованно собирали свои вещи и выходили из класса к родителям.

Положительными результатами терапии можно считать то, что почти все дети стали проявлять интерес к групповым занятиям, начали с радостью помогать друг другу по просьбе педагога, полюбили работать над новыми рисунками и с удовольствием занимаются в коллективе.

Описанные занятия с детьми, имеющими расстройства аутистического спектра, продемонстрировали эффективность и доступность песочной арт-терапии при формировании усидчивости, закреплении навыков работы в команде, улучшении и стабилизации настроения. В процессе обучения у детей формировались и закреплялись такие качества как усидчивость, аккуратность, собранность и внимательность. Терапия способствовала развитию мелкой моторики, нормализации эмоционального фона. Представляется, что песочную арт-терапию можно включать в комплексную реабилитационную программу для детей с расстройствами аутистического спектра.

#### Библиографический список

1. Аутизм в России//[www.autisminrussia.ru](http://www.autisminrussia.ru): Специальный федеральный государственный стандарт специального образования детей с нарушениями развития аутистического спектра//URL: [http://www.autisminrussia.ru/html/lib/standart\\_ras.htm](http://www.autisminrussia.ru/html/lib/standart_ras.htm) (дата обращения: 31.01.2016).
2. Аутизм. АВА-терапия//[autism\\_aba.blogspot.com](http://autism_aba.blogspot.com) (дата обращения: 01.02.2016).
3. Баряева Л.Б., Гаврилушкина О.П. Игры-занятия с природным и рукотворным оборудованием. СПб.: Союз, 2005. – 160 с.
4. Зейц М. Пишем и рисуем на песке. Настольная песочница (адаптированный перевод с англ.). М.:ИИТ, 2010. – 94 с.
5. Мальцева Н.А. Песочная терапия в работе с особым ребенком // Особый ребенок. Исследования и опыт помощи. Научно-практический сборник. Вып. 8. Москва, Теревинф, 2014. – 120-125с.
6. Общественная организация “Аутизм”. Альтернатива //[autism.com.ua](http://autism.com.ua): Арт-терапия//URL: [http://autism.com.ua/therapy/alternate/art\\_therapy.html](http://autism.com.ua/therapy/alternate/art_therapy.html) (дата обращения: 15.11.2015).
7. Общественная палата Российской Федерации// [www.oprf.ru](http://www.oprf.ru): Рекомендации ОП РФ по итогам общественных слушаний на тему «Проблемы лиц с расстройствами аутистического спектра (РАС) в Российской Федерации»//URL: <http://www.oprf.ru/documents/497/1941/newsitem/22268> (дата обращения: 01.02.2016).
8. Штейнхардт Л. Юнгианская песочная психотерапия. СПб.: Питер, 2001. 320 с.
9. ЮГА.py//[www.yuga.ru](http://www.yuga.ru): Песочная арт-терапия для детей-аутистов//URL: <http://www.yuga.ru/photo/polosa/1198.html> (дата обращения: 01.02.2016).

## ВЛИЯНИЕ АРХИТЕКТУРЫ НА ЗДОРОВЬЕ

Мирясова Н.А.

*Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И.Едокимова  
г. Москва*

*Nata-zazerkalie@yandex.ru*

В современной академической медицине врач лечит болезнь, пытается устранить неполадки, существующие в теле. Лечение, ориентированное только на «внешнее», отдаляет человека от той целостности, которая включает в себя и его «внутренние миры». Практика современной медицины отображает дуалистическую антропологию, на которой построена европейская культура и которая утверждает «...диаметральную разноприродность, противоположность души и тела; их противоположную бытийную ценность и судьбу; и, вследствие этого, целиком исключает телесное начало из духовного процесса» [3, с. 372].

Современное медицинское знание стало наследием философии Нового времени, в котором душа и тело были разведены «по разные стороны от человека». Оппозиция «душа-тело», существующая уже у Платона, обрела новую силу у Декарта, объявившего их разноприродными субстанциями. Распадение на «внутреннее» и «внешнее» формирует восприятие мира через разобщенные измерения, порождая инертность и «бессилие» в творчестве собственной жизни. Профессия врача в ходе истории приобретает все более гуманитарный характер, предъявляя новые требования к философской и методологической рефлексии. В XX века медицина обогащается биоэтикой и психосоматическим подходом, начиная вводить в научное знание внутренние регионы человеческого бытия. Необходимость расширения знаний о человеке, о его многомерной сущности выводит современную медицину за пределы дисциплинарных исследований в область «жизненного мира» и связывает в одно пространство такие области исследовательской деятельности, как философия, психология, социология, культурология и др.

Архитектура укоренена в самую суть человеческой природы. Преобразуя естественную среду и создавая искусственную среду обитания, архитектура воздействует на все сферы жизнедеятельности человека – ее влияние на здоровье трудно переоценить. На первый взгляд, это влияние лежит во внешних пределах человеческой жизни – влияет лишь визуально или, вторгаясь в личное пространство, обращает на себя внимание. Более пристальное внимание к взаимосвязи здоровья и архитектуры приводит к осмыслению городского пространства как среды обитания современного человека. Выявление роли архитектуры как смыслообразующей и деятельностноформирующей сферы жизни человека порождает вопрос о возможности прояснения конкретных механизмов воздействия архитектуры на здоровье человека. В данных тезисах автор совершает попытку ухватить пересечение таких сфер человеческой жизни как архитектура и здоровье, и обнаружить возможное «здоровьесберегающее» влияние архитектурной деятельности на многомерную природу человека.

Обращаясь к общеизвестной метафоре «город-тело», мы можем провести параллели между телом человека и телом города, погружая, таким образом, медицину и архитектуру в единое поле исследовательской деятельности. Человек, отождествляя себя с «я-внутренним», отчуждает «внешнее» – свое тело. Восприятие города в качестве «внешнего», также формирует и отношение к городу как к безысходной данности, отчуждая человека от окружающего мира, делая его безразличным к тому, что происходит в городе. Житель современного города одинок и пассивен, несмотря на стремление к душевности и близости. Обособленность и безразличие к собственному телу, к городу, к окружающему его миру является одним из факторов, отрицательно влияющих на состояние здоровья как одного человека, так и всего общества в целом.



Пытаясь преодолеть раздробленность человека и безразличие к городу, которыми характеризуется западная культура, мы предлагаем обратиться к феноменологическому подходу в философии и понятию телесности. В.А. Подорога пишет о том, что наличие феномена жизни уничтожается объективирующим дискурсом, свойственному современному способу познания. «Живое тело существует до того момента, пока в действие не вступает объективирующий дискурс... Это может быть биологический, физический, физиологический, лингвистический, анатомический дискурс; и каждому из них требуется некое идеальное состояние тела, которое не имеет ничего общего с целостными, я бы сказал, „субъективными“ переживаниями телесного опыта. Если человеческое тело и обладает редким по своему многообразию собранием степеней свободы, то объективирующие дискурсы ставят своей задачей их ограничивать и упразднять» [2, с. 21].

В этом контексте, «живое тело» города цементируется объективирующим дискурсом – будучи объектом, который не переживается телесно, оно отчуждается от жизни (от индивидуального внутреннего). Получается, что обрести причастность к городу можно только «вне определенного горизонта знания», за пределами объективирующего дискурса. Следуя за мыслью В.А. Подороги, для возвращения тела человека и тела-города к жизни возникает потребность уйти от субъектно-объектного дискурса, который уничтожает живое тело. Если тело не может быть объективировано, то нам необходимо вернуться к целостности, для понимания того, что Подорога называет «живым телом». Необходимо найти объект и субъект, «внешнее» и «внутреннее» в целостности. Этот поиск и задает дальнейшему исследованию интегративную логику. Необходимо найти онтологическое пространство для этой телесности (живого тела), в котором будет происходить взаимопроникновение души и тела, внутреннего и внешнего, субъектного и объектного.

Воссоздание целостности современного человека происходит через обнаружение онтологического пространства, где через «я-чувство» происходит «вбирание в себя всех своих тел». Живое тело может быть понято только изнутри, на его собственном языке, на языке «я-чувствования». Онтологизация внутреннего бытия человека становится одной из основных задач науки на современном этапе развития. Развивая эту тему в дальнейшем, нам представляется интересным обратиться к субъектным онтологиям В.И. Моисеева [1]. Осознание онтологического статуса сознания, взаимодействующего с формами бытия внешнего мира, могут внести серьезные изменения в формирование концепции человека.

#### Библиографический список

1. Моисеев В.И. Логика Добра. Нравственный логос Владимира Соловьёва. – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 400 с.
2. Подорога В.А. Феноменология тела. – М.: Ad Marginem, 1995. – 339 с.
3. Хоружий С.С. О старом и новом. – С-Пб, 2000. – 472 с.

## О ЗАКОНЕ РАЗВИТИЯ И ЕГО РЕАЛИЗАЦИЯХ

Моисеев В.И.

*Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Едокимова  
г. Москва*

*vimo@list.ru*

Предполагая, что структуру бытия можно представить как те или иные формы и степени многоединства (дифференцированной целостности), которые могут в простейшем случае моделироваться полярными портретами в рамках средств полярного анализа, можно

ввести количественные оценки меры многоединства – как полярной меры текущего полярного вектора [1].

Пусть  $H$  – мера глобального многоединства,  $L$  – мера локального многоединства, данных в качестве таковых в некотором контексте. Полагаем, что локальное многоединство является частью глобального многоединства.

В этом случае основные виды субъектной активности можно было бы выразить рядом основных уравнений.

За всеми субъектными законами стоит *Закон Развития*, который можно выразить следующим образом:

$$(\text{Закон Развития}) \quad dH/dt \geq 0.$$

Этот закон, как видно из формулировки, направлен на рост глобального многоединства ( $dH/dt > 0$ ), пока оно не достигнет максимума, что выражается условием  $dH/dt = 0$ .

Следует отметить, что Закон Развития действует и в неорганической, и в органической природе, и в то же время он не является *законом необходимости*, но только *законом долженствования*, поскольку на данный момент он не является универсальным законом, но лишь постепенно может усиливать свою универсальность, что можно оценивать как *развитие самого Закона Развития*.

Можно предполагать, что Закон Развития даёт как бы энергию для реализации своих вариантов. Эту энергию можно выразить как величину, пропорциональную квадрату скорости изменения глобального многоединства, как  $E = \gamma(dH/dt)^2$ , где  $\gamma$  – некоторая константа, т.е. как аналог кинетической энергии [1, С.401-406].

Но, получая эту энергию, частные законы совсем не всегда реализуют её локально в том же направлении, что и Закон Развития.

В первую очередь, проникая в мир живого, Закон Развития реализует себя в определениях внутреннего мира субъекта – как Закон Самости.

Согласно Закону Самости, субъект обладает самостью (внутренним миром как субъект-объектным инвариантом) и стремится повышать степени самости [1]. Если  $S$  – мера самости (Self), то Закон Самости можно записать следующим образом:

$$(\text{Закон Самости}) \quad dS/dt \geq 0.$$

Когда же самость проецирует себя в те или иные определения (внутреннего или внешнего мира), то она проявляет себя как некоторое локальное многоединство меры  $L$ , рост которого синхронизируется с ростом самости, что и порождает Закон Субъектности.

(Закон Субъектности)  $dL/dt \geq 0$  – субъект стремится увеличивать меру локального многоединства (что выражается строгим неравенством  $dL/dt > 0$ ), пока она не достигнет максимума (и только здесь возникнет случай  $dL/dt = 0$ ).

Далее предполагаем, что динамика локального многоединства может так или иначе соотноситься с изменением глобального многоединства, частью которого является локальное многоединство.

В случае Р-принципа (основания разного рода позитивных норм в этике) рост локального многоединства синхронизируется с ростом глобального многоединства, что можно выразить следующим образом:

$$(P\text{-Закон}) \quad dL/dt = k dH/dt, \text{ где } k \text{ – конечная величина и } k > 0.$$

Это означает, что рост локального многоединства выступает одновременно как рост глобального многоединства, т.е. динамики этих двух многоединств синхронизированы.

Наоборот, если динамики локального и глобального многоединства инвертированы, так что локальный рост есть одновременно глобальное уменьшение, то мы имеем определение *Z-принципа* ( $Z$  – от «zero» – ноль, т.е. выражение тенденции к уничтожению (обнулению) бытия):

$$(Z\text{-закон}) \quad dL/dt = k dH/dt, \text{ где } k \text{ – конечная величина и } k < 0.$$

Если же рост локального многоединства оказывается нейтральным к изменению глобального многоединства, то это выражение *М-принципа* (М – от «медиальный», т.е. лежащий между позитивным и негативным). Закон подобной активности можно представить следующим образом:

(*М-закон*)  $dL/dt = k dH/dt$ , где  $k$  - бесконечно малая (в том числе  $k = 0$ ).

Таким образом, Р- и Z-принципы одинаковы в своём заметном влиянии на глобальное многоединство (коэффициент влияния  $k$  является конечной (не бесконечно малой) величиной), в то время как М-принцип выражает несущественность своей активности в отношении к динамике глобального многоединства (коэффициент  $k$  оказывается бесконечно малой величиной).

Следует специально отметить, что в формулировке всех трёх законов имеется в виду *объективная* динамика многоединства, а не субъективные представления о ней того или иного субъекта. В то же время, *в той мере, в какой субъективная установка может совпадать с объективной реальностью*, формулировку указанных законов можно распространять и на субъективные представления субъекта.

Указанные формулировки законов можно рассматривать как возможные объективно-субъектные конструкции для формулировки разного рода аксиологических принципов, в том числе рассматривая их как выражение глубинной динамики социума.

#### Библиографический список

Моисеев В.И. Логика открытого синтеза: в 2-х тт. Т.1. Структура. Природа. Душа. Кн.2. – СПб.: ИД «Мирь», 2010. – 743 с.

Работа выполнена при поддержке РГНФ, проект № 14-03-00825 «Постнеклассическая интегральная философия: образы социального протокола».

## ИНТУИЦИЯ И ЛОГИКА: ПУТИ ПРИМИРЕНИЯ

Оникова М.С., Тухватуллина А.Р.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ*

*г. Озерск, Челябинская область*

*mariaonikovapresent@gmail.com*

Цель нашей работы – выяснить, возможно ли гармоничное существования двух способов познания мира: интуитивного и логического; какие механизмы этому препятствуют и можно ли их преодолеть. Исходной гипотезой является предположение, что, сознательно объединив эти два мощнейших инструмента познания, можно достичь новых прорывов в жизни общества и в самореализации отдельного человека.

Пожалуй, не найти ни одного человека, который на себе не испытал бы силу интуитивного мышления. Оно сродни моментальному прозрению, подсказывающему однозначное решение. И даже не зная, откуда пришло решение, мы верим в него, полагаясь на свое внутреннее ощущения Истины. Интуиция (от лат. «intueor» – пристально, внимательно смотреть) – отыскание, часто практически моментальное, решения задачи при недостаточности логических оснований. В противоположность интуитивному познанию, логика — это методичный, произвольный и постепенный способ нахождения решения.

Интуиция – это мощнейший инструмент, который нельзя игнорировать. Но его основной недостаток – спонтанность, произвольность. Вопрос: можно ли научиться осознанно использовать интуицию? Может быть, стоит «заглянуть» в детство, ведь дети – это



природные «интуиты», поскольку логика для них ещё не стала ведущим инструментом познания? Что мешает нам объединить в себе мудрость интуиции (заложенную в нас изначально) и силу логического мышления (которому мы научились)? Казалось бы, все козыри в наших руках, поскольку мы осознаем сегодня, как взрослые люди, намного больше, чем раньше. Однако можем ли мы использовать для развития интуиции силу логического мышления – не парадокс ли это?

Как правило, два способа познания (интуитивный и логический) конфликтуют между собой: логика подавляет интуицию, а интуиция игнорирует логику. Разберем детальнее причины этого конфликта.

1. Логика не доверяет интуиции, потому что хочет проследить «путь знания»: откуда оно приходит, достоверен ли его источник. Как в фильме «Начало», чтобы понять, во сне ты или наяву, нужно вспомнить, как ты попал в данные обстоятельства, проследить свой путь. Знание «пути» является своеобразной «гарантией истинности».

2. Интуиции кажется ущербной логическая ограниченность. Для интуитивного метода важна вся информация: как положительная, так и отрицательная. Она не боится полноты и целостности, не нуждается в аналитическом разложении на части в поисках существенного, но от полноты сразу переходит к оптимальному результату.

3. Логика тесно связана с языком, она может быть закодирована и однозначно передана через знаки и символы. Интуиция «не умеет» говорить на языке однозначных символов. Она говорит с нами с помощью образов, которые мы должны ещё научиться расшифровывать. Иногда эти образы – четкие и конкретные, но чаще – неясные и туманные. Пытаться расшифровать их с помощью логики языка часто не представляется возможным.

4. Интуиция обычно проявляется в неразрывной связи с особым состоянием подъема духовных и физических сил. Это состояние известно как вдохновение. В процессе интуитивного постижения происходит повышение функциональной активности всех анализаторов (органов чувств), вследствие чего улучшается память, внимание и все остальные когнитивные способности. В процессе логического познания мы, как правило, не можем произвольно вызвать такой подъём, а значит, неизбежно проигрываем в эффективности мышления.

Как мы видим, у каждого способа есть свои преимущества и недостатки, которые можно было бы перечислять довольно долго. Но нас интересует не столько «конфликт» между логикой и интуицией, сколько возможность их синтеза. Есть для этого какие-либо предпосылки?

На наш взгляд, самой многообещающей предпосылкой является неизменное использование интуитивного знания в области точных наук. «В истории науки имеется много примеров того, как ученый формулировал новую информацию, которая прямо не вытекала из предыдущей, известной. Квантование энергии излучения по Планку-Эйнштейну, идея тензорной метрики пространства-времени Эйнштейна в общей теории относительности, принцип дополнительности и соотношение неопределенностей в квантовой механике Бора-Гейзенберга. Можно вспомнить и широкоизвестные озарения Менделеева по части таблицы элементов или химика Кекуле с его бензольным кольцом. Примеров таких в истории науки масса. Интересно то, что все эти «прорывы» получены отнюдь не логическим путем» [2].

Очень часто замысел, идея интуитивно формируются тогда, когда внимание человека (а внимание – это всегда затрата энергии) сосредоточено совершенно на другой работе. Это перекликается с известным призывом «мыслить в сторону», содержащимся в высказываниях таких крупных ученых, как Лагранж, Пуанкаре, Адамар, Эйнштейн, Вертгаймер [1].

Конечно, можно возразить, что профессиональный учёный, хоть и пользуется подсказками интуиции, но больше доверяет знанию и точному расчету, свои интуитивные догадки он обязательно подтвердит логически. *Но такие расчёты делаются больше для верификации решения, а не для его создания.* Истина часто лежит в начале пути логического

обоснования, а не в конце. Любая наука начинается с гипотезы. А с чего начинается гипотеза? Источником самых удачных, творческих и оригинальных идей служит интуиция – вспышка разума – «Эврика!».

Некоторые говорят, что интуиция ненаучна и нерациональна – они одновременно и правы, и ошибаются. Творческая интуитивная идея ненаучна, пока она не доказана, пока не выстроен путь к ней через логическую связь известных знаний и фактов. Таким образом, ***интуитивное озарение и логическое обоснование можно рассматривать как два этапа познания, а не два конкурирующих метода.***

Классический вариант «гипотеза – подтверждение» отличается от варианта «интуитивное решение – обоснование для остальных» только степенью творческой одарённости. Гений чаще «приручает» спонтанную и произвольную интуицию, чем обыкновенный человек, привыкший полагаться только на свою логику, которая кажется ему более понятной и «безопасной». Поэтому у гения этап «гипотеза» уже содержит ответ на вопрос, а у обычного исследователя на этом этапе только неуверенное предположение. Как научиться «слушать» голос интуиции, то есть обогатить свой познавательный метод важным и сильным инструментом – задача дальнейшего исследования.

#### Библиографический список

1. Сухотин А.К. Интуиция против логики // Парадоксы науки. URL: <http://scisne.net/a-1636?pg=5> (Дата обращения 24.03.2016)
2. Чусов И.В. Творчество // Сайт Чусова И.В. URL: <http://trialog.km.ru>

## ВЛИЯНИЕ МУЗЫКИ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ: МИФЫ И ФАКТЫ

Подзолков А.Н.

*Уральская государственная консерватория им. М.П. Мусоргского  
г. Екатеринбург*

*tolkodav@gmail.com*

В средствах массовой информации довольно часто можно встретить статьи о воздействии музыки на живые организмы. Практически все данные публикации подчёркивают свою значимость и достоверность следующими словами: «учёные доказали», «учёные обнаружили», «провели исследования» и тому подобное. К сожалению, очень редко можно при этом прочесть информацию о самих «учёных», а также о местах проведения экспериментов и о точных исходных данных. В действительности, лишь небольшая часть исследований проводилась учёными, то есть людьми, которые в изучении данного вопроса имеют хотя бы высшее образование.

Ещё реже подобные исследования проводятся учёными, занимающимися разными областями науки, чтобы дать комплексную оценку фактам. В результате довольно продолжительных поисков описаний экспериментов на данную тему в Интернете, мне удалось найти лишь несколько ссылок на иностранные сайты (к сожалению, на эту тему нет ни одной серьёзной (то есть не вызывающей улыбку) публикации на русском языке), но среди найденных описаний экспериментов нет ни одного, в котором участвовали бы одновременно и биологии, и физики, и музыковеды.

В данной статье я попытаюсь взглянуть на проблему влияния музыки на растения с точки зрения акустики и теории музыки. При этом затрону вопрос о влиянии музыки на человека, поскольку эти проблемы тесно между собой связаны.

Немного о том, как проводят эксперименты. Чаще всего так:

- берутся зёрна гречки, редиски, овса или что-то подобное;
- берётся магнитофон с аудиозаписями двух музыкальных жанров: классической музыки и рок музыки;
- несколько экземпляров одного и того же вида растения помещают в две звукоизолированные камеры с одинаковой подачей света и воды;
- в каждой камере регулярно включают магнитофонную запись только одного типа музыки;
- затем по скорости роста и другим качественным характеристикам здоровья растений делают выводы о влиянии на них определённого жанра.

Что же смущает в данных экспериментах? Во-первых, нигде ни разу не указывалась громкость включаемой музыки. Во-вторых, не говорилось о сбалансированности музыкальной динамики у разных жанров. А ведь это один из самых главных параметров воздействия звука. Ведь музыка — это звуковая волна, и то, каким образом она подаётся — очень важно. В двух статьях я читал такие объяснения: «в разных музыкальных жанрах присутствуют разные звуковые частоты, некоторые из них помогают, например те, что звучат в классической музыке, другие же вредят здоровью растений» [1]. Данные выводы нелепы. Видимо, имелось ввиду, что в различных музыкальных жанрах превалируют какие-либо частоты. Далее идёт рассуждение о том, что в рок музыке, например, у группы Led Zeppelin много низких частот, то есть басов, а в музыке Баха, по данным этих «учёных», больше высоких и средних частот. При этом говорится, что низкие частоты влияют на рост и здоровье растений плохо, а высокие и средние — благотворно, поскольку длина волны басов попадает в резонанс со стеблями растений и создаёт постоянное давление на них.

Теперь же стоит вспомнить, что музыка подавалась с магнитофонов, частотная характеристика которых практически не передаёт низкие частоты, а хорошо передаёт средние. Так же, если мы берём музыку Баха, то всегда должны помнить, что большинство композиций, которые он написал — для органа, который, в свою очередь, размещался в больших органных залах. И если говорить про низкие «вредные» для растений частоты, то в музыке Баха их присутствует гораздо больше, чем в рок музыке. Кроме того, этот инструмент обладает гораздо большим набором гармоник, что делает органную музыку, воспроизведённую «в честных условиях», не менее, а возможно даже более, вредной для растений. Помимо этого стоит отметить, что использовалось крайне мало видов и экземпляров растений для экспериментов, что не может давать статистически верный и правдоподобный результат.

Таким образом, можно сделать вывод, что если музыка и влияет на растения, то исключительно из-за звукового давления, а это никак не зависит от жанра самой музыки. Я довольно категорично отвергаю гипотезу о том, что растения могли «прислушиваться» к музыке, и классическая музыка им «нравилась» больше. За миллионы лет существования растений, они не придумали себе музыку, в отличие от людей, которые очевидно в ней нуждались, ведь зарождение музыки уходит корнями прямо в начало существования homo sapiens. Есть конечно небольшая вероятность того, что эволюция создала после растений животных, а после животных людей для того, чтобы те играли растениям музыку, но это звучит ещё менее правдоподобно.

Что касается экспериментов с животными, мне не удалось найти серьёзных исследований на эту тему. Думаю, это связано с тем, что животных, в отличие от растений, сложнее усадить в камеру слушать музыку. От себя же могу добавить, что кот, который живёт в Екатеринбургском оперном театре, не отличается от других котов хорошим воспитанием или улучшенным здоровьем.

Если же мы говорим о людях, то отрицать влияние музыки на человека невозможно. Сразу хочу сказать, что влияние на здоровье человека жанра музыки, которую он предпочитает, имеет место, но это влияние исключительно психосоматическое. Вообще любое взаимодействие человека с музыкой проходит, в первую очередь, через его мозг. Существует

множество исследований, выясняющих, почему люди предпочитают разные направления музыки: ведётся сравнение людей по уровню образования, начитанности, успешности, психической устойчивости. (Очевидно, что для растений и животных большинство из этих критериев не актуальны). Кстати, результаты этих исследований очень интересны, и по каждому из них можно сделать множество выводов.

Музыка обращена к обеим ведущим когнитивным способностям человека: к его разуму, и к его чувствам. При этом однозначной корреляции между этими способностями и выбираемым жанром музыки нет. Люди, предпочитающие более сложную музыку, такую как классика, рок, или джаз — как правило, нуждаются в большем эмоциональном переживании, следовательно музыка оказывает на них психотерапевтическое воздействие. Люди, предпочитающие более простую в гармоническом и мелодическом плане музыку, делают акцент на тексты, то есть воспринимают музыку больше через разум, но получают от этого такую же психотерапию. Даже те люди, которым музыка для поддержания психологического равновесия не нужна в принципе, ни в коем случае не могут называться менее чувствительными.

Итак, исследуя воздействие музыки на живые организмы, можно отметить, что с возрастом сложности организмов увеличивается количество влияющих факторов. И если у растений мы имеем право говорить только о звуковом давлении или о некоторой интегральной оценке суммарного воздействия громкости, то у человека речь идёт уже о целом комплексе новых параметров, таких как гармония, мелодия, смысловая нагруженность и многое другое. И хотя музыка действительно может служить примером «сквозного» воздействия на окружающий мир (возможно фиксировать это воздействие и на объекты неживой природы, например, в виде резонансных колебаний), исследование этого воздействия всегда должно содержать комплексную междисциплинарную оценку.

#### Библиографический список

1. Dorothy Retallack. The Sound of Music and Plants. 1973 // URL: [http://www.dovesong.com/positive\\_music/plant\\_experiments.asp](http://www.dovesong.com/positive_music/plant_experiments.asp)

## УСИЛИЯ СОЗНАНИЯ

Подзолкова Н.А.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ*

*г. Озерск, Челябинская область*

*NAPodzolkova@mephi.ru*

Лев Николаевич Толстой писал: «Чтобы раскрыть для самого себя свою душу, человеку нужно делать усилия сознания; и потому в этих усилиях сознания главное дело жизни человека» [4, с. 276]. Но чтобы не совершать главное дело жизни впустую, чтобы наши усилия не оказались бесплодными, необходимо понимать, в какой момент и по отношению к какому предмету они должны быть приложены.

**Гипотеза** заключается в том, что жизнь человека делится на две неравные части, два различных режима бытия и мышления. *И только в одном из этих режимов усилия сознания оказываются плодотворными.*

Первый режим бытия характеризуется классическими гносеологическими процедурами приращения знания и понимания через опыт взаимодействия с миром и последующим анализом этого взаимодействия. Все познавательные процессы и педагогические подходы, позволяющие сформировать из «биологического материала»

многознающего и социализированного индивида, относятся к этому режиму. Большую часть жизни человек пребывает именно в нём: рождается, учится, пытается что-то понять и изменить к лучшему, а затем умирает с той или иной степенью удовлетворённости от содеянного. Это режим, в котором есть место для исследования и испытания мира, но нет места для встречи с самим собой.

Второй режим бытия сопряжён с процедурой «обнуления» в точке «здесь и сейчас» накопленного индивидуального опыта. Человек вдруг полагает предел всем бесконечным повторам предшествующих моментов (прожитых механически, поверхностно, похожих друг на друга как капли воды) и становится сам для себя точкой отсчёта: творцом своего бытия и причиной своего мышления. Таким образом, он выпадает из цепи обусловленности, в которой бытие просто «случается».

С точки зрения стороннего наблюдателя сложно определить, в каком режиме находится человек, ведь в обоих случаях он проявляет себя в сходных поступках. В древнеиндийской «Бхагавад-Гите» Арджуна после разговора с Кришной (т. е. после встречи с Живым Богом) вступает в бой, как любой другой военачальник на его месте, и всё-таки он идёт на битву уже победителем – победителем в главной битве с самим собой. Герой современного голливудского фильма «День сурка» после окончания метаморфозы с зацикленным днём, скорее всего, продолжит делать прогноз погоды, но он преодолевает ощущение, что вся его жизнь – это бесконечное, монотонное повторение одного и того же. У этих персонажей состоялось некоторое *событие*, в процессе которого они выпали из привычного режима «невосприимчивости» жизни и попали в режим творческого созидания собственного бытия. Итак, **первый тезис** заключается в том, что именно второй режим бытия и мышления позволяет плодотворно реализоваться усилиям сознания по нахождению и познанию самого себя.

Следующий тезис касается способа, с помощью которого человек попадает в необходимый режим. Момент, когда усилия сознания плодотворны, очень краток. М. Хайдеггер назвал его «просветом бытия», встречей, событием, со-бытием со своей душой – новой философской категорией «Эрайгнис» (Ereignis). Как уже было сказано, в жизни человека должно произойти некоторое особенное *событие*, сдвигающее центр его самости в новый режим. Эрайгнис не зависит от воли человека или его желания. Нечто, превосходящее пределы личности, должно «позвать», взволновать, задеть за живое. Но человек может создать условия для того, чтобы эта встреча произошла. Важнейшими условиями являются бесстрашие и готовность «потерять себя». Эрайгнис приоткрывает горнило, в котором плавают представления о собственной личности, горнило жизни. Живое всегда меняется, постоянно умирает и каждый миг заново возрождается. Поэтому, чтобы прийти к жизни, нужно сначала осознать смерть, пройти над пропастью небытия. **Второй тезис** гласит – человек может попасть в плодотворный для усилий сознания режим бытия через особенное событие – Эрайгнис, которое можно описать как со-бытие (встреча) с *живым* собой через предельно достоверное понимания *смерти своего «я»*.

Следующий тезис относится к самому предмету приложения усилий сознания. Они должны быть приложены к живому, податливому и пластичному, а не к мёртвому и застывшему материалу. Парадокс заключается в том, что *живое* раскрывается во втором режиме *под знаком вечности*: ведь поняв, что в его «я» умрёт, человек одновременно осознаёт, что в нём является вечным и по-настоящему живым. Живое относится здесь к тому, что часто в истории мировой мысли называлось «неизменным, вневременным». А как раз то, что находится во времени и пространстве (на поверхности), что *выглядит* живым и развивающимся, для второго режима – механистично и мертво. Именно «поверхностное» бытие (бытие в режиме номер один) почти не поддаётся нашим усилиям, именно оно есть та «неподъёмная глыба бытия», на которую мы можем даром растратить все усилия, пытаясь изменить природу, космос, социум, и даже самих себя. Соломонова мудрость «суета сует»



очень точно описывает бесплодность «преобразующих усилий», направленных не на тот предмет.

*Бытие тождественное мысли* у Парменида – «цельное всё, без конца, не движется и однородно, не было в прошлом оно, не будет, но всё – в настоящем» [2, с. 295]; буддийская *Нирвана* — «нирвана не возникла и не не возникла, не должна возникнуть, она не прошлое, не будущее, не настоящее, не может быть воспринята ни зрением, ни слухом, ни обонянием, ни вкусом, ни осязанием» [2, с. 128]; *Вечность* у Святого Августина — «все годы твои одновременны и недвижны: они стоят; приходящие не вытесняют идущих, ибо не проходят... Сегодняшний Твой день – это вечность... » [1, с. 166] – вот те ориентиры *истинной жизни*, которые веками существуют в человеческой культуре. По ним очень сложно почувствовать, что за «блокирующим экраном» повседневного существования – не мёртвое неподвижное безвремяе, а нечто действительно *живое*: хрупкое, нежное, молодое, податливое воздействию, ждущее осознанного усилия и нуждающееся в любви.

Поэтому **третий тезис** состоит в том, что в режиме бытия, который открывается через Эрайгнис, человек встречается с живой Вечностью, живым Абсолютом, то есть с Вечностью и Абсолютом, *способными развиваться*. Главный предрассудок нашей эпохи в том, что вечность (имеется в виду Высшее Духовное Я, Абсолют, Бог) не развивается. Если мы оставляем на долю развития только поверхностные пространственно-временные структуры или несовершенные духовные монады, стремящиеся слиться с неизменным и статуарным Абсолютом, то получаем в результате омертвевший и бессмысленный мир. Ведь усилия сознания заключаются в их плодотворности, то есть в возможности нечто изменить, дополнить, создать *Новое*.

Эти усилия позволяют возвращать под застывшей коркой современного облика Homo Sapiens живую новую ткань – хрупкую нарождающуюся *форму человечности*, тот единственно ценный предмет, над которым стоит трудиться. «Жизнь в целом является как бы огромной волной, которая распространяется от центра и почти на всей окружности останавливается и превращается в колебание на месте: лишь в одной точке препятствие было побеждено, импульс прошёл свободно. Этой свободой и отмечена человеческая форма... *Всё происходит так, как будто неопределённое и неоформленное существо, которое можно назвать, по желанию, человеком или сверхчеловеком* (Развивающимся Богом или Молодой Вечностью – Н.П.), *стремилось принять реальные формы и смогло достичь этого, только потеряв в пути часть самого себя*» [3, с. 258-259].

Усилия сознания, которые мы должны успеть приложить во втором режиме бытия, помогут нам постепенно вернуть утраченные части самих себя, помогут оживить обескровленную поверхностным существованием форму человека, помогут двигаться вперёд по пути жизни и духовного совершенствования.

#### Библиографический список

1. Августин Аврелий. Исповедь. – М.: Республика, 1992. – 335 с.
  2. Антология мировой философии в 4 томах. – М.: Мысль, 1969. – Т.1. Философия древности и средневековья. – 936 с.
  3. Бергсон А. Творческая эволюция. – М.: ТЕРРА-Книжный клуб; КАНОН-пресс-Ц, 2001. – 384 с.
- Толстой Л.Н. Путь жизни. – М.: Эксмо, 2013. – 448 с.

Работа выполнена при поддержке РГНФ, проект № 14-03-00825 «Постнеклассическая интегральная философия: образы социального протокода».

## СИНТЕЗ ОПЫТА – ТРИ АСПЕКТА ЭРАЙГНИС (EREIGNIS)

Сыченко И.А.

ФГУП «ПО «Маяк», ИВЦ  
г. Озерск, Челябинская область

*IASychenko@mail.ru*

В своей работе «Время и бытие» [1] Мартин Хайдеггер говорит о таком понятии как Эрайгнис (Ereignis). Такими яркими цветами-эрайгнисами могут быть и «эврика!», и прослушивание музыки, и опыт соединения с любым мистическим объектом, и даже при некотором условии рабочий процесс. Опыт получения Эрайгнис есть практически у любого человека, хотя далеко не каждый отдает себе в этом отчет.

Понятие Эрайгнис отражает в себе несколько смыслов. Один из них – со-бытие, как со-бытие человека и других людей, со-бытие людей и остального сущего мира, со-бытие человека и Бога [2].

Рассмотрим три формы такого со-бытия.

Одним из инвариантов Эрайгнис является творческая самореализация рабочего человека. Сам процесс программирования (равно как и многие другие рабочие процессы, будь то хохломская роспись или заточка новой детали), конечно же, носит творческий характер, поскольку происходит создание нового (творческого) продукта. Именно в тот момент, когда закончив работу, человек осматривает ее результат, восхищается ею, и возникает Эрайгнис, как миг, в котором находит отражение опыт проделанной работы во всей своей полноте и единстве.

Вторым вариантом Эрайгнис является мистическое переживание. Рассмотрим пример, когда человек, читая книгу по психологии эволюции, внезапно ощущает в себе невероятное единение с процессом, который длится в течение миллиардов лет, испытывает ощущение грандиозности, красоты и значимости всех преобразований, слитых в единый поток. И это может случиться в момент чтения любой книги, в момент прогулки по дорожке сада или размышления о сущем — все эти переживания сопровождаются духовным прозрением, как со-бытие личного бытия с сущим.

Кроме того, очевидно, что человек, написавший книгу, сам пережил подобный опыт Эрайгнис в момент научного вдохновения, пережив, в том числе и метафизическое переживание уже соединенное с рациональным подходом. И Анри Бергсон, и Пьер Тейяр де Шарден, ощущая органическую структуру мира, наверняка испытывали подобный Эрайгнис. Сходное переживание испытывает любой изобретатель или первооткрыватель, создавая нечто новое, сливаясь в момент окончания творения с созданным объектом, подобно ранее приведенному примеру с инженером-программистом.

Третьим вариантом Эрайгнис является творчество в чистой форме. Творческий экстаз, поглощение вымышленным бытием героев книг и рассказов, гармонией музыки, которое затем переходит в произведение и остается в бытии общества, знакомо любому писателю и музыканту. Пусть это контакт с вымышленным бытием, но он не меньшей, а иногда и большей интенсивности, чем контакт бытием реальным.

Следует отметить, что со-переживание объекта как единого целого присутствует и в двух предыдущих опытах: «рабочем» и «мистическом». В обоих случаях человек ощущает потерю такого понятия как время, а если точнее, его трансформацию из обыденного линейного в *инкапсулированное*, в котором прошлое и будущее теряют свое направление и являются моментами настоящего. Иными словами, настоящее из мига, точки между прошлым и будущим, не имеющей длительности, превращается в некоторую длительность. Не зря многие слушатели, выходя из зала, отмечают, что концерт или захватившая их мелодия пролетели

словно один миг. В их восприятии так и есть – единое целое, неразрывная цельность, длительность без времени.

Все три рассмотренных типа опыта приводят к инвариантам одного Эрайгнис. Таким образом, Эрайгнис не привязан ни к мистическому опыту, ни к научному прозрению, ни к творческому процессу, ни даже к необычному со-бытию. Он скорее является потоком-проявлением, процессом, который завязан на чувство сопричастности с чем-то более высоким по отношению к здесь-бытию — и это то общее, что проявляется из примера в пример. Сам это текст является точно таким же потоком-эрайгнис, вызванным творческим со-переживанием с самим объектом (Эрайгнис). Это скорее акт слияния со-переживания, со-чувствования с бытием (Ereignis 1 рода), сущим (Ereignis 2 рода) или Высшим (Ereignis 3 рода). Но в каждом таком единстве заметна одна общая черта: встреча одного бытия с другим.

Отметим первичность бытия-у-меня и личного Эрайгнис по отношению к другим Эрайгнис, которые можно считать производными. Действительно, из примера в пример видна одна константа: присутствие личного бытия человека в этом контакте. Именно это *самоприсутствие*, ведомое разумом или же спонтанное, пробивает тот самый канал, который и вызывает экстаз у творцов, мистиков и простых созерцателей.

Таким образом, появляется функция Эрайгнис, которая берет свое начало из бытия конкретного человека, прокладывает канал к общечеловеческому бытию — получаем Ereignis 1 рода. Эта же самая функция пробивает канал до со-бытия с сущим через общечеловеческое бытие — получаем Ereignis 2 рода, аналогичным способом вытекает из функции Ereignis 3 рода. Выходит, что все три рода Эрайгнис, отличаясь по форме и содержанию, являются по сути одним и тем же, но с разным уровнем рефлексии. Причем, следует ответить, что хотя эти уровни имеют иерархию, сами роды Эрайгнис в аналогичную иерархию не выстраиваются. Действительно, вполне можно ощутить Эрайгнис с природой, сущим или даже с Богом, не ощущая подобного с общечеловеческим бытием.

Следует понимать, что само разделение на роды несколько условно. К примеру, вполне можно рассмотреть вариант Эрайгнис с бытием другого человека, который до сих пор находился за рамками описания. После получения подобного опыта говорят, что произошел резонанс, оба испытали небывалый душевный подъем. И в этом случае центральным останется бытие человека, его собственный Эрайгнис. Чтобы пройти этот путь человек все равно должен полюбить себя, испытать Эрайгнис с самим собой (от собственного существования), преобразовав собственное бытие в соответствии с переживанием, а уже затем, поняв, что это значит, он будет готов к более сложным типам взаимодействия: «рабочему», «мистическому» или любому другому.

#### Библиографический список

1. Время и бытие: Статьи и выступления: Пер. с нем.— М.:Республика, 1993.— 447 с.— (Мыслители XX в.)
2. Философский штурм // Система категорий (ч. 22а, красота Ereignis) URL: <http://philosophystorm.org/sistema-kategorii-ch22a-krasota-ereignis.html> (дата обращения: 14.03.2016)



## ЯДЕРНАЯ КАТАСТРОФА 1957 ГОДА И ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЕЕ ПОСЛЕДСТВИЙ

Татарникова Ю.М.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область*

*Yulichka11@inbox.ru*

«29.09.1957 г. в 16 часов 22 минуты по местному времени, в Челябинской области на ПО «Маяк» взорвалась емкость с ядерными отходами». Впервые о факте аварии 1957 г было открыто заявлено в июне 1989 году на заседании Верховного Совета СССР, а также появилась официальная экспресс-информация Минатомэнергопрома об этой аварии [2].

Техногенные катастрофы, на мой взгляд, самые беспощадные, особенно если это ядерные катастрофы. Они наносят не только огромный единовременный ущерб, но и влекут длительные негативные последствия, оставляя их в наследие будущим поколениям. 59 лет прошло с момента так называемой «кыштымской аварии», но до сих пор нет точных цифр, сколько людей получило высокие дозы облучения, а семьи, которых непосредственно коснулась эта трагедия, очень неохотно делятся воспоминаниями.

Анализируя историю становления нормативно-правовой базы, важно отметить, что с момента своего возникновения атомная отрасль создавалась, прежде всего, в военных целях и формировалась в виде закрытой структуры. Отсюда, как следствие, отсутствие законодательного регулирования общественных отношений, которые возникали в области использования атомной энергии. Присутствовала тотальная секретность.

В годы после аварии врачи не имели права ставить пострадавшим из загрязненных деревень диагнозы, связанные с радиоактивным облучением. На деле же, до сих пор в Челябинской области есть деревни, в которых болеют все жители без исключения. Из воспоминаний очевидцев: «Мне было 9 лет, и мы учились в школе. Однажды нас собрали и сказали, что мы будем убирать урожай. Нам было странно, что вместо того, чтобы собирать урожай, нас заставляли его закапывать. А вокруг стояли милиционеры, они сторожили нас, чтобы никто не убежал. В нашем классе большинство учеников потом умерли от рака, а те, что остались, очень больны, женщины страдают бесплодием» [3.с.39].

Данных о том, какая поддержка и гарантии были предоставлены государством пострадавшему населению сразу после аварии, не найдены. Первые упоминания о возмещении ущерба пострадавшим гражданам и оздоровлении загрязненных территорий появляются после следующей масштабной аварии на Чернобыльской АЭС, а именно Закон РФ от 15 мая 1991 г. № 1244-1 «О социальной защите граждан, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС» [3]. Только после этого, в 1998 г. выходит Федеральный закон от 26 ноября 1998 г. № 175-ФЗ «О социальной защите граждан Российской Федерации, подвергшихся воздействию радиации вследствие аварии в 1957 году на производственном объединении «Маяк» и сбросов радиоактивных отходов в реку Теча» [4]. На данный момент так же действует Федеральный закон от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии», глава XII которого предусматривает ответственность за убытки и вред, причиненные радиационным воздействием юридическим и физическим лицам, здоровью граждан [5].

Можно ли было избежать этой аварии? На тот момент скорее «нет», чем «да». Из секретного протокола первой Озерской партийной конференции 16 августа 1956 г.: «По-прежнему в производстве имеют место аварии, неполадки, технологические нарушения. Так, по основным объектам за 1 полугодие 1956 г. зарегистрировано 26 аварий и 43 нарушения технологического режима» [4].

Уровень радиации должным образом не измерялся. Из документа за подписью Лаврентия Берии: «убрать все расходомеры, все радиометры из системы, которая отслеживает сброс радиоактивных отходов, так как по этим данным специалист может легко рассчитать мощность комбината» [1].

Сегодня система нормативной базы в области использования атомной энергии сформировалась как самостоятельная часть национального законодательства и продолжает переживать период активного формирования и усовершенствования. Осознание потенциальной опасности, которую несет использование атомной энергии, привело мировое сообщество к упорядочению системы норм и правил в этой сфере. Для этого были заключены и исполняются очень важные для атомной отрасли Конвенции. Наличие большого количества международных договоров в области использования атомной энергии привело к созданию международных контрольных механизмов, основным среди которых является МАГАТЭ [8].

Получил законодательное закрепление в Федеральном законе от 9 января 1998 г. № 3-ФЗ «О радиационной безопасности населения» общественный радиационный контроль за обеспечением радиационной безопасности [6].

Учитывая масштаб и серьезность последствий ядерных катастроф и аварий, очень важно принять все существующие меры безопасности, включая правовое регулирование в области использования атомной энергии, как специфического вида деятельности, характеризующейся повышенной опасностью для окружающих и всей экосистемы в целом.

#### Библиографический список

1. Гончарова, Т. Загадки «Маяка»: авария 1957 года – случайность или ошибка системы? / Т. Гончарова // Южноуральская панорама. – 2007. – 20 декабря. – С. 10.
2. Никипелов Б.В. и др. Об аварии на Южном Урале 29 сентября 1957 г. // Инф. бюллетень ЦНИИАтоминформа. 30 июня 1989 г.
3. Ожаровский А.А. Брошюра «Чернобыльские уроки», глава «Другие Чернобыли», 2007.-:М.Беллона.с 65.
4. 1-я Озерская конференция ВКП(б): протокол, Москва, Госполитиздат, 1956 г.
5. Федеральный закон от 21 ноября 1995 г. N 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии».
6. Федеральный закон от 9 января 1998 г. №3-ФЗ «О радиационной безопасности населения».
7. Федеральный закон от 26 ноября 1998 г. N 175-ФЗ «О социальной защите граждан Российской Федерации, подвергшихся воздействию радиации вследствие аварии в 1957 году на производственном объединении «Маяк» и сбросов радиоактивных отходов в реку Теча».
8. Устав Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ, Нью-Йорк, 26 октября 1956 г.).

## ПРОБЛЕМА ВЫЯВЛЕНИЯ И АНАЛИЗА ПЕРСОНАЛЬНОГО ФИЛОСОФСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ

Федоров А.Т.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область*

*hermeusmora@list.ru*

Полученные результаты исследования персонального мировоззрения не могут быть окончательными и неизменными, они будут отражать лишь то состояние, в котором пребывает

частный разум в данный момент, и поставлены в зависимость от метода, который избран для исследования.

Ход исследования полностью определяется используемым методом, а получаемые результаты сообразны ему, и отражают определенный «срез» мировоззрения. Избран метод формальной логики и математики.

**Определение 1** Под миром понимаем некоторую объективно существующую данность, характеризующую определенную физику.

**Определение 2** Под реальностью понимаем объединение всех допустимых миров.

Данные определения следует воспринимать лишь как первоначальное приближение таковых.

**Аксиома 1** (закон познаваемости)

Мир методологически познаваем, т. е. руководствуясь определенным методом исследования, мы можем узнать о мире нечто, отражающее действительность более или менее полно.

Первая аксиома утверждает, что мы можем познавать мир, но познание наше всегда поставлено в зависимость от метода познания. Иными словами, избирая определенный метод, в результате его применения в нашем исследовании мы получим результаты, сообразные методу. Но мы можем быть уверены в том, что эти результаты будут отражать некоторую грань действительности, если исследование проведено правильно. Таким образом, применяя различные методы, мы будем получать соответственно различные данные о мире, но все они в совокупности будут давать верное описание мира.

**Аксиома 2** (закон противоречия)

Мир непротиворечив в рамках применимости дискретного описания.

Данная аксиома утверждает, что если некоторое суждение о мире истинно, то противоречащее ему суждение не может оказаться истинным, оно необходимо будет ложно. Опять-таки сразу делается оговорка: «в рамках дискретного описания». Эта оговорка налагает требование применимости дискретной логики для описания того или иного проявления мира. Если разделительное суждение о некоторой части мира не может быть высказано, т. е. дискретная логика нереализуема и не подходит для описания этой части мира, то и закон противоречия не применим. А значит, в такой части мира возможны «парадоксы». Подчеркнем, что в данном случае речь идет не об истинных парадоксах, свойственных самой природе мира, а именно о парадоксах, возникающие в силу неприменимости дискретной логики для описания мира; разделительные суждения не могут быть высказаны.

**Аксиома 3** (закон неисчерпаемости)

Реальность не может быть исчерпана, т. е. какое бы счетное количество миров мы ни ввели в рассмотрение (пусть даже бесконечное), всегда останутся еще миры, которые не будут рассмотрены.

Третья аксиома далеко не очевидна и требует пояснений. Может показаться, что данное утверждение влечет тот вывод, что действительность непознаваема, что противоречит Аксиоме 1, однако это не так. Третья аксиома говорит о количестве миров, но не о качестве. Птичник не может знать всех конкретных птиц, но ему хорошо знакомы их виды, т. е. характерные черты птиц. Оттого он все же полагает, что птиц знает.

Введем еще ряд понятий.

**Определение 3** Фундаментальным принципом данного мира назовем такой принцип (закон), который служит как бы «паспортом» этого мира, выделяя его из действительности как нечто целостное.

**Определение 4** Два мира будем называть фундаментально эквивалентными, если они не пересекаются, либо совпадают.

**Аксиома 4** (закон однозначности)

Каждый мир характеризуется своим уникальным фундаментальным принципом, обуславливающим физику этого мира.

В этом аксиоме нашло свое выражение то соображение, что каждый мир уникален и его характеризует нечто абсолютно неповторимое, что не присуще никакому другому миру. Именно это нечто и позволяет говорить о различных мирах, отличать один от другого.

Фундаментальный принцип является тем неотъемлемым качеством элементов мира, которое обеспечивает их взаимодействие в пределах мира. В этом смысле фундаментальный принцип является единым для данного предмета  $y$  реальности  $R$  в его взаимодействии и взаимообуславливающей связи со всеми другими предметами данного мира  $A$ . Однако как таковой, мыслимый как самостоятельная сущность, объект  $y$  реальности  $R$  не характеризуется каким-либо определенным фундаментальным принципом  $F$ .

Сформулированные выше аксиомы вместе с данными (пусть даже и не вполне строго) понятиями в полной мере отражают персональное философское мировоззрение на текущий момент. Значение законов познаваемости и противоречия заключается в том, что они «дают зеленый свет науке» в вопросах познания мира. Они утверждают, что мир методологически познаваем и к нему в известной степени применимы законы логики. Первые две аксиомы относятся к любому частному миру.

Обоснованность. Возникает естественный вопрос, как соотносится все то, что было выше изложено с решениями классических философов. Знакомство с Рене Декартом [] побудило меня уделить самое пристальное внимание значению метода познания. При этом наиболее совершенным методом я неизменно считаю математический, и метаматематический (логический). Джидду Кришнамурти утверждал необходимость революции сознания каждого отдельно взятого человека. Ему принадлежит высказывание «истина – страна без дорог» [1, с. 2]. Личность – это трансмировое явление, и она не принадлежит и не может принадлежать только одному миру, подобно материи и энергии. Вспоминая учение Пифагора, можно сказать, что фундаментальный принцип есть не что иное, как сущностное число. Однако это сущностное число характеризует мир, а не предмет. Поскольку миры могут пересекаться, то предмет должен характеризоваться целым набором сущностных чисел. И получается, с такой точки зрения, что мир понятие элементарное, базовое. А предмет более сложное понятие, содержание которого может оказаться неисчерпаемым. Мир же прост и характеризуется всего лишь одним числом.

Вполне в духе эмпириков, например Девида Юма, я стою на том, что всякое знание проистекает из опыта. Однако сам опыт может проистекать из многих миров. Потому опыт следует понимать шире, чем просто опыт физический, который ассоциируют с тем миром, по законам которого функционируют наши тела. Тому ярким доказательством служит математика, являющаяся априорным познанием.

#### Библиографический список

1. Кришнамурти Дж. Вода не знает. – Спб.: Издательский Дом «Нева», 2005. – 192 с.

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ В ОБУЧЕНИИ ИСТОРИИ НА УРОВНЕ ОБЩЕГО И ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Черепанова Е.В.

*Технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Лесной, Свердловская область*

*lischer@yandex.ru*

Возрастание значимости исторических знаний является общемировой тенденцией. В системе высшего образования Российской Федерации курс «История» является базовым, обязательным для изучения предметом. Именно история способствует формированию ряда общекультурных компетенций, которыми должны обладать студенты, получающие диплом бакалавра и специалиста.

Задачей истории как науки и учебной дисциплины является воспитание компетентного и социально ответственного профессионала, обладающего критическим мышлением, умеющего осуществлять анализ общественной проблематики, поиск решений проблем, стоящих перед обществом. В этом плане вузовский курс истории – важная базовая дисциплина, дающая представление о закономерности и непрерывности исторического процесса, об эволюции общества, о формировании специфических черт современного российского социума.

Определение места и роли России в мире, формирование национальной идентичности привели к поиску новых образовательных траекторий и приоритетов, особенно это проявляется в отношении гуманитарных наук и, прежде всего, истории. В этой связи закономерно внимание общества и власти, профессионалов и широкого круга общественности к проблемам исторического образования на всех уровнях, к проблеме преподавания истории в технических вузах – в частности. Данная проблема неоднократно поднималась и поднимается на страницах научных изданий, проводятся конференции, посвященные актуальным проблемам гуманитарного знания в непрофильном вузе. Авторы предлагают свои способы – как наиболее эффективно адаптировать учебный материал под особенности преподавания общего курса истории для студентов различных специальностей.

Так, в декабре 2015 г. состоялась конференция «Состояние исторического образования в высших учебных заведениях России» и учредительный съезд общероссийской общественной организации «Ассоциации преподавателей истории в высших учебных заведениях России», в работе которого приняли участие представители 45 регионов страны. Целью Ассоциации является объединение усилий граждан и юридических лиц в деле формирования бережного и ответственного отношения к сохранению, развитию и изучению исторического наследия. Общероссийская общественная организация «Ассоциация преподавателей истории в высших учебных заведениях» призвана совершенствовать методику преподавания и содержание учебного курса по истории, содействовать сохранению исторической памяти, совершенствованию патриотического, гражданского, нравственного воспитания молодёжи.

Годом ранее, в ноябре 2014 года Всероссийской ассоциацией учителей истории и обществознания была проведена конференция «Состояние и перспективы исторического образования и науки в общеобразовательной и высшей школе», которая собрала более 200 участников из всех регионов России. На конференции обсуждалось состояние и перспективы развития преподавания обществоведческих дисциплин, прежде всего истории. Такой формат конференции, когда в дискуссиях участвовали представители высшей профессиональной и общеобразовательной школы позволил определить системные проблемы и перспективы их преодоления в современных условиях. К принципиальным инновациям была отнесена синхронизация преподавания истории в высшей и общеобразовательной школе,



необходимость внедрения единых подходов к преподаванию истории в вузах. В основании реализации обозначенных инновационных направлений – организация преемственности общего и высшего образования в части изучения истории.

Остановимся на вопросах преемственности в плане методологии и содержания исторического образования, определения направлений и методологии изучения истории, формировании исторического мировоззрения студентов.

Анализ содержания ФГОС ВПО по дисциплине «История» для технических, экономических и гуманитарных направлений позволяет отметить, что программа включает методологические и теоретические проблемы исторической науки, классификацию исторических источников и историографию, рассмотрение истории России как части всемирной истории. Акцент на изучении студентами истории как науки, как части большой системы наук, обеспечивает развитие школьного исторического курса. Такие методологические принципы исторической науки, как принципы историзма системно-сравнительного анализа, объективности, а также понятия совокупности исторических источников и их значения, если они будут освоены, позволяют видеть взаимосвязи прошлого, настоящего и будущего, взаимовлияние науки, техники и истории.

Тем более обоснованным преподавание истории в вузе в таком ключе становится с позиции Историко-культурного стандарта как научной основы школьного исторического образования. Несомненно, что утверждение Концепция нового учебно-методического комплекса по отечественной истории, включающего Историко-культурный стандарт, является знаковым событием для современного российского общества. После четверти века многоголосия и даже сумбура в изложении и трактовках прошлого реализуется социальный заказ граждан России на поиск точек консенсуса в понимании истории в масштабах всего общества, что может послужить фундаментом для взаимопонимания и диалога всех социальных, этнических, возрастных групп, представителей различных идейных, культурных, конфессиональных течений. При этом речь идет не о том, чтобы дать «единственно правильную» оценку исторического процесса, а сформировать надежные ориентиры, основанные на научном понимании истории.

Развитием преемственной линия в плане методологии изучения истории в вузе может стать углубление содержания исторического знания. Так, Историко-культурный стандарт сопровождается списком «трудных вопросов истории» в исторической ретроспективе от образовании Древнерусского государства и роли варягов в этом процессе до причин, последствий и оценки стабилизации экономики и политической системы России в 2000-е гг. Эти вопросы относятся к полемическим в профессиональной среде и общественном сознании. Вполне уместно включить эти вопросы в содержание практических занятий в вузе.

Подобный аналитический, проблемный дискурс позволит студентам, уже изучившим в школе основные события отечественной и всеобщей истории, усвоить отечественный опыт исторического развития в контексте мирового опыта; представить в органическом единстве политическое, экономическое, и социальное развитие России.

Поиск нового содержания и методологии преподавания истории предполагает переход к современным технологиям обучения, при которых логика истории как учебной дисциплины соответствует логике исторической науки, логике развития научных знаний в целом. Применительно к лекционному курсу также целесообразнее его выстраивание на основе проблемного метода. Изложение лекций в проблемном ключе позволяет активизировать мыслительную активность студентов, познакомиться с разными историческими концепциями, взглядами на те или иные события, избегая при этом однозначных оценок, создать целостное представление об эпохе и исторических процессах. Так, при изучении истории XIX в. на лекциях анализируются важнейшие проблемы эпохи: «Крестьянский вопрос в России и попытки его разрешения», «Противостояние власти и общества в России XIX в.», «Внешняя политика России в XIX в.: геополитический аспект выбора союзника». Построение



лекционного курса в данном ключе позволит организовать изучение истории на уровне научного закона (выявляем связи между отдельными явлениями и фактами) и научной теории (объясняем процессы развития исторического процесса).

В заключение отметим, что организация обучения истории на основе преемственности общего и высшего образования позволит выпускнику вуза осознавать роль профессиональной деятельности в социально и личностно значимом историческом контексте, «определяя направление своей деятельности, ...быть хоть немного историком, чтобы стать сознательно и добросовестно действующим гражданином» [1, с. 32].

#### Библиографический список

1. Ключевский В.О. Русская история. Полный курс лекций в трёх книгах. Кн.1-М.:Мысль, 1994 . – 572 с.

## ФИЛОСОФСКИЕ ИДЕИ В ЖИВОПИСИ РАФАЭЛЯ

Чувашова А.А.

*Озерский колледж искусств  
г. Озерск, Челябинская область*

*aleksandra\_chuvashova@mail.ru*

В докладе показывается, что Рафаэль является одним из лучших итальянских живописцев, архитекторов, поэтов и мыслителей эпохи Возрождения. Его творения пережили века, восхищая миллионы людей, а главное, просветляя души. Его идеи оказали существенное влияние на развитие философской мысли человечества.

Основные философские идеи Рафаэля.

1) Единство всех художников.

Все художники и творческие личности связаны между собой идеями красоты, добра, природы, творчества, единства и гармонии человеческой души и тела. Рафаэль в своих картинах показывает не только свой талант, а еще свое умение эстетически «вложить душу» в изображение, как и все творцы.

2) Единство всех мыслителей.

Все мыслители и философы тоже связаны между собой, но только уже через философские ценности, понятия и категории. Особенно это хорошо видно на фреске Рафаэля «Афинская школа».

«Афинская школа» – блестяще выполненная многофигурная (около 50-ти персонажей) композиция, изображающая древних философов, многим из которых Рафаэль придал черты своих современников (например, Платон написан в образе Леонардо да Винчи, Гераклит – в образе Микеланджело, а Птолемей очень похож на самого Рафаэля). На ней представлены мудрецы всего мира, ведущие ученый диалог друг с другом.

Фреска «Афинская школа» воплощает величие единства философии и научного знания. Ее основная идея – возможность гармонического согласия между различными направлениями философии и науки – принадлежит к числу важнейших идей гуманистов. Под сводами величественного здания расположились группами древнегреческие философы и ученые. Художник поставил перед собой и выполнил задачу невероятной сложности.

3) Идея Вечной Женственности.

Идеал женской красоты постоянно привлекал Рафаэля. Он создал около 50-ти полотен мадонн, прославляя материнство, идею богоматери, принцип равенства мужчины и женщины, духовную красоту женщин. Рафаэль как бы продолжил линию женских образов в искусстве

Данте (Беатриче) и Петрарки (Лаура) и предвосхитил тему Вечной Женственности в русской культуре (в частности, у В.С. Соловьева).

#### 4) Идея культурного символизма.

Художественные образы и символы позволили Рафаэлю достичь совершенства в передаче своих идей и мыслей. Особенно это ощущается в картине «Сикстинская мадонна». Уже не одно столетие этот шедевр остается символом духовного и эстетического единства. В то же время он дает точку сопряжения философских размышлений о красоте и ее критериях. В ней сосредоточена вся мудрость Ренессанса.

Мыслители, художники, писатели и поэты разных эпох обращаются к картине не только в своем творчестве, но и в раздумьях о «вечных» вопросах и символах красоты.

«Одной картины я желал быть вечно зритель...» – писал о ней *А.С. Пушкин*.

*Ф.М. Достоевский*, будучи в Дрездене, подолгу просиживал в музее перед картиной, а в остальное время маленькая копия «Мадонны» повсюду сопровождала его.

Немецкий философ Гегель считал, что божественное начало дает возможность зрителю вступить с картиной в духовную связь и общение. Он отмечал, что Рафаэлю удалось «согласовать одухотворенную проникновенность, глубину и величие религиозности с тем чутьем к жизненности телесной и духовной действительности характеров и форм, чтобы телесный облик по своей позе, движению и колориту не оставался чисто внешним остоном, но сделался бы одухотворенным живым в самом себе и при общей выразительности всех частей являлся бы равно прекрасным как вовне, так и изнутри» [1, с.268-269].

Как отмечал другой немецкий философ *М. Хайдеггер* в статье о «Сикстинской мадонне», «вокруг этого образа собираются все нерешенные еще вопросы об искусстве и художественном творении» [3, с. 262]. Хайдеггер отдавал приоритет образу-символу, утверждая, что и образ неотделим от места, где он создан (церковь Пьяченце), и человеческое бытие уже неотделимо от образа «Сикстинской мадонны», которая облагораживает людей и ее лучи светятся в душе каждого человека.

Русский религиозный философ П.А. Флоренский, благодаря анализу именно «Сикстинской мадонны», усматривал в живописи вообще высокую задачу проводника истины: «Всякая живопись имеет целью вывести зрителя за предел чувственно воспринимаемых красок и холста в некоторую реальность, и тогда живописное произведение разделяет со всеми символами вообще основную их онтологическую характеристику – быть тем, что они символизируют» [2, с. 62].

Такова живопись Рафаэля – символ высшего единства человеческой культуры.

#### Вывод.

Творчество Рафаэля на протяжении веков воспринимается как один из образцов эстетического совершенства. В его произведениях воплотились самые возвышенные представления ренессансного гуманизма о человеке и совершенстве. Рафаэлем был создан универсальный образ прекрасного человека, совершенного физически и духовно, воплощено представление о гармонической красоте бытия. Его творчество принадлежит к числу величайших творений мировой культуры.

#### Библиографический список

1. Гегель Г.В.Ф. Эстетика. В 4 т. Т.3. – М.: Искусство, 1968-1973. – 620 с.
2. Печенкина И.О., Панова О.Б. «Сикстинская мадонна» Рафаэля в мировой искусствоведческой мысли (Гегель – Хайдеггер – Флоренский – Дали): к вопросу об идеальном и совершенном в истории культуры // Восток и Запад глазами молодых ученых. Материалы международной молодежной научной конференции, 28-29 августа 2013 г. – Издательство томского университета, 2013. – С. 58-64.
3. Хайдеггер М. О «Сикстинской мадонне» // Хайдеггер М. Работы и размышления разных лет. – М.: Издательство «Гнозис», 1993. – С. 262-264.

## ИНТЕГРАЛЬНО-КВАНТОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПСИХИКИ: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ

Шашков И.И., Щеблёв И.А.

*ГБПОУ «ТПЭК», г. Тверь;  
психолог-консультант, г. Киев*

*shashkovi0@gmail.com ishcheblov@gmail.com*

1. Введение концепта философской полноты, аналогичной бесконечности в математике [1, 7], открывает возможность интегрально-квантового моделирования систем, обращенных по кругу на самих себя [4]. К таким системам, в частности, можно отнести человеческое самосознание, рефлексивное мышление и сознание в его полноте.

2. При этом, как показано в работе [8], возможно построение модели сознания, являющейся адекватной, однозначной и полной. Соответствующее обоснование авторы статьи проводят, отталкиваясь от представлений о дискретности и непрерывности, а также на основании интегральных критериев адекватности моделей сознания.

3. Феномен можно называть квантовым, если при его описании мы необходимо приходим к представлениям о краевой дискретности и, вместе с этим, к краевой логической противоречивости.

С другой стороны, такие феномены можно называть и интегральными – в них осуществляется как непротиворечивое интегрирование 1-го рода, так и логически противоречивое интегрирование 2-го рода, при котором единятся логически несводимые друг к другу феномены (в нашем случае – дискретность и непрерывность).

Соответственно, полнота описания таких феноменов достигается при единении квантового и интегрального подходов в **интегрально-квантовом подходе**.

4. Структура психики/сознания человека характеризуется, в частности, тем, что необходимо единит в себе большую или меньшую устойчивость во внешнем времени и внутреннюю изменчивость. Такая внешняя устойчивость при внутреннем динамизме достигается при резонансном единении трех начал-полюсов:

- физического уровня в его краевом осуществлении (для сознания человека это, в частности, уровень физических и физико-химических процессов в нейронах);
- психического уровня (это глубочайшие уровни сознания, пограничные с бессознательным);
- метафизического уровня (это единение в полноте сознания его физического и психического уровней).

Таким образом, полнота сознания достигается при достижении полноты единения уровней в треугольнике «метафизика–психология–физика» (дух–душа–тело).

5. Соответственно, для достижения полноты сознания и, вместе с этим, для его трансформации необходимы преобразования как на психическом, так и на физическом уровне. В результате такой трансформации сознание человека переходит на принципиально новый, более высокий уровень.

На этом уровне существенно возрастают интеллектуальные и другие способности человека, повышается его стрессоустойчивость, улучшается здоровье; в совокупности это ведет к росту качества и продолжительности жизни человека.

6. На этом пути в настоящее время нами ведется разработка новых интегральных методов обучения и развития интеллектуальных способностей [2]. К таким методам, в частности, относятся:

- метод невидимой цели;
- метод органичного наращивания;

- метод обратного Люшера, при котором психоэмоциональные характеристики человека меняются на заданные в результате воздействия специальной последовательности цветовых стимулов;

- методы создания в «запрещенной зоне» между сознанием и бессознательным промежуточных уровней («лесенки»), облегчающих переход от сознания к бессознательному, и наоборот, за счет последовательного перекрытия уровней «зонами неопределенности» (полупроводниковая аналогия [6, с.164-166]).

Важной особенностью разрабатываемых интегральных методов является отказ от чисто количественных изменений, для чего на некоторых промежуточных шагах-трансляциях осуществляются парадоксальные резонансные состояния – небольшие скачки-трансформации. Каждый из этих промежуточных скачков означает достижение особого «невидимого знания» [6]; задача состоит в том, чтобы консолидировать эти скачки в общий трансформационный скачок, при котором достигается полнота НЗ.

7. Наряду с развитием способностей нами исследуется возможность продления жизни на основе интегрально-квантового подхода, при полноте осуществления которого единятся все основные уровни бытия и познания, единятся высокая философия, психология и физика [3, 5].

На практике это означает необходимость органичного сочетания новых медицинских технологий на физическом уровне в его полноте (вплоть до генетического уровня) с методами интегрального преобразования и коррекции психического уровня (вплоть до глубочайших устойчивых структур психики, отвечающих за тончайшие физические и физиологические процессы на клеточном и генетическом уровне).

8. При этом важную роль для увеличения продолжительности жизни играет повышение уровня интеллекта/образованности, а также комбинированного показателя, названного «надежностью» (Н); этот показатель объединяет данные по «упорству», «стабильности настроения» и «добросовестности». Соответственно, предлагается обобщенный параметр длительности жизни *S*, аспектами которого являются коэффициент интеллекта IQ, и параметр надежности Н.

#### Библиографический список

1. Моисеев В.И., Шашков И.И. Концепт полноты: от математики к философии // *Credo New*. № 4(80), 2014. – С.101-113.
2. Набильская О.В., Шашков И.И., Щеблев И.А. Новые интегральные методы при обучении и развития интеллектуальных способностей. Философские проблемы биологии и медицины. Вып.8: Технологии и трансформации: сборник статей. – М.: Навигатор, 2014. – С.405-409.
3. Набильская О.В., Шашков И.И. Интегральное виденье проблемы продления жизни человека. Философские проблемы биологии и медицины. Вып.8: Технологии и трансформации: сборник статей. – М.: Навигатор, 2014. – С.333-335.
4. Подзолкова Н.А., Шашков И.И. Интегрально-квантовое моделирование некоторых самообращенных систем. // *Credo New*. №3(83), 2015. – С.91-106.
5. Смирнова В.А., Шашков И.И., Щеблев И.А. О проблеме продления жизни человека с точки зрения интегрального релятивистско-квантового подхода. Вып.9: Технологии и трансформации: сборник статей. – М.: Навигатор, 2015
6. Тарасюк Т.В., Шашков И.И.. Всё из ничего. Основы интегрального выведения мира. — Киев: Изд-во Лаборатории Интегралики, 2010.
7. Шашков И.И.. Полнота метафизики // Размышления о... Метафизика как она есть. — М.: МАКС Пресс, 2006.

8. Шашков И.И., Щеблёв И.А. Обоснование интегрально-квантового подхода при моделировании сознания. Журнал «Интегральная философия», №5, 2014-2015 [Электронный ресурс] URL: <http://server.integral-project.ru/magazine/5.pdf> (Дата обращения 23.04.15).

## СПОРТ И ДИСЦИПЛИНА «ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА»

Беспалов Н.В.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область*

*OTlkafGD@mephi.ru*

Развитие спорта – одно из важнейших направлений деятельности любого высшего учебного заведения. Основной задачей физкультурно-спортивного движения в институте является привлечение максимального количества студентов к занятиям физической культурой и спортом. Речь идет не о спортсменах высокого уровня, не о спорте высоких достижений, а об обычных студентах, не связывающих свою дальнейшую жизнь со спортом, но понимающих его значение для сохранения и укрепления своего здоровья.

Физическое воспитание в ОТИ НИЯУ МИФИ проводится, ориентируясь на требования учебной программы по физической культуре для вузов, учитывая наличие спортивной базы и спортивного инвентаря, климатические условия региона, уровень развития спорта в городе. На протяжении всего периода обучения студентов физическое воспитание осуществляется в следующих формах:

Основной формой физического воспитания студентов являются учебные занятия в дни и часы, предусмотренные расписанием. Они планируются в учебных планах по всем специальностям и состоят из теоретического и практического разделов. Самостоятельные занятия позволяют увеличивать общее время занятий физкультурой.

В спортивные секции зачисляются студенты, показавшие хорошие результаты и желание заниматься одним из видов спорта.

Массовые физкультурные и спортивные мероприятия (спартакиада студентов) организуются и проводятся в свободное от учебных занятий время.

Сборные мужские и женские команды участвуют в Спартакиаде между подразделениями ФГУП «ПО «Маяк»: «Наука» (ОТИ НИЯУ МИФИ), «Спутник» (завод 45), «Торпедо» (автохозяйство), «Ракета» (ЦЗЛ), «Олимп» (приборно-механический завод), «Заря» (ЦСП), «Энтузиаст» (управление комбината), «Комета» (23 завод), «Молния» (цех связи), «Союз» (235 завод), «Стрелец» (атомохрана) и «Авангард» (завод 20).

Формы спортивной работы в ОТИ НИЯУ МИФИ представлены в виде следующей схемы:



Как видно на схеме, все формы взаимосвязаны, дополняют друг друга и представляют единую систему физической подготовки.

В этой последовательности форм физической подготовки, по нашему мнению, определяющая роль должна отводиться участию сборных команд института в спартакиаде ФГУП «ПО «Маяк». Поэтому в студенческие соревнования в институте, в содержание учебных занятий и работу спортивных секций мы включаем необходимые для спартакиады виды спорта.

Такая последовательная и неразрывная связь учебной работы по физической культуре с формированием сборных команд и выступлением в городских соревнованиях позволяет наиболее полно решать основную задачу дисциплины «Физическая культура» – привлечение студентов к регулярным занятиям физкультурой и спортом.



# ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

## ЧТО ТАКОЕ ЭФФЕКТИВНОЕ «ОПРЕДЕЛЕНИЕ»

Захаров А.А.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область*

*treningruinfo@gmail.com*

Напомним, что эффективное определение - это явно вербальное определение, основной признак которого указывает на эффективный метод распознавания определяемого объекта.

Как может происходить *эффективизация* понятий в учебном процессе, а точнее в учебных текстах? Это относится как к техническим текстам, так и к гуманитарным. В них данная методологическая операция происходит за счет системного подхода, уточнения **идеализаций, т.е.**, упрощений, огрублений рассматриваемого объекта и т.п. Классическим примером идеализированного объекта является понятие "абсолютно черное тело"

Рассмотрим эффективное и неэффективное определение понятия «**понимание**». Определим понимание *как знание места элемента в системе*. Это определение является эффективным, т.к. дает следующий метод распознавания «понимания»:

1. уточнить систему как материальную, так и абстрактную (выявить ее элементы, существенные для решения той или иной задачи);
2. уточнить отношения, существующие между элементами;
3. уточнить процесс как материальный, так и абстрактный (выявить его элементы, существенные для решения той или иной задачи); под процессом будем понимать переход системы из одного состояния в другое;
3. выявить функцию каждого элемента.

Проделанная работа позволит при изучении какого-либо предмета, явления, процесса и т.п. узнать то место, которое оно занимает в системе, и быстро найти место и сам элемент, а также использовать данный элемент (предмет, явление) для решения той или иной задачи.

Так, например, во время любого экзамена в вузе и школе называется или показывается какой-либо предмет (элемент) и просят указать, для чего этот предмет предназначен, к какой системе он принадлежит, т.е. проверяется знание места элемента в системе. Тот, кто не знает соответствующее место элемента в данной системе, процессе, получает неудовлетворительную оценку, что свидетельствует о непонимании экзаменуемым изученной темы.

Теперь рассмотрим другое определение понимания, которое было дано в одном солидном журнале: «Понимание - это реконструкция личностных измерений объективации деятельности». Но что такое «личностные измерения объективации деятельности»? Этого никто не знает. Ни в каком словаре нет даже этого термина, сам автор также не дает ему определения. Если это так, то как можно по этому определению распознавать такое искомое нами явление как «понимание»?

Эффективное определение понятия является работающим понятием, дает быстрый способ распознавания искомого предмета, о котором говорится в определении. Так, если мы будем использовать понятие «понимание», данное в первом случае, мы можем обучить и самой деятельности по пониманию. Например, по пониманию текста, который можно рассматривать как систему текстовых элементов. Последние становятся понятными только в

том случае, если известен весь текст хотя бы в общих чертах. А это возможно только при повторном чтении. Отсюда вывод: при первом прочтении даже теоретически невозможно понимание незнакомого текста.

В ОТИ НИЯУ МИФИ уже многие годы в рамках Лаборатории инновационных образовательных технологий идет работа по созданию учебных пособий, где реализован рассматриваемый процесс. Одним из самых удачных примеров можно назвать пособие: **Захаров А.А., Комаров А.А., Волков Д.С.** Тренажер для изучения узлов металлорежущих станков. – Озерск: ОТИ МИФИ 2007. – 160 с.

Итак, *эффективное определение* понимания как знания места элемента в системе обладает большой эвристической нагрузкой. Интерпретация термина «понимания» на читательской деятельности дает нам массу интересных практических рекомендаций по организации процесса овладения таким важным видом деятельности как понимание.

#### Библиографический список

1. Захаров А.А., Комаров А.А., Волков Д.С. Тренажер для изучения узлов металлорежущих станков. – Озерск: ОТИ МИФИ 2007. – 160 с.
2. Петров Ю.А., Захаров А.А. Практическая методология.- Озерск: ОТИ НИЯУ МИФИ 2000.- 117 с.
3. Петров Ю.А., Захаров А.А. Методологические принципы теорий.- Озерск: ОТИ НИЯУ МИФИ 2000.- 28 с.

## РЕКОНСТРУКТИВНЫЙ АНАЛИЗ КЛАССИФИКАЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

Захаров А.А., Малышев А.И.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ*

*г. Озерск, Челябинская область*

*4507950@gmail.com*



В органической химии по мере того, как знаний накапливалось все больше, теоретические конструкции и методы описания объектов становились все более громоздкими и необозримыми. Обеспечить обозримость всей совокупности накопленных сведений - это значит предложить эффективную классификацию всех этих сведений. На первоначальном этапе полезна даже классификация со многими дефектами (т.е., по сути, во многом неправильная) лишь бы она обеспечивала обозримость, которая позволяла увеличить эффективность исследований и значительно уменьшить затраты на их выполнение.

Историю органической химии можно было бы назвать историей классификаций, помогающих решать отмеченную выше задачу. В нижеприведенной таблице мы даем перечень таких классификаций.

Год создания	Автор	Теория	Что позволяла теория	Основание классификации	Причины перехода к новой теории
1675г.	Лемери (Франция)		Делила все в-ва на три группы: минеральные,	Происхождение веществ	Отсутствие ясности в разделении ве-в на

Год создания	Автор	Теория	Что позволяла теория	Основание классификации	Причины перехода к новой теории
			животные, растительные		органические и неорганические
начало XIX века	Дюма (Франция)	«теория этерина»	Представить органические вещества как производные этерина (этилена)	Наличие групп атомов, остающихся неизменными в ходе химической реакции	Невозможность вывести все известные вещества из одного этерина
1819 г.	Берцелиус (Швеция)	теория радикалов	Представить радикалы как истинные элементы орг. природы	Наличие групп атомов, остающихся неизменными в ходе химической реакции	Невозможность положить в основание классификации большое кол-во радикалов
1840-1848 гг.	Дюма, Лоран, Жерар, (Франция)	теория типов	Объединить известные в-ва в несколько типов	Наличие изменяющейся части в составе органического вещества	Невозможность предсказания свойств и указания путей получения соединений
1861г.	Бутлеров (Россия)	теория химического строения	Предсказывать способы получения и свойства орг. веществ	Взаимный порядок связи атомов	-

Теория Бутлерова, и созданная на ее основе классификация, дополненная представлениями о пространственном и электронном строении молекул, служит основой современных теоретических представлений органической химии. В качестве примера развития идей А.М.Бутлерова можно предложить способ развернутой «классификации-анализа», помогающей сделать вывод о свойствах соединений исходя из знания их состава и строения. Предложенная таблица позволяет сформировать у студентов целостное представление, где и за счет чего образуется новая связь, какой тип реакций будет наиболее характерным для данного класса органических веществ.

№	Соединение R-X	Углеводородный радикал					Функциональная группа							Свойства соединения, тип реакции
		Цепь		Цикл				Полярн ость связи C- X		Насыще нность				
								Cδ +- X δ-	Cδ --X δ+	Насыщ. Ненасыщ.	Наличие			
		Насыщ. Ненасыщ.	Алицикл ический		ароматический									
							Вид						Класс	
1	CH3-CH2- CH2 - H	+	-	-	-	-	-H	-	+	-	-	-	алкан	радикаль ное замеще ние
2	CH2 = CH – CH3	-	+	-	-	-	C=C	-	-	-	-	-	алкен	электро ф. присоед инение
3	CH3-CH2— CH2 – Cl	+	-	-	-	-	-Cl	+	-	+	-	-	галоген - алкан	нуклеоф ильное замеще ние
4	CH3-CH2— CH2 – OH	+	-	-	-	-	-OH	+	-	+	-	-	спирт	кислотн ость, нуклеоф ильное замеще ние
5	CH3-CH2—C≡	+	-	-	-	-	-C≡	+	-	-	+	+	альде- гид	нуклеоф ильное присоед инение
6		-	-	-	+	+		+	-	-	-	-	арен	элетроф. замеще ние

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕКЛАМНОЙ КАМПАНИИ

Захаров А.А., Лобанов П.А.

Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область

*traininginfo@gmail.com*

В современно вузовском курсе не достаточно полно отображается современная экономическая реальность, а именно: виртуально экономическая реальная, много даже

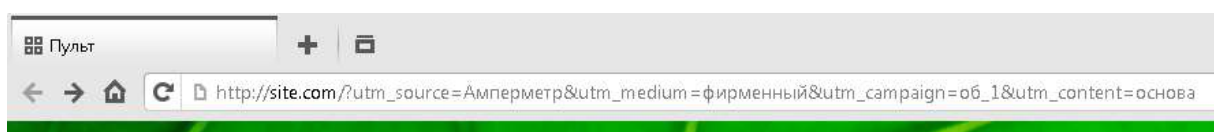
преподаватели не знают, как провести в интернете рекламную кампанию. Например, один из будущих экономистов на вопрос как будешь рекламировать свой товар, он ответил "выйду на улицу и раздам листочки".

Сейчас современные интернет ресурсы позволяют не заниматься такой ерундой. Не тратить время на сбор информации на улице. Сейчас есть разные виды рекламы, например: контекстная, таргетинговая, тизерная и т.д.

Для отслеживания эффективности рекламной кампании существует такой инструмент как UTM Метки, освоить который на первых этапах обучения не просто. Применяя методику обучения, которая была изложена в книге "26 времен за 26 минут", можно овладеть за 10 минут.

Не вдаваясь в тонкости данной методики, мы даем лишь итоговый результат в виде ссылки с UTM Меток.

Примеры UTM Меток для рекламной кампании в Яндекс Директ.



Анализ ссылки с UTM Метками.

http://site.com/	Адрес рекламируемого сайта
?utm_source=Амперметр	Название компании я Яндекс Директ
&utm_medium=фирменный	Сегмент целевой аудитории (ЦА)
&utm_campaign=об_1	Номер рекламного объявления
&utm_content=основа	Что зацепило клиента (заголовок или быстрая ссылка)

Библиографический список

1. Захаров А.А. Двадцать шесть времен — за двадцать шесть минут. — М.: Московский философский фонд, 2005. — 48 с.
2. <http://megapost.info>

## СКОЛЬКО ЖЕ ВРЕМЕН В РУССКОМ ЯЗЫКЕ

Захаров А.А., Ползунова М.В.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ*

*г. Озерск, Челябинская область*

*4507950@gmail.com*

Просматривая работу М.В. Ломоносова «Русская грамматика» мы обнаружили следующее рассуждение: «§ 268. Времен имеют российские глаголы десять: осмь от простых да два от сложных; от простых: 1) настоящее – трясу, глотаю, бросаю, плещу; 2) прошедшее неопределенное – трясь, глоталь, бросаль, плескаль; 3) прошедшее однократное – тряхнуль, глонуль, бросиль, плеснуль; 4) давнопрошедшее первое – тряхиваль, глатываль, брасыволь, плескиваль; 5) давнопрошедшее второе – бывало трясь, бывало глоталь, бросаль, плескаль; 6) давнопрошедшее тре-тие – бывало трясываль, глатываль, брасываль, плескиваль; 7) будущее неопределенное – буду трясти; стану глотать, бросать, плескать; 8) будущее однократное – тряхну, глотну, брошу, плесну. От сложных; 9) прошедшее совершенное, напр.: написал от пишу; 10) будущее совершенное – напишу.

§ 269. *Прошедшее неопределенное время* включает в себе некоторое деяния продолжение или учащение и значит иногда дело совершенное: *Гомеръ писалъ о гнѣвѣ Ахиллесовѣ*; иногда несовершенное: *онъ тогда ко мнѣ пришолъ, какъ я писалъ*; *прошедшее однократное* значит деяние, совершенное однажды; *давнопрошедшия* времена заключают в себе учащение или продолжение, как *прошедшия неопределенныя*, и имеют знаменование одно старее другого; *будущее неопределенное* значит будущее деяние, которого совершение неизвестно; *будущее однократное* значит деяние, которое только однажды свершится; *прошедшее и будущее совершенное* значат полное совершение деяния»<sup>1</sup>.

Продолжая табличную форму подачи языкового материала, мы составили следующую классификационную таблицу:

**Таблица временных конструкций русского глагола по Ломоносову**

Времена									
Простые								Сложные	
наст	прошедшее неопределен.	прошедшее однократное	давно прошедшее			будущее неопределен.	будущее однократное	прошедшее совершенное	будущее совершенное
			первое	второе	третье				
Номера предложений из списка №10									
1, 9, 17, 31	10, 25, 30, 34	2, 4, 18, 32	11, 22, 13, 19	3, 12, 20, 23	7, 26, 28, 29	5, 16, 21, 27	6, 14, 24, 33	15	8

#### Список № 10. Примеры Ломоносова М.В.

1. Трясу. 2. Тряхнулъ. 3. Бывало бросалъ. 4. Бросилъ. 5. Буду плескать. 6. Глотну. 7. Бывало глатывалъ. 8. Напишу. 9. Глотаю. 10. Трясъ. 11. Плескивалъ. 12. Бывало плескалъ. 13. Тряхивалъ. 14. Плесну. 15. Написалъ от пишу. 16. Стану глотать. 17. Плещу. 18. Плеснулъ. 19. Глатывалъ. 20. Бывало глоталъ. 21. Буду трясти. 22. Брасывалъ. 23. Бывало трясъ. 24. Тряхну. 25. Глоталъ. 26. Бывало брасывалъ. 27. Буду бросать. 28. Бывало плескивалъ. 29. Бывало трясывалъ. 30. Бросалъ. 31. Бросаю. 32. Глотнулъ. 33. Брошу. 34. Плескалъ.

#### Библиографический список

1. Захаров А.А., Ползунова М.В. Тренажер для студентов-физиков: видо-временная система английского глагола. Практическое руководство по обучению переводу с английского языка на русский - Москва: МИФИ, 2011.- 168 с

<sup>1</sup> М. В. Ломоносов. Российская грамматика. § 268// М.В.Ломоносов. Полное собрание сочинений. Т. 7. Труды по филологии 1739-1758 гг. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1952. С.480. <http://feb-web.ru/feb/lomonos/texts/lo0/lo7/LO7-781-.htm>.



## ТРЕНАЖЕР: ШАГИ К АБСОЛЮТНОЙ ГРАМОТНОСТИ

Бондарь Т.М., Захаров А.А.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ*

*г. Озерск, Челябинская область*

*4507950@gmail.com*

При выполнении упражнений данного тренажера рекомендуем опираться на советы, мысли Тоцкого<sup>2</sup>.

В данном тренажере собраны контрольные и проверочные работы по таким важным для начальной школы темам как:

- проверяемые безударные гласные в корне слова;
- парные согласные в слабой позиции;
- разделительный твердый знак;
- непроезжимые согласные;
- мягкий знак после шипящих;
- сложные слова;
- родовые окончания имен прилагательных;
- не с глаголами.

На каждой странице даны:

- табличный вариант написания слов;
- списки слов с пропущенными буквами;
- таблица затраченного времени (ТЗВ).

Многие взрослые убеждены, что их дети очень хорошо считают, но полностью можно быть в этом уверенными только тогда, когда навык счета, доведен до автоматизма. Как это сделать?

Для этого необходимо заучить предлагаемые слова наизусть. Это предполагает прохождение ряда шагов, каждый из которых включает в себя следующие действия:

Чтение вслух таблицы на скорость;

Чтение таблиц, где дается перевод примеров с русского на таджикский;

Выполнение сквозных упражнений.

При запоминании таблиц рекомендуем опираться на известные **психологические принципы**<sup>3</sup>:

**Связь с предыдущим материалом:** Противодействует стиранию информации. Входит в процесс глубинной логической обработки.

**Эмоциональность:** Гарант внимания, при отключении которого начинается процесс забывания. Основа эмоциональной памяти. Выступает критерием значимости материала для обучаемого.

**Хаотичное расположение материала в упражнениях** способствует постоянному включению внимания и концентрации на материале. Все знают, что в учебниках упорядоченное расположение изучаемого материала вызывает одну лишь скуку.

Комплекс базовых упражнений (в парах)

**Упр.1.** Ученик читает табличный вариант написания слов несколько раз по слогам. После выполнения упражнения поставить плюс в соответствующей ячейке в **ТЗВ**<sup>4</sup>.

**Упр.2.** Найти соответствие.

---

<sup>2</sup> Тоцкий П.С. Орфография без правил. –М.: Просвещение, 1991. -144 с.

<sup>3</sup> Из книги «Лингводидактические проблемы обучения иностранным языкам», Спб: Издательство Санкт-Петербургского Университета, 2001.

<sup>4</sup> Таблицы затраченного времени (ТЗВ) в данном разделе будут расположены перед списком примеров.

Ученик читает каждое слово таблицы несколько раз по слогам. Затем находит данное слово в списке №1, называя его номер. Контролер проверяет правильность нахождения соответствий по ключам данного списка<sup>5</sup>. После выполнения упражнения поставить плюс в соответствующей ячейке в **ТЗВ**.

**Упр.3.** Работа в парах. Один из вас контролер. Он читает слова из табличного варианта написания слов орфоэпически, а напарник повторяет слова орфографически. Контролер проверяет правильность чтения слов. Время выполнения упражнения запишите в **ТЗВ**.

**Упр. 4.** Работа в парах. Ученик составляет предложения из всех слов списка №1. Время выполнения упражнения запишите в **ТЗВ**.

**Упр. 5.** Придумайте ряд упражнений в соответствии с вашими фантазиями. Время выполнения упражнения запишите в **ТЗВ**.

## Шаг 1

### ПРОВЕРЯЕМЫЕ БЕЗУДАРНЫЕ ГЛАСНЫЕ В КОРНЕ СЛОВА

Чтобы проверить безударную гласную в корне слова, надо подобрать однокоренное слово или изменить форму слова так, чтобы на эту гласную падало ударение.


Например: **входить-вход, ходики.**

## Урок 1

### Таблица

<b>1</b>	нОчевать	<b>11</b>	сОсновый
<b>2</b>	кОсяк	<b>12</b>	высОхли
<b>3</b>	рОдился	<b>13</b>	сАдовник
<b>4</b>	налОвить	<b>14</b>	Окуньки
<b>5</b>	слОмался	<b>15</b>	бОльшой
<b>6</b>	смОтреть	<b>16</b>	вОжак
<b>7</b>	хвОсты	<b>17</b>	дАвно
<b>8</b>	чАродейка	<b>18</b>	хлОпочут
<b>9</b>	шАлит	<b>19</b>	вхОдить
<b>10</b>	напОлняет	<b>20</b>	кОрмушки

Таблица затраченного времени

 <sup>6</sup>	Номера попыток				
	1	2	3	4	5
<b>Упр.</b>					
<b>1</b>					
<b>2</b>					
<b>3</b>					
<b>4</b>					
<b>5</b>					

### Список №1

1. ...куньки 2. б...льшой 3. в...жак 4. вх...дить 5. выс...хли 6. д...вно 7. к...рмушки 8. к...сяк 9. н...чевать 10. нал...вить 11. нап...лняет 12. р...дился 13. с...довник 14. с...сновый 15. сл...мался 16. см...треть 17. хв...сты 18. хл...почут 19. ч...родейка 20. ш...лит

<sup>5</sup> См. приложение

<sup>6</sup> - в свободных ячейках записывается время выполнения в минутах и секундах (1 мин., 6 сек =1,6), а в скобках количество ошибок, например, (1 мин., 6 сек (3 ошибки)= 1,6 (3))

## Библиографический список

1. <http://megapost.info/index.php/wpm/start-2/>
2. <https://vk.com/club82262900>
3. <http://arkadiyzaharov.ru/studentu/russkij-yazyk-moi-trenazher/>

## МНОГОАЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ВЫБОР – «ЛОГИЧЕСКОЕ» ОСНОВАНИЕ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ В ГУМАНИТАРНОЙ ПРАКТИКЕ

Редюхин В.И.

Международный Центр "Профессиональное самоопределение"  
г. Москва

reduhin@yandex.ru

Выбор всегда должен опираться  
на какое-то основание или принцип.  
*Г. Лейбниц*

Принятие решения в гуманитарных практиках, в отличие от естественно-научных, сталкивается с представлениями о многоальтернативном выборе. Попытка упорядочить семь информационных объектов на картинке ниже сталкивается с тем, что можно положить одновременно несколько оснований для выбора, например, иерархии слов в орфографическом словаре, или длину слова в буквах, или размер шрифта, которым написано слово, или положение слова «выше-ниже» в изображенной рамке. Поэтому в случае такого многокритериального выбора, как о результате упорядочивания, говорят не о линейных одномерных «рейтингах», а о многомерных «ренкингах»

Упорядочите эти семь объектов



Но и это еще не все.... «Многоальтернативный выбор» точнее иллюстрируется «воронкой» физиолога Ч. Шеррингтона, в которой множественность нейронов присутствует как на входе, так и на выходе «борьбы в локальной точке за общее поле.

Эта особенность дуализма свободы и воли гуманитарных практик коснулась и «логики» многоальтернативного выбора. Вы предпочитаете «логический выбор» или «логичный выбор»? Какой и Сколько? или Каков и Который? Первый выбор, оформленный в прилагательном, касается оценки результата, а во втором речь идет об оценке процесса выбора и подразумевает уточнение, какой из логик вы пользуетесь, и перечень некоторых логик, в которых этот второй выбор сам подлежит выбору. Какие модальные (возможностные) логики вы знаете?: А может быть и не «логики» вовсе?

А как могло бы выглядеть теоретическое исчисление логик глазами гуманитария?  
-отсутствие логик выбора, - логика исключенного первого (плавание в языке и мифе «как здорово, что все мы здесь сегодня собрались»), - логика исключенного второго (я начальник, ты дурак) логика исключенного третьего; - логика включенного третьего; - логика

исключенного четвертого, - логика включенного пятого, - отказ от логики рационального выбора.

Вот еще возможные основания для создания теории «исчисления выборов» могли бы предложить гуманитарии, например, - пары вопросительных слов русского языка; - глаголы при склонении существительных по падежам; - число степеней свободы многоальтернативного выбора; - модальности наречий и местоимений в русском языке; - «D-адность» (по аналогии с «R-арностью») – количество мгновенных обратных; связей в ситуации выбора...

Все равно и всегда... как не удивительно.... Вариантов будет восемь. То же самое с модальными логиками:

- интуитивная (женская) логика, работает там, где логически выбрать невозможно; - эпистемическая (др.-греч. ἐπιστήμη — знание) основанная на практическом знании языка и словарном запасе: «знание», «полагание», «незнание»;

- деонтическая логика – модальность долженствования, характеристика фактического действия с точки зрения принятых правил - "должен", "разрешено", "запрещено", "безразлично";

- математическая логика – утверждения, высказывания, размышления со значениями «истинно-ложно»;

- «диалектическая логика» снимающая противоречия между двумя антиномиями за счет использования «новояза» и расширения языка;

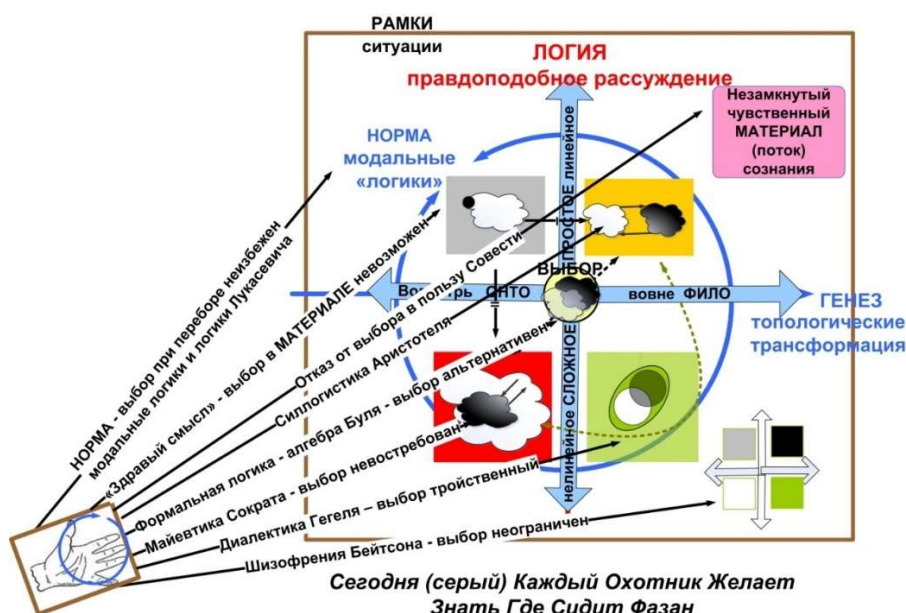
- ассертивная логика - выражение способности человека не зависеть от внешних влияний и оценок, самостоятельно регулировать собственное поведение и полностью отвечать за него. Я «хочу», а остальное неважно;

- нормативная логика, - перебор всех возможных вариантов и принудительный выбор «обязан» одного из них, так как других вариантов нет..;

- аксиологическая (др.-греч. ἀξία — ценность) логика удержания нравственных категорий и ценностей. Оценивание и отказ от логического выбора хорошо, нейтрально, плохо.

Этот эмпирически обнаруженный в истории культуры набор и перечень модальных логик вполне согласуется с топологическим анализом закономерностей при герменевтическом замыкании трансцендентального смысла

Октада «логик» в топологии «креста» многоальтернативного выбора по Образу и Подобию СЛОВА



Так воспроизводится «мистический заговор вновь и вновь обретенного чуда» - все «логики» будут в одной и той же иерархии укладываться в октаду на «пяти пальчиках многоальтернативного выбора» Сегодня (серый) каждый охотник желает знать, где сидит фазан...

## ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРВОГО ЗАКОНА ТЕРМОДИНАМИКИ К ОСНОВНЫМ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИМ ПРОЦЕССАМ ИДЕАЛЬНЫХ ГАЗОВ. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ

Косенко Е.В., Захаров А.А.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область*

4507950@gmail.com

Таблица 1

Первый закон термодинамики	<div><div><div>○</div><div>△</div><div>□</div></div><div>Q= ΔU+ L</div></div>														
Параметры состояния термодинамического рабочего тела	=0			≠ 0											
	Q	Δ U	L	Q ●				ΔU ▲				L ■			
Уравнение кривой термодинамического процесса в PV – координатах (P – давление, V-объем, k-показатель степени адиабаты, n показатель степени политропы)	PV <sup>k</sup> =const	T=const	V=const	T=const	V=const	P=const	PV <sup>n</sup> =const	PV <sup>k</sup> =const	V=const	P=const	PV <sup>n</sup> =const	PV <sup>k</sup> =const	T=const	P=const	PV <sup>n</sup> =const
Название кривой процесса	адиабата	изотерма	изохора	изотерма	изохора	изобара	политропа	адиабата	изохора	изобара	политропа	адиабата	изотерма	изобара	политропа
Номер параметра состояния в процессе (№)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

Чтение таблицы 1

№	Название кривой термодинамического процесса (термин)	Параметры состояния процесса			Полное выражение первого закона термодинамик и для процесса	Выражение первого закона термодинамик и для процесса
		Q	$\Delta U = c_v \Delta T$	$L = P \Delta V$		
Q=0	1	адиабата		8	12	$0 = \Delta U + L$ $\Delta U = -L$
$\Delta U = 0$	2	изотерма	4		13	$Q = 0 + L$ $Q = L$
L=0	3	изохора	5	9		$Q = \Delta U + 0$ $Q = \Delta U$
Q≠0	4	изотерма		2=0	13	$Q = 0 + L$ $Q = L$
	5	изохора		9	3=0	$Q = \Delta U + 0$ $Q = \Delta U$
	6	изобара		10	14	$Q = \Delta U + L$ $Q = \Delta U + L$
	7	политропа		11	15	$Q = \Delta U + 0$ $Q = \Delta U + L$
$\Delta U \neq 0$	8	адиабата	1=0		12	$0 = \Delta U + L$ $\Delta U = -L$
	9	изохора	5		3=0	$Q = \Delta U + 0$ $Q = \Delta U$
	10	изобара	6		14	$Q = \Delta U + L$ $Q = \Delta U + L$
	11	политропа	7		15	$Q = \Delta U + L$ $Q = \Delta U + L$
L≠0	12	адиабата	1=0	8		$0 = \Delta U + L$ $\Delta U = -L$
	13	изотерма	4	2=0		$Q = 0 + L$ $Q = L$
	14	изобара	6	10		$Q = \Delta U + L$ $Q = \Delta U + L$
	15	политропа	7	11		$Q = \Delta U + L$ $Q = \Delta U + L$

Термодинамический процесс (термин)	Уравнение кривой процесса	Участие параметра состояния в процессе			Выражение первого закона
		Количество теплоты Q	Изменение внутренней энергии $\Delta U$	Совершение работы L	
адиабатный	$PV^k = \text{const}$	○	▲	■	$\Delta U = -L$
изотермический	$T = \text{const}$	●	△	■	$Q = L$
изохорный	$V = \text{const}$	●	▲	□	$Q = \Delta U$
изобарный	$P = \text{const}$	●	▲	■	$Q = \Delta U + L$
политропный	$PV^n = \text{const}$	●	▲	■	$Q = \Delta U + L$

адиабатный	Термодинамический процесс в макродинамической системе, при котором система не обменивается теплотой с окружающим пространством (работа (изменение объема) совершается за счет внутренней энергии (изменение температуры))
------------	---



изотермический	Термодинамический процесс, происходящий при постоянной температуре (теплота в процессе полностью превращается в работу (изменение объема))
изохорный	Термодинамический процесс, происходящий при постоянном объеме (теплота в процессе полностью идет на изменение внутренней энергии и температуры рабочего тела)
изобарный	Термодинамический процесс, происходящий в системе при постоянном давлении (теплота подведенная в процессе, идет на изменение внутренней энергии (изменение температуры) и на совершение работы (изменение объема))
политропный	Термодинамический процесс изменения состояния рабочего тела, в котором во внутреннюю энергию в течение всего процесса, превращается одна и та же доля количества внешнего тепла.

## Библиографический список

1. Е.В. Косенко Методические материалы по дисциплине "Общая энергетика" - Озерск.: ОТИ НИЯУ МИФИ, 2014
2. Петров Ю.А., Захаров А.А. Практическая методология.- М.,1999.

## ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ РАСЧЕТНО-СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ В ВУЗЕ

Ильясова А.С.

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Волгодонск, Ростовская область*

*iliasova-aigul@ya.ru*

Анализируется перспектива использования интерактивной расчетно-справочной системы в Вузе. Сравниваются имеющиеся аналоги, раскрыты их функции и возможности. Подчеркивается преимущество самостоятельно разработанной интерактивной расчетно-справочной системы. Даны рекомендации по внедрению и использованию этой системы в вузе.

Ключевые слова: информационная сфера, информационные технологии, интерактивная система, система управления знаниями, высшее учебное заведение, внедрение.

Сфера высшего образования постоянно подвергается преобразованиям, направленным в сторону развития информационных технологий. Одним из важных преобразований в высших учебных заведениях является использование интерактивных методов обучения, которые позволяют модернизировать труд преподавателей, улучшить качество обучения специалистов, повысить квалификационные навыки. Использование интерактивных систем позволяют получить общий доступ к решению простых и сложных задач, вопросам изучения теории, поиску формул, таблиц, графиков.

Использование интерактивной расчетно-справочной системы в высшем учебном заведении позволит организовать учебный процесс так, чтобы каждый студент был вовлечен в процесс познания, освоения учебного материала. Анализ имеющихся аналогов интерактивной системы показал, что есть необходимость разработки новой интерактивной расчетно-справочной системы, использующей более доступные программные средства.

Разработанная интерактивная расчетно-справочная система представляется пользователю в виде сайта, который включает в себя два раздела: первый - справочная

информация по различным образовательным дисциплинам, второй - онлайн – расчеты. Для разработки интерактивной расчетно-справочной системы использовались: язык программирования HTML, язык программирования PHP, язык программирования JavaScript; программа Microsoft Excel. Индивидуальность и простота данной системы заключается в том, что для ее использования необходим компьютер, доступ в Internet и адрес сайта, на котором располагается интерактивная расчетно-справочная система.

Предполагается, что разработанная интерактивная расчетно-справочная система будет внедрена в высшее учебное заведение и использована для реализации системы управления знаниями. Для внедрения интерактивной системы необходима локальная сеть и главный сервер учебного заведения, либо обеспечение беспроводного доступа.

Анализ имеющихся интерактивных методов позволяет сделать вывод, что использование в современном вузе этого направления позволяет совершенствовать подготовку студентов. В дальнейшем предполагается эффективное развитие новых методов обучения, которая позволяет в online-режиме определять степень усвоения студентами изучаемого материала.

#### Библиографический список

1. Кукушкин В.С. Теория и методика обучения [Текст]/ В.С. Кукушкин. – Ростов н/Д.: Феникс, 2005, - 474 с.
2. Очков В.Ф., Устюжанин Е.Е., Знаменский В.Е. Анализ Интернет - объектов, содержащих информацию о теплофизических свойствах рабочих тел.[Электронный ресурс]: URL: <http://twi.mpei.ru/TTHB/2/Mathcad-REFPROP-Article.pdf>
3. Очков В.Ф., Орлов К.А., Френкель М.Л., Очков А.В., Знаменский В.Е. “Облачный” сервис по свойствам рабочих веществ для теплотехнических расчетов.[Электронный ресурс]. URL: <http://twi.mpei.ru/ochkov/WSPHB/CloudFormulas-0.pdf>
4. Статья Алиева А., Шахвердиевой Р., Султани М. «О необходимости создания и внедрения системы управления знаниями в современных образовательных учреждениях», VI Международная конференция «Интернет-Образование-Наука», 2008.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПК В КАЧЕСТВЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ИНСТРУМЕНТА

Мальцева К.П.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ*

*г. Озерск, Челябинская область*

*thepieceoflemon@mail.ru*

Инженеры-электронщики на ПО «Маяк» в подавляющем большинстве работают в ОГП (отделах главного прибориста) и занимаются в основном измерительными приборами. Поэтому при подготовке бакалавров этого профиля в вузе следует особое внимание уделять измерительным приборам (аналоговым и цифровым).

Лаборатории кафедры «Электроника и автоматика» достаточно оснащены измерительными приборами, исследование которых входит в курс обучения бакалавров. В домашних условиях студенты не имеют такого оборудования и могут изучать только теоретический материал. И все же персональные компьютеры позволяют создавать измерительные приборы в домашних условиях.

Наличие у ПК звуковой платы означает, что мы имеем АЦП, сигналы с которого поступают в память компьютера. Таким образом, используя АЦП звуковой платы, подавая на его вход напряжение определенного диапазона и частоты, мы можем, зная ячейки памяти, в

которые поступает уже оцифрованный сигнал, с помощью программы запросить эти данные и представить в удобном для нас виде.

Создание измерительного прибора «с нуля» - занятие сложное и трудоемкое, оно требует серьезной элементной и инструментальной базы, не говоря уже о теоретической подготовке студентов. А использование ПК в качестве измерительного прибора требует только изучение характеристик звуковой платы и навыков программирования на уровне пользователя. Но при этом студенты получают навыки настройки (калибровки и установки нуля) вольтметра, имеют возможность даже запрограммировать представление формы измеряемого сигнала (как в осциллографе).

Как более сложный вариант измерительного прибора на ПК можно рассматривать создание дополнительной платы на входе звуковой, которая позволила бы расширить диапазон измеряемого напряжения.

В качестве датчиков к ПК можно через вход звуковой платы подключать термодатчики, тензо- и пьезоэлементы и многое другое.

В идее применения ПК как измерительного инструмента нет ничего нового, а тем более – технически перспективного, но это не значит, что ей стоит пренебрегать как методической возможностью приблизить студентов к процессу проектирования и создания измерительных приборов.

#### Библиографический список

1. <http://windows.microsoft.com/>
2. <http://www.ferra.ru/>

# ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

## РАЗРАБОТКА ИЗМЕРИТЕЛЯ ИНТЕРВАЛОВ ВРЕМЕНИ, УПРАВЛЯЕМОГО ОПТОЭЛЕКТРИЧЕСКИМ СИГНАЛИЗАТОРОМ ПОЛОЖЕНИЯ

Ахметов О.Р. Анашкин Е.А.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область*

*akhmetovoleg@yandex.ru*

Лабораторное оборудование кафедры Физики нуждается в постоянном обновлении. Существующие установки часто выходят из строя и нуждаются в замене. В рамках переоборудования кафедры идет постоянная работа над автоматизацией лабораторного процесса.

Была поставлена задача, разработать измеритель интервалов времени с автоматическим началом и завершением отсчета. Необходимость обусловлена ощутимой погрешностью, которая связана с временем реакции человека на прохождение объекта через определенную точку. Лабораторные установки с подобными измерителями времени есть в продаже, однако, решено было сконструировать собственную установку из-за их дороговизны. Кроме того, произведя незначительные изменения в схеме и программе, можно использовать подобные приборы в других задачах.

Измеритель интервалов позволяет измерять промежутки времени от 0,01 с до 100 с, с разрешением в сотую долю секунды. Оцененная погрешность измерения 0,2%, то есть показания прибора отстают от принятого эталона на 1 с за 13-15 минут. Кроме того, при работе измерителя могут возникать дополнительные источники погрешностей. Отклонение температуры от нормальной и изменение питающего напряжения могут привести к изменению частоты работы встроенного в микроконтроллер тактового генератора, что приведет к значительным ошибкам при измерении.

Схема прибора построена на базе микроконтроллера PIC16F628A. Для задания временных промежутков используется встроенный в микроконтроллер восьмибитный таймер, который, исходя из настроек предделителя частоты, инкрементируется каждые 64 машинных цикла. В данном случае длительность машинного цикла 1 мкс. По переполнению таймера происходит прерывание и программа дает команду увеличить время на 0,01 секунды, что отображается на индикаторе. Промежуток времени в 0,01 секунды задается начальным значением таймера. Таким образом, при правильно написанной программе, точность измерения целиком определяется точностью тактирования микроконтроллера.

Разработана принципиальная электрическая схема прибора, который состоит из микроконтроллера, четырехразрядного семисегментного индикатора, фотодиодов, тактовой кнопки сброса показаний, а также токоограничительных и подтягивающих резисторов. Для стабилизации питания необходим емкостной фильтр.

Схема была спроектирована в среде разработки Sprint layout, популярной у радиолюбителей за ее простоту. Печатная плата изготовлена с помощью, так называемой, лазерно-утюжной технологии.

Программа для микроконтроллера была написана на языке Assembler в среде разработки и отладки MPLAB. Для прошивки использовался программатор PicKit 2

В качестве сигнализатора положения используются фотодиоды, с направленными на них светодиодами, которые работают в инфракрасной области спектра для того, чтобы обеспечить отсутствие влияния дневного освещения. Фотодиоды включены обратно поданному напряжению в режиме датчика.

Спроектированный измеритель был применен при изготовлении лабораторной установки, которая представляет собой наклоненный под малым углом желоб со шкалой, в начале которого установлен описанный ранее сигнализатор. Вдоль желоба по рельсе ходит такой же сигнализатор. В опыте, по желобу скатывается стальной шарик. Устанавливая второй датчик в различных положениях, мы можем снять зависимость расстояния от времени, за которое шарик скатывается по желобу до датчика. Известно, что данная зависимость имеет квадратичный характер. На Рисунке 1 представлены измерения, полученные на данной установке.

#### Библиографический список

1. Гусев В.Г, Гусев Ю.М. Электроника и микропроцессорная техника. – М.: Высшая школа, 2006. – 799 с.
2. С. Катцен; пер. с англ. А.В. Евстивеева PIC-микроконтроллеры. Все, что вам необходимо знать. – М.: Додэка-XXI, 2008. – 656 с.  
<http://www.labkit.ru/>

#### СРАВНЕНИЕ САПР «КОМАС-3D» И «SOLIDWORKS»

Иванов А.А., Рискин Г.М., Носов А.С.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область*

*ivanov870@yandex.ru, risk-georgy@yandex.ru, nosonss@list.ru*

Выбор САПР, оптимальной для решения широкого спектра конструкторских задач – вопрос непростой. Несмотря на перспективы и преимущества 3D-моделирования, оформление чертежей является обязательным и всё ещё остаётся достаточно трудоёмким процессом, требующим повышенного внимания и аккуратности.

Система «КОМАС-3D» предназначена для создания трёхмерных ассоциативных моделей отдельных деталей (в том числе, деталей, формируемых из листового материала путём его гибки) и сборочных единиц, содержащих как оригинальные, так и стандартизованные конструктивные элементы. Параметрическая технология позволяет быстро получать модели типовых изделий на основе спроектированного ранее прототипа. Многочисленные сервисные функции облегчают решение вспомогательных задач проектирования и обслуживания производства. Проектирование детали начинается с создания базового тела путем выполнения операции над эскизом. При этом доступны следующие типы операций: выдавливание эскиза в направлении, перпендикулярном плоскости эскиза; вращение эскиза вокруг оси, лежащей в плоскости эскиза; кинематическая операция – перемещение эскиза вдоль указанной направляющей; построение тела по нескольким сечениям – эскизам [1].

Трёхмерное моделирование в «SolidWorks» существенно превосходит по преимуществам линейное проектирование. Программа «SolidWorks» позволяет увидеть будущее изделие в объеме с разных сторон и придать ему реалистичности отображения в соответствии с выбранным материалом для пробной оценки дизайна [2]. Процесс построения трёхмерной модели основывается на формировании объемных геометрических элементов и выполнении разных операций между ними. Принцип чем-то напоминает конструктор «LEGO»

- модель создается из шаблонных элементов (блоков), она подлежит редактированию путем добавления/удаления данных блоков или посредством изменения их характерных параметров. Трёхмерная модель предоставляет наиболее подробное описание свойств объекта (масса, объем, моменты инерции) и позволяет работать в виртуальном объемном пространстве, благодаря чему на самом высоком уровне происходит приближение компьютерной модели к облику будущего изделия, в случае простых изделий есть возможность исключить этап макетирования [3].

Несколько лет назад результат сравнения был заранее известен и не в пользу «КОМПАС-3D». Но инструменты, которые не так давно были недоступны пользователям российской САПР, появившись, развиваются столь быстро, что становятся ориентиром и планкой для сравнения. К преимуществам «КОМПАС-3D» следует отнести: полную поддержку отечественных нормативных документов (ЕСКД), обширные библиотеки стандартных деталей, выгодная по сравнению с конкурентом цена. Не последнюю роль в росте числа пользователей «КОМПАС-3D» играет то, что каждая новая версия этой САПР содержит множество полезных новинок, а также сотрудничество разработчика (фирма «АСКОН») с образовательными учреждениями. Однако, «SolidWorks» предоставляет возможность в одной и той же среде разрабатывать конструкторскую документацию и осуществлять моделирование течения жидкости и газа, переноса тепла в детали, рассчитывать показатели прочности и моменты инерции. Система 3D-моделирования «SolidWorks» более совершенна, позволяет проектировать более сложные изделия (хотя это может и не понадобится).

В настоящее время остаётся констатировать, что имеет место довольно странная практика — моделировать в «SolidWorks», а чертежи оформлять в «КОМПАС-3D» либо AutoCAD. Но она обесценивает усилия, затраченные на построение модели, и сводит к минимуму саму пользу 3D-моделирования [4]. Обе САПР по-своему хороши, преимущества одного проявляются там, где заканчиваются сильные стороны другого. Они скорее дополняют друг друга, проблема в несовместимости форматов файлов. Возможным решением проблемы было бы сопряжение этих двух САПР путём создания соответствующих плагинов и скриптов, что дало бы разработчику возможность оптимальным образом сочетать преимущества обеих САПР.

#### Библиографический список

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
2. «Solidworks-Russia» — САПР, URL: <http://www.solidworks.ru/>
3. <http://chem-otkrit.ru/soft/SolidWorks>
4. [http://www.solidworld.ru/kms\\_catalog+stat+cat\\_id-3+page-4+nums-8.html](http://www.solidworld.ru/kms_catalog+stat+cat_id-3+page-4+nums-8.html)
5. [http://isicad.ru/ru/articles.php?article\\_num=18311](http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=18311)

## ДОПУСКОВЫЙ КОНТРОЛЬ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРИБОРОВ И СИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ

Лагунов А.Д.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ*

*г. Озерск, Челябинская область*

*alex.lagunov2013@yandex.ru*

Прошли уже те времена, когда для контроля определенных параметров объектов требовалось постоянное участие человека. Такой труд требовал огромных затрат времени, поэтому техническое зрение позволяет заменить или дополнить ручное инспектирование и



различные измерительные задачи с использованием современной технологии цифровой обработки изображений. Для решения поставленной задачи камеры программируются с помощью стационарного компьютера или ноутбука, после чего камера функционирует как автономное устройство или как часть промышленной сети. Результаты работы могут быть переданы в промышленный контроллер (ПЛК) или на погрузочно-разгрузочное оборудование, а также могут быть просмотрены по сети Ethernet. По изображению происходит определение геометрических размеров объекта. В программе указаны значения границ поля допуска (Верхнее или нижнее предельное значение, ограничивающее область приемлемых значений контролируемой величины), а сама программа проверки реализует решающее правило (правило, в соответствии с которым принимают решение о результатах допускового контроля). Обработка осуществляется встроенным процессором камеры, не занимая вычислительную мощность АРМ управления СТЗ, благодаря этому к одному АРМ можно подключать десятки камер.

Камера может связываться с АРМ управления СТЗ по протоколам TCP/IP или Ethernet. На выходе посылается короткое сообщение о том прошло ли изделие допусковый контроль или нет.

Для получения навыков использования СТЗ была составлена программа для интеллектуальной камеры NI 1742. Программа для анализа изображения была разработана в среде NI Vision Builder. Это среда разработки с собственным графическим языком программирования, имеется набор стандартных функциональных блоков, реализующих элементарные этапы обработки, а именно, контроля геометрической формы изделия и считывания штрих – кода. В отношении геометрических параметров преимуществом являются то, что вся совокупность контролируется «одновременно». В работе со штрих–кодом есть возможность контролировать наличие наклейки и вместе с тем считывать сам штрих–код, проверяя правильность нанесения и совпадения с заданными значениями.

#### Библиографический список

1. Лысенко О. Машинное зрение от SICK/IVP.// Компоненты и технологии. -№1, 2007.

## МОДИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ELVIS II

Маракушин В.Ю., Мартюшова О.И.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область*

*marakushin.vit@mail.ru, olg3867675@yandex.ru*

На кафедре Электроники и Автоматики ОТИ НИЯУ МИФИ в учебном процессе используется программно-аппаратный комплекс производства фирмы National Instruments. Аппаратная часть состоит из лабораторного стенда ELVIS II и разнообразных плат, подключаемых к стенду через разъём PCI. Одна из таких плат – QNET Mechatronic Sensors Trainer - содержит набор датчиков: оптический и акустический датчики расстояния, датчик температуры, давления, магнитного поля, тензометрический и пьезоэлектрический датчики [1]. Программная часть представляет собой программные модули, разработанные в среде LabVIEW. Каждый модуль – для работы с датчиком одного типа. Программный модуль обеспечивает отображение значений выходного напряжения (в виде числового значения и на графике как функцию времени). При выполнении работы студент проводит простейшую градуировку датчика, по значениям, введённым в ходе градуировки,

автоматически строится градуировочная характеристика и вычисляются коэффициенты аналитического выражения, описывающего её.

Наряду с очевидными достоинствами: использование современной элементной базы, разнообразие используемых физических эффектов, наличие в наборе датчиков и с линейными, и с нелинейными градуировочными характеристиками – налицо ряд недостатков: работы во многом повторяют друг друга, отсутствует подробное техническое описание используемых датчиков. В совокупности формируется впечатление наглядной, но несколько поверхностной демонстрации. Вопрос составления подобающего описания может быть решён достаточно легко: поиск и перевод необходимой документации на датчики (не все производители снабжают свои изделия русифицированной документацией). Другая часть проблемы – излишняя «простота» лабораторных работ, оторванность от реальных задач контроля. Для избавления от недостатков такого рода необходимо внести изменения в имеющиеся программные модули, например, требуется осуществлять дополнительную обработку сигналов с датчиков или внести изменения в способ представления информации (угловая шкала вместо столбчатого индикатора) и т.д.

В данном случае имеются два обстоятельства, существенно облегчающих доработку программных модулей. Первое - программный код модулей является открытым, второе - код разработан в среде LabVIEW с применением упрощённого графического языка. Для иллюстрации пути устранения недостатков, о которых шла речь выше, рассмотрен модуль для работы с пьезоэлектрическим датчиком, используемым в качестве датчика вибраций. В первоначальном варианте имелась только визуализация выходного сигнала как функции времени и возможность измерить собственную частоту колебаний датчика. С помощью стандартных функциональных блоков реализованы вычисление и индикация значений трёх величин, которые обычно используются при анализе осциллирующих сигналов: среднеквадратическое значение за интервал времени (СКЗ), максимальное значение за интервал времени (ПИК) и ПИК-фактор - отношение ПИК к СКЗ. Направление дальнейшего совершенствования данной лабораторной работы вполне очевидно. Для обработки вибросигналов широко применяются Фурье-преобразование сигнала и его частотный анализ. В среде LabVIEW есть блоки, осуществляющие соответствующие процедуры, но для получения нетривиального результата анализа потребуется источник вибраций, который позволит создавать и воспроизводить раз за разом более сложные колебания, чем задаваемые датчику вручную.

#### Библиографический список

1. QNET MECHKIT User Manual. – Quanser Inc., 2011 – 26 с.

### **ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ СРЕДНЕГО НАПРЯЖЕНИЯ НА ИЗОЛЯЦИЮ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ НА БПИ И СПЭ ИЗОЛЯЦИИ, И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ ВЫХОД ЕЕ ИЗ СТРОЯ**

Разыграев С.Н.

*ФГУП «ПО «Маяк», Цех сетей и подстанций  
г.Озерск, Челябинская область*

*razygraev.54@mail.ru*

Анализ состояния кабельных сетей среднего напряжения России, а также ФГУП «ПО «Маяк» на сегодняшний день.

Специфические особенности устройства кабелей среднего напряжения с применением изоляции на основе БПИ и их конструктивное исполнение. Поведение БПИ-изоляции в электрических полях среднего напряжения при нормальном и аварийном режимах работы кабельных сетей.

Анализ повреждений кабельных линий среднего напряжения на ЦСиП ФГУП «ПО «Маяк». Специфические особенности устройства кабелей с применением БПИ-изоляции и воздействие электрического поля в процессе эксплуатации на бумажную изоляцию, пропитанную маслоканифольным составом. Влияние рабочих и аварийных режимов на напряженности электрических полей в фазной и поясной изоляции кабелей с БПИ-изоляцией.

Преимущества кабелей среднего напряжения выполненных с использованием изоляции из сшитого полиэтилена (СПЭ) по отношению к кабелям с БПИ-изоляцией. Анализ положительных и отрицательных качеств БПИ-изоляции в кабельных сетях среднего напряжения при эксплуатации отечественными системами электроснабжения, на примерах исследования работы городских сетей городов Барнаула, Новосибирска и Ханты-Мансийска. Статистические данные на основе мониторинга случаев однофазного замыкания на землю в кабельных сетях среднего напряжения, проводящие к самоликвидации повреждений в БПИ-изоляции.

Поведение СПЭ-изоляции у кабелей среднего напряжения при возникновении однофазного замыкания на землю. Причины выхода из строя кабелей с СПЭ-изоляцией и меры ослабляющие негативное воздействие эскалации перенапряжений при повторном зажигании дуги при однофазном замыкании на землю.

Причины и механизм пробоя пластмассовой изоляции в процессе эксплуатации с точки зрения молекулярного строения и изменения, которые происходят с сшитым полиэтиленом под воздействием влаги и электрического поля.

Определение понятия «сшивка». Причины и механизм пробоя СПЭ-изоляции при длительном воздействии электрического поля среднего напряжения. Виды триингов. Прогрессивные методы борьбы для снижения влияния водных триингов на полиэтиленовую изоляцию. Создание двух новых видов изоляции из сшитого полиэтилена – ССПЭ и ТСПЭ.

Результаты испытаний кабеля из сополимерного сшитого полиэтилена (ССПЭ) на стойкость к водным триингам типа «бант» по материалам выставки «Wire.China» и выводы на основании результатов экспериментов.

Анализ негативного воздействия электрических полей постоянного напряжения при испытании кабелей с СПЭ-изоляцией. Рекомендуемые параметры величин напряжения и частоты при испытании СПЭ-изоляции. Основные факторы, которые оказывают наибольшее влияние на эксплуатационную надежность кабелей с СПЭ-изоляцией.

Выводы.

#### Библиографический список

1. Бустром Дж., Кампус А., Хэмптон Р. и др. Соплимерные композиции сшитого полиэтилена (Super Coro) для высоконадежных силовых кабелей среднего напряжения. // Кабели и провода. – №5, 2005. – С. 7-12.
2. Дмитриев С., Некрасов С., Церебровский Ю. Обеспечение надежности и безопасности электроснабжения. // Новости ЭлектроТехники. – №5, 2010. – С. 56-58.
3. Кадомская К.П., Качесов В.Е., Лавров Ю.А., Овсянников А.Г., Сахно В.В. Диагностика и мониторинг кабельных сетей среднего напряжения. // Электротехника. – №11, 2000. – С. 48-51.
4. Кадомская К.П., Лавров Ю.А., Кандаков С.А. Кабели 6-10 кВ с изоляцией из сшитого полиэтилена. // Новости ЭлектроТехники. – №6, 2005. – С. 81-83.

5. Кадомская К.П. Перенапряжения в сетях среднего и высокого напряжения. Проблемы внедрения нового силового оборудования. // Новости ЭлектроТехники. – №2, 2009. – С. 28-31.
6. Кожевников А. Современная кабельная изоляция. // Новости ЭлектроТехники. – №2, 2006. – С. 128-129.
7. Лавров Ю. Кабели 6÷35 кВ с пластмассовой изоляцией. // Новости ЭлектроТехники. – №6, 2006. – С. 72-75.
8. Ларина Э.Т. Силовые кабели и кабельные линии. – М.: Энергоиздат, 1984. – 368 с.
9. Разыграев С.Н. Проблемы надежности изоляции СПЭ кабелей напряжением 6-10 кВ. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – №6, 2015. – С.515.
10. Разыграев С.Н. Особенности устройства и поведения бумажной пропитанной изоляции кабелей в электрических полях среднего напряжения. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – №6, 2015. – С.516.
11. Шувалов М.Ю., Маврин М.И. Теоретическое и экспериментальное исследование водных триингов типа «бант». // Кабели и провода. – №12, 2002. – С. 44.

## ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПРЯМУЮ ВАХ РЕАЛЬНОГО ДИОДА

Ромашина С.А., Смирнова Т.С., Соколов М.Ф.

*Технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Лесной, Свердловская область*

*MFSokolov@mephi.ru*

Параметры полупроводниковых приборов (диодов, транзисторов и т.д.) имеют существенную зависимость от температуры. Это с одной стороны вынуждает применять в полупроводниковой электронной аппаратуре различные методы температурной стабилизации режимов работы каскадов на полупроводниковых приборах и температурной компенсации параметров, а с другой – позволяет применять термочувствительные параметры для измерения температуры. Зависимость прямого напряжения от температуры имеет линейный характер с температурным коэффициентом напряжения (температурной чувствительностью), который зависит от прямого тока через р-п переход, а также технологии изготовления конкретных диодов и транзисторов. Обычно величина температурной чувствительности лежит в пределах от  $1 \text{ мВ} \cdot \text{К}^{-1}$  до  $3,5 \text{ мВ} \cdot \text{К}^{-1}$ . Линейность удобна для использования р-п переходов диодов и транзисторов в качестве датчиков температуры. Миниатюрность и низкая цена полупроводниковых диодов делает их во многих случаях удобными датчиками температуры, тем более что температурная чувствительность у них во много раз больше, чем у термопар. Трудности в использовании р-п переходов для измерения температуры заключаются в отсутствии необходимой информации от производителей электронных компонент и значительной продолжительности экспериментального определения температурной зависимости прямого напряжения.

В работе теоретически проанализированы физические явления в р-п переходе, объясняющие влияние температуры на вольт-амперную характеристику. Этот анализ позволил сделать предположения о связи температурной чувствительности с коэффициентом неидеальности прямой вольт-амперной характеристики (ВАХ) диодов. В реальном диоде обычно существует достаточно протяженная область ВАХ, которая может быть описана

формулой [2, с. 105]  $I = I'_0 (e^{\frac{qU}{m k T}} - 1)$ , где  $m$  – коэффициент неидеальности. Мы предположили,

что с учетом температурной зависимости эффективного тока насыщения  $I'_0$  вольт-амперную характеристику можно аппроксимировать формулой

$$I = I_{00} e^{\frac{qU - E_{g0}}{mkT}}. \quad (1)$$

Логарифмируя формулу (1), получаем зависимость прямого напряжения от температуры:

$$U = \frac{mkT}{q} \ln \frac{I}{I_{00}} + \frac{E_{g0}}{q}. \quad (2)$$

Теперь температурная чувствительность равна

$$\varepsilon = \frac{dU}{dT} = \frac{mk}{q} \ln \frac{I}{I_{00}} \quad (3)$$

Формулы (1)-(3) позволяют получить  $\varepsilon$  в виде [1, с. 104]

$$\varepsilon = \frac{U - \frac{E_{g0}}{q}}{T}, \quad (4)$$

где  $E_{g0} = 1,207 \text{ эВ}$  – ширина запрещенной зоны кремния, экстраполированная к  $T=0\text{К}$ .

Если известна температурная чувствительность при токе  $I_1$ , то при другом токе  $I_2$  она может быть найдена по формуле

$$\varepsilon(I_2) = \varepsilon(I_1) + m \ln \frac{I_2}{I_1} \quad (5)$$

Для анализа поведения прямосмещенного р-п перехода при различных прямых токах с изменением температуры потребовалось провести серии экспериментов двух видов:

При постоянной (комнатной) температуре снять прямые вольтамперные характеристики в широком диапазоне токов (изменение тока на 3 порядка).

При заданных стабильных значениях токов снять зависимость прямого напряжения от температуры.

Эксперименты выполнены для трёх диодов различного назначения, биполярного высокочастотного транзистора и полевого транзистора.

Для измерения температурной зависимости напряжения использовались приборы:

вольтметр универсальный цифровой GDM-78261;

источник питания постоянного тока GPS-3030DD;

цифровой термометр, быстро реагирующий фирмы 3B Scientific. Цена деления  $0,1^\circ\text{C}$ , максимальная погрешность  $0,05\%$ ;

измерительная система ИСТ-3 (печь-термостат).

Температурные зависимости напряжения на р-п переходе строились в виде семейств, причем каждый график семейства соответствовал постоянному значению тока. Устанавливалось семь значений тока в интервале  $10 \text{ мкА} - 2 \text{ мА}$  с помощью регулируемого источника тока. Температура изменялась в диапазоне  $25^\circ\text{C} - 120^\circ\text{C}$  с шагом  $1^\circ\text{C}$ . Для каждого графика, если он с достаточной точностью изображался прямой, определялась температурная чувствительность  $\varepsilon = \frac{dU}{dT}$  при  $I = \text{const}$ , характеризующая наклон прямой. Сама температурная чувствительность зависит от тока  $I$ , поэтому строился также график зависимости  $\varepsilon = f(\ln I)$ . ВАХ диодов были построены в полулогарифмическом масштабе  $\ln I = f(U/\varphi T)$ , где  $\varphi T = kT/q$  – тепловой потенциал. Обработка результатов проводилась с помощью табличного процессора Excel.

В ходе обработки экспериментальных данных было установлено, что в области линейности логарифмической ВАХ зависимость прямого напряжения от температуры с высокой точностью линейна – погрешность температурной чувствительности не превышает  $0,1 \div 0,3 \%$  для всех исследованных р-п переходов. Полученная экспериментально зависимость температурной чувствительности от тока согласуется с предложенной формулой (5) для всех диодов, кроме импортного стабилитрона BZX55C10, для которого она дает завышенное максимум на  $10\%$  значение. Проверялась также теоретическая формула (4) для вычисления



температурной чувствительности. Для импульсного диода она дала результат, практически совпадающий с экспериментальным, а для остальных - заниженный на 1-9 %, причем с увеличением тока погрешность растет.

#### Библиографический список

1. Росадо Л. Физическая электроника и микроэлектроника : Пер. с испан. С.И. Баскакова / Под ред. В.А.Терехова. – М. : Высшая школа, 1991. – 351 с. : ил.
2. Старосельский В.И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники: учеб. пособие / В.И. Старосельский. – М. : Высшее образование; Юрайт-Издат, 2009. – 463 с.

### ПРИМЕНЕНИЕ ПИД-РЕГУЛИРОВАНИЯ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИТИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ ЗАВОДА РТ-1

Шерстюков В.Н.

ФГУП «ПО «Маяк»

г. Озерск, Челябинская область

*shersvlad@mail.ru*

ПИД-регулятор – это устройство, которое позволяет по пропорционально-интегрально-дифференциальному закону поддерживать значение выходного технологического параметра объекта энергетики на уровне заданной уставки.

До недавнего времени, ПИД-регуляторы реализовывались на аналоговой схемотехнике. Аналоговые пропорциональные, интегральные и дифференциальные звенья, выполненные на основе операционных усилителей, требовали кропотливой настройки, были нестабильны в работе и сложны в обслуживании.

За последние годы уровень развития средств автоматизации позволил перейти от аналоговых систем ПИД-регулирования к микропроцессорным, программно-логическим системам ПИД-регуляторов. По сравнению с аналоговыми системами микропроцессорные системы обладают рядом преимуществ. Отметим некоторые из них:

более высокая точность вследствие отсутствия дрейфа нуля, характерного для аналоговых устройств;

гибкость – возможность путем перепрограммирования внесение изменений не только в параметры системы управления, но и в алгоритмы, и даже в структуры;

самодиагностика и самотестирование цифровых управляющих устройств – автоматическая диагностика состояния оборудования и раннее предупреждение аварий;

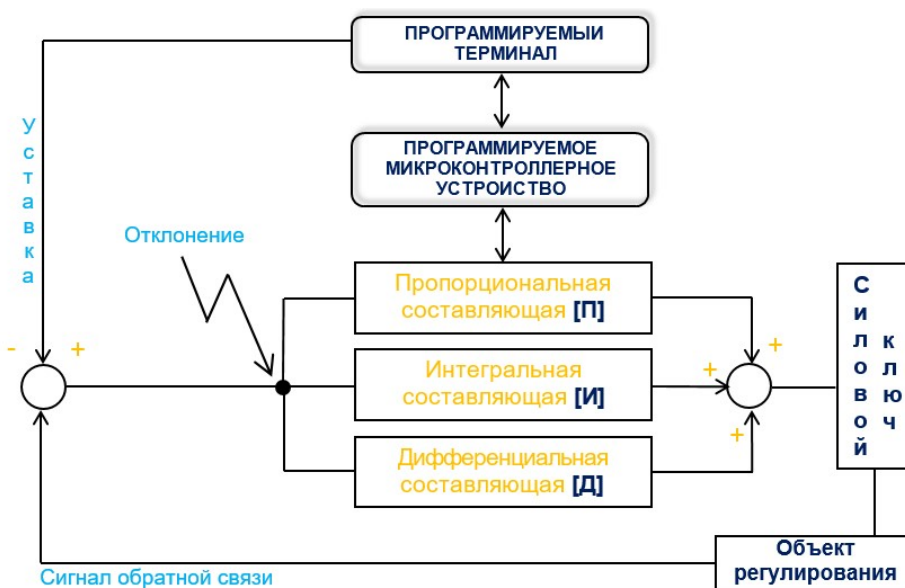
простота визуализации параметров процесса управления;

большая надежность, меньшие габариты, масса и стоимость. Высокая надежность микро-ЭВМ по сравнению с аналоговой техникой обеспечивается применением больших интегральных микросхем (БИС), наличием специальных систем защиты памяти, помехозащищенности и другими средствами.

Данный схемотехнический переход на современном этапе позволил производителям средств промышленной автоматики реализовать схемы ПИД-регуляторов в промышленных программно-логических станциях управления, частотных регуляторах, температурных программируемых контроллерах, установках климат-контроля и т.д.

Пример структурной схемы современного программно-логического ПИД-регулятора:





Где:

П – пропорциональная составляющая регулятора. Формирует воздействие, пропорциональное разнице между уставкой и текущим значением поддерживаемого параметра.

И – интегральная составляющая регулятора. Интегрирует величину пропорционального отклонения с целью обеспечения более плавного воздействия на объект регулирования.

Д – дифференциальная составляющая регулятора. Дифференцирует величину пропорционального отклонения с целью увеличения скорости воздействия на объект регулирования.

Рассмотрим применение современных схем ПИД-регулирования на электроэнергетических объектах завода РТ-1.

#### Насосная станция промышленной воды

Насосная состоит из 5 насосных агрегатов производительностью 680 м<sup>3</sup>/час. Мощность электродвигателей 110 кВт каждый. Давление 3,1 атм. в 4 напорных водоводах диаметром 300 мм. Режим работы дроссельно-ручной.

Проблемы:

Порывы напорных трубопроводов вследствие перепадов давления, вызванных:

несанкционированным резким изменением расхода воды;

перезапуском насосных агрегатов по функции АВР.

Дроссельно-ручной режим поддержания давления в напорных коллекторах вызывает:

сложный алгоритм ввода в работу резервных насосов;

большие потери электроэнергии.

Решение:

Ввести ПИД-регулирование на поддержание постоянного давления в напорном коллекторе насосной станции.

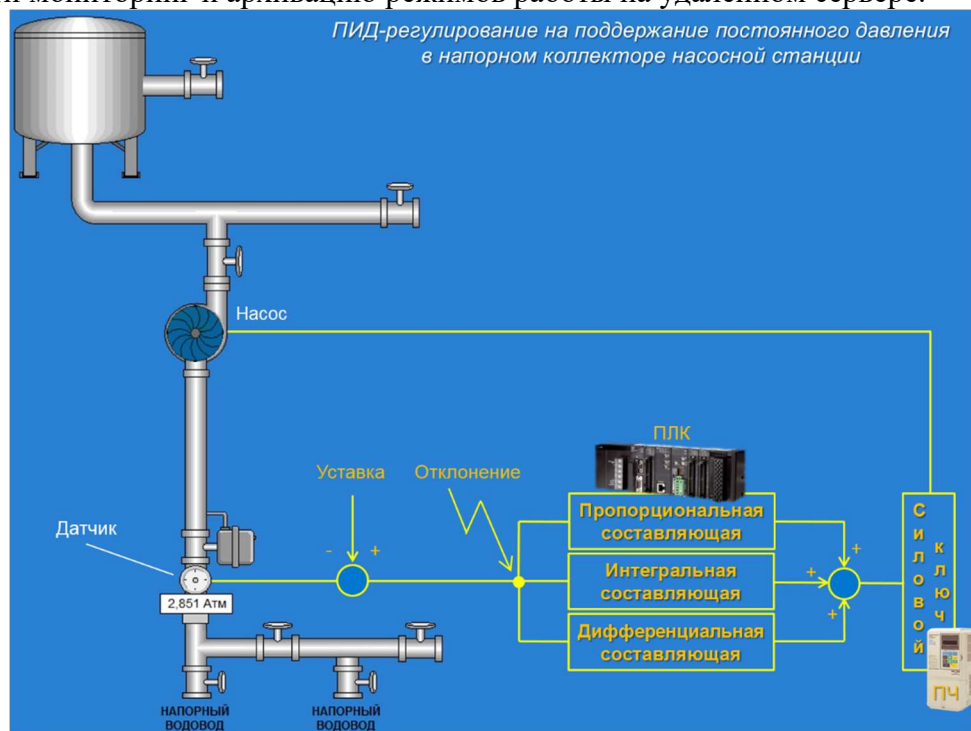
Система ПИД-регулирования позволила:

автоматически поддерживать давление в напорном коллекторе (давление не зависит от величины расхода);

избегать гидроударов при запуске насосных агрегатов;

сделать работу насосной станции нечувствительной к кратковременным посадкам напряжения питающей электросети (примерно 2-3 секунды);

значительно экономить электроэнергию (до 500 000 кВт/ч в год);  
вести мониторинг и архивацию режимов работы на удалённом сервере.



### Вытяжная спецвентиляция

Две вентустановки состоят из двух вентагрегатов каждая: мощность электродвигателей 18,5 кВт и 45 кВт. Режим работы - за счет ручного дросселирования обеспечивается требуемое разрежение в технологических камерах.

Проблемы:

выброс пылевых взвесей на фильтрующие элементы из-за перезапуска вентиляционных агрегатов, резкого изменения температуры окружающего воздуха, атмосферного давления;

падение разрежения из-за разгерметизации камер или воздухопроводов, так как в схеме управления не заложена автоматика по поддержанию требуемого разрежения.

Решение:

Ввести ПИД-регулирование на поддержание заданного разрежения.

Система ПИД-регулирования позволила:

автоматически поддерживать заданную величину разрежения в вытяжных воздухопроводах технологических помещений;

производить анализ состояния вытяжных воздухопроводов и герметичности технологических помещений;

уменьшить величину возмущающего воздействия на очищающие фильтры;

сделать работу вытяжной вентиляции нечувствительной к кратковременным посадкам напряжения питающей электросети (примерно 2-3 секунды);

экономить электроэнергию (примерно в два раза) при обеспечении требуемого разрежения в технологических камерах;

вести мониторинг и архивацию режимов работы на удалённом сервере.

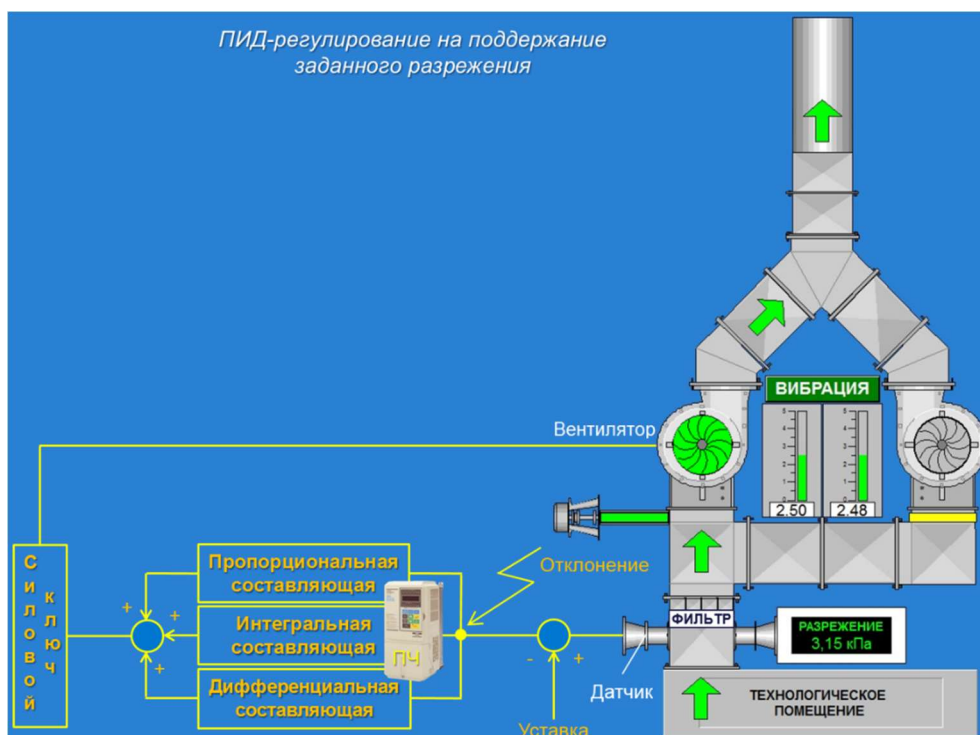


Таблица полученных режимов работы электродвигателей вентагрегатов в режиме ПИД- регулирования.

Вент агрегаты	Электродвигатель			Частота работы и потребляемый ток			
				зима		лето	
	Р, кВт	И <sub>ном</sub> , А	Р <sub>уст</sub> , кПа	Ф, Гц	І, А	Ф, Гц	І, А
	40	78,5	1,5	42	31	46	39
	18,5	35	2,5	32	15,7	39	24

#### Библиографический список

1. Основные типы регуляторов, применяемых в системах управления электроприводами исполнительных механизмов буровых установок.
2. URL: <http://leg.co.ua/knigi/oborudovanie/sistemy-elektropriv> (дата обращения 24.02.2016)
3. Авторские права © 2008 YASKAWA ELECTRIC CORPORATION. Преобразователь частоты серии A1000 – Техническое руководство –
4. URL: <http://industrial.omron.ru>

## МОНИТОРИНГ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ С ПОМОЩЬЮ БПЛА

Федоров А.В.

Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область

[allex220@yandex.ru](mailto:allex220@yandex.ru)

Использование ядерной энергии в мирных целях всегда вызывало много споров. Кто-то уверен в том, что это откроет перед человечеством новые уникальные возможности. Другие пророчат цивилизации гибель и бесконечные радиоактивные пепелища по всей планете.

Истина же лежит посередине: ядерная энергия способна, и создавать, и разрушать. Именно поэтому к ней нужно относиться с должной осторожностью.

В настоящее время существуют различные автоматизированные системы радиационного контроля. Эти системы предназначены для непрерывного автоматизированного контроля радиационной и метеорологической обстановки в районе промышленных площадок, санитарно защитной зоне и зоне наблюдения при нормальной эксплуатации или аварийной эксплуатации радиационно-опасного объекта с целью информационной поддержки мероприятий по обеспечению безопасности персонала и населения в контролируемом районе. Полевым уровнем данных систем являются датчики, установленные непосредственно на объекте контроля.

Так же для получения метеорологических данных используют авиацию. На борту вертолетов устанавливают сложную электронику, позволяющую получать информацию обрабатывать и хранить ее в памяти. Минусами данного метода является:

- дороговизна эксплуатации воздушного судна;
- возможность получения экипажем вредной дозы радиоактивного излучения;
- необходимость взлетно-посадочной полосы.

Совершенно новым методом получения информации о радиационной обстановке является использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

На рынке существует две принципиально разные конструкции БПЛА: самолетного типа и мультироторные системы. БПЛА самолетного типа обладают высокой устойчивостью к погодным условиям, дальностью полета (до 100 км), но малой маневренностью и необходимостью иметь взлетно-посадочные устройства. Мультироторные системы имеют высокую маневренность и возможность вертикального взлета. К минусам относится малое полетное время.

Одной из особенностей дистанционного измерения поля приземного гамма-излучения с борта БПЛА является необходимость приведения результатов измерений на высоте полета к значениям мощности дозы гамма-излучения на стандартной высоте 1 м над поверхностью земли (уровень радиации). Пересчет показаний измерительного блока к высоте 1 м производится с использованием высотного коэффициента. Последний зависит от высоты полета, энергетического спектра гамма-излучения, метеорологических условий (температуры, давления, влажности, запыленности воздуха), рельефа местности, характера подстилающей поверхности и других факторов.

## **ОПЫТ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОТЛОЖЕНИЙ ПЛУТОНИЯ В ВОЗДУХОВОДАХ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ**

Ефремова А.А., Семенов М.А., Левунин С.Л., Антушевский А.С.

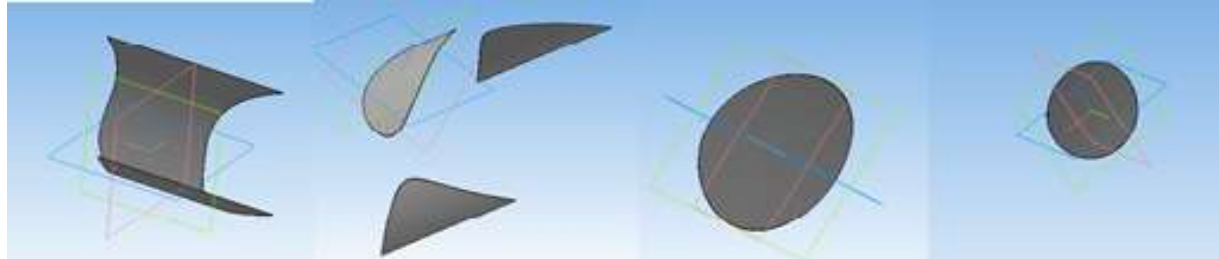
*ФГУП «ПО «Маяк»  
г. Озерск, Челябинская область  
cpl@po-mayak.ru*

При производстве плутонийсодержащей продукции в результате технологических процессов часть плутония оседает в виде отложений на стенках воздухопроводов. В соответствии с нормативными документами необходимо определять массу и поверхностную плотность отложений по аттестованным методикам.

Технологическое оборудование химико-металлургического производства предполагает наличие большого количества воздухопроводов круглого сечения различных диаметров. В настоящее время на предприятии разработана, аттестована и внедрена в

производство методика измерений массы и поверхностной плотности плутония в отложениях, которая распространяется на плоские отложения [1].

В рамках данной работы была рассмотрена возможность расширения области применения существующей методики измерения отложений плутония на цилиндрические воздуховоды. Основной особенностью данных отложений является то, что площадь, «видимая» детектором, определяется геометрической областью, которую коллиматор вырезает на поверхности трубопровода. Данная геометрическая область имеет сложную форму, которая зависит от диаметра трубопровода и угла раствора коллиматора (рисунок 1).



$$0 \leq d < 150 \text{ мм} \quad 150 \leq d < 180 \text{ мм} \quad 180 \leq d < 1000 \text{ мм} \quad d > 1000 \text{ мм}$$

Рисунок 1 – Площадь, «видимая» детектором, в зависимости от диаметра воздуховода с отложением плутония

На основании проведенных исследований были выделены три диапазона измерений:

- воздуховоды диаметром от 140 до 300 мм включительно;
- воздуховоды диаметром от 300 до 1000 мм включительно;
- воздуховоды диаметром свыше 1000 мм,

для каждого диапазона были определены значения эффективности регистрации и площади, «видимой» детектором. Для определения эффективности регистрации использовался специально разработанный алгоритм, позволяющий на стадии калибровки учесть площадь, «видимую» детектором.

1 Воздуховоды диаметром более 1000 мм можно считать плоскими и использовать для определения массы и поверхностной плотности плутония МИ [1].

2 При диаметре воздуховода от 300 до 1000 мм включительно.

Измерение массы и поверхностной плотности плутония проводят в соответствии с [1], при этом площадь области, «видимой» детектором,  $A$ , см<sup>2</sup>, вычисляют по формуле

$$A = 80,55 + 26,99 \cdot \exp(-4,60 \cdot 10^{-3} \cdot d), \quad (1)$$

где  $d$  — диаметр измеряемого воздуховода, см.

3 При диаметре воздуховода от 140 до 300 мм включительно.

Измерение массы и поверхностной плотности плутония проводят в соответствии с [1], при этом эффективность регистрации в энергетических областях от 300 до 500 кэВ и от 600 до 740 кэВ  $eff_{382}$ ,  $eff_{662}$ , доля, определяют в соответствии с графиком зависимости, представленном на рисунке 2.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ ОБЛУЧЕННЫХ ЭКСТРАКЦИОННЫХ СИСТЕМ ТБФ – УГЛЕВОДОРОДНЫЙ РАЗБАВИТЕЛЬ – $\text{HNO}_3$

Старовойтов Н.П., Абдулвагидов Р.Э., Казаков В.А., Дудкин В.А.

ФГУП «ПО «Маяк»  
г. Озерск, Челябинская область  
*cpl@po-mayak.ru*

Проблема обеспечения взрывопожаробезопасности технологических процессов радиохимических производств является комплексной и зависящей от многих физико-химических параметров используемых веществ и смесей. Для оценки взрывопожаробезопасности реальных технологических процессов радиохимических производств из всего перечня показателей пожароопасности часто достаточно иметь данные по температуре вспышки и/или температурным пределам распространения пламени горючих жидкостей, а также значению температуры начала экзотермических процессов, «стартовой» температуры теплового взрыва в смесях восстановителей с окислителями и скорости изменения давления в период неуправляемого экзотермического процесса, применяемые в радиохимическом процессе.

Объектом исследования данной работы было изучение показателей пожаровзрывоопасности предварительно необлученной и облученной до 0,5 МГр (кобальт-60) экстракционной смеси (30 % ТБФ с разбавителем С-13 в контакте с азотной кислотой концентрацией 5 моль/л в соотношении по объему 1:1) разными методами.

В соответствии с ГОСТ 12.1.044-89 и РБ-060-10 за величину предела безопасной эксплуатации рекомендовано принимать температуру горючей жидкости, используемой в технологическом процессе, на 10 °С ниже величины температуры вспышки жидкости (это наименьшая температура конденсированного вещества, при которой в условиях специальных испытаний над его поверхностью образуются пары, способные вспыхивать в воздухе от источника зажигания; устойчивое горение при этом не возникает) и/или нижнего температурного предела распространения пламени (это наименьшая температура, при которой его насыщенный пар образует в окислительной среде концентрацию, равную соответственно нижнему концентрационному пределу распространения пламени).

Температура вспышки, определенная на приборе «Вспышка А» в открытом тигле для облученной (использованной) экстракционной смеси, составила 99-100 °С.

На основании данных полученных методом по определению температуры вспышки, за величину предела безопасной эксплуатации (ПБЭ) приняли для экстракционной смеси значение температуры экстрагента в процессе - 90 °С.

Методом синхронного термического анализа обнаружено, что у экстракционной смеси, заметное газовыделение начинается при температуре 112,7 °С. У экстракционной смеси, приготовленной из экстрагента и разбавителя, очищенных методом перегонки с водяным паром в контакте с азотной кислотой, газовыделение начинается при температуре 102,3 °С. Температура начала газовыделения снизилась на 10 °С за счёт обогащения экстрагента после проведения перегонки с водяным паром фракцией низкокипящих углеводородов. Газовыделение для облученной до 0,5 МГр экстракционной смеси становится заметным при температуре 92,8 °С, то есть на 20 градусов ниже исходной смеси.

Показали на примере использования метода синхронного термического анализа, что радиационное воздействие на экстракционные смеси повышает взрывопожароопасность, понижает температуру начала газовыделения.

Методом адиабатической реакционной калориметрии (АРТАС 264) было проведено исследование поведения облученной гамма квантами (кобальт-60) до 0,5 МГр и необлученной экстракционной смеси. Определена удельная скорость выделения парогазообразных



продуктов, температура начала неуправляемого экзотермического процесса, температура теплового взрыва, скорость роста давления.

Для облученной до 0,5 МГр (необлученной) смеси область протекания экзотермических процессов составила от 92 °С до 205 °С (от 100 °С до 191 °С). Стартовое значение температуры теплового взрыва составило 113 °С (121 °С). Максимальная температура, достигаемая в процессе теплового взрыва, составила 136,7 °С (133,2 °С). Скорость роста давления в период неуправляемого экзотермического процесса изменяется от 0,003 бар/мин до 0,189 бар/мин (от 0,003 бар/мин до 0,194 бар/мин). Средняя скорость роста температуры в период неуправляемого экзотермического процесса составляет 0,8 °С/мин (1,2 °С/мин). Скорость газовыделения при значении стартовой температуры теплового взрыва 113 °С (121 °С) составила 14,3 см<sup>3</sup>/мин/мл р-ра (9,4 см<sup>3</sup>/мин/мл р-ра). Скорость газовыделения при максимальной температуре, достигаемой в процессе теплового взрыва 136,7 °С (133,2 °С), составила 136 см<sup>3</sup>/мин/мл р-ра (131 см<sup>3</sup>/мин/мл р-ра). Полученная закономерность в изменении показателей пожаровзрывоопасности (начало экзотермического процесса, стартовая температура уменьшаются, скорость газовыделения и максимальная температура, достигаемая в процессе теплового взрыва увеличиваются) подтверждает факт ухудшения ВПБ экстракционных систем при воздействии на них облучения.

Для установления предела безопасной эксплуатации экстракционных смесей, используемых в производстве, ранее уже было проведено экспериментальное определение температуры вспышки проб соответствующих органических растворов. В соответствии с этим за величину предела безопасной эксплуатации (ПБЭ) в регламенте установлено значение температуры экстрагента в процессе - 90 °С. Критическое значение температуры на процесс экстракции установлено - 135 °С.

В соответствии с ГОСТ 12.1.044-89 безопасная температура процесса,  $t_{без}$ , определяется по формуле вида  $t_{без} \leq 0,8 \cdot t_c$ . Температура самовоспламенения ( $t_c$ ), стартовая температура теплового взрыва при которой наблюдается резкое увеличение скорости экзотермических объемных реакций в образце, сопровождающееся пламенным горением и/или взрывом для экстракционных систем в ходе предварительных экспериментов составила – 113 °С. Тогда безопасной температурой ( $t_{без}$ ) или пределом безопасной эксплуатации ( $t_{ПБЭ}=t_{без}$ ) нужно считать значение меньшее или равное 90 °С.

В процессе исследования подтверждено другими методами значение ПБЭ равное 90 °С, уточнено критическое значение температуры равное 137 °С, получена величина скорости нарастания давления взрыва - производная давления взрыва по времени на восходящем участке зависимости давления взрыва горючей смеси в замкнутом сосуде от времени. Значение скорости нарастания давления взрыва необходимо при разработке мероприятий по обеспечению пожаровзрывобезопасности технологических процессов в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004 и ГОСТ 12.1.010, для разработки систем взрывозащиты.

Результаты, полученные на новой приборной базе, позволяют утверждать, что применяемые в настоящее время методы оценки показателей пожароопасности на ФГУП «ПО «Маяк» позволяют достоверно оценивать безопасность регламентных условий проведения технологического процесса, оптимизировать условия проведения технологических операций, минимизировать возможность возникновения взрыво- или пожароопасных ситуаций.

# ЛИНГВИСТИКА И МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ

## РЕЧЕВОЙ ЖАНР «ОБЪЯСНЕНИЕ В ЛЮБВИ» (ЛЮБОВЬ К РЕМЕСЛУ) НА МАТЕРИАЛЕ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ПРОИЗВЕДЕНИЯ АЙН РЕНД «ИСТОЧНИК»

Аккужин В.В., Зарубина А.Д.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область*

*MVPolzunova@mephi.ru*

Речевой жанр - относительно устойчивый тематический, композиционный и стилистический тип высказываний (текстов). Речевые жанры, как культурные формы, характеризуются нормативностью и объективностью по отношению к индивиду; историчностью, т.е. вырабатываются людьми в определенную эпоху в соответствии с конкретными условиями социальной жизни; особым оценочным отношением к действительности; функцией интеграции индивидов в социум; многообразностью и разнородностью; дифференцированностью по сферам человеческой деятельности и общения. Р.Ж. – являются единицами общения от однословной бытовой реплики до больших произведений науки или литературы (М.М. Бахтин). Важнейшими конститутивными особенностями высказываний (текстов), отливаемыми в те или иные жанровые формы, являются смена речевых субъектов и завершенная целостность.

В плане генезиса речевые жанры разделяются на первичные и вторичные. Первичные РЖ складываются в условиях непосредственного общения, а вторичные – в условиях высокоразвитой культурной коммуникации (научной, административно-правовой, политико-идеологической, художественной, религиозной). Первичные РЖ могут преобразовываться, усложняться, превращаться во вторичные. Вторичные РЖ как формы целых речевых произведений включают в свой состав богатый репертуар модифицированных первичных жанров.

РЖ типологизируются по признаку информативной или фактической целеустановки коммуникантов, т.е. установки на сообщение чего-либо или на удовлетворение потребности в общении как таковом. Каждая из этих двух наиболее общих целей представлена набором более частных типовых интенций, соответствующих отдельным жанрам.

РЖ допускают разную степень свободы в развертывании содержательно-смысловой сообщения, а также в выборе и использовании языковых средств. Различаются 1) тексты, которые строятся в соответствии с более или менее жесткими, но всегда обязательными информативными моделями (напр., кулинарный рецепт, инструкция, театральная афиша); 2) тексты, содержание которых строится по узальным информативным моделям, т.е. моделям, носящим довольно общий характер (газетное сообщение о текущих событиях, рецензия на литературное произведение); 3) тексты нерегламентированные, содержание которых не подлежит никакой строгой заданности со стороны жанра и коммуникативной сферы (частная переписка, большинство жанров художественных произведений).

Жанровые формы во многом определяют характер мышления и дискурсивного поведения языковой личности. В процессе развития социолингвистической компетенции человека система жанровых фреймов становится имманентной его сознанию структурой. Это облегчает процессы формирования и формулирования мысли, а также восприятия чужого высказывания.

Библиографический список

1. А. Рэнд Источник Издательство «Альпина Паблишер» 2014, 808 с.
2. Арутюнова Н.Д. Метафора и дискурс // Теория метафоры. М., 1990. С. 5 – 32
3. Бабенко Л.Г. и др. Лингвистический анализ художественного текста/ Л.Г. Бабенко, И.Е. Васильев, Ю.В. Казарин. Екатеринбург 2000.
4. Бабенко Л.Г. Филологический анализ текста. Основы теории, принципы и аспекты анализа: Учебник для вузов. – М.: Академический Проект; Екатеринбург: Деловая книга, Ю 2004. – 464с.
5. Белянин В.П. Психолингвистические аспекты художественного текста. М., 1998
6. Белянин В.П. Экспериментальные выявления психологического жанра текста// Общение: (структура и процесс). М., 1989.

**ФУНКЦИОНАЛЬНО-СМЫСЛОВЫЕ ТИПЫ ТЕКСТА В РАЗГОВОРНОМ ДИАЛОГЕ  
НА ОСНОВЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ СКАЗОК ИРИНЫ СЕМИНОЙ: «СТРАННАЯ  
ЖЕНЩИНА», «ЗАКАДЫЧНЫЕ ДРУЗЬЯ», «МАЛЕНЬКИЙ УСПЕХ»**

Антипьева М.В., Коваль А.И.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область*

*MVPolzunova@mephi.ru*

В последующем описании текстовых структур, порождаемых в различных режимах диалоговедения, мы будем исходить из традиционной концепции, согласно которой повествование делится с точки зрения содержания на собственно повествование (нарратив), описание и рассуждение, а тип повествования характеризует соответствующий фрагмент текста с точки зрения формы.

По типологии А.Г. Баранова функционально-смысловые типы текстов являются вторичными (простыми) речевыми жанрами. Чтобы прояснить эту идею, приведём классификацию речевых жанров этого автора целиком: «1) первичные (простые) РЖ близки речевым актам; 2) первичные (сложные) РЖ равны диалогическому тексту; 3) вторичные [Баранов, 1993]. По мнению И. Н. Борисовой, функционально-смысловые типы текстов представляют собой более высокую степень обобщения типичности речевых структур, нежели речевой жанр; кроме того, они выделяются на иных основаниях. Она считает описание, повествование и рассуждение видами содержательно-композиционной целостности, прототипическими формами, эталонами, абстрактными образцами типов текстовой организации речевых структур, в том числе и самих речевых жанров. Функционально-смысловые типы текстов были выявлены и традиционно изучались на материале монологической речи. Она предлагает описывать способы речевой манифестации этих прототипических текстов в диалогическом взаимодействии [Борисова, 2000].

Дальнейшее исследование строится как наблюдение над способами текстовой (композиционной и содержательной) организации речевой партии коммуниканта в различных режимах диалоговедения с целью выявления диалогических структур, соотносящихся с функционально-смысловыми типами текста.

Речевые партии, организующие диалог в реплицирующем и нарративном режимах, делятся по содержанию и композиционно-речевой структуре на два типа: событийные и несобытийные. Событийные речевые партии характеризуются изложением хода, динамики событий и их эпизодов во временной последовательности. К событийным речевым партиям

относим нарратив и некоторые типы репродуктива, к несобытийным – экспликатив и дескриптив.

Мы проводим исследование текстовых фрагментов диалогического взаимодействия на основе художественного материала психологических сказок Ирины Семиной, опираясь на данную методику анализа речевых произведений.

#### Библиографический список

1. Баранов, Крейдлин 1992а – Баранов А.Н., Крейдлин Г.Е. Иллокутивное вынуждение в структуре диалога // Вопр. языкознания. 1992. №3. С. 84-93.
2. Баранов, Крейдлин 1992б – Баранов А.Н., Крейдлин Г.Е. Структура диалогического текста: лексические показатели минимальных диалогов // Вопр. языкознания. 1992. №3. С. 84-93.
3. Бахтин 1979 – Бахтин М.М. Эстетика словесного творчества. М.: Искусство, 1979. 424 с.
4. Бахтин 1986 – Бахтин М.М. К философии поступка // Философия и социология науки и техники: Ежегодник, 1984-1985. М., 1986. С.82-138.
5. Бахтин 1996 - Бахтин М.М. Собрание сочинений. Т.5: Работы 1940-х – начала 1960-х годов. М., 1996.
6. Кожина 1999а – Кожина М.Н. Некоторые аспекты изучения речевых жанров в нехудожественных текстах // Стереотипичность и творчество в тексте: межвуз. Сб. науч. Тр. Пермь: Изд-во Перм. гос. ун-та. 1999. С. 6-22.
7. Баранов 1993 – Баранов А.Г. Функционально-прагматическая концепция текста. Ростов н/Д: Изд-во Рост. Ун-та, 1993. 182 с.
8. Борисова 2000 – Борисова И.Н. Замысел разговорного диалога в структуре коммуникации // Культурно-речевая ситуация в современной России. Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2000. С. 241-272.

### ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЯЗЫКОВ

Безногова Т.Г.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ*

*г. Озерск, Челябинская область*

*otikaflang@mephi.ru*

Взаимодействие языков – это в первую очередь взаимодействие носителей языка. Социокультурные причины являются важным условием возникновения языкового взаимодействия (контактирования). Среди социолингвистических типов языковых контактов различают приспособление (возникновение пиджина, или лингва-франка), сотрудничество (взаимное обогащение языков, возникновение новых или образование смешанных языков), соперничество и конфликт (борьба за распределение сфер функционирования языков, языковых ситуаций).

Исследование языковых контактов представляет собой одну из ведущих тем в современной лингвистике. Между языками-участниками взаимодействия (контакта) всегда существует асимметрия. Обычно один из языков становится базовым языком или доминирующим. При смешении языков говорят о субстрате - языке, который оказался вытесненным другим языком, но следы вытесненного языка сохранились в языке пришельце. Примером может служить использование латинского языка в результате римского завоевания коренным кельтским (галльским) населением современной Франции. На этой почве

образовались современный французский язык, в котором галльские элементы оказываются субстратом. Существует и противоположное явление, суперстрат, когда язык-пришелец наслаивается на исконную основу местного языка. Суперстрат не приводит к утрате языка, он может оказывать большое влияние на его развитие. Например, в результате германского завоевания южной части Европы латынь распалась на несколько диалектов, а затем и языков в результате разной интенсивности германского языкового влияния. Элементы германского (франкского, бургундского) суперстрата присутствуют, например, во французском языке.

Нейтральным типом языкового взаимодействия, при котором не происходит этнической ассимиляции и растворения одного языка в другом является адстрат - усвоение некоторых черт другого языка при условии территориального соседства в условиях длительного сосуществования и контактов народов, говорящих на этих языках. Интерстрат - взаимодействие соседних языков.

Во всех этих случаях имеет место широко распространённое массовое двуязычие. Функции используемых языков редко оказываются одинаковыми. Один из языков может использоваться в официальной сфере, науке, образовании, богослужении, другой - в более узких сферах (например, в семейно-бытовом общении). Социальные функции взаимодействующих языков могут с течением времени перераспределяться. Хорошо известны такие примеры, как длительное использование в разных сферах общения двух языков (так, наряду с родными языками в Западной Европе долго был в употреблении латинский язык, на Руси — древнеславянский (древнецерковнославянский), в странах ислама — арабский).

Среди языковых ситуаций различают внутриязыковые и межъязыковые, отличая диглоссию от билингвизма. Диглоссия – это взаимодействие двух или трех вариантов одного и того же языка (литературного языка и местного диалекта, литературного языка и языка науки и т. п.); с точки зрения речевой деятельности носителя языка – это вопросы синонимии и стилистики речи. Билингвизм – это взаимодействие двух или трех языков в одном и том же языковом коллективе, одном и том же обществе (языковом социуме); естественно, что различается билингвизм как социальное явление и индивидуальный билингвизм как факт речевой деятельности говорящего или пишущего.

Взаимодействие языков приобретает особый характер в современных условиях, когда возникают новые исторические общности людей. Языковое контактирование обусловлено конкретно-историческими условиями развития общества. При этом по мнению австрийского лингвиста Г. Шухардта, который ввел термин «смешение языков», не существует несмешанного языка, и смешение языков всегда носит социальный характер. Л.В. Щерба предлагал различать два типа взаимного влияния языков – заимствование и смешение языков. Смешение языков бывает только контактным и охватывает лексику, фонетику и грамматику, так что строй языка обуславливается не только родством языков, но и внеродственными влияниями.

Явление взаимодействия языков получило в лингвистике различные наименования: взаимовлияние языков (Ю.Д. Дешериев), межъязыковые контакты (В.В. Мартынов), теория языковых контактов и контактология (Е.М. Верещагин), лингвистическая контактология (болгарский языковед И. Леков).

Контактная лингвистика занимается, кроме изучения процессов пиджинизации и креолизации, также такими языковыми процессами, в результате которых появляются более или менее радикальные изменения в языковой системе контактного языка. К таковым можно отнести процесс заимствования, интерференцию, конвергенцию, диффузию, языковой сдвиг, смешение и переключение кода, а также образование языковых союзов и смешанных языков в ситуации билингвизма.



### Библиографический список

1. Самарин Дмитрий Александрович Проблема смешения языков в концепции Г. Шухардта. Журнал Вестник Иркутского государственного лингвистического университета, Выпуск № 2 (10) / 2010
2. Сусов И.П. (проф.) Введение в теоретическое языкознание. Модуль 6. Языки в их отношении друг к другу Дивергенция и конвергенция языков. URL [http://homepages.tversu.ru/~ips/6\\_01.htm](http://homepages.tversu.ru/~ips/6_01.htm)
3. Харшав Бенджамин "Язык в революционное время" – режим доступа RuLit – <http://www.rulit.me/books/yazyk-v-revolucionnoe-vremya-read-224642-78.html>
4. Щерба Л.В. Языковая система и речевая деятельность. О понятии смешения языков. - Л., 1974. - С. 60-74

## ЛОКАЛИЗАЦИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР

Букреев К.С., Валов М.И., Хохряков А.М.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область*

*KGrandly@gmail.com*

Языком разработчиков ЭВМ был английский язык. По мере распространения компьютеров и программного обеспечения по всему миру возникла потребность в многоязыковой поддержке. Параллельно с этим появилось понятие локализации. Оно подразумевает под собой замену любых возможных элементов продукта таким образом, чтобы он максимально успешно продавался на разных рынках. Локализацией приложения (программы) называют процесс перевода программы с исходного языка на конечный.

За последние несколько лет индустрия видеоигр стала неотъемлемой частью нашей жизни, вместе с ростом доли рынка интерактивных развлечений в России растёт и значимость такого явления, как локализация. Стоит отметить, что этот процесс является весьма трудоёмким и занимает большое количество времени.

Процесс локализации компьютерных игр состоит из таких этапов как: подготовка локализационного пакета (файла со всеми переводимыми текстами), подготовка краткого сценария (описания не только сюжета, но и характеров основных игровых персонажей и толкование важных терминов), художественный перевод (перевод текста с учетом всех факторов его функционирования, сопровождаемая контролем и устранением ошибок, включающим правку переведенного текста редакторами и корректорами), лингвистическое тестирование.

Выделяются следующие виды локализации: бумажная, поверхностная, экономичная, углубленная, избыточная, и глубокая.

В настоящее время локализацией занимается множество различных компаний, такие как: «1С-софтклуб», «Акелла», «Близзард». По нашему мнению, «1С-софтклуб» является самой востребованной компанией на российском рынке.

В рамках нашего исследования мы провели опрос молодежи 15-25 лет, чтобы выяснить, известно ли понятие локализации компьютерных игр нашему поколению и понять, насколько востребован в настоящее время перевод компьютерных игр. Актуальность темы исследования связана с растущим интересом к качественно локализованным компьютерным играм по всему миру.

В качестве объектов исследования были выбраны две игры из одной серии GTA San Andreas (2004 г.) и GTA V (2015 г.), появившиеся на российском рынке в разные годы. После



анализа этих игр мы пришли к выводу, что всего за несколько лет качество локализации значительно улучшилось. В игре GTA V отчётливо виден уровень, которого достигла локализация за эти годы. В то же время локализованные игры нравятся не всем игрокам, есть люди, которые предпочитают оригинальные реплики и голоса. В любом случае, локализация в настоящее время действительно очень востребована, потому что она нужна для продвижения продукта в индустрии компьютерных игр к иностранным потребителям.

#### Библиографический список

1. <http://www.dtf.ru/articles/read.php?id=1291> (дата обращения 02.02.2016)
2. <http://www.neotech.ru/perevod-igr.html> (дата обращения 25.01.2016)
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/СофтКлуб> (дата обращения 15.12.2015)
4. <https://ru.wiktionary.org/wiki/Локализация> (дата обращения 17.11.2015)

### **ДИНАМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ДИАЛОГИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ (РЕЧЕВОЙ ПОСТУПОК И РЕЧЕВОЙ АКТ) НА МАТЕРИАЛЕ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ПРОИЗВЕДЕНИЯ ЭМИЛИ БРОНТЕ «ГРОЗОВОЙ ПЕРЕВАЛ»**

Бурцев Н.А., Кирьянова А.В.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область*

*MVPolzunova@mephi.ru*

Любой поступок, в том числе и речевой, есть, с одной стороны, глубоко личностный единичный акт осознания, а с другой стороны, акт деятельности, помещенный в современный ему контекст культуры и социальной жизни. Поступок, по словам русского философа и культуролога М.М. Бахтина – это единство «между содержанием-смыслом данного акта деятельности и исторической действительностью его бытия, его действительно единственной переживаемостью» [Бахтин 1979,1986].

Речевое поведение дискретно. Его единицей является речевой поступок. Это эмпирически воспринимаемая единица речевого поведения, с которой говорящий и слушающий имеют дело в устной коммуникации. В ней «совершаемое речевое действие является непосредственной чувственной данностью, а результат действия – высказывание – возникает и исчезает в ходе и по мере действия и неотделим от него. Вот почему в основу описания явлений устной коммуникации естественно положить квалификацию и классификацию именно речевых действий» [Гиндин 1994: 60].

Речевой поступок вербализован. Его план выражения представляет собой отрезок речи (реплика-высказывание или ее часть), структурированный в языковом плане.

Понятия речевого поступка и речевого акта являются различными способами описания речевых действий и по объему и степени абстракции не совпадают: смысл речевого поступка психологичен и межсубъектен, речевой поступок конкретно адресован и контекстуален. Иллокутивная сила речевого акта не всегда совпадает с интерсубъективным коммуникативным смыслом речевого поступка в конкретной интеракции, поскольку сущность общения состоит не в одностороннем взаимодействии говорящего и слушающего, а в сложном коммуникативном взаимодействии двух личностей.

Первичность коммуникативного смысла противопоставляет понятие речевого поступка понятию речевого акта. И. Н. Борисова считает, что речевой акт не дает представления о социально-коммуникативном содержании конкретного речевого действия, о его направленности адресату, о связи речевых действий в интеракции и более широком

коммуникативном контексте, о том, что является объектом речевого действия (все содержание предыдущей реплики, его элемент или само речевое действие партнера коммуникации). Далее она отмечает, что интерпретация речевых действий в терминах речевых поступков более конкретна, в ней абстрактный речевой акт приобретает ситуативно и контекстно обусловленный коммуникативный смысл, мотивированность и адресованность. Речевой поступок подразумевает выбор говорящим конкретного коммуникативного средства для реализации своей интенции (выразить интерес к рассказу через оценку; стимулировать последующие речевые действия уточняющим вопросом и т.п.). Именно поэтому, с точки зрения И. Н. Борисовой, описание дискурса как речевого поведения более точно отражает реалии непринужденного общения, чем описание дискурса в терминах теории речевых актов [Борисова 1996,2000].

Речевое поведение и речевой поступок как его единицу можно считать универсальными категориями речетворчества, применимыми как к анализу устной спонтанной, так и письменной речи. Естественно, что номенклатуры речевых поступков, мотивирующих их коммуникативных состояний и реализующих эти состояния авторских интенций, равно как и приемы и способы их выражения в этих сферах речи, значительно различаются и требуют специального описания.

Для нашего исследования актуальны прагматический аспект (стратегии и тактики речевого поведения), в рамках которого речевой поступок рассматривается как адресованное интенциональное контекстуально и социально обусловленное коммуникативное действие, и стилистический аспект (языковое употребление, закономерности стилистического отбора единиц языка).

#### Библиографический список

1. Бахтин 1979 – Бахтин М.М. Эстетика словесного творчества. М.: Искусство, 1979. 424 с.
2. Бахтин 1986 – Бахтин М.М. К философии поступка // Философия и социология науки и техники: Ежегодник, 1984-1985. М., 1986. С.82-138.
3. Бахтин 1996 - Бахтин М.М. Собрание сочинений. Т.5: Работы 1940-х – начала 1960-х годов. М., 1996.
4. Борисова 1996 – Борисова И.Н. Дискурсивные стратегии в разговорном диалоге // Русская разговорная речь как явление городской культуры. Екатеринбург: Арга, 1996. С. 21-49.
5. Борисова 2000 – Борисова И.Н.Замысел разговорного диалога в структуре коммуникации // Культурно- речевая ситуация в современной России. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, С. 241-272.
6. Гиндин 1994 – Гиндин С.И. речевые действия и речевые произведения // Логический анализ языка: Язык речевых действий. М.: Наука, 1994. С. 59-63.

## **ЗАМЫСЕЛ – ОСНОВА ИНТЕГРАТИВНОСТИ ДИАЛОГИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА МАТЕРИАЛЕ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ПРОИЗВЕДЕНИЯ ГАСТОНА ЛЕРУ «ПРИЗРАК ОПЕРЫ»**

Ветлужских Н.А., Федорова Я.С.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ*

*г. Озерск, Челябинская область*

*MVPolzunova@mephi.ru*

Наличие целеполагания и замысла, независимо от формы его существования, лежит в основе осознанности речевого поведения и формирования интегративности текста, что актуально и в условиях разговорного взаимодействия. М.М. Бахтин писал: «В каждом высказывании <...> мы охватываем, понимаем, ощущаем речевой замысел или речевую волю говорящего, определяющую целое высказывание, его объём и его разницы» [Бахтин 1979: 256]. В гуманитарных науках сформировалось два эвристических подхода к изучению проблемы авторского замысла. В одном из них замысел автора художественного произведения является конечной целью исследования (литературное, герменевтика, лингвистика текста), в другом, ориентированном на познание закономерностей речепроизводства и речетворчества, на обучение активному владению речевыми умениями, замысел является отправной точкой, определяющей выбор темы, стиль, жанр и особенности функционирования речевого производства (риторика, герменевтика, психолингвистика, методика преподавания языка и развития речи, психология творчества).

Замысел предполагает существование речевого произведения как целого, и это осознавалось учёными. Т.М. Дридзе подчёркивает концептуальность замысла: замысел как «общая концепция текста функционально объединяет все его элементы в единую целостную структуру» [Дридзе 1984: 71].

Мы разграничиваем два аспекта категории целеполагания, релевантных для анализа диалога на материале художественного текста:

Речедетельностный аспект, в рамках которого целеполагание описывается как довербальное явление, определяющее коммуникативную установку, сверхзадачу общения, которая в свою очередь формирует стратегии речевого поведения коммуникантов. Замысел РД существует в сознании коммуникантов как замысел коллективного (как минимум, ориентированного на адресата) речевого поведения. Отмечая эту особенность диалога, Ю.В. Рождественский писал: «Социальное поведение опосредованного диалогом и поэтому коллективно, хотя бы в замысле» [Рождественский 1997: 339]. Замысел может быть описан как набор макроинтенций коммуникантов с диапазоном действия, покрывающим всю протяжённость коммуникативного события. Эти макроинтенции реализуются в виде стратегии и тактик речевого поведения, организующих последовательности речевых поступков.

Текстовый аспект, позволяющий рассматривать цель как функцию, как предназначенность речевого произведения для выполнения определенных задач в общении. Текст «характеризуется коммуникативной целью <...> ... под влиянием которой формируется частные цели отдельных субъектов и высказываний» [Человеческий фактор 1992: 81]. Коммуникативная цель характеризует текст как продукт коммуникативной деятельности и задает его жанровую форму.

Эти аспекты категории целеполагания тесно связаны, прием второй (текстовый) определяется первым (речедетельностным). Интенция адресанта и прагматичная установка текста – явление различного плана, но они «тесно связаны и представляют собой как бы стороны одной медали» [Наер 1986: 8], и это естественно, т.к. коммуникативность – интегральное, глобальное свойство текста.

В рамках психолингвистического направления было разработано несколько моделей порождения речи [Верещагин 1968; Зимняя 1984; Леонтьев 1969б; и др.]. Не останавливаясь подробно на каждом из них, а также на конкретных операциях, осуществляемых на каждом этапе речепорождения, отметим наиболее общие и существенные для порождения речи этапы.

Выделяют несколько уровней порождения высказывания. Первый – мотивационно-побудительный. На этом этапе формируется мотив, который воплощается в коммуникативном намерении, интенции высказывания. Выявляется тенденция разграничивать мотив как опредмеченную потребность, явление психолингвистического плана и замысел, коммуникативное намерение, интенцию как явление собственно речевого плана [Зимняя 1984]. Второй этап связан с внутренним программированием высказывания. Здесь используется предметно-изобразительный или предметно-схемный код (Жинкин 1982) внутренней речи. На этом этапе возникает иерархия пропозиций, лежащих в основе содержания высказывания. Внутреннее программирование носит нелинейный характер, а значимость и ранг пропозиций в иерархии высказывания определяются путем ориентировки в описываемой ситуации, т.е. в предметной теме высказывания. По – видимому, здесь же происходит актуализация темы и ремы высказывания. И.А. Зимняя, например, выделяет на этом этапе смыслообразующую и смыслоформирующую фазы [Зимняя 1984]. Далее следует третий этап – реализация высказывания. Он характеризуется переводом иерархической программы в линейную (синтаксическую) и сопровождается переходом субъективных смыслов в объективный языковой код.

Данное исследование производится на материале художественного произведения Гастона Леру «Призрак Оперы», за основу взяты диалоги между главными действующими лицами.

#### Библиографический список

1. Бахтин 1996 – Бахтин М.М. Собрание сочинений. Т.5: Работы 1940-х – начала 1960-х. М., 1996.
2. Дридзе 1984 – Дридзе Т.М. Текстовая деятельность в структуре социальной коммуникации: Проблемы семиосоциопсихологии. М.: Наука, 1984. 286 с.
3. Верещагин 1990 – Верещагин Е.М. Тактико- ситуативный подход к речевому поведению (поведенческая ситуация «угроза») // Russistik. Русистика. 1990. №1. С. 26-32
4. Зимняя 1984 – Зимняя И.А. речевая деятельность и речевое поведение в обучении иностранному языку // Речевое поведение и речевая деятельность студентов на иностранном языке: Сб. науч. тр. Вып.242.М. МГПИИЯ им. М.Тореза, 1984. С. 3-10.
5. Леонтьев 1969б – Леонтьев А.А. Смысл как психологическое понятие // Психологические и психолингвистические проблемы владения и овладения языком. М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1969. С. 56-66.
6. Наер 1986 – Наер В.Л. Прагматика текста и её составляющие // Прагматика и стилистика. М.: Изд-во МГПИИЯ им. Тореза, 1986. С. 4-13. (Уч. зап. МГПИИЯ им. М.Тореза. Вып. 245).

## РЕЧЕВОЙ ЖАНР НЛП НА МАТЕРИАЛЕ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ПРОИЗВЕДЕНИЯ СОМЕРСЕТА МОЭМА «ЧУВСТВО ПРИЛИЧИЯ»

Викторова Ю.В., Хужина К.А.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область*

*MVPolzunova@mephi.ru*

Сущность речевого воздействия и его методы. Речевые стратегии способствуют воздействию на человека на подсознательном уровне с помощью импульсов доверия.

НЛП – наиболее эффективный метод речевого воздействия. Это процесс моделирование уникальных для каждого человека осознанных и неосознанных типов поведения, направленных на то, чтобы постоянно двигаться к раскрытию своего потенциала.

Цель работы – исследование концепций нейролингвистического программирования на современном этапе развития, выделение наиболее актуальных проблемы и поиск альтернативных путей их решения, проверка действия НЛП с помощью художественного произведения.

НЛП является бурно обсуждаемым направлением практической психологии. Актуальность обусловлена рядом причин. Во-первых, концепция НЛП находится на стыке разных дисциплин: психотерапии, психологии, языкознания и программирования. Во-вторых, НЛП является довольно новым исследовательским направлением, которое нацелено, главным образом, на практическое применение в жизни человека. В-третьих, НЛП является предметом спора научного психологического сообщества.

История появления НЛП уходит достаточно далеко. Жрецы, шаманы, целители, а также некоторые правители и полководцы активно пользовались «магической» силой слова, которая в соответствующих условиях и состояниях, могла вызывать изменение сознания и поведения. Однако на научный уровень техника НЛП вышла сравнительно недавно. Интерес к исследованиям столь неординарного метода возник в конце 20 века.

Основателями НЛП считаются американцы Д. Гриндер и Р. Бэндлер. В 1973 году они обнаружили явную взаимосвязь между жестами, мимикой человека и структурой его речи. Они открыли так называемый «код эффективного общения». Они считали, что пользуясь этим кодом, можно неявным образом управлять поведением человека и даже толпы. В одних из своих трудов, таких как «Из лягушек – в принцы», «Вводный курс НЛП тренинга» авторы подробно описывают тот самый «код общения»

Основы НЛП достаточно просты. Для того, чтобы установить эмоциональную и интеллектуальную связь с собеседником (раппорт), основанием которой служат глубокое взаимопонимание и симпатия, нужно узнать о некоторых базовых методах. Одним из таких является подстройка.

При речевом воздействии после установления раппорта в ход пускаются речевые стратегии. Необходимо отметить, что без наличия раппорта все эти методы, скорее всего, окажутся неэффективными.

Виды речевых стратегий:

- Трюизмы
- Предположения
- Противоположности
- Вопросы
- Ложные выборы
- Все выборы
- Повтор
- Причина-следствие

- Обобщение

- Оценка

В данный момент, НЛП проходит лишь начальные этапы своего становления и развития. Это можно наблюдать, например, по тому, как быстро развиваются основополагающие принципы НЛП, меняются их роли и формулировки, добавляются и исчезают различные концепции.

Мы надеемся, что НЛП продолжит свое развитие, накапливая теоретическую базу и практический опыт, приобретет структурированный вид, подводя себя к научным стандартам.

Свое исследование мы проводили на основе материала художественного произведения Сомерсета Моэма "Чувство приличия".

#### Библиографический список

1. Бэндлер, Гриндер 1978 - Бэндлер Р., Гриндер Д. Из лягушек – в принцы. М.: Флинта, 2000.
2. Дилтс 2001 – Дилтс Р. Моделирование с помощью НЛП. Практикум по психотерапии. СПб.: Питер, 2001.
3. Макдермот, Яго 2003 – Макдермот Я., Яго В. Введение в НЛП. Современное руководство по инициированию персонального роста и достижению профессионального успеха. М.: Эксмо, 2003.
4. Олдер, Хэзер 2001 – Олдер Г., Хэзер Б. NLP. Полное практическое руководство. Вводный курс. М.: Гелиос, София, 2001.
5. Любимов 2003 – Любимов А. НЛП. Мастерство коммуникации. СПб.: Питер, 2003.
6. Алдер 2001 – Алдер Г. НЛП в действии. СПб.: Питер, 2002.

## СМЕШЕНИЕ БЛИЗКОРОДСТВЕННЫХ ВОСТОЧНОСЛАВЯНСКИХ ЯЗЫКОВ

Никитин С.С.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ*

*г. Озерск, Челябинская область*

*otikaflang@mephi.ru*

Смешанный язык является языком, который обычно возникает путем слияния двух исходных языков, как правило, в ситуациях тщательного билингвизма (двуязычия) и объединяет лексические элементы и грамматику двух (или более) языков, которые могут быть легко идентифицированы. Представленная работа посвящена изучению смешения близкородственных восточнославянских языков, приведшему к образованию трасянки и суржика. [5]

Ярон Матрас различает три типа моделей для формирования смешанного языка: язык обслуживания или языковой сдвиг; уникальные predetermined процессы переплетения; стилистическое смешение шаблонов языка. [1]

Третья модель может служить развитием первой модели, когда выбор между тремя возможностями – родной язык, новый доминирующий язык или одновременное их использование (переключение кодов) – не удовлетворяет людей, приводит к использованию в качестве основного новый “язык”, созданный на базе исходных языков, а это ведет к исчезновению дифференциации, границ между данными языками.

Суржик является смешанным языком, образованным из украинского и русского языков и используемым в некоторых регионах Украины и прилегающих землях. Трасянка также



является смешанным языком, в котором чередуются белорусские и русские элементы и структуры, который распространен на территории Беларуси и приграничных территориях. Суржик и трасянка выражаются в контаминации украинского или белорусского языков русской лексикой, а иногда и синтаксисом. Украинское слово «суржик» первоначально означало муку или хлеб из смешанного зерна, например пшеницы с ржаной мукой. Термин «трасянка» пошел от названия корма для крупного рогатого скота, то есть коровы. Если у хозяина не хватает хорошего сена, он добавляет солому, тщательно перетряхивает ее. Корова не замечает обмана и съедает трасянку. [4, 6]

Смешение украинского/белорусского и русского языков на территории современных Украины и Беларуси имеет длительную историю. Причина в том, что белорусские, а также украинские земли в течение долгого времени представляли собой пограничные регионы, в которых местные диалекты находились в контакте с близкородственным и в то же время сильно социально доминирующим русским языком. Официальными государственными языками украинский и белорусский стали лишь после распада Советского союза.

В русском и украинском языках лишь 62 процента общих слов (разница 38%), по этому показателю русский язык находится по отношению к украинскому на пятом месте после польского, чешского, словацкого и белорусского языков. Например, по своей лексике, английский язык отличается от голландского языка на 37%. Возможно, что именно поэтому нет явления украинско-белорусской смешанной речи. [2]

Как в суржике, так и в трасянке используется «родной» алфавит: в суржике – украинский, в трасянке – белорусский. По сравнению с русским языком в суржике (также как и в украинском) не используются ё, ъ, ы, э, а в трасянке (аналогично белорусскому) – и, щ, ь; но используются є, г, і, ї и і, ў соответственно.

Выбор той или иной формы слова (русской, украинской, русской на украинский манер или украинской на русский манер) определяется исключительно по месту в отдельно взятом предложении (из соображений удобства, интонации, собеседника). Основным отличием суржика от русского языка является произношение по орфоэпическим правилам украинского языка. Некоторые слова распространены в русском языке благодаря суржику. Так, слово «заместо» употреблялось бы гораздо реже, если бы не было средним между украинским «замість» и русским «вместо». То же самое можно сказать о слове «шо», соответствующее русскому «что» и в большей степени украинскому «що». Также слова «шо-то» и «шось», соответствующие русскому «что-то» и украинскому «щось». [3]

Нами был проведен анализ стихотворений Дуни Марцинкевич. В них преобладает белорусская фонетика (аналогично суржику), представленная звуками ц, дз, шч, дж, ый, ць; твердым Р, фрикативным Г, «яканьем» (бярозы, абяшчаў), «аканьем» (адчаліў, бальшой, падарванаму). В орфографии сохраняется белорусский фонетический принцип (караблік, адчаліў) в отличие от суржика, где, как и в украинском языке, фонетический принцип не доминирует среди остальных. Среди лексических особенностей трасянки можно отметить замену части белорусских слов русскими (засмучаны - пічале, бэзу - сірэні, якім - каторам), но все же некоторые слова сохраняются без замены на аналогичные (лёсу, жорны).

Согласно проведенному на платформе Google Forms интернет-анкетированию 100% респондентов владеют русским языком (опрос проводился на русском языке), 74% владеют английским языком, 39% владеют украинским, примерно четверть владеет белорусским языком. Около 38% проживают в России, по 25% в Украине и в Республике Беларусь. 36% опрошенных знают и владеют хотя бы одним смешанным языком, 48% знают про их существование, но не владеют, лишь 16% никогда не слышали про смешанную речь.

Позитивно к использованию смешанного языка относится около 34% респондентов, 16% - негативно, 50% - нейтрально. На вопрос «Насколько часто Вы пользуетесь смешанным языком?» «очень часто» ответила половина респондентов, «редко» и «очень редко» - по одной четверти. Осознанно используют смешанный язык 43%, спонтанно (просторечно) - 19%,

нежелательно - 38%. При этом, 82% считают, что суржик и трасянка оказывают положительное влияние на языки, лишь 18% полагает, что негативное на русский и белорусский/украинский. Все 100% респондентов, владеющие смешанными языками, выступают против регулирования использования смешанных языков на государственном уровне.

Проведенная работа позволяет сделать вывод о том, что смешение языков является результатом смешения населения, когда один язык (народ) «вторгается» на территорию распространения другого и обусловлен историческими процессами. Но если суржик считается проблемой как «української мови», так и русского языка, то трасянка, в каком-то смысле, спасает белорусский язык от полного исчезновения. Так как, несмотря на все медийные кампании в поддержку белорусского языка русский язык все больше его вытесняет.

Проведенный анализ двух смешанных языков показал, что как суржик, так и трасянка чаще всего используются в сфере бытового общения. Эти языки выступают в качестве своего рода прослойки между русским и украинским или белорусским.

#### Библиографический список

1. Matras, Yaron, "Mixed Languages: a functional-communicative approach", "Bilingualism: Language and Cognition / Vol. 3 / Issue 2 / August 2000 / p. 79 - 99
2. <http://ukraine-for-business.com/ru/interesting-ukraine/94-ukrainian-language> (проверено 27.03.16)
3. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Суржик> (проверено 27.03.16)
4. <https://be.wikipedia.org/wiki/Трасянка> (проверено 25.03.16)
5. [https://en.wikipedia.org/wiki/Mixed\\_language](https://en.wikipedia.org/wiki/Mixed_language) (проверено 27.03.16)
6. <http://scjapan.livejournal.com/4905.html> (проверено 26.03.16)

## СКАЗКА «ЗОЛУШКА» КАК ОТРАЖЕНИЕ КУЛЬТУРЫ НАРОДОВ

Оникова М.С., Тухватуллина А.Р.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область*

*anzhela-12@mail.ru  
mariaonikovapresent@gmail.com*

Цель нашей работы доказать на примере сказки «Золушка», которая берет начало еще в древнем Египте, что несмотря на различия в менталитете, образе жизни и эпохе, у людей все те же культурные и моральные ценности, желания, вера в светлое будущее.

Народные сказки — это уникальная энциклопедия истории, общественного строя, быта и мировоззрения народа. За много веков предки придумали тысячи сказок. Словно на крыльях они перелетали из века в век и передавали мудрость одного поколения другому.

Каждая эпоха создала свои сказки. В них запечатлелось все многообразие человеческих отношений. Именно в народных сказках к нам дошли смех и слезы, радость и страдание, любовь и гнев, вера и безверие, трудолюбие и лень, честность и обман.

Сложно сказать, когда появилась первая сказка. Но известно, что первые сказки были посвящены явлениям природы и их главными персонажами были Солнце, Ветер и Месяц.

О древнем происхождении народных сказок говорит тот факт, что действие большинства из них происходит в диком, дремучем лесу, где герою нужно пройти целый ряд препятствий.

Как мы уже выяснили, сказка изменялась во времени. И это объясняется следующим: мы привыкли к тому, что читать сказки чисто детская прерогатива. Но в оригинале так хорошо известные нам детские сказки были совсем не детскими, и даже, мы сказали бы, страшными историями с жестокими кровавыми финалами. Когда-то давно, веке в XVI, сказки были вполне взрослым развлечением, и первым их собирателем стал итальянец Джованни Франческо Страпарола, лет через 50 тем же занялся другой итальянец — Джанбаттиста Базиле, а гораздо позже, века 2-3 спустя, братья Гримм и Шарль Перро просто переписали истории у Страпаролы и адаптировали их под более благодарную публику. В 20-21 веке появился Дисней, и истории стали детскими.

Многие из вас наверняка хотят задать один и тот же вопрос: как же можно было рассказывать подобные "сказки" маленьким детям?! Учёные-фольклористы объясняют этот феномен следующим образом: в древние времена взрослые обращались с детьми не как с малышами, а как с будущими взрослыми, которых нужно было готовить к взрослой жизни. И тогда воспитание подрастающего поколения проходило натурально - дети с родителями спали в одном помещении, матери рожали братьев и сестёр в их же присутствии, а уж о приготовлении еды из окровавленных освежёванных туш и говорить нечего...

Но все же сказки сохранили всю красоту и богатство народной разговорной речи. Народ оттачивал форму и содержание каждой из них, пока они не достигали своего идеального состояния. И до сих пор они видоизменяются. Чтобы это доказать, в своей работе мы анализируем сказку «Золушка», которая изменялась во времени.

Мы рассмотрели лишь основные варианты этой сказки, и самый ранний был придуман в Древнем Египте. Далее итальянец Джамбаттиста Базиле интерпретировал по-своему эту сказку. Спустя 61 год после итальянской версии свою сказку написал Шарль Перро. После Братья Гримм тоже по-своему интерпретировали сюжет сказки.

Мы провели сравнительный анализ некоторых вариантов сказки «Золушка» и выяснили, что она претерпевала изменения не только во времени, но и различалась у разных народов.

Однако есть теория, что все сказки народов мира были придуманы в одном месте, а потом они постепенно начали распространяться по всему свету, обрастая подробностями и особенностями, характерными для своей народности и местности. Родиной всех сказок первоначально считали Древнюю Индию. Но затем были обнаружены похожие сказки у тех народов, которые никогда не контактировали друг с другом и не находились в культурных отношениях с народами Индии. С чем же это может быть связано?

Конечно, мы не будем отрицать возможность заимствования, но изначально схожие сказки и сюжеты встречаются именно потому, что желания людей разных народностей очень похожи между собой, близок их образ жизни, их представления об окружающем мире и его законах.

Мы подтверждаем это на примере сказки «Золушка».

Сказки сконцентрировали в себе всю мудрость определенной народности и, также, выделили что-то общее у всех народов, отразили то, что было для них важным, символичным. Изучая сказки народов мира, мы видим в них схожее содержание, выраженное в сказочных сюжетах, героях и их испытаниях, но форма изложения может быть различной. Сказки сближают разные народы и помогают им лучше понимать друг друга.

#### Библиографический список

1. Схожесть сказок мира <http://www.dreams4kids.ru/o-skazkax/sxozhest-skazok-mira/>
2. Сказки на ночь <http://just-translate-it.ru/skazki-na-noch/>
3. Золушка всех времен и народов <http://photopoint.com.ua/077225-zolushka-vsekh-vremen-i-narodov/>

**ПРОБЛЕМА ИНТЕГРАТИВНОСТИ ДИАЛОГИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

Ползунова М.В.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область**MVPolzunova@mephi.ru*

В современной лингвистике текста выделяется два подхода к трактовке категории интегративности. Цельность в психологическом контексте рассматривается как особая аструктурная смысловая категория, не соотносимая с лингвистическими единицами и категориями, как «полный цикл понимания... в конструировании когерентной смысловой структуры текста» [Баранов 1993:35]. Цельность воспринимается как «замкнутая смысловая система» [Лурия 1979:201], некий концепт, возникающий в процессе восприятия текста; это психолингвистический феномен особого рода, который «представляет собой возникающее в психике человека симультанное (одновременное) интегральное, полностью не осознаваемое динамическое представление о некотором объекте» [Сахарный 1994:22]. В этом смысле «целостность текста не определима лингвистически» [Леонтьев 1979:28]. Она зарождается на превербальном этапе речепорождения как нерасчлененный образ-гештальт. Это неструктурированная цельность, соотносящаяся со сферой бессознательного [Сахарный 1994:22]. Понятая таким образом цельность может изучаться только посредством методов психолингвистического эксперимента [Леонтьев 1976:47]. Методологически важным является для нас тезис, что цельность текста может быть осознана, осмыслена, актуализирована путем выявления некоторых субцельностей, ее характеризующих.

В соответствие с другим подходом цельность – структурированная текстовая категория, которая в процессе дискурсивной деятельности приобретает качества упорядоченности и организованности и получает речевое воплощение. Ученые, работающие в рамках этого подхода, стремятся выявить и описать закономерности структурирования текста как целого. Одним из факторов содержательной цельности считается структура затекстовой денотативной ситуации: «Ситуативность, соотнесенность с ситуацией – конкретной или абстрактной, реальной или воображаемой, – неперемное условие цельности текста... Ситуативность отличает текст от любой другой значимой единицы языка» [Мурзин, Штерн 1991:13]. В лингвистике текста цельность считается содержательной категорией, определяющее единство информационного и тематического полей текста. [Гальперин 1981; Новиков 1989 и др.]. Разграничиваются содержательная, коммуникативная, структурная, стилистическая целостность [Москальская 1981; Реферовская 1983 и др.]. Выделяются также модальная целостность текста, создаваемая единством модально-оценочного и тонального полей текста [Баранов 1993]. Цельность также интерпретируется как коммуникативная категория, манифестируемая в тексте через иерархию коммуникативных программ или смысловых предикатов [Дридзе 1976, 1980, 1984].

Даже краткий обзор свидетельствует о комплексном характере интегративности, которая является результатом действия целого спектра нетекстовых параметров, а также о возможности выявления набора факторов, влияющих на формирование целостности текста как продукта коммуникативной деятельности в конкретной ее сфере. Очевидно, что природа интегративности текстов различных типов и жанров неодинакова: она зависит от предпосылок создания и условий функционирования продукта речевой деятельности.

В нашей работе мы будем терминологически разграничивать два понимания интегративности в речевой деятельности: а) в широком смысле – интегративность как структурная определенность речевого произведения, его соотнесенность с жанровым типом, т.е. формой организации (композиционной, тематической, коммуникативной) речевого

произведения; б) в узком смысле - цельность (целостность) как содержательная категория канонического текста (традиционная трактовка).

Интегративность не является исключительно текстовой категорией. Это категория функционально-коммуникативная, поскольку она проявляется не только на уровне функционирования текста как продукта речевой деятельности, но формируется и имеет свои предпосылки уже на ранних превербальных этапах порождения речи. А цельность речевого произведения есть результат действия тенденции интеграции [Гальперин, 1981] речевого произведения на основе замысла [Жинкин, 1982], внутренней программы речевого действия на всех этапах речевой деятельности.

#### Библиографический список

1. Баранов 1993 - Баранов А.Г. Функционально-прагматическая концепция текста. Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 1993. 182с.
2. Гальперин 1981 - Гальперин И.Р. Текст как объект лингвистического исследования. М.: Наука, 1981. 139 с.
3. Дридзе 1984 - Т.М. Текстовая деятельность в структуре социальной коммуникации: Проблемы семисоциопсихологии. М.: Наука, 1984, 286 с.
4. Жинкин, 1982 - Жинкин Н.И. Речь как проводник информации. М.: Наука, 1982, 157 с.
5. Леонтьев 1976 - Леонтьев А.А. Признаки связности и цельности текста // Смысловое восприятие речевого сообщения (в условиях массовой коммуникации). М.: Наука, 1976. С. 46-48.
6. Леонтьев 1979:28 - Леонтьев А.А. Высказывание как предмет лингвистики, психолингвистики и теории коммуникации. // Синтаксис текста. М.: Наука, 1979. С. 18-36.
7. Лурия 1979:201 - Лурия А.Р. Язык и сознание. М.: Изд-во МГУ, 1979. 319 с.
8. Москальская 1981 - Москальская О.И. Грамматика текста. М.: Высш. шк., 1981, 183 с.
9. Мурзин, Штерн 1991:13 - Мурзин Л.Н., Штерн А.С. Текст и его восприятие. Свердловск: Изд-во Урал. Ун-та, 1991. 172 с.
10. Новиков 1989 - Новиков А.И. Знание в системах общения. // Лингвистическая прагматика и общение с ЭВМ. М.: Наука, 1989. С. 58-103.
11. Реферовская 1983 - Реферовская Е.А. Лингвистическое исследование структуры текста. Л.: Наука, 1983. 215 с.
12. Сахарный 1994:22 - Сахарный Л.В. Человек и текст: две грамматики // Человек - Текст - Культура. Екатеринбург: ИРРО, 1994. С. 7-59.

#### **КОММУНИКАТИВНАЯ КООРДИНАЦИЯ РЕЧЕВОГО ПОВЕДЕНИЯ НА МАТЕРИАЛЕ ХУДОЖЕСТВЕННОГО ПРОИЗВЕДЕНИЯ СОМЕРСЕТА МОЭМА «ЛУИЗА»**

Пустовит Н.Г.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область*

*MVPolzunova@mephi.ru*

Координация речевого поведения коммуникантов свойственна диалогу в любой сфере общения, она является универсальной категорией диалогичности. В «коммуникативно неполноценных» [Падучева 1996], или «разорванных» [Городецкий 1990], ситуациях письменного монологического общения рефлекс, следы коммуникативной координации



остаются в виде учета «фактора адресата» [Арутюнова 1981]. Инвариантная прагматическая функция коммуникативной координации сводится к ориентации речевого поведения и речевого продукта на «другого», его позицию и его «слово» (М. М. Бахтин). «Участвуя в диалоге, мы и сами вынуждены выполнять различные речевые действия, и заставлять партнера реагировать на них определенным образом» [Баранов, Крейдлин 1992а: 84]. Психологический смысл коммуникативной координации в живом диалогическом взаимодействии определяется как интегративно межличностный коллективный мотив, вызываемый объективной социально коммуникативной необходимостью.

Категория коммуникативной координации, выдвинута впервые как категория диалогического дискурса, находящая речевое выражение в тексте диалога [Борисова 1997]. Эта категория участвует в формировании модуса интегративности текста диалога, а именно его межличностной коммуникативной модальности, тональности, оценочности. Коммуникативная координация речевого поведения обеспечивает цельность и связность продуктаразговорного взаимодействия. Являясь категорией дискурса, она основывается на глобальной прагматической связности разговорного диалога. Выделяются четыре типа дискусивных категорий: 1) конститутивные, позволяющие отличить текст от нетекста (относительная оформленность, тематическое, стилистическое и структурное единство и относительная смысловая завершенность); 2) жанрово-стилистические, характеризующие тексты в плане их соответствия функциональным разновидностям речи (стилевая принадлежность, жанровый канон, клишированность, степень амплификации / компрессии); 3) содержательные (семантико-прагматические), раскрывающие смысл текста (адресативность, образ автора, информативность, модальность, интерпретируемость, интертекстуальная ориентация); 4) формально-структурные, характеризующие способ организации текста (композиция, членимость, когезия) [Карасик 1998а: 187].

Коммуникативная координация (КК) речевого поведения участников диалога — многоаспектная характеристика согласованности их речевых поступков в интеракции и речевых партий в диалогическом взаимодействии как целом.

Аспекты взаимной ориентации речевого поведения, совокупность которых формирует коммуникативную координацию: 1) согласованность коммуникативных интенций в интеракции;

2) кооперативность речевого поведения;

3) солидарность модально оценочных смыслов,

4) унисонность тональности

5) симметричность коммуникативной активности,

6) оценка коммуникативного результата, эффективности общения [Ширяев 1996б: 30]

в аспекте его личностной и межличностной значимости для коммуникантов. Эта оценка варьируется в диапазоне положительный результат — нейтральный результат — отрицательный результат. При этом коммуникативный результат может реализоваться в модальной, информативной (идеальной) и практической (материальной) сферах. В качестве дополнительных параметров при квалификации степени коммуникативной координации учитываем этикетный/неэтикетный характер речевого поведения, паралингвистические сигналы оценочности, заинтересованности и тональности, символическое коммуникативное поведение, наличие в диалогическом взаимодействии ситуаций риска [Шалина 2000]. Следует также иметь в виду закрепленность типа коммуникативной координации за диалогическим жанром (ср.: разговор по душам и ссора).

Степени коммуникативной координации: консентная КК, полемическая КК конфликтная КК, конформная КК



### Библиографический список

1. Падучева 1996 – Падучева Е.В. Семантические исследования: Семантика времени и вида в русском языке. Семантика нарратива. М.: Языки рус. Культуры, 1985. С. 546-554
2. Городецкий 1990 – Городецкий Б.Ю. От лингвистики языка – к лингвистике общения // Язык и социальное познание. М.: Изд-во АН СССР, 1990. С. 39-56
3. Арутюнова 1981 – Арутюнова Н.Д. Фактор адресата // Изв. АН СССР. Сер. Лит. и яз. 1981. Т. 40, №4 С. 386-367
4. Баранов, Крейдлин 1992а: 84 – Баранов А.Н. Крейдлин Г.Е. Иллокутивное вынуждение в структуре диалога // Вопр. Языкознания. 1992. № 2. С. 84-99.
5. Борисова 1997 – Борисова И.Н. Цельность разговорного текста в свете категориальных сопоставлений // Stylistyka VI. Opole, 1997. С. 371-386.
6. Карасик 1998а: 187 – Карасик В.И. О категориях дискурса // Языковая личность: Социолингвистическое и эмотивные аспекты: Сб. науч. Тр. Волгоград; Саратов: Перемена, 1998. С. 285-197.
7. Ширяев 1996б: 30 – Ширяев Е.Н. Культура речи как особая лингвистическая дисциплина // Культура русской речи и эффективность общения. М.: Наука, 1996. С. 7-39
8. Шалина 2000 – Шалина И.В. Коммуникативно-речевая дисгармония: ее причины и виды // Культурно-речевая ситуация в современной России. Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2000. С. 272-286.

## ИСТОРИЯ БИЛИНГВИЗМА КАК СОЦИОКУЛЬТУРНОГО ЯВЛЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ РУССКО-ФРАНЦУЗСКОГО ДВУЯЗЫЧИЯ)

Смагина А.Ю.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область*

*otikaflang@mephi.ru*

Билингвизм (двуязычие) - это свободное владение двумя языками одновременно. Двуязычный человек способен попеременно использовать два языка, в зависимости от ситуации и от того, с кем он общается.

Несмотря на то, что существует множество определений билингвизма/двуязычия, в них присутствуют такие понятия как, «одинаковое владение языками», «приблизительно одинаковое», «довольно частое реальное использование».

Очень важным является сейчас значение билингвизма как социокультурного явления современного общества, поскольку двуязычие способствует сближению народов, решению вопросов сосуществования, выработке навыков уважительного и толерантного отношения к культуре и языку других народов. Билингвизм становится важным атрибутом информационного общества. Развитие глобальных билингвальных процессов современности связано, прежде всего, с ценностью передаваемой информации. Таким образом, наряду с информационной революцией происходит своего рода языковая революция, в основе которой лежат социально-коммуникативные процессы билингвизма.

В настоящее время мы наблюдаем стабильный рост количества людей, владеющих несколькими языками. Явление билингвизма широко исследуется специалистами разных научных областей (культурологии, философии, педагогики). При этом следует отметить, что билингвизм – это неное явление. На раннем этапе становления человеческого общества существовал стихийно-коммуникативный билингвизм. Для формирования билингвизма необходимы политические, социальные, культурные предпосылки.

В данной работе рассматривается формирование коллективного билингвизма под которым мы понимаем функционирование языков в одном и том же обществе (языковом социуме) и который является социально значимым в данном обществе. Такой билингвизм, например, сформировался в России в результате огромного влияния Франции в ходе европеизации России в XVIII веке. Благодаря билингвизму Россия включалась в европейскую культурную традицию. При сложившихся социально-культурных и политических условиях стала возможной коммуникативная активность двуязычного (русско-французского) дворянского общества XVIII-XIX веков. Русское дворянское общество ощущало себя причастным к двум культурам: родной русской и ставшей родной французской. Посредством французского языка русское образованное общество могло приобщиться к плодам мировой литературы, искусства, поэзии.

Интерес к французскому языку на территории современной Российской Федерации возник с восшествием на престол Елизаветы Петровны. Пребывание в Петербурге французского посла Маркиза Де-Ля-Шетарди с его блестящей свитой, поспособствовало популярности французов и вызывало естественное подражание в русском обществе всему французскому. В России появляются французские архитекторы, французская мебель, статуи, картины, французские костюмы, танцы, французская кухня. Начинает входить в моду французский театр.

Новизна стилей и жанров, обилие новых идей французских писателей и мыслителей вызывали увлечение французской литературой. Известно, что Екатерину II вела активную переписку с Вольтером и Дидро. Поскольку «французский язык обладал двоякой сущностью - он служил оптимальным средством для освоения французской культуры, так как он был порожден этой культурой, а также был несколько лучше, чем русский литературный язык того времени, приспособлен для передачи всех оттенков и тонкостей мыслей и чувств, с другой стороны, он был маркером принадлежности к элитным, высокообразованным слоям, воспитанным на достижениях мировой цивилизации».

Французская культура и язык в начале XIX в. стали неотъемлемой составляющей русской культуры, а два языка, часто, взаимно заменяли друг друга. В произведениях того времени все чаще повествование велось на двух языках: русском и французском (например, произведение Л.Н.Толстого: «Война и мир»). Ярким примером использования двуязычия стали стихи А.С.Пушкина. Поэт признавался, что ему легче писать на иностранном языке: «Друг мой, я буду говорить с вами на языке Европы, он мне привычнее нашего...» (Из письма А.С.Пушкина П.Я.Чаадаеву, 6 июля 1831 г)

Наивысшей популярности, распространения и значимости французский язык достигает в конце XVIII - середине XIX века. В это время уровень знания языка был так высок, что перевод с французского часто не требовался. В первой половине XVIII в. в Россию прибыло довольно большое количество иностранных учителей, как для домашнего обучения, так и для работы в государственных школах. Одной из важнейших причин свободного владения языками определенной части русского общества было, пожалуй, домашнее воспитание, а точнее тот факт, что чаще всего учить начинали с раннего детства и с помощью учителей – носителей иностранного языка. Сегодня этот метод называют «погружением» в язык. Большинство нянь, гувернанток, гувернеров, учителей и наставников вообще не говорили по-русски, так что ребенок постоянно был окружен иностранной речью и усваивал ее с раннего детства. Таким образом, русско-французский билингвизм способствовал непосредственному общению определенной группы людей.

В настоящее время французский язык по-прежнему вызывает интерес. Но сейчас речь идет скорее об индивидуальном билингвизме т.е. речевой деятельности говорящего или пишущего. а не о коллективном билингвизме. Все больше людей выбирают французский в качестве второго иностранного языка. Его учат не только по необходимости (в связи с развитием деловых отношений между странами), но и просто из интереса. На сегодняшний

день на территории Российской Федерации действуют несколько французских культурных центров (Alliance Française – всемирная сеть организаций), выпускается журнал, газета, регулярно устраиваются семинары, проводятся спектакли и чтения для любителей французского языка. Явление группового или даже массового билингвизма появляется лишь тогда, когда двумя языками пользуется все общество в целом или большая его часть.

#### Библиографический список

1. Ковалева, Татьяна Викторовна, Билингвизм в русской культуре XVIII - середины XIX вв. Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat // URL <http://www.dissercat.com> (дата обращения 25.03.2016)
2. Турдубаева Айбегим Таалайбековна, Двужычие как один из аспектов социальных реалий. Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов, 31.10.2013 г. URL <http://jurnal.org/articles/2013/filos36.html> (дата обращения 25.03.2016)
3. Загрязкина Т. Ю. Следы Франции в России, Вестн. Моск. ун-та. Сер. 19. Лингвистика и межкультурная коммуникация. 2009. № 3 <http://lit-prosv.niv.ru/lit-prosv/articles-fra/zagryazkina-sledy-francii-v-rossii.htm> (дата обращения 25.03.2016)
4. URL <http://afrus.ru> (дата обращения 25.03.2016)
5. Отечественная война и русское общество Юбилейное издание Переиздание Артели проекта «1812 год» Редакция, оформление, верстка выполнены Поляковым О.В. Москва. - 1999 URL [http://www.museum.ru/museum/1812/Library/Sitin/book1\\_02.html](http://www.museum.ru/museum/1812/Library/Sitin/book1_02.html) (дата обращения 25.03.2016)

## ГЛОКАЛИЗАЦИЯ КАК РЕГИОНАЛЬНЫЙ СЦЕНАРИЙ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

Сулейманова И.В.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ*

*г. Озерск, Челябинская область*

*suleimanovaiv@mail.ru*

В настоящее время наблюдается процесс интенсивного взаимообмена и интеграции культур, основными формами взаимодействия которых являются сосуществование глобальной и местной культур, адаптация (в форме локализации и гибридизации) и резистенция локальной культуры внедрению глобальной.

И такая суперпозиция глобального и локального стала выражаться термином «глокализация», задачей которого является устранение противопоставления локального и глобального.

Термин был впервые введен в 1980-е годы президентом японской корпорации «Sony» А. Морита для обозначения стратегии продвижения на рынок какой-либо одной страны товаров и услуг, производимых в массовом масштабе в других регионах планеты. В 1990-е годы благодаря работам английского социолога Роланда Робертсона понятие «глокализация» получило более широкую трактовку, показывающую комплексную взаимосвязь процессов глобализации и локализации в сферах экономики, политики и культуры. Он определял глокализацию как региональный сценарий глобализации, при котором глобальные и локальные тенденции сосуществуют и взаимодополняют друг друга. По мнению социологов, критика глобализации в том, что она нивелирует и унифицирует все мировые культуры, при более тщательном анализе оказывается несостоятельной.

С усилением глобальных процессов возрастает дифференциация локальных культур и традиций - они словно бы обретают «второе дыхание». Сегодня все чаще говорят не о

глобализации, а о глокализации современного мира как о двуедином процессе «глобализации локального» и «локализации глобального».

А. Пакир предложила использовать термин «глокализация» (“Glocal English”) для описания языковых явлений, которые возникают в результате диалектически противоречивых разнонаправленных центробежных и центростремительных тенденций при взаимодействии английского языка с другими языками, их конвергенции и дивергенции, глобального распространения английского языка и его нативизации. Согласно ее определению, «глокальный» английский является глобальным, но коренится в локальных контекстах новых пользователей; он имеет международный статус, но в то же время выражает локальную «идентичность» представителей местных культур.

Такой подход позволяет уйти от дискуссий между сторонниками и противниками глобализации английского языка, от обвинений в «языковом империализме» и «вестернизации» (американизации, «макдональдизации» и т.п.) национальных языков и культур, с одной стороны, и, с другой стороны, от опасений перед возрастающей диверсификацией и фрагментацией самого английского языка. Глокализация английского языка соотносится с диалектическим единством дуализма функции языка, который, как пишет В.В. Кабакчи, «подобно двуликому Янусу, устремлен как в сторону «своей» (внутренней) культуры, так, хотя и в меньшей степени, и в пестрый мультикультурный мир внешних, иноязычных культур».

По словам В.В. Кабакчи, естественная языковая антиномия, две ипостаси механизма языкового общения – глобальность и индивидуальность – заложены уже в самом определении языка, который, с одной стороны, является способом общения всего земного сообщества, с другой – это конкретный язык отдельного народа; это средство (раз)общения, то есть одновременно и средство общения и средство разобщения.

Глокализация прослеживается практически во всех явлениях и аспектах, рассматриваемых в рамках теории глобализации английского языка: это и появление новых региональных разновидностей английского языка (то, что в зарубежной лингвистике определяется как World Englishes), и увеличение словарного состава английского языка за счет пополнения его словами с местным (локальным) колоритом с последующим распространением подобных культурно-маркированных единиц по всему миру, и вклинивание различных англоязычных элементов в язык и речь носителей различных региональных языков и культур (их «англизация», Englishization). При этом отмечается, что для некоторых стран особенно характерен всплеск интереса к собственной культуре как реакция на процессы глобализации.

Еще одним моментом, необходимым для понимания глокализационных процессов, является содержательное соотнесение терминов «глобальное» и «универсальное», которое можно построить по аналогии с противопоставлением другой пары терминов – «время» и «вечность». Глобальное имеет преходящее (временное) значение, подчеркивающее сиюминутность характеризуемого им явления. Глобальное, это то, что на данный момент стремится к предельному переходу, конечным пунктом которого является универсальное, имеющее «вечностное», а не временное измерение. Глобальное — это состояние, но не результат. Другими словами, глобальное – это тенденция локального феномена обрести универсальные черты общезначимости и всеобщности. Наличное состояние глобального, как результат характеризуется глокальностью. Ярким примером «локальной универсальности» является естественный язык, т.е. он берет на себя глокальную функцию. Любой язык – живое воплощение локальной универсальности или универсальной локальности, что в принципе есть одно и то же, но только взятое с противоположных точек зрения.

Глобализационные процессы, охватившие в настоящее время человечество, стремятся к унификации. Для унификации английский язык очень удобен, т.к. обладает неимоверной гибкостью и пластичностью (по мнению лингвистов, в английском языке до 70% лексики

является заимствованной). Это одно из существенных обстоятельств, выдвинувших английский язык на роль глобального, несмотря на то, что собственно лингвистических преимуществ одного языка по отношению к другому не существует по определению, ибо языковая картина мира любого языка «покрывает» мир нацело. Однако внутри языка существуют механизмы, расщепляющие единый язык на семейства (английский, американский, австралийский и др. варианты), что подтверждает тезис о том, что наряду с отмиранием одних языков на смену им будут приходить новые языковые формы. Наряду с этим стоит отметить, что человечество уже не раз переживало языковую глобализацию (древнегреческий, латинский, арабский, испанский и т.д.), приводившее к угасанию одних культур и расцвету новых.

Итак, подводя итог можно сказать, что термин «глокальный» оказывается более адекватным для описания современной ситуации в мире и в языке, в частности.

#### Библиографический список

1. Кабакчи, В.В. Функциональный дуализм языка и языковая конвергенция (опыт моделирования языковой картины земной цивилизации) / Когнитивная лингвистика: ментальные основы и языковая реализация. Ч.2 Текст и перевод в когнитивном аспекте. Сб. статей к юбилею профессора Н.А. Кобриной. Отв. Ред. Н.А. Абиева, Е.А. Беличенко. – СПб: Тригон, 2005. -188 с., с.164-175.
2. Волынчук, А.Б. Глокализация как предмет научного исследования / А.Б. Волынчук, Я.А. Фролова [http://www.rusnauka.com/9\\_EISN\\_2007/Economics/21363.doc.htm](http://www.rusnauka.com/9_EISN_2007/Economics/21363.doc.htm) (дата обращения: 20.03.2016).
3. Ривлина, А.А. О явлении «глокализации» в семантическом развитии англоязычных заимствований / А.А. Ривлина // Россия и Запад: диалог культур. Сб. статей XIII международной конференции. 26 – 28 ноября 2009 г. Вып. 15. Ч. I. – М.: МГУ, 2010. – С. 299-308.

# МАТЕМАТИКА. ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

## Подсекция 1

### ЭНТРОПИЯ В ЗАДАЧЕ ОПТИМАЛЬНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ПО НЕТОЧНО ЗАДАННОЙ ИНФОРМАЦИИ

Акопян Р.Р.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ, г. Озерск;*

*УрФУ, г. Екатеринбург*

*RRAkopyan@mephi.ru*

Рассматривается задача оптимального восстановления значения в точке  $z_0$  функции аналитической в односвязной области  $G$ , ограниченной замкнутой спрямляемой жордановой кривой  $\Gamma$ , по предельным граничным значениям на  $\gamma_1$  – измеримом подмножестве  $\Gamma$ , с погрешностью на классе  $Q$  функций  $f$  из пространства Харди  $H_1(G)$  таких, что

$$\|f\|_{L_{\varphi_1}^q(\gamma_1)} < +\infty, \quad \|f\|_{L_{\varphi_2}^r(\gamma_2)} \leq 1, \quad \gamma_2 = \Gamma \setminus \gamma_1, \quad 1 \leq q, r \leq \infty,$$

$\varphi_k$  – веса, удовлетворяющие условию Сегё. А именно, для неизвестной функции  $f \in Q$  задана функция  $g \in L_{\varphi_1}^q(\gamma_1)$  – информация о граничных значениях  $f$  на  $\gamma_1$  с погрешностью  $\delta$ . Мы хотим оптимальным (наилучшим из класса  $R$ ) методом восстановить значение функции  $f(z_0)$ ,  $z_0 \in G$ . Точная постановка задачи следующая. Погрешностью оптимального метода восстановления называется величина

$$E_R(\delta) = \inf\{U(T) : T \in R\},$$

где  $U(T)$  – уклонение метода  $T$  на классе  $Q$ , определяется равенством

$$U(T, \delta) = \sup\{|f(z_0) - Tq| : f \in Q, g \in L_{\varphi_1}^q(\gamma_1), \|f - g\|_{L_{\varphi_1}^q(\gamma_1)} \leq \delta\}.$$

В качестве множества методов восстановления  $R$  рассматривается множество  $L$  – линейных, либо  $B$  – ограниченных, либо  $O$  – всевозможных функционалов на  $L_{\varphi_1}^q(\gamma_1)$ .

**Теорема 1.** *Справедливо равенство*

$$E_L(\delta) = E_B(\delta) = E_O(\delta) = C\delta^\alpha,$$

в котором величина  $C$  задается соотношениями

$$C = \alpha^{-\alpha/q} \beta^{-\beta/r} \varepsilon^{1/q}(\gamma_1) \varepsilon^{1/r}(\gamma_2), \quad \varepsilon(\gamma_k) = \exp \int_{\gamma_k} P(z_0, \zeta) \frac{\ln P(z_0, \zeta)}{\varphi_k(\zeta)} ds,$$

где  $\alpha = \alpha(z_0, \gamma, G)$  – гармоническая мера  $\gamma_1$  относительно области  $G$  в точке  $z_0$ ,  $\beta = 1 - \alpha$ ,  $P$  – ядро Пуассона области  $G$  (плотность гармонической меры).

Отметим, что величина  $-\ln \varepsilon(\gamma_k)$  является интегралом Сегё и, соответственно, относительной энтропией (см., например, [1, Гл.2, п.2.2]). В докладе будет приведен оптимальный метод восстановления, так же мы попытаемся проанализировать связь величины  $C$  с энтропией.

В случае  $q = p = \infty$ , задача решена в работе [2], там же можно найти историю исследования задачи и более полную библиографию.



Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект 15-01-02705), а также при финансовой поддержке Программы повышения конкурентоспособности УрФУ (постановление №211 Правительства Российской Федерации, контракт №02.А03.21.0006).

#### Библиографический список

1. Simon Barry. Szego's Theorem and Its Descendants: Spectral Theory for  $L^2$  Perturbations of Orthogonal Polynomials. Princeton and Oxford: Princeton University Press, 2011. 650 p.
2. Акопян Р.Р. Оптимальное восстановление аналитической функции по заданным с погрешностью граничным значениям // Мат. заметки. 2016. Т. 99(2). С. 163–170.

## К ВОПРОСУ О СХОДИМОСТИ ПО ПРЯМОУГОЛЬНИКАМ ДВОЙНЫХ РЯДОВ ФУРЬЕ

Антонов Н.Ю.

*Институт математики и механики им. Н.Н.Красовского УрО РАН  
г. Екатеринбург*

*Nikolai.Antonov@imm.uran.ru*

Пусть  $T^2 = [-\pi, \pi)^2$  – двумерный тор. Обозначим через  $L^p(T^2)$ ,  $1 \leq p < \infty$ , и  $C(T^2)$  множества определенных на  $T^2$  комплекснозначных функций, которые на  $T^2$  суммируемы с  $p$ -й степенью и непрерывны соответственно. Пусть  $f \in L(T^2)$ ,  $m, n$  – неотрицательные целые числа. Через  $S_{m,n}(f, x)$  будем обозначать значение  $(m, n)$ -й прямоугольной частичной суммы двойного тригонометрического ряда Фурье функции  $f$  в точке  $x \in T^2$ . Говорят, что ряд Фурье функции  $f$  сходится по Прингсхейму в точке  $x \in T^2$ , если существует предел

$$\lim_{\min\{m,n\} \rightarrow \infty} S_{m,n}(f, x). \quad (1)$$

Ряд Фурье функции  $f$  называется сходящимся по квадратам, если при  $n \rightarrow \infty$  сходится последовательность  $S_{n,n}(f, x)$ .

Известно [1,2], что если  $f \in L^p(T^2)$ ,  $p > 1$ , то тригонометрический ряд Фурье функции  $f$  сходится по квадратам почти всюду. В то же время [3,4,5], существует функция из  $C(T^2)$  с рядом Фурье, расходящимся по Прингсхейму всюду на  $T^2$ .

Пусть  $\Lambda = \{\lambda_\nu\}_{\nu=1}^\infty$  – невозрастающая последовательность положительных чисел,

$$\Omega_\Lambda = \{(m, n) \in \mathbb{N}^2 : \frac{1}{1 + \lambda_m} \leq \frac{m}{n} \leq 1 + \lambda_n\}.$$

Ряд Фурье функции  $f \in L(T^2)$  назовем  $\Lambda$ -сходящимся в точке  $x \in T^2$ , если существует предел (1), рассматриваемый только по тем парам  $(m, n)$ , которые принадлежат  $\Omega_\Lambda$ . Отметим, что для любой допустимой последовательности  $\Lambda$  из сходимости по Прингсхейму следует  $\Lambda$ -сходимость, а из  $\Lambda$ -сходимости вытекает сходимость по квадратам. Если  $\Lambda^{(1)} = \{\lambda_\nu^{(1)}\}_{\nu=1}^\infty$  и  $\Lambda^{(2)} = \{\lambda_\nu^{(2)}\}_{\nu=1}^\infty$  – две последовательности такие, что  $\lambda_\nu^{(1)} = O(\lambda_\nu^{(2)})$ , то из  $\Lambda^{(2)}$ -сходимости следует  $\Lambda^{(1)}$ -сходимость.

**Утверждение.** Пусть  $f \in L^p(T^2)$ ,  $p > 1$ , невозрастающая последовательность положительных чисел  $\Lambda = \{\lambda_\nu\}_{\nu=1}^\infty$  удовлетворяет условию  $\lambda_\nu = O(1/\nu)$ . Тогда ряд Фурье функции  $f \in \Lambda$  сходится почти всюду на  $T^2$ .

В докладе планируется обсудить вопрос о неулучшаемости сформулированного утверждения.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект 14-11-00702).

#### Библиографический список

1. Fefferman C. On the convergence of multiple Fourier series // Bull. Amer. Math. Soc. 1971. Vol. 77, № 5. P. 744-745.
2. Sjölin P. Convergence almost everywhere of certain singular integrals and multiple Fourier series // Arkiv for mat. 1971. Vol. 9, № 1. P. 65-90.
3. Fefferman C. On the divergence of multiple Fourier series // Bull. Amer. Math. Soc. 1971. Vol. 77, № 2. P. 191-195.
4. Бахбух М., Никишин Е.М. О сходимости двойных рядов Фурье от непрерывных функций // Сиб. мат. журнал. 1973. Т. 14, № 6. С. 1189-1199.
5. Бахвалов А.Н. О расходимости всюду рядов Фурье непрерывных функций многих переменных // Мат. сборник. 1997. Т. 188, № 8. С. 45-62.

## ЗАВИСИМОСТЬ ЧИСЛА ЧАСТИЦ В ЦЕПОЧКАХ ФЕРРОГЕЛЯ ОТ ВЕЛИЧИНЫ ВНЕШНЕГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ

Зубарев А.Ю., Елисеева Д.О.

УрФУ имени Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург  
ОТИ НИЯУ МИФИ, г. Озерск, Челябинская область

*A.J.Zubarev@urfu.ru, xamagcha@gmail.com*

Феррогели представляют собой полимерные матрицы с внедренными в них магнитными нано-или микроразмерными частицами. В очень мягких (гелевых) матрицах под воздействием внешнего магнитного поля частицы объединяются в цепочечные агрегаты, вытянутые вдоль поля. Это дает возможность управлять, в широких диапазонах, их реологическими свойствами и поведением, что представляет значительный интерес для медицины, машиностроения, приборостроения и т.п.

Представленная работа посвящена теоретическому изучению формирования цепочечных структур в феррогелях с намагничивающимися частицами. Предполагается, что до включения поля частицы были равномерно распределены в матрице. При увеличении поля частицы начинают притягиваться друг к другу и формируют линейные цепочки. При уменьшении поля цепочки распадается при гораздо меньших значениях поля. Таким образом, наблюдается гистерезис зависимости длины цепочек от приложенного магнитного поля. Легко понять, что гистерезис размеров цепочек определяет гистерезис макроскопических физических свойств композита. Главная задача развиваемой модели - найти зависимость среднего числа частиц в сформированной цепочке от значения приложенного магнитного поля.

С этой целью рассмотрим простейший случай двух взаимодействующих частиц. Для того чтобы частицы объединились в агрегат, необходимо, чтобы силы магнитного притяжения превосходили упругие силы, развиваемые в матрице и удерживающие частицы в первоначальном положении. Анализ показывает, что это условие выполняется только начиная

с некоторого критического значения поля. Пусть  $H_{c1}$  - критическое напряжение агрегирования, а  $z_{c1}$  - максимальное начальное расстояние, с которого, под действием этого поля, частицы могут агрегировать. Наша задача состоит в определении  $H_{c1}$  и  $z_{c1}$ .

Потенциальная энергия  $U_m$  диполь-дипольного взаимодействия между частицами, расположенными вдоль направления поля, равна [1]:

$$U_m = -\frac{\mu_0 m^2}{2\pi r^3} \quad 1. \quad 1)$$

Здесь  $m$  - магнитный дипольный момент частицы;  $r$  - расстояние между центрами частиц.

Намагниченность  $M$  сферической частицы, при не очень больших полях, связана с внешним полем  $H$  следующим образом [2]:

$$M = 3H \quad 2. \quad (2)$$

Заметим, что для частиц, состоящих из карбонильного железа, данная линейная формула работает, если  $H$  не превышает 400000 А/м [3].

Чтобы найти модуль магнитной силы  $|f_m|$ , с которой притягиваются частицы, необходимо продифференцировать  $U_m$  по  $r$ :

$$|f_m| = \frac{dU_m}{dr}, \quad 3. \quad (3)$$

Обозначим упругую силу, препятствующую соединению частиц, как  $F_{el}$ .

При критических значениях  $H_{cr1}$  и  $z_{cr}$  магнитные и упругие силы должны быть равны друг другу, кроме того, их разность должна быть минимальной. Это приводит к системе уравнений

$$\begin{cases} \frac{d(F_m - F_{el})}{dz} = 0 \\ F_m = F_{el} \end{cases} \quad 4. \quad (4)$$

Рассмотрим теперь распад цепочки. Пусть агрегат из двух частиц находится в некотором магнитном поле. При уменьшении поля и при достижении второго критического значения  $H_{cr2}$  цепочка разрушается под действием упругой силы. Очевидно, цепочка остается устойчивой, пока для плотно расположенных частиц сила  $F_m$  не меньше  $F_{el}$ . Поэтому уравнение, определяющее начало распада цепочки, будет следующим:

$$F_m|_d = F_{el}|_d \quad 5. \quad (5)$$

Теперь найдем зависимость среднего числа частиц от значения внешнего магнитного поля (при его увеличении). Пусть  $g_1$  - функция распределения, показывающая число одиночных частиц в единице объема;  $g_2$ , соответственно - число цепочек из двух частиц.

6. В общем случае выполняется условие сохранения частиц в системе:

$$g_1 + 2g_2 = \frac{\varphi}{v}, \quad 7. \quad (6)$$

где  $v$  - объем частицы;  $\varphi$  - объемная концентрация частиц.

Среднее значение частиц в цепочке:

$$\langle n \rangle = \frac{g_1 + 2g_2}{g_1 + g_2} = f(z(H)) \quad 8. \quad (7)$$

Среднее число частиц  $\langle n \rangle$  было определено с учетом описанных выше условий формирования агрегатов при увеличении поля и их распада при его уменьшении. Полученные результаты представлены на рис.1.

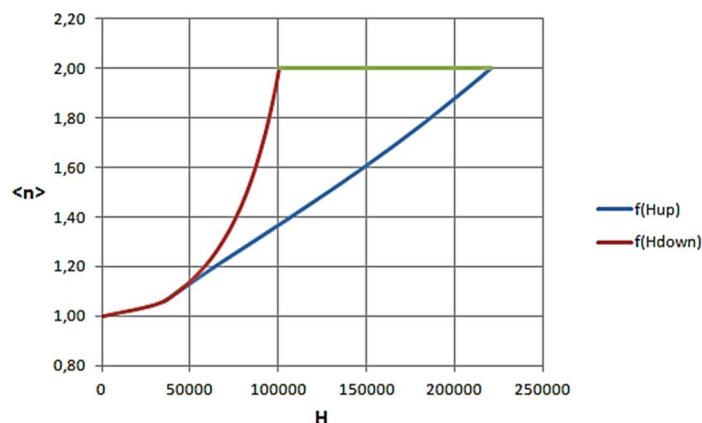


Рисунок 1 – Гистерезис двух частиц в феррогеле.

$H_{up}$  - значения растущего магнитного поля;  $H_{down}$  - значения убывающего поля.

Данная модель не представляет значительных трудностей в понимании физики происходящего и составлении расчетных формул. Однако она является достаточно грубой и значительно усложняется, если учитывать, что цепочки могут состоять более чем из двух частиц; агрегирующиеся частицы могут взаимно располагаться под углом к действующему полю. Вычисления становятся значительно сложнее, если учитывать, что намагниченность  $M$ , вообще говоря, зависит от поля нелинейно. При малом поле результат хорошо соответствует линейной модели для намагниченности, а при сильном поле сила взаимодействия частиц асимптотически стремится к константе (рис.2).

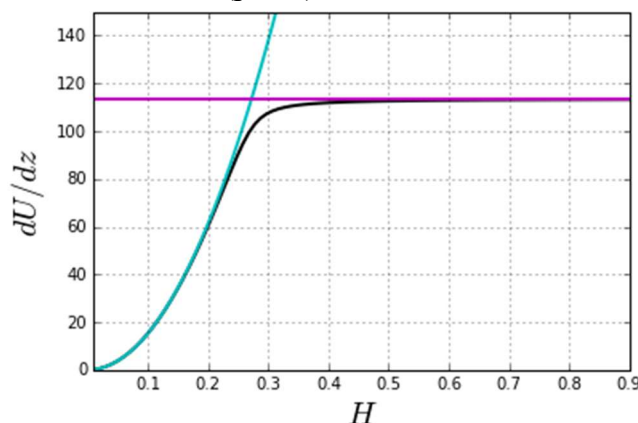


Рисунок 2 – Зависимость магнитной силы от приложенного поля при нелинейной намагниченности (величины безразмерные).

Наша задача - попытаться разобраться в этих случаях.

Работа была выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 16-32-00019 МОЛ\_А «Физические свойства магнитных мягких материалов».

#### Библиографический список

1. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: Т. II. Теория поля. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 536 с.
2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: Т. VIII. Электродинамика сплошных сред. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 656 с.
3. Dmitry Chirikov, Larisa Iskakova, Andrey Zubarev, Alexander Radionov, Physica A 406 (2014) 298–306

## ДИНАМИКА МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ МАГНИТОРЕОЛОГИЧЕСКИХ СУСПЕНЗИЙ

Зубарев А.Ю., Чириков Д.Н.

*УрФУ имени Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург  
ОТИ НИЯУ МИФИ, г. Озерск, Челябинская область*

*A.J.Zubarev@urfu.ru, cloud28021985@gmail.com*

Магнитореологические суспензии (МРС) представляют собой суспензии микронных намагничивающихся частиц в несущей жидкости. Возможность управлять реологическими свойствами и поведением магнитореологических суспензий нашла активное применение в медицине, машиностроении, приборостроении, ортопедии и многих других технологиях.

Сильная зависимость реологических свойств МРС от внешнего поля определяется способностью составляющих их частиц формировать, под действием поля, цепочечные, колоннообразные и другие гетерогенные структуры и агрегаты.

Из литературы известны только самые предварительные исследования кинетики формирования цепочечных структур в магнитополимерных композитах. Эти теории не учитывают ряд важных факторов, существенно определяющих темп структурообразования. В частности, не было рассмотрено взаимное намагничивание микронных частиц в цепочках и влияние этого фактора на кинетику образования агрегатов.

В данной работе теоретически изучается динамика магнитной восприимчивости для слабо концентрированной системы с микронными не броуновскими частицами, которые способны намагничиваться под действием внешнего магнитного поля. Предполагается, что под действием поля частицы объединяются только в линейные цепочечные агрегаты, направленные вдоль поля.

Обозначим  $g_n$  как число цепочек, состоящих из  $n$ -частиц в единице объема. Воспользуемся следующими предположениями и допущениями, успешно использованными в [1,2]. А именно, во-первых, будем учитывать только парное взаимодействие между цепочками. Во-вторых, предположим, что объединение цепочек происходит по принципу голова-хвост, и будем игнорировать возможность их бокового агрегирования.

В рамках этих предположений эволюция роста цепочек может быть предоставлена в виде следующей системы кинетических уравнений Смолуховского:

$$\frac{dg_n}{dt} = \frac{1}{2} \sum_{k=1}^{n-1} \alpha_{n-k,k} g_{n-k} g_k - g_n \sum_{k=1}^{N-n} \alpha_{n,k} g_k. \quad (1)$$

Здесь  $\alpha_{nk}$  – кинетические коэффициенты объединения цепочек, состоящих из  $n$ -частиц и  $k$ -частиц соответственно, в цепочку, состоящую из  $(n+k)$ -частиц;  $N$  – максимальное возможное число частиц в цепочках, определяемое размером содержащего их контейнера;  $t$  – время.

В отличие от работ [1,2], коэффициенты  $\alpha_{nk}$  мы будем определять с учетом взаимного подмагничивания частиц согласно следующим предположениям. Во-первых, будем учитывать взаимное подмагничивание частиц в пределах одной цепочки и пренебрегать подмагничиванием частиц, принадлежащих разным цепочечным агрегатам. В результате такого подхода намагниченность частиц будет зависеть от числа этих частиц в цепочке. Во-вторых, предполагается, что намагниченность частицы однородна по её объему.

Анализ показывает, что коэффициенты  $\alpha_{nk}$  должны быть симметричны по отношению к индексам  $n$  и  $k$ . Тогда и только тогда система (1) автоматически удовлетворяет условию сохранения частиц в системе:

$$\sum_{n=1}^N n g_n = \frac{\varphi}{v}. \quad 9. \quad (2)$$

Здесь  $v$  – объём частицы;  $\varphi$  – объемная концентрация частиц.

При отсутствии внешнего магнитного поля все частицы находятся в изолированном состоянии. Пусть в момент времени  $t = 0$  происходит включение магнитного поля. Тогда начальные условия для системы (1) можно записать следующим образом:

$$t = 0, \quad g_n = \frac{\varphi \delta_{n1}}{v}. \quad 10. \quad (3)$$

Здесь  $\delta_{n1}$  – символ Кронекера.

Система (1) с начальными условиями (3) может быть решена только численно. Решив эту систему и определив функцию  $g_n$ , мы можем рассчитать динамику магнитной восприимчивости  $\chi$  магнитореологической суспензии согласно [3, с.73]:

$$\chi = \begin{cases} 3\varphi, & t < 0 \\ \frac{v}{H} \sum_{n=1}^N n g_n M_n, & t \geq 0 \end{cases} \quad 11. \quad (4)$$

Здесь  $H$  – напряженность магнитного поля внутри МРС;  $M_n$  – намагниченность частиц, входящих в состав цепочки, состоящей из  $n$ -частиц. Результаты расчётов представлены на рис. 1.

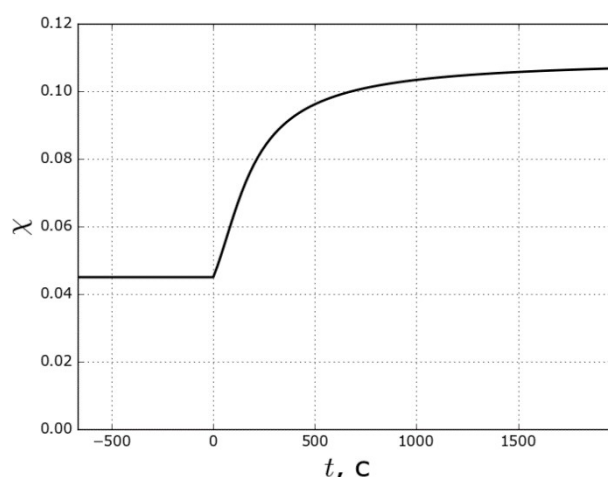


Рисунок 1 – Зависимость магнитной восприимчивости  $\chi$  от времени  $t$ . В момент времени  $t = 0$  напряженность магнитного поля скачкообразно изменяется от 0 до 13 кА/м. Параметры системы: вязкость несущей жидкости  $\eta = 20$  Па·с; объемная концентрация частиц  $\varphi = 0,015$ ; начальная магнитная восприимчивость карбонильного железа  $\chi_f^{(0)} = 1000$ ; намагниченность насыщения карбонильного железа  $M_s = 1590$  кА/м; максимальное возможное число частиц в цепочках  $N = 100$ .

Стоит отметить, что в рамках теории, представленной в работах [1,2] определение динамики магнитной восприимчивости невозможно в принципе. И только учёт взаимного подмагничивания частиц позволяет получить результат, представленный на рис. 1.

Работа была выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 14-08-00283 А «Мягкие дисперсные магнитные материалы нового поколения».



## Библиографический список

1. G. Bossis, L. Iskakova, V. Kostenko, A. Zubarev. Kinetics aggregation of magnetic suspensions. // Physica A. – 390, 2011. – 2655-2663.
2. G. Bossis, P. Lancona, A. Meuniera, L. Iskakova, V. Kostenko, A. Zubarev. Kinetics of internal structures growth in magnetic suspensions. // Physica A. 392, 2013. – 1567–1576.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: Т. VIII. Электродинамика сплошных сред. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 656 с.

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТОРНАДО**

Баутин С.П., Крутова И.Ю., Обухов А.Г.

*Уральский государственный университет путей сообщения**г. Екатеринбург,**Снежинский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ**г. Снежинск, Челябинская область,**Тюменский государственный нефтегазовый университет**г. Тюмень**SBautin@usurt.ru*

В докладе приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований [1–3], которые обосновывают предложенную в книге [1] схему возникновения и устойчивого функционирования природных восходящих закрученных потоков. Доказаны теоремы о существовании и единственности решений конкретных начально-краевых задач для системы уравнений газовой динамики, которые, в частности, устанавливают, при каких условиях возникают и в какую сторону вращаются смерчи, торнадо и тропические циклоны, а также огненные смерчи, вращающиеся в обратную сторону. Приведены результаты численных расчетов решений, которые моделируют течения газа от самых простых плоских спиральных течений в придонных частях исследуемых потоков до трехмерных стационарных и нестационарных течений в целом. При численном моделировании установлено, в том числе, и время от начала функционирования природного атмосферного вихря до его выхода на стационарный режим. Результаты вычислений согласуются как с данными натурных наблюдений за различными торнадо и тропическими циклонами, так и с результатами лабораторных экспериментов. Приведены результаты экспериментов по созданию вихревых течений в придонной части при вертикальном стоке воздуха вверх по трубе. Эти эксперименты подтвердили возникновение закрутки потока в соответствующую сторону. Высказаны предложения по экспериментальному моделированию торнадо подобных течений со скоростями воздуха порядка 5 м/с для последующих разработок вихревого энергогенератора. Также даны конкретные рекомендации по обнаружению торнадо на ранних стадиях и по уничтожению разрушительных атмосферных вихрей с использованием разумных энергетических затрат.

## Библиографический список

1. Баутин С.П. Торнадо и сила Кориолиса. – Новосибирск: Наука, 2008. – 96 с.
2. Баутин С.П., Крутова И.Ю., Обухов А.Г., Баутин К.В. Разрушительные атмосферные вихри: теоремы, расчеты, эксперименты. – Новосибирск: Наука, 2013. – 215 с.
3. Баутин С.П., Обухов А.Г. Математическое моделирование разрушительных атмосферных вихрей. – Новосибирск: Наука, 2012. – 152 с.

## ПРИМЕНЕНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ РЯДОВ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ВОЗМУЩЕНИЯ ОДНОГО ТОЧНОГО РЕШЕНИЯ ПОЛНОЙ СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ НАВЬЕ-СТОКСА

Габдулхаев В.Ф.

*Уральский государственный университет путей сообщения*

*г. Екатеринбург*

*vadim260788@mail.ru*

В книге [1] предложена методика построения решений полной системы уравнений Навье-Стокса с помощью тригонометрических рядов. При этом решение представляется в виде, когда к заданному фону прибавляются тригонометрические ряды по пространственным переменным с неизвестными коэффициентами, зависящими от времени. Для этих коэффициентов получена бесконечная система обыкновенных дифференциальных уравнений. С помощью тождественных преобразований, эта система сведена к виду, который требует выполнения существенно меньшего числа арифметических операций при вычислении правых частей системы обыкновенных дифференциальных уравнений по сравнению с первоначальным представлением.

Для численного построения решений системы обыкновенных дифференциальных уравнений берется конечное число слагаемых в тригонометрических рядах и, соответственно, конечная система обыкновенных дифференциальных уравнений.

Исследуемая в данной работе задача имеет конкретный газодинамический смысл. Рассматриваются горизонтальная неподвижная плоскость и горизонтальная плоскость, движущаяся вправо с некой скоростью, с условиями прилипания на них. Составим математическую модель данного течения.

Берется система уравнений газовой динамики, с учетом вязкости и теплопроводности, то есть полная система уравнений Навье-Стокса, у которой при конкретных коэффициентах есть точное решение. Ставится задача: исследовать, как ведет себя решение системы, полученное в виде суммы точного решения и небольшой добавки. Для этого, к точному решению системы уравнений Навье-Стокса, зависящему от двух пространственных переменных  $x$  и  $y$ , прибавляются тригонометрические ряды по пространственным переменным  $x$  и  $y$  с неизвестными коэффициентами, зависящими от времени. Подставляя данные суммы в полную систему уравнений Навье-Стокса, получаем бесконечную систему обыкновенных дифференциальных уравнений, для коэффициентов, которые зависят от времени. В полученных обыкновенных дифференциальных уравнениях, для коэффициентов, которые зависят от времени, присутствуют двойные суммы. С помощью тождественных преобразований делается переход от двойных сумм к одинарным. Таким образом, система сводится к виду, который требует выполнения существенно меньшего числа арифметических операций при вычислении правых частей системы обыкновенных дифференциальных уравнений по сравнению с первоначальным представлением. Далее делается переход от бесконечной системы обыкновенных дифференциальных уравнений, к конечной системе обыкновенных дифференциальных уравнений, к случаю когда учитывается только конечное (но произвольное) число уравнений. В итоге получаем конечную систему обыкновенных дифференциальных уравнений для коэффициентов, которые зависят от времени.

### Библиографический список

1. Баутин С.П., Замыслов В.Е., Скачков П.П. Математическое моделирование тригонометрическими рядами одномерных течений вязкого теплопроводного газа. Новосибирск: Наука, 2014.

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИЛЬНОГО СЖАТИЯ ОДНОМЕРНЫХ СЛОЕВ ГАЗА В КОНФИГУРАЦИИ Р. МИЗЕСА

Новаковский Н.С.

*Научный руководитель: д.ф.-м.н., профессор Баутин С.П.*

*Уральский Государственный университет путей сообщения  
г. Екатеринбург*

*n.s.novakovskiy@yandex.ru*

В данном докладе рассматривается один из подходов к решению задачи сильного сжатия газа. Он основан на построении траектории сжимающего поршня методом характеристик при решении специально сформулированных характеристических задач Коши (ХЗК) в обратном направлении изменения времени [1, с. 69]. Полученная траектория поршня используется для вычисления граничного условия, подающегося на вход алгоритму, реализующему хорошо зарекомендовавшую себя разностную схему «РОМБ» [2] для решения системы уравнений газовой динамики. Таким образом, моделируется процесс сжатия слоя газа изнутри в соответствии с полученным законом движения поршня.

В докладе сначала кратко даётся вводная информация о предметной области, в которой возникает потребность в решении указанной задачи.

Затем формулируется задача о сильном сжатии одномерного (плоского, цилиндрического или сферического) слоя газа изнутри в конфигурации Р. Мизеса. Кратко даётся информация о сведении этой задачи к последовательному решению двух ХЗК. Приводится точное решение задачи о получении вертикального распределения плотности газа для всех видов симметрий (обобщенная центрированная волна Б. Римана).

Основной акцент в докладе сделан на численном решении представленной одномерной задачи. Численная методика состоит из нескольких частей.

Во-первых, сформулированные ХЗК решаются методом характеристик [1, с. 97]. В докладе дается основная идея метода, приведены расчётные формулы. Представляются тестовые расчёты для случая плоской симметрии. Кроме этого приводятся результаты расчётов при решении задач для разной максимальной плотности и для различного количества временных шагов. Приводятся соответствующие графики и таблицы.

Во-вторых, используя полученное решение, численно восстанавливается закон движения сжимающего поршня для достижения наперед заданных значений плотности газа. Приводятся сравнения с аналитическим законом в случае плоской симметрии.

В-третьих, закон движения поршня используется как граничное условие в неявной конечно-разностной схеме «РОМБ» для численного решения системы уравнений газовой динамики в прямом направлении изменения времени. В докладе приведены максимальные сжатия при решении прямой задачи, соответствующие графики, нормы разности решений.

В заключении, делается вывод о применимости изложенного подхода при решении многомерных задач сильного сжатия слоёв газа.

### Библиографический список

1. Баутин С. П. Математическое моделирование сильного сжатия газа. - Новосибирск: Наука, 2007. - 309 с.
2. Гаджиев А. Д., Писарев В. Н. Неявный конечно-разностный метод «Ромб» для численного решения уравнений газовой динамики с теплопроводностью. // Ж. вычисл. матем. и матем. Физ., 19:5 (1979). – С. 1288-1303.

# ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИДОННЫХ ЧАСТЕЙ ТОРНАДО И ТРОПИЧЕСКОГО ЦИКЛОНА В СТАЦИОНАРНОМ ПЛОСКОМ СЛУЧАЕ

Крутова И.Ю., Опрышко О.В.

Снежинский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Снежинск, Челябинская область

*IYKrutova@mephi.ru, Opryshko\_Olga@mail.ru*

В природе довольно часто встречается интересное атмосферное явление – восходящие закрученные потоки воздуха, такие как вихри, смерчи, торнадо, которые имеют ряд особых характеристик [3]. Вихри возникают из обычного поднимающегося вверх теплого течения воздуха, нагретого солнцем. Но при определенных условиях, такой поток разгоняется до высоких скоростей, который разрушает все на своем пути.

Баутиным С. П. была предложена и обоснована ранее не встречающаяся схема [1] (также [2]) возникновения природных восходящих закрученных потоков типа торнадо и тропического циклона. Чтобы математически смоделировать течение газа в придонной части торнадо, используется в качестве данных натурных наблюдений за торнадо различной интенсивности шкала Фудзиты [4], а также расширенная шкала Фудзиты, где собрана и систематизирована доступная часть данных натурных наблюдений за торнадо. В ней указывается значение ширины полосы разрушения для торнадо различной интенсивности, также значение максимальной скорости ветра.

Для системы уравнений газовой динамики была поставлена одна задача Коши с начальными условиями, заданными на горизонтальной плоскости  $z = 0$ , для нахождения значений  $c_0$ ,  $u_0$ ,  $v_0$ .

Задача Коши решалась с помощью явного метода Рунге-Кутты 4-го порядка точности, на каждом шаге находились значения коэффициентов  $c_0$ ,  $u_0$ ,  $v_0$ .

В работе представлены результаты вычислений для углов  $\psi = \frac{\pi}{6}$ ,  $\psi = \frac{\pi}{4}$ ,  $\psi = \frac{\pi}{3}$ , широты, в которых функционируют торнадо. Примеры показывают значения газодинамических параметров для торнадо класса F30 и тропического циклона.

На рисунке 1, 2, 3, 4 представлены газодинамические характеристики  $c_0(r)$ ,  $u_0(r)$ ,  $v_0(r)$ , траектории движения частиц газа для торнадо класса F30 и тропического циклона для широт  $\psi = \frac{\pi}{6}$ ,  $\psi = \frac{\pi}{4}$ ,  $\psi = \frac{\pi}{3}$ .

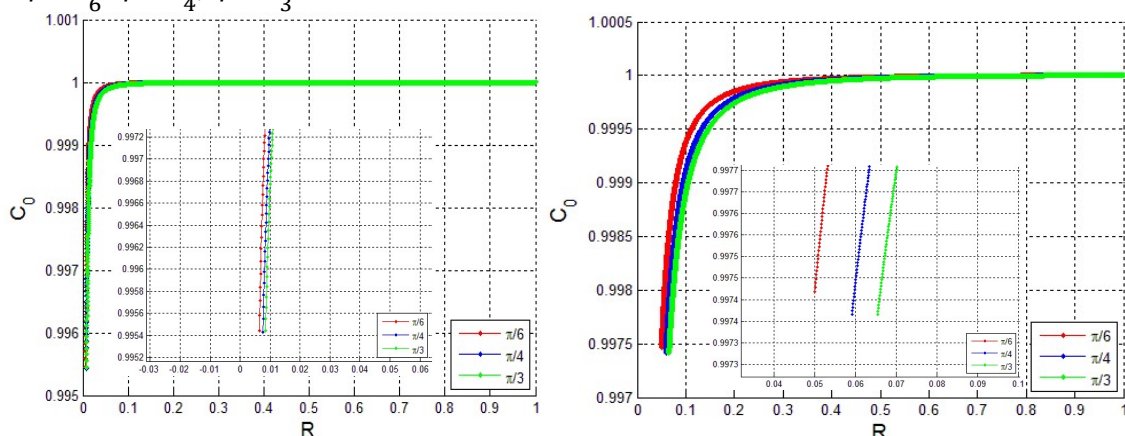


Рисунок 1 – Графики функции  $c_0(r)$  для торнадо класса F30 и тропического циклона для  $\psi = \frac{\pi}{6}$ ,  $\psi = \frac{\pi}{4}$ ,  $\psi = \frac{\pi}{3}$ .

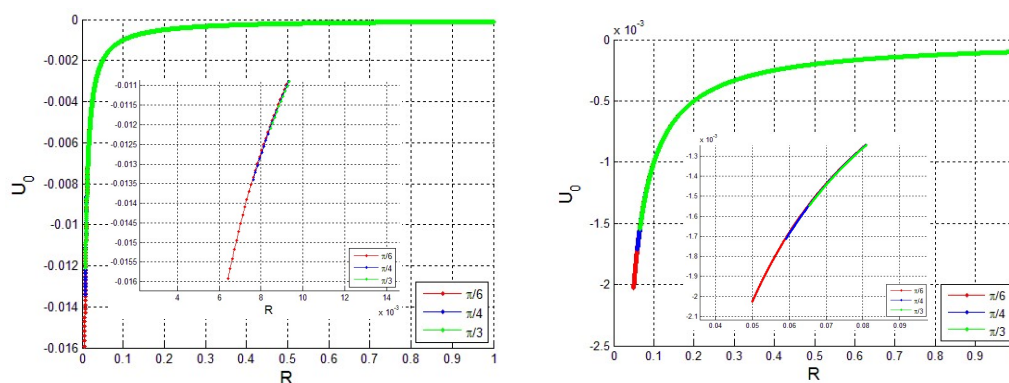


Рисунок 2 – Графики функции  $u_0(r)$  для торнадо класса F30 и тропического циклона для  $\psi=\pi/6, \psi=\pi/4, \psi=\pi/3$ .

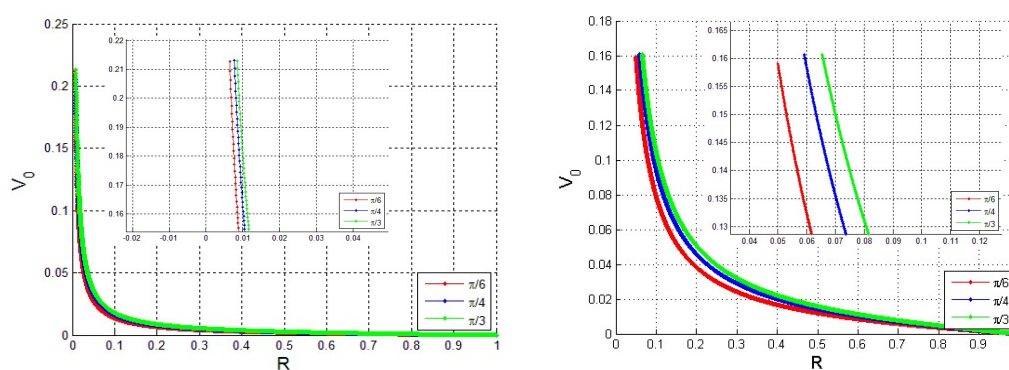


Рисунок 3 – Графики функции  $v_0(r)$  для торнадо класса F30 и тропического циклона для  $\psi=\pi/6, \psi=\pi/4, \psi=\pi/3$ .

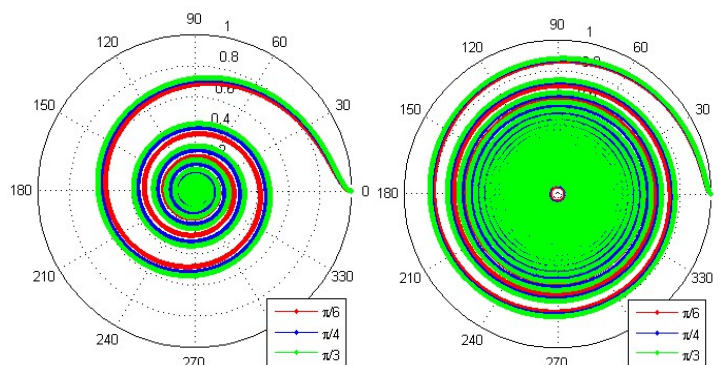


Рисунок 4 – Графики траектории движения частицы для торнадо класса F30 и тропического циклона для  $\psi=\pi/6, \psi=\pi/4, \psi=\pi/3$ .

В данной работе представлен сравнительный анализ газодинамических характеристик всех классов торнадо по расширенной шкале Фудзиты для углов:  $\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}$ .

#### Библиографический список

1. Баутин С.П. Торнадо и сила Кориолиса. Новосибирск: Наука, 2008. 96 с.
2. Баутин С.П., Крутова И.Ю., Обухов А.Г., Баутин К.В. Разрушительные атмосферные вихри: теоремы, расчеты, эксперименты. Новосибирск: Наука, 2013. 216 с.



3. Крутова И.Ю. Расчеты газодинамических параметров в придонной части торнадо // Вестник Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ». – 2015. – Т. 4 №6 – С. 1-5.

4. Tatom F.B., Witton S.J. The transfer of energy from tornado into the ground // Seismological Research Letter. - 2001. - V. 72. № 1. - Pp. 12-21.

### **ПОЛУЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОБЫКНОВЕННЫХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ОДНОЙ НАЧАЛЬНО-КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ С ПОМОЩЬЮ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ РЯДОВ**

Зорина О.Д.

*Уральский государственный университет путей сообщения  
г. Екатеринбург*

*anidgelo@mail.ru*

Решение полной системы уравнений Навье -Стокса описывает одномерные течения сжимаемого вязкого теплопроводного газа. Начальные условия: однородный покоящийся газ. Задача описать переход газа из состояния однородного покоя в состояние неоднородного покоя благодаря соответствующему краевому условию: приток тепла на одной границе и соответствующий сток на другой границе. Для построения решения поставленной задачи используются бесконечные тригонометрические ряды от пространственной переменной, неизвестные коэффициенты на которой зависят от времени.

Что бы передать нужные начальные условия для исходных функций искомые коэффициенты рядов в начальный момент времени принимают такие значения, что бы получить нужные распределения.

В результате получается бесконечная система обыкновенных дифференциальных уравнений, в правой части каждого уравнения которой входят бесконечное число искомых функций. С помощью тождественных преобразований и учетом значений конкретных констант упрощаем систему. В бесконечных рядах остается только конечное число слагаемых, тогда в системе обыкновенных дифференциальных уравнений получается конечное число уравнений.

Численное решение этой системы является предметом дальнейших исследований.

#### **Библиографический список**

1. Баутин С.П. Характеристическая задача Коши и ее приложения в газовой динамике. Новосибирск : Наука, 2009. 368 с. ISSN 978-5-02-023309-6.

2. Баутин С.П., Замыслов В.Е. Представление приближенных решений полной системы уравнений Навье–Стокса в одномерном случае // Вычислительные технологии, 2012. Т. 17.–№ 3. С. 3–12.



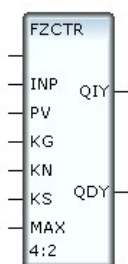
## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ВОЗДУШНЫМ ЗОНДОМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ TRACE MODE 6

Малова Ю.А., Ахлюстина О.Н., Мякушко Э.В.

Снежинский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Снежинск, Челябинская область

Yalia-95@mail.ru

Для моделирования систем автоматического управления с использованием нечеткой логики можно задействовать интегрированную SCADA/HMI-SOFTLOGIC-MES-EAM-HRM-систему для разработки АСУ ТП, АСКУЭ и систем управления производством TRACE MODE 6.



В качестве устройства управления в системе используется Нечеткий регулятор (FZCTR). Данный функциональный блок реализует функцию нечёткого регулятора. На вход **INP** и **PV** подаются входные переменные.

На выходах **QIY** и **QDY** блока формируется сигнал управления на исполнительный элемент.

Значение выходов формируется по следующему алгоритму:

$$QIY_i = QIY_{i-1} + QDY_i$$

$$QDY_i = kg * QDY_g + kn * QDY_n + ks * QDY_s$$

Где **i** – текущий такт пересчета; **kg**, **kn**, **ks** – принадлежность рассогласования к категориям «большое», «среднее», «малое» соответственно; **QDY<sub>g</sub>**, **QDY<sub>n</sub>**, **QDY<sub>s</sub>** – приращение управления по условию «большое», «среднее» и «малое» отклонение соответственно.

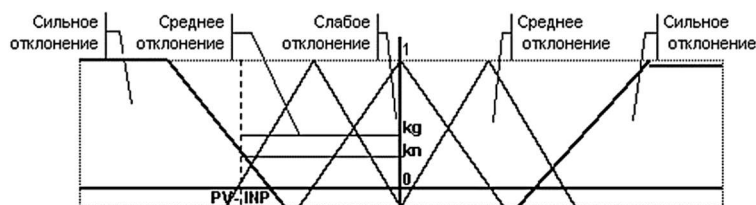
Приращения по каждой из категорий отклонения рассчитываются по следующей формуле:

$$QDY_j = K_j * \text{SIGN}(PV - INP)$$

Где **j** – признак категории рассогласования: **g** – сильное рассогласование; **n** – среднее рассогласование; **s** – слабое рассогласование.

Коэффициенты **K<sub>j</sub>** настраиваются входами **KG**, **KN** и **KS** данного блока. Если эти коэффициенты не заданы, то их значения принимаются по умолчанию равными 0.3, 0.2 и 0.05 соответственно.

На рисунке демонстрируется подход к определению коэффициентов принадлежности к интервалам рассогласования.



Границы диапазонов категорий рассогласования задаются с помощью блока **SFZ**. Он передает свои настройки всем нечетким регуляторам данного узла. Поэтому этот блок следует разместить перед каждым регулятором, имеющим индивидуальные настройки.

Рассмотрим систему автоматического управления воздушным метеозондом.

Предлагается построить модель управления метеозондом с применением алгоритма Мамдани на основе базы правил (таблица 1), учитывающих все возможные состояния объекта. Алгоритм включает следующие шаги:

1. Фаззификация входных переменных;
2. Агрегирование подусловий правил нечеткой продукции;
3. Активизация подзаклучений правил нечеткой продукции;
4. Аккумуляция подзаклучений правил нечеткой продукции;
5. Дефаззификация.

Задача управления - поддерживать заданную высоту. Осуществим решение задачи при помощи нечеткого регулятора FZCTR. Управление осуществляется по двум переменным: высоте  $H$  и скорости изменения высоты  $dH/dt$  (рисунок 1).

$X_{BX1} \backslash X_{BX2}$	NB	NS	Z	PS	PB
NS	PB	PM	PS	Z	NS
Z	PM	PS	Z	NS	NM
PS	PS	Z	NS	NM	NB

Таблица 1 – База правил

Данная таблица трансформируется с учетом обозначений, принятых в Trace Mode 6 (таблица 2).

$INP \backslash PV$	$QDY_g$	$QDY_s$	$QDY$	$QDY_s$	$QDY_g$
$QDY_s$	$QDY_g$	$QDY_n$	$QDY_s$	$QDY$	$QDY_s$
$QDY$	$QDY_n$	$QDY_s$	$QDY$	$QDY_s$	$QDY_n$
$QDY_s$	$QDY_s$	$QDY$	$QDY_s$	$QDY_n$	$QDY_g$

Таблица 2 – База правил в Trace Mode 6

Передача данных с метеозонда будет поступать с датчиков метеорологической информации с помощью радиопередатчика в автоматическом режиме.

На модели видно, что при любых фактических изменениях высоты система управления вырабатывает управляющий сигнал, направленный на удержание заданной высоты, что и требуется в поставленной задаче.

#### Библиографический список

1. Леоненков А.В. Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 736 с.: ил.
2. Малова Ю.А., Ахлюстина О.Н., Мякушко Э.В. Математическая модель управления воздушным метеозондом. \ Актуальные проблемы инновационного развития ядерных технологий: Материалы конференции в рамках Научной сессии НИЯУ МИФИ, 21-25 марта 2016., г. Северск: Изд. СТИ НИЯУ МИФИ, 2016. - 153с.

## МЕТОДИКА ОПИСАНИЯ СВЕРТОЧНЫХ ФУНКЦИЙ

Романова А.А., Сивков С.И., Новиков Л.Г.

*Технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ*

*г. Лесной, Свердловская область*

*anastasiaromanova92@mail.ru*

### Описание

Приводиться методика моделирования синхронной свертки в программном пакете Matlab.

### Введение

Любая научная или инженерная деятельность использует формальное или содержательное описание процессов, явлений или устройств в той или иной области науки. Для естественных наук характерным является построение математических моделей с

использованием математического языка описания. Активное развитие вычислительной техники в последнее десятилетие, появление новых алгоритмов, программных средств оказали существенное влияние на методах построения моделей.

Одним из перспективных направлений исследований является разработка научных основ преобразования, анализа и синтеза средств дискретной и цифровой обработки сигналов на основе синхронного PZ-сигнала. Имея функционально полный набор операторов, можно осуществить преобразование синхронных PZ-рядов в логическую структуру. Предполагаемая методика позволит проводить синтез логических схем для процедур идентификации и диагностики импульсных систем управления.

Операторы и процедуры свертки

В таблице 1 представлены основные виды синхронных сверточных функций, описанных с помощью логических блоков.

Таблица 1 – Полный набор синхронных сверточных функций

Название ССФ	Логическая схема в Simulink
Дизъюнктивная ( $\delta$ )	
Конъюнктивная ( $\kappa$ )	
Конъюнктивная с инверсией задержанной переменной ( $\phi$ )	
Конъюнктивная с инверсией входной переменной (s)	
Сложение по модулю два входной и задержанной переменных ( $\mu$ )	

Рассмотрим синтез схемы широтно-импульсного модулятора

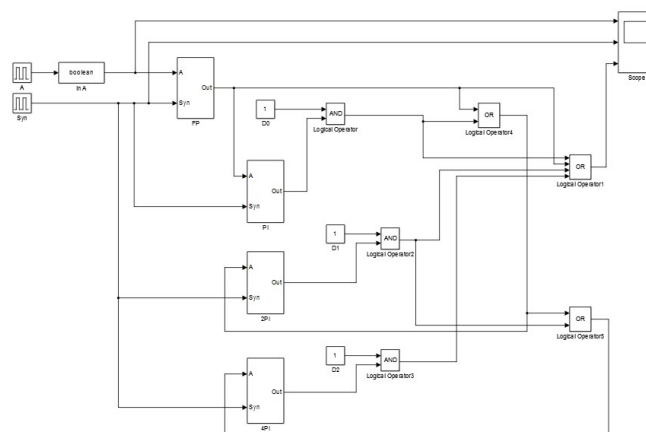


Рисунок 1 – структурная схема ШИМ

Длина Р-ряда задается следующей комбинацией

$$C_{\text{ШИМ}} \leftarrow \{A \circ \varphi \circ 4(X_2 \delta) \circ 2(X_1 \delta) \circ (X_0 \delta)\}$$

где  $X_2, X_1, X_0$  сигналы внешнего векторного управления.

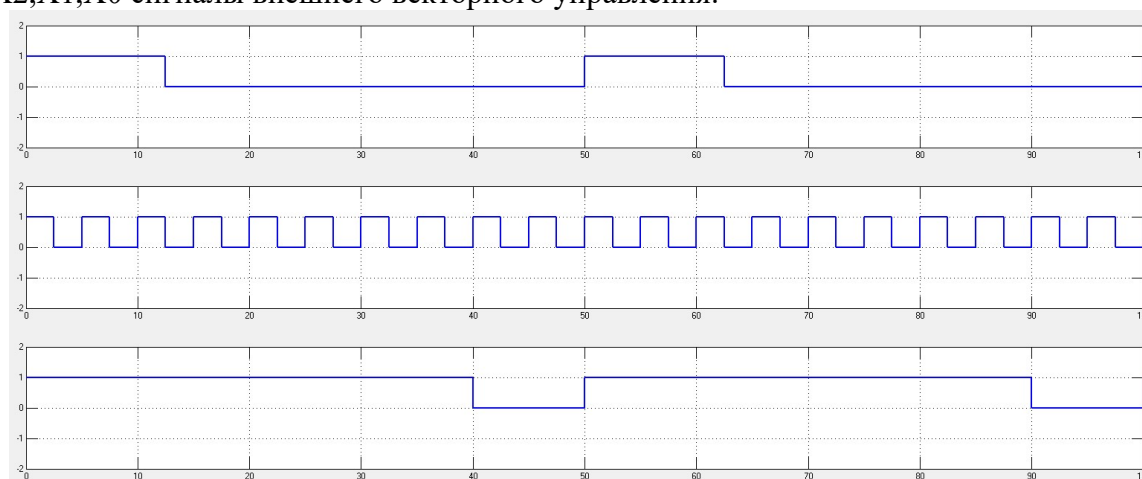


Рисунок 2 – моделирование при  $X_2=X_1=X_0=1$

### Выводы

Рассмотрена методика, позволяющая реализовать модели синхронных сверточных процедур. Это позволит строить более сложные системы для исследования импульсных систем управления.

### Библиографический список

1. Дьяконов В. П. MATLAB R2007/2008/2009 для радиоинженеров. - М.: ДМК Пресс, 2010. -976 с.: ил.
2. Черных, И.В. Моделирование электротехнических устройств в Matlab, SimPowerSystems и Simulink/ М: ДМК Пресс; СПб.: Питер, 2008.-288 с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕТЕЙ ПЕТРИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ АЛГОРИТМОВ ПЛАНИРОВАНИЯ FIFO И ВЫБОРКИ ПО ПРИОРИТЕТАМ ДЛЯ КЛАСТЕРНЫХ СИСТЕМ

Сагайдачная П.В.

*Снежинский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ*

*г. Снежинск, Челябинская область*

*PVSagaidachnaya@mail.ru*

В каждой из кластерных систем с пакетным режимом расчета задач, важное значение имеет алгоритм планирования. Планировщик определяет последовательность, т.е. время запуска каждой задачи и ресурсы, на которых будет производиться расчет задачи. Эффективность работы планировщика может оцениваться по разным критериям, свойственным любой системе массового обслуживания – например, количество простаивающих ресурсов или время ожидания задачами запуска. В каждом конкретном случае, определяется критерий оптимальности планирования (кому дороги клиенты минимизирует время ожидания, кому дороги ресурсы – простои).

Перед выбором конкретного алгоритма планирования для его реализации имеет смысл провести предварительную оценку этого алгоритма на имитационной модели. Модель запускается на одинаковых данных (ресурсы, очередь задач) и для каждого из алгоритмов выдает интересующие интегральные значения (время простоев ресурсов, время ожидания в очереди). Сравнивая полученные значения можно сделать вывод об эффективности того или иного алгоритма в выбранных условиях.

Имитационная модель, представленная сетью Петри, поясняет функционирование сети для оценки эффективности алгоритмов планирования FIFO и выборки по приоритетам для кластерных систем.

Вариант размещения очереди задач по FIFO (First In, First Out — «первым пришёл — первым ушёл»). Это выражение описывает принцип технической обработки очереди или обслуживания конфликтных требований путём упорядочения процесса по принципу: «первым пришёл — первым обслужен».

Вариант размещения очереди задач по приоритетам. Это выражение описывает принцип технической обработки очереди или обслуживания конфликтных требований путём упорядочения процесса по принципу: «У кого наивысший приоритет тот и обслуживается первым».

### Реализация алгоритмов на нечеткой сети Петри

Принципиальное отличие маркировки в нечётких сетях от маркировки в стохастических сетях состоит в том, что сумма компонент любого вектора распределения степеней принадлежности фишек, может отличаться от единицы. Вместе с тем, со структурной точки зрения маркировка в обоих классах сетей однотипна. Это даёт основание предполагать, что правило разрешения переходов в нечётких сетях аналогично правилу в стохастических сетях.

Для лучшей наглядности в качестве фишек используются задачи на вычисление, которые в своем составе включают в себя необходимое количество узлов для обслуживания (size), время обработки задачи (time) и приоритет на обслуживание (prio). Позициями в сети являются конечные непустые множества вершин. Переходами в сети будут условия, по которым будет дано разрешение, перейти в следующую позицию:  $S = \{S_i\}$  переходы дают разрешение перейти из позиции отсортированной очереди задач  $J = \{J_{ij}\}$ , (где  $i = 1, \dots, n$  - это количество узлов необходимых для обработки данной задачи,  $j = 1, \dots, m$  - это время на обработку данной задачи) в позицию обработки задачи узлом  $N = \{N_i\}$ . Переходы  $C = \{C_j\}$  возвращают фишки (задачи) в позиции обработки задач  $N = \{N_i\}$ , пока не сработает условие

$j=0$ , при этом каждое возвращение в позицию  $N_i$  фишка также уходит в позицию  $T=\{T_i\}$ , где  $i=1, \dots, n$ . Эта позиция копит фишки, пока не обработаются все задачи. Количество накопившихся фишек, показывает, сколько единиц времени проработал узел. Последний набор переходов  $E=\{E_i\}$  дает разрешение перейти из позиции  $T=\{T_i\}$  в позицию получения значений для оценки эффективности  $stat$ .

На начальной позиции сеть Петри для варианта планирования очереди задач по FIFO и выборки по приоритетам представлена на рис. 1.

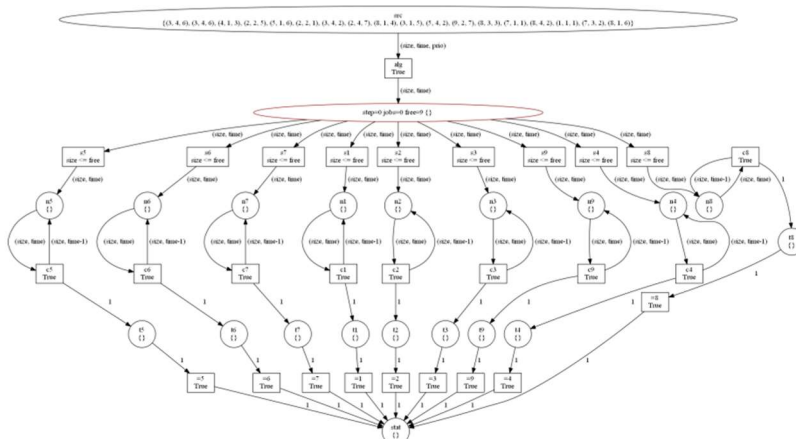


Рисунок 1 – Сеть Петри для вариантов планирования очереди задач на FIFO и выборки по приоритетам.

### Описание характеристик моделируемой сети

1. Моделируемая сеть является ограниченной – количество узлов в вычислительном поле ограничено, время ограничено и фиксировано параметром  $time$ , значит, множество допустимых разметок конечно.

2. Сеть не является безопасной, так как  $\mu(S_i)$  (распределение степеней принадлежности задач к обрабатываемым узлам) может принимать значения больше единицы для нечёткой сети.

3. Сеть не является консервативной, т.е. сумма фишек во всех местах сети не постоянно, но процесс моделирования должен закончиться при достижении всех фишек в конечной позиции. Фишки не покидают сеть, они накапливаются в последней позиции.

4. В процессе моделирования сети не появляются мёртвые переходы (переход, который может не сработать), т.е. все переходы активные.

При полном цикле работы сети при 9-ти рабочих узлах и 18-ти задачах, ожидающих запуска, были получены следующие результаты, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты моделирования на сети Петри

	FIFO	Выборка по приоритетам
Общее время обработки всех задач (T)	25 условных единиц	28 условных единиц
Количество простаивающих ресурсов т.е. узлов ( $idle\_nodes$ ) = 42	22	49
Время ожидания задачами запуска ( $job\_wait$ )	169 условных единиц	212 условных единиц



## Библиографический список

1. Крушный В.В. Сети Петри при управлении параллельными взаимодействующими процессами. -Saarbrücken: LAMBERT Academic Publishing, 2013. -217с.
2. Харин Ю.С., Малюгин В.И., Кирлица В.П. и др. Основы имитационного и статистического моделирования. – Мн: Дизайн ПРО, 1997. – 288 с.
3. Ивницкий В.Л. Теория сетей массового обслуживания. – М.: Физматлит, 2004. – 772 с.

## ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЮСТИРОВКИ ТВЕРДОТЕЛЬНОГО ЛАЗЕРА С ДИОДНОЙ НАКАЧКОЙ СРЕДНЕГО КЛАССА МОЩНОСТИ

Саломатин А.А.

*Снежинский физико-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ*

*г. Снежинск, Челябинская область*

*salomatin93@inbox.ru*

В лазерной тематике одной из основных проблем является проблема юстировки оптических элементов, так как от нее напрямую зависят пространственно-энергетические характеристики лазерного излучения (ЛИ).

Рассматриваемая в данном докладе система разрабатывается для юстировки многоканального твердотельного лазера с диодной накачкой для сведения и синхронизации пучков лазерного излучения.

Данная система юстировки разрабатывается по классической схеме системы автоматического регулирования с обратной связью. Юстировка осуществляется по профилю ЛИ, энергии, и времени задержки между ЛИ.

В докладе представлены:

общие требования к данной системе,

функциональная схема,

схема разработанного исполнительного механизма,

дальнейшая планируемая работа,

частичное описание проблем, которые предстоит решить.

Приведен обзор по схожим тематикам работ.

## Библиографический список

1. Бондаренко Д.С., Воробьев А.А., Костина М.В., Лобко И.В., Савкин С.А., Титов И.Е. Разработка автоматизированного юстировочного устройства // Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. № 2. URL: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/550893.html> (дата обращения 12.01.16).
2. Бондаренко Д. С., Савкин С. А., Сиукаев Т. И., Титов И. Е. Автоматическая юстировка резонатора твердотельного лазера // Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2015. № 2. URL: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/759466.html> (дата обращения 12.01.16).
3. Петросян Норик, Ширинян Петруш. Контроллер микрошагового управления двухфазным шаговым двигателем с электрическим дроблением основного шага // Силовая электроника. Электрон. Журн. 2014. № 4. URL: [http://www.power-e.ru/2014\\_4\\_50\\_2phsmc.php](http://www.power-e.ru/2014_4_50_2phsmc.php) (дата обращения 15.01.16).

## РИСОВАНИЕ РАЗМЕРНЫХ СТРЕЛОК НА ЭКРАНЕ МОНИТОРА

Пономарев В.В.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область*

Будем рисовать размерную чертежную стрелку на экране монитора под углом к горизонтали таким образом, чтобы ее изображение не было ступенчатым. На рисунке 1 показан пример расположения стрелки, имеющей вид равнобедренного треугольника, на сетке экранных пикселей. Тонкие штриховые линии сетки соответствуют целочисленным координатам пикселей, жирные линии показывают границы пикселей. Ось  $X$  направлена вправо, ось  $Y$  — вниз. Цифрами на сетке условно обозначены координаты. Длина стороны стрелки 7,5 пикселей, угол между сторонами  $30^\circ$ , угол наклона средней линии  $41^\circ$  вниз от горизонтали. Рассуждения справедливы относительно стрелок, направленных вправо под углом в пределах от  $0^\circ$  до  $45^\circ$ .

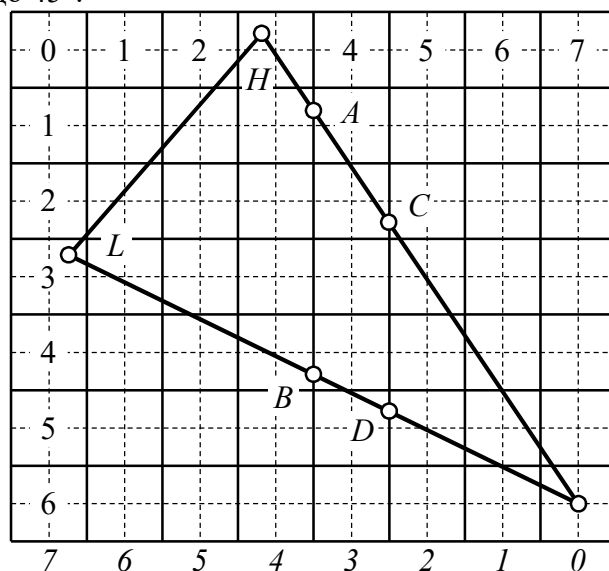


Рисунок 1

Рисовать будем вертикалями справа налево, и закрашивать пиксели, попадающие в площадь вертикали, сверху вниз. Под сеткой на рисунке 1 показаны номера вертикалей. В вычислениях используются тангенсы  $k_1$ ,  $k_2$ , и  $k_3$  углов наклона: верхней стороны, нижней стороны и основания соответственно. Площадь  $S_i$  вертикалей 1—3 равна  $nk$ ,  $n$  — номер вертикали,  $k = k_1—k_2$ . Площадь острия равна  $0,25k$ . Далее используются обозначения: 1)  $k'_n = 1/k_n$ ; 2) «область  $y$ » =  $y \pm 0,5$ , где  $y$  — координата  $Y$  пикселя.

Рассмотрим вертикаль 3, ограниченную трапецией  $ACDB$ . В нее попадают 5 пикселей, имеющих  $y$  от 1 до 5 включительно. Нужно вычислить площадь, покрываемую стрелкой для каждого пикселя, эта площадь определяет цвет пикселя [1].

Для расчета требуется знать координаты  $Y$  точек  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и  $D$ , поэтому будем считать эти обозначения равными координатам  $Y$ . Для вертикали 0:

$$A_0 = y_0 - 0,5k_1; \quad B_0 = y_0 - 0,5k_2; \quad C_0 = A + k_1; \quad D_0 = B + k_2, \quad y_0 \text{ — координата } Y \text{ острия.}$$

Для последующих вертикалей:

$$A_i = A_{i-1} - k_1; \quad B_i = B_{i-1} - k_2; \quad C_i = C_{i-1} - k_1; \quad D_i = D_{i-1} - k_2.$$

Рассмотрим первый, верхний пиксель вертикали (рисунок 2).

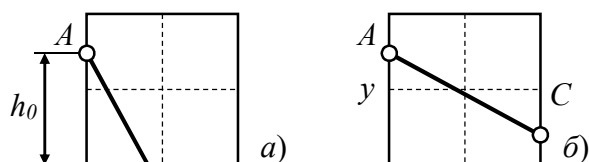


Рисунок 2

Если  $C$  попадает в область  $y$ , конфигурация пикселя  $\bar{b}$ ), иначе  $a$ ). В конфигурации  $a$ )  $S_{i1} = 0,5h_0h_0k'1$ , в конфигурации  $\bar{b}$ )  $S_{i1} = 0,5(2y+1-C-A)$ .

Если первый пиксель имеет конфигурацию  $\bar{b}$ ), начальная площадь второго пикселя  $S'_{i2} = 1$ , иначе пиксель имеет одну из следующих конфигураций (рисунок 3).

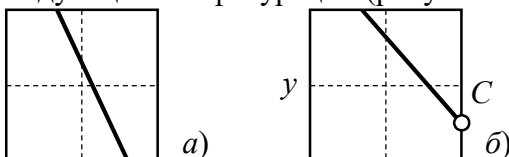


Рисунок 3

Если  $C$  попадает в область  $y$ , конфигурация пикселя  $\bar{b}$ ), иначе  $a$ ).

В конфигурации  $a$ ) площадь  $S_{i2} = 0,5(2h_0+1)k'1$ . В конфигурации  $\bar{b}$ ) начальная площадь  $S'_{i2} = 1 - 0,5(k_1 - h_1)(1 - h_1k'1)$ ,  $h_1 = h_0$ .

Если второй пиксель имеет конфигурацию  $\bar{b}$ ),  $S'_{i3} = 1$ , иначе пиксель имеет такую же конфигурацию, что и пиксель 2 на рисунке 2,б. Его начальная площадь считается так же, при этом  $h_1 = h_0 + 1$ .

Нижняя сторона стрелки при заданных ограничениях может уменьшать площадь одного или двух нижних пикселей (рисунок 4).

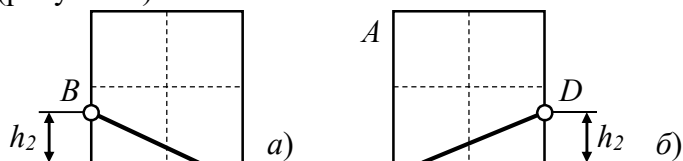


Рисунок 4

Если в область  $y$  попадает  $B$  и  $k_2 > 0$  (рисунок 4,а), или  $D$  и  $k_2 < 0$  (рисунок 4,б), начальная площадь  $S_{ij}'$  уменьшается на величину  $S''_{ij} = |0,5h_2h_2k_2|$ . Во всех других случаях нижняя сторона стрелки ограничивает только этот пиксель, его площадь остаточная, получается вычитанием из  $S_i$  площадей  $S_{ij}$  по мере рисования пикселей.

Конфигурации в точке  $H$  показаны на рисунке 5.

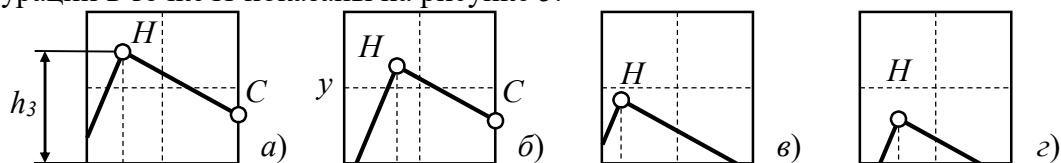


Рисунок 5

Конфигурация  $a$ ) или  $в$ ) в случае если  $h_3k_3 > 1 - (C-H)k'1$ . Площадь уголка:

а)  $S_h = h_3 - 0,5[1 - (C-H)k'1]k_3 + 0,5[2h_3 - (C-H)]$ .

б)  $S_h = 0,5(h_3h_3|k_3|) + 0,5[2h_3 - (C-H)]$ .

в)  $S_h = h_3 - 0,5[1 - (C-H)k'1]k_3 + 0,5h_3h_3k'1$ .

г)  $S_h = 0,5h_3h_3(|k_3| + k'1)$ .

Площади других пикселей вычисляются аналогичным образом [2].

## Библиографический список

1. Основные математические формулы. Справочник / В. Т. Воднев, А. Ф. Наумович, Н. Ф. Наумович; Под ред. Ю. С. Богданова. — 2-е изд., перераб. и доп. Мн: Выш. шк., 1988. — 269 с.: ил.
2. «Алгоритм Ву», электронный документ , [https://ru.wikipedia.org/Алгоритм\\_Ву](https://ru.wikipedia.org/Алгоритм_Ву) (дата обращения 06.04.16)

**ПРОГРАММА ДЛЯ РАСЧЕТА ШПОНОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

Абросимова П.И.

*Научный руководитель: Наймушина О.Э.**Технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Лесной, Свердловская область**[noejkznoe@gmail.com](mailto:noejkznoe@gmail.com)*

В последнее время информационные технологии все более широко внедряются во все аспекты жизни современного человека, стремясь сделать их проще и удобней. Как правило, это в большей мере сказывается на профессиональной деятельности.

Зачастую специалисты испытывают некоторые трудности во время работы. Они сталкиваются с объемными расчетами, таблицами и необходимостью переработки большого числа данных. В этом случае роль программиста незаменима, так как он может создать приложение, которое будет значительно упрощать процесс расчетов, выводя готовые значения при заданных входных данных и выборе определенных условий.

С большим количеством однотипных вычислений в своей профессиональной деятельности сталкиваются конструкторы и технологи, поэтому использование приложений, автоматизирующих инженерные расчеты, значительно сокращает время разработки конструкций.

В машиностроительном производстве очень часто приходится проектировать новые детали и конструкции. Так, например, для обоснования введения шпоночного соединения необходимо произвести не только экономический расчет, но и выполнить прочностные расчеты. Для упрощения работы инженеров актуально создание прикладного программного обеспечения, которое значительно облегчает расчеты, резко снижает трудозатраты и позволяет за считанные минуты определить целесообразность введения соединения исходя из условий прочности и надежности конструкции.

Для специалистов, работающих со сборками на основе шпоночных соединений, было создано приложение «Расчет шпоночных соединений», позволяющее рассчитывать допускаемые нагрузки, максимальную силу и другие параметры, необходимые конструкторам для дальнейшего проектирования конструкций. В приложении предусмотрен расчет различных параметров шпоночного соединения.

Как известно, к достоинствам шпоночных соединений относятся простота конструкции, дешевизна и сравнительная легкость монтажа и демонтажа, вследствие чего их широко применяют во всех отраслях машиностроения. Однако имеются и недостатки – шпоночные пазы ослабляют вал и ступицу насаживаемой на вал детали, из-за чего приходится увеличивать толщину ступицы и диаметр вала [2]. Ослабление вала обусловлено не только уменьшением его сечения, но и значительной концентрацией напряжений изгиба и кручения, вызываемой шпоночным пазом [1]. Шпоночные соединения нарушают центрирование колеса на валу, поэтому часто приходится применять две противоположные шпонки.

Для расчета шпоночных соединений необходимо знать материал, из которого изготовлена шпонка, вид нагрузки, материал втулки, характер нагрузки, диаметр вала, ширину и высоту шпонки. Для правильного расчета нагрузок необходимо учитывать некоторые параметры, такие, как вид материала и тип нагрузки [3].

Как правило, при разработке конструкций инженер сталкивается с несколькими видами расчетов в зависимости от исходных данных: проверочными, проектировочными и расчетами допускаемой нагрузки. Соответственно, программист должен учесть эти разновидности расчетов при разработке приложения.

Для реализации последнего обстоятельства в разработанной программе были спроектированы несколько сообщающихся между собой форм:

- основная форма;
- форма для проверочного расчета;
- форма для проектировочного расчета;
- форма для расчета допускаемой нагрузки.

Основная форма содержит выборку основных параметров, а также рассчитывает допускаемое напряжение на смятие и срез. Нижние кнопки предназначены для перехода к различным видам расчетов. При создании формы были использованы такие компоненты, как RadioGroup, RadioButton, ListBox, ComboBox, Edit, Label и Button (рис. 1).

Рисунок 1 – Основная форма

Форма для проверочного расчета рассчитывает допускаемые напряжения при заданных пользователем условиях (силы, длины, диаметра и т.д.), содержит выбор параметров для расчета, значение этого параметра и значение длины шпонки. Остальные параметры для расчета передаются из основной формы. Рационально для создания формы проверочного расчета использовать такие компоненты, как ComboBox, Edit, Label и Button (рис. 2).

Выберите вид нагрузки

Введите длину шпонки, мм

Рассчитать

Допускаемое напряжение на смятие, МПа

Допускаемое напряжение на срез, МПа

Расчетное напряжение на смятие, МПа

Расчетное напряжение на срез, МПа

Вывод

Рисунок 2 – Форма для проверочного расчета

Форма для расчета допускаемой нагрузки рассчитывает допускаемую нагрузку в зависимости от вида нагрузки и длины шпонки. Она должна выводить допускаемые напряжения на смятие и срез, полученные в главной форме, для того, чтобы пользователь мог сравнить эти значения.

Для создания формы расчета допускаемой нагрузки также использовались компоненты ComboBox, Edit, Label и Button (рис. 3).

Расчет допускаемой нагрузки

Выберите вид нагрузки

Введите длину, мм

Рассчитать

Допускаемое напряжение на смятие, МПа

Допускаемое напряжение на срез, МПа

Вывод

Рисунок 3 – Форма для расчета допускаемой нагрузки

Форма для проектировочного расчета предназначена для расчета длины шпонки. Она содержит выборку параметра расчета и значение этого параметра. Остальные значения переданы из основной формы. При создании формы для проектировочного расчета использовались те же компоненты, что и в предыдущей форме (рис. 4).



Рисунок 4 – Форма для проектировочного расчета

Все формы в программе удобны для работы пользователя и не содержат лишних данных.

В компонентах изменены некоторые свойства, для каждого компонента типа Button написаны обработчики событий, в ходе выполнения которых вызываются другие формы или производятся необходимые вычисления.

Таким образом, для автоматизации работы конструкторов было разработано приложение, выполняющее расчеты для проектирования шпоночного соединения. Приложение позволяет выбирать материал, характер и вид нагрузки, параметры шпонки и производить необходимые расчеты исходя из выбранных параметров.

#### Библиографический список

1. Буланов, Э.А. Механика. Вводный курс/Э.А. Буланов. – М.: «Издательство БИНОМ», 2011. – 172с.:ил.
2. Тарабарин, О.И. Проектирование технологической оснастки в машиностроении/О.И. Тарабарин, А.П. Абызов, В.Б. Ступко. – М.: «Издательство Лань», 2006. – 304 с.:ил.
3. Наймушина, О.Э. Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Основы проектирования и конструирования» /О.Э. Наймушина. – Лесной: ТИ НИЯУ МИФИ, 2015. – 30с.

## ЭФФЕКТИВНЫЕ СРЕДСТВА ПОДГОТОВКИ И ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СТУДЕНЧЕСКИХ ПРЕЗЕНТАЦИЙ

Бурматова А.А., Закирова Н.В., Вебер В.А.

*Трехгорный технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Трехгорный, Челябинская область*

*vebervera@gmail.com*

Лекции или семинары, конференции или тренинги – виды общения могут называться по разному, но суть общения одна: автор пытается передать аудитории важную информацию, используя демонстрацию. Ранее кроме реальных демонстраций, вариантов визуализации практически не было. Затем начала внедряться технология презентаций.

Мультимедийная презентация – представление информации, реализованное с помощью программы специального назначения и задействующее современные мультимедийные возможности. Основными достоинствами мультимедийных презентаций является большая читаемость информации и визуальная эффективность. К недостаткам – линейность и детерминированность.

Как правило, большинство докладчиков используют презентации линейного типа. В этих презентациях переход между слайдами осуществляется последовательно. При этом пользователь пассивен, внимание пользователя заостряется на просматриваемом слайде.

Большинство линейных презентаций разрабатываются с помощью ПО Microsoft Power Point. Несмотря на большое количество предоставляемых шаблонов и возможностей программного средства, такие презентации несут в себе некую информативность, однако скучны для пользователей. Многие согласятся с мнением известного российского дизайнера Артемия Лебедева: «Презентация с показом слайдов в 99 случаях из 100 – унылое, занудное, неинтересное времяпровождение».

Первенство среди программных продуктов для создания нестандартных презентаций занимает сервис Prezi. Данный сервис представляет концепцию замены обычных слайдов полотном. Для создания презентации необходима регистрация. После авторизации разработчик может приступить к воплощению своей идеи по созданию представления необходимой информации. Сервис позволяет сохранять презентации для просмотра на локальном компьютере, а также размещать на персональных ресурсах. Prezi.com позволяет использовать любой тип информации – текстовый, звуковой, графический, видео и т.п. Для удобства разработчика внедрено множество шаблонов. Однако при большом количестве положительных фактов рассматриваемый инструмент не может быть рекомендован всем. Например, противники проприетарного программного обеспечения создали решения аналогичные рассматриваемому инструменту, но с открытым кодом на базе свободного программного обеспечения. К примеру, редактор презентаций Sozi. Созданная презентация, воспроизводится в любом доступном браузере.

Рассмотренные презентации объединяет одно общее свойство — линейность. Слайд ли это или переход с масштабированием, пользователь все равно движется от точки к точке. Лучшим решением в разрезе интерактивности является динамическая презентация. Слайды такой презентации зависимы от действий пользователя, при этом пользователь держит в памяти значительную часть презентации, рассматривая каждый слайд как продолжение предыдущих. Одним из сервисов для создания нелинейных презентаций является SlideDog. Утилита создает презентации по принципу списка воспроизведения. В создаваемой презентации возможно расположить разнообразный тип контента, включая видео с YouTube. Управлять приложением можно дистанционно. Из отрицательных аспектов стоит обратить на отсутствие русскоязычного меню и необходимость длительного ознакомления с документацией по разработке презентации в программном продукте.

Для анализа эффективности различных программных средств создания презентаций нами были проведены исследования. Группам студентов мы предложили три вида презентаций. Первый вид – линейная презентация, созданная в PowerPoint. Второй – динамическая презентация. Третий – смешанная презентация. После просмотра был проведен тест групп по просмотренным материалам. По результатам проведен анализ усвояемости результатов в зависимости от типа используемых презентаций.

Проанализировав большое количество средств для создания презентаций, можно сделать главные выводы. Во-первых, использование презентаций, несомненно, является лучшим способом визуализации информации. Во-вторых, наиболее предпочтительно использовать динамические презентации. В-третьих, наилучшим способом является визуализация с помощью слайдов с использованием параллакс эффекта и активных областей. Данный вид презентации частично нелинеен и интерактивен.

## РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИНЦИПОВ АНИМАЦИИ В ПРОГРАММАХ

Сказкин В.И.

*Научный руководитель: Наймушина О.Э.*

*Технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ*

*г. Лесной, Свердловская область*

*novejknoe@gmail.com*

Идея программирования возникает ещё в школе при составлении плана решения арифметической задачи в виде серии вопросов. Существенное отличие реального программирования от школьного заключается в том, что программа, как правило, задает не одну, а несколько последовательностей действий, выбор между которыми зависит от значения промежуточных результатов решения задачи. Чем более богат функционал программы, тем больше ее текст и сложнее алгоритм. Это утверждение относится прежде всего к инструментам – программам, с помощью которых создаются другие файлы.

Сейчас создано большое количество программ, с помощью которых можно создавать анимацию - Easy GIF Animator, Anime Studio, Blender и другие. Однако необходимо отметить, что большинство первых анимационных фильмов и изображений, созданных с помощью компьютеров, появились не в художественных студиях, а в исследовательских лабораториях [2].

Конечно, интересно разрабатывать анимационные эффекты в готовых программах. Однако для понятия самого принципа анимации лучше самому попытаться разработать необходимый инструментарий. Для этого была разработана программа «Мультфильм», которая показывает через фиксированное время последовательно подставленные изображения, чтобы получилась анимация. Программа проста в использовании. Приложение написано на языке C++ Builder 6.0.

В рисованных мультфильмах иллюзия создается последовательной сменой кадров, каждый из которых фиксирует очередное положение движущегося объекта (рис.) [3].

Используя этот принцип, можно получить мультфильм, показывающий:

Идущего человечка;

Бегущего человечка;

Человечка, выполняющего приседания;

Человечка, выполняющего сигнализацию флажком.

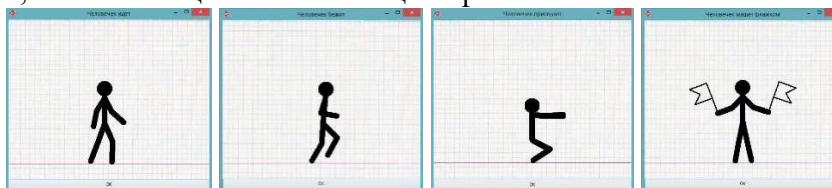


Рисунок 1 – Простейшие виды анимаций, которые получены последовательной сменой кадров.

Программа предназначена для просмотра примера простой анимации, используемой в мультфильмах.

Спроектированная форма призвана обеспечить удобный выбор пользователем исходных данных. Для расчета времени в анимации используется компонента TTimer (таймер), для вывода изображений TPanel (панель), для управления приложением используются TButton (кнопки), TActionList, для меню - MainMenu, для выхода из программы – кнопка «Выход» или стандартные средства Windows [1].

Созданные подпрограммы соответствуют отслеживаемым формой событиям – щелчки по кнопкам, выбор данных из списков. Для запуска приложения независимо от C++ Builder,

как и для других приложений, выполненных в этой среде, требуется установленная в Windows библиотека `vc160.bpl` или откомпилированный код с библиотеками внутри проекта.

При проектировании приложения использовались только классы визуальной библиотеки компонентов среды Builder C++. Эти классы наследуются от класса `TForm`, объекты которого представляют заготовку окна. В процессе визуального проектирования в класс окна включают ссылки на управляющие компоненты, использованные для создания окна приложения. При включении в класс окна все компоненты получают уникальные имена. Действия, выполняемые приложением, программируются в виде обработчиков событий, причем обработка некоторых стандартных событий выполняется компонентами библиотеки VCL автоматически.

Разработка приложения «Мультфильм» позволила ознакомиться с различными подходами проектирования, отладки, тестирования программного обеспечения и составления программной документации.

#### Библиографический список

1. Ашарина И.В. Объектно-ориентированное программирование в C++ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ашарина И.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Горячая линия - Телеком, 2012.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12008>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Кривуля Н.Г. История анимации [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Кривуля Н.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Всероссийский государственный университет кинематографии имени С.А. Герасимова (ВГИК), 2011.— 34 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30616>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Петров А.А. Классическая анимация. Нарисованное движение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Петров А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Всероссийский государственный университет кинематографии имени С.А. Герасимова (ВГИК), 2010.— 197 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30621>.— ЭБС «IPRbooks»

### КОНЦЕНТРАТОР ОБРАБОТКИ И ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ (КОПД) АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ РАДИАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ (АСРК)

Норкин Н.Д., Шварев С.В.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область*

*[nik-demidov@mail.ru](mailto:nik-demidov@mail.ru)*

В настоящее время вопросам радиационного мониторинга окружающей среды уделяется повышенное внимание. Наиболее эффективным средством наблюдения являются автоматизированные системы радиационного контроля (АСРК).

АСРК предназначены для непрерывного автоматизированного радиационного контроля обстановки. Наиболее тщательный контроль следует осуществлять в районах промышленных площадок, санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения при нормальной эксплуатации (для подтверждения его радиационной безопасности). При аварийной эксплуатации радиационно-опасного объекта требуется информационная поддержка мероприятий по обеспечению безопасности персонала и населения в контролируемом районе [1].

В условиях ФГУП «ПО «МАЯК» АСРК представляет систему, состоящую из стационарных постов контроля радиационных параметров (мощности экспозиционной дозы

γ-излучения - МЭД), данные с которых в автоматическом режиме передаются по каналам связи на центральный сервер для анализа, обработки и представления в удобном для пользователей виде.

Стационарный пост представляет собой концентратор обработки и передачи данных (КОПД) с подключенными к нему блоками детектирования и устройствами сигнализации (УС).

Блоки детектирования регистрируют уровень активности. Эта информация передается по интерфейсу RS-485 в КОПД. Используя полученные данные КОПД управляет УС и передает информацию далее на верхний уровень.

Задачи выполняемые КОПД:

1) Обмен данными с блоками детектирования;

Блок детектирования производит замеры МЭД. При программировании интерфейса для работы с блоком детектирования разработан абстрактный класс *Sensor*. Для получения результатов измерений МЭД требуется составить запрос в соответствии с протоколом обмена конкретного блока детектирования, отправить этот запрос по интерфейсу RS-485 и обработать ответ. Так как блоки детектирования используют разные протоколы обмена, то для каждого блока требуется разработка отдельного класса, наследующего родительский класс *Sensor*. Для обмена информацией с блоками детектирования БДГ-02 и БДМГ-01 были разработаны классы *BDG\_02* и *BDMG\_01*.

2) Управление УС;

УС сигнализирует о текущем состоянии радиационной обстановки. В соответствии с алгоритмом работы подается необходимый световой или звуковой сигнал. Для унификации доступа к УС требуется разработать программный интерфейс. В следствие того, что УС используют различные протоколы обмена, для каждого конкретного вида УС требуется разработать свой класс реализующий этот программный интерфейс.

3) Обмен данными с верхним уровнем;

Информацию об уровне активности требуется отправлять на верхний уровень для дальнейшей обработки, по сети Ethernet. Для оперативного изменения конфигурации оборудования требуется реализовать удаленный доступ по Ethernet к КОПД.

#### Библиографический список

1. <http://www.atomic-energy.ru/articles/2011/04/13/21128> (Проверено 08.04.2016)

## Подсекция 2

### ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ПРОФЕССИОНАЛИЗМА ИНЖЕНЕРА АТОМНОЙ ОТРАСЛИ

Акопян О.В., Ананьина Е.В.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озёрск, Челябинская область*

*EVApanyina@mephi.ru*

Как система, профессионализм инженера атомной отрасли (далее – профессионализм) последовательно проходит в своём развитии четыре макростадии: *зарождение, становление, зрелость, преобразование*. В своём рассмотрении мы ограничиваемся случаем, когда происходит непрерывно-поступательное движение в развитии профессионализма, то есть речь идёт о типичных периодах созревания людей как профессионалов. Рассматриваемый вопрос соотносится с вопросами профессионального развития или профессионального роста



(психология труда), профессионализации (психология труда), профессионального становления личности (профпсихология). Анализ литературы по психологии труда [1,2,3,4] позволил выявить три позиции по развитию профессионализма: в одном период развития профессионализма длится от рождения человека до завершения трудовой деятельности, в другом – этот период протекает, начиная от оптации до завершения трудовой деятельности, в третьем – от оптации до конца жизни. Имея в виду, что элементы системы профессионализма человека начинают развиваться от рождения человека и продолжают изменяться до конца жизни, соотнесём профессиональное развитие человека со всей жизнью человека, объединяя рассмотренные позиции. Соответственно определим этапы развития профессионализма.

*Зарождение* – этап развития профессионализма, начинающийся рождением человека и заканчивающийся выбором им профессии. Это период формирования у человека представления о профессиях, соотнесения им собственных задатков, способностей и склонностей с требованиями, предъявляемыми профессиями, планирования жизни соответственно предполагаемой профессии.

*Становление* – этап развития профессионализма, изменения его до уровня, необходимого для самостоятельного осуществления профессиональной деятельности. Этап включает период овладения профессией. Это этап формирования системы профессионализма, когда развёртываются элементы системы и возникает её структура.

*Зрелость* – этап, на котором профессионализм изменяется от уровня, когда человек начинает работать по профессии самостоятельно, до уровня высшего выражения способности специалиста представлять профессию. Возможно, не все элементы системы при этом получают наивысшее развитие, но как система профессионализм позволяет человеку осуществлять выбор и реализовывать как стандартные, так и нестандартные решения, при нормальной деловой ситуации, а также при возникновении проблем.

*Преобразование* – этап изменения профессионализма после завершения профессиональной деятельности. Этот этап связан со сменой служебного статуса, или с выходом на пенсию, или с переподготовкой (смена профиля трудовой деятельности). Как система, профессионализм утрачивает связи между элементами (меняется структура), происходит свёртывание одних элементов, возможно – развёртываются другие с установлением новых связей, то есть тогда происходит одновременное зарождение новой системы.

#### Библиографический список

1. Зеер, Э.Ф. Психология профессий: Учебное пособие для студентов вузов. – 3-е изд., перераб., доп. – М.: Академический Проект; Фонд «Мир», 2005. – 336с.
2. Маркова. Издательство: Международный гуманитарный фонд "Знание", 1996 г
3. Носкова, О.Г. Психология труда: Учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / Под ред. Е.А Климова. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 384 с.
4. Психология труда: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Под ред. проф. А.В. Карпова. – М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – 352 с.



## СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЕГЭ С ИТОГАМИ ПЕРВОГО СЕМЕСТРА ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

Мальшева С.М.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область*

OTlkafVM@mephi.ru

*В учении нельзя останавливаться.*

*Сюн-цзы*

Экзамен по математике в форме ЕГЭ был в качестве эксперимента введен в 2002г. в нескольких областях России, в том числе, в Челябинской области, а с 2009г. стал обязательным на территории всей страны. В период эксперимента уровень сложности заданий был примерно тот же, что на традиционном школьном экзамене и еще были добавлены в разные годы 3-4 задачи повышенного уровня сложности. При переходе к всеобщей итоговой аттестации в форме ЕГЭ существенно была упрощена первая часть задания и добавлены задачи во вторую часть.

Начиная с 2009г. все вузы начали принимать абитуриентов по результатам ЕГЭ, поэтому перед преподавателями вузов встал вопрос о сравнении результатов ЕГЭ и итоговой оценки за первый семестр в вузе. В вузах были разработаны свои системы сопоставления результатов и, что интересно, получены разные выводы, иногда совершенно противоположные. Так, О.А.Иванов, профессор СПбГУ, в своей статье пишет: «Проведенный статистический анализ показал, что для студентов, набравших на ЕГЭ 61 балл и более, связи между ними нет». Совершенно противоположное утверждают преподаватели Псковского политехнического института: «Между тестовыми баллами на ЕГЭ и оценками по математике в первую экзаменационную сессию существует прямая пропорциональная зависимость: с ростом числа тестовых баллов ЕГЭ по математике растёт и средний балл в первую сессию».

В этом году было решено сравнить результаты первого семестра студентов-первокурсников разных специальностей и направлений подготовки, обучающихся на бюджетных местах в ОТИ НИЯУ МИФИ, с их результатами ЕГЭ по математике.

Здесь приведены данные по одной группе студентов.

Группа 1ХТ-15Д:

Балл ЕГЭ	78	76	72	72	70	70	64	59	59	55	50	50	50
Балл за зимнюю сессию	5А	5А	5А	4Д	4Д	4Д	3Е	5А	4С	3Е	4В	4Д	3Е

Опираясь на таблицу, можно прийти к выводу о том, что подтверждаются только результаты ЕГЭ от 70 баллов. К этому же выводу приводят данные и по другим группам.

В перспективе можно обработать и проанализировать данные за несколько лет средствами математической статистики.

### Библиографический список

1. Вертешев С.М., Прокофьев Д.О., Хватцев А.А. «Методика учета влияния результатов ЕГЭ на успеваемость студентов в первом семестре», «Труды Псковского политехнического института. Естествознание и математика», 2010г., стр.15-18.
2. Иванов О.А. «ЕГЭ и результаты первого семестра обучения», «Математика в школе», 2011, вып.5, с.28-33

## МАСШТАБНАЯ МОДЕЛЬ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ – МИФЫ И РЕАЛЬНОСТЬ

Бердников А.Е., Дронская Д.Е., Ташлыкова М.С.

5 «Б» класс МБОУ «СОШ № 38»

Научный руководитель: Власова Н. В.

учитель математики МБОУ «СОШ № 38»

г. Озерск, Челябинская область

*vlasova38@mail.ru*

В 2016 году наша страна будет отмечать 55-летие первого полёта человека в космос. Мы решили сделать движущуюся модель Солнечной системы, которую потом можно будет использовать на уроках.

Работу над проектом мы начали с разведки в сети интернет. Когда мы собрали какое-то количество информации, то начали обращать внимание на неточности в рисунках и моделях.

Приглядитесь, например, к иллюстрации (рис. 1) в журнале "Вокруг света": если диаметр Земли составляет  $\frac{2}{3}$  диаметра Юпитера, то почему последний называют гигантом?

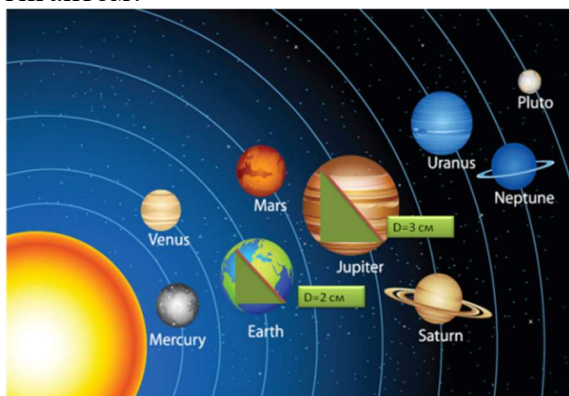


Рисунок 1

На рисунке 2 расстояния от Солнца до Марса и до Нептуна различаются приблизительно в 3 раза, а на самом деле одно из них меньше в 150 раз. Здесь же отчётливо видно, что размеры Солнца вполне сопоставимы с размерами планет.

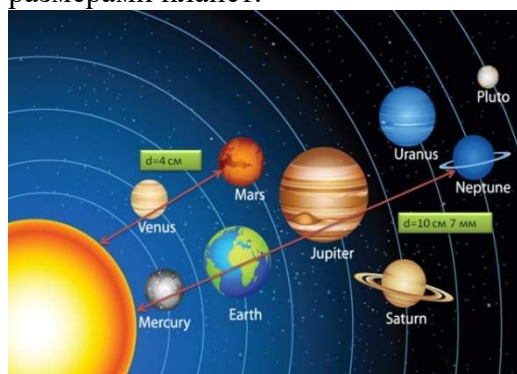


Рисунок 2

На рисунке 3 видно, что кольца есть у 4 планет, хотя спросите любого человека на улице и вам ответят, что их обладатель Сатурн. Почему?

Где тут художественный вымысел, а где факты, о которых мы ещё не знаем? Мы подумали, что художники просто не старались учесть все детали, и высказали гипотезу: возможно создать масштабную модель солнечной системы, выполнив необходимые математические расчёты.



Рисунок 3

Далее мы составили таблицу размеров планет, выбрали подходящий масштаб и получили модель, которая наглядно показала нам, что размерами Солнца при создании модели необходимо будет пренебречь (рис. 4).

Следующей была таблица расстояний от планет до Солнца. Если в предыдущей таблице речь шла о тысячах километров, то здесь уже миллионы. Но после округления до десятков миллионов мы всё же рассчитали расстояния в том же масштабе, который был применён к размерам планет. Получилось, что расстояние до Сатурна уже приближается к полутора километрам, а до Нептуна оно составит четыре с половиной километра. И какая комната поместит такую модель?

Пришлось подбирать такой масштаб, чтобы чертёж поместился хотя бы на нескольких листах ватмана, что нам в конце концов сделать удалось (рис. 5).



Рисунок 4



Рисунок 5

Потом мы делали макеты планет из папье-маше. Сначала катали шарики из пластилина, затем обклеивали их бумагой. Следующим этапом была окраска планет. Мы узнали, к примеру, что Меркурий – серая планета. У него практически нет атмосферы, так что мы наблюдаем только скалистую поверхность. Марс: красно-оранжевый. Этот цвет обеспечивает оксид железа, который придает почвам красный цвет. Уран: светло-голубой. Этот цвет дают метановые облака.

Параллельно шла разработка подвижной части модели из конструктора NXT. Первый вариант предполагал подвесную конструкцию, но надёжность модели вызывала серьёзные опасения, да и смоделировать удалось бы только общее вращение планет вокруг Солнца.

Второй вариант состоял из центральной части с мотором, обеспечивающим вращение планет вокруг Солнца, лучей, на которых размещаются планеты, и отдельных механизмов, вращающих каждую из них (рис. 6).

Но 8 дополнительных моторов и блоков NXT делали модель очень громоздкой. Оптимизировать конструкцию было решено за счёт того, что планеты земной группы, расположенные близко к Солнцу, будут вращаться посредством центрального мотора. Первоначально применили ременную передачу, но в итоге сделали зубчатую, тем более, что она оптимально решала задачу о вращении планеты Венера в противоположную от всех остальных планет сторону.

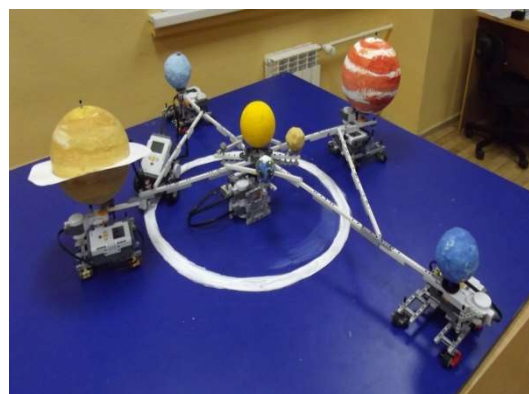


Рисунок 6

Далее пришлось решать проблему устойчивости конструкции в целом, и планет Юпитер, Сатурн в частности (планеты гиганты вращаются с гораздо большей скоростью, чем планеты земной группы). Самой же большой проблемой стало то, что даже два двигателя NXT

не давали достаточной мощности для вращения системы. В результате дополнительный мотор появился в виде тележки, помогающей выполнить поставленную задачу.

Программирование заключалось в настройке мощности моторов, которая обеспечивает разные скорости вращения планет и применении стандартного алгоритма движения по линии.

По результатам нашего исследования можно сделать вывод, что гипотеза не подтвердилась – невозможно сделать масштабную модель солнечной системы. Но вполне возможным оказалось построить масштабные модели отдельно для размеров планет и межпланетных расстояний, что мы и сделали.

Теперь мы точно знаем, что математика необходима для изучения окружающего нас мира: для измерений, расчетов, построения моделей и изучения вселенной и её законов при помощи этих моделей.

В дальнейших наших планах организация виртуальной экскурсии по солнечной системе, где бы мы могли рассказывать о планетах и других космических объектах.

Модель в движении: <https://youtu.be/OV-kT9DqqQA>

#### Библиографический список:

1. Иллюстрированный атлас. Вселенная/ Марк А.Гарлик. – М.: «Махаон», 2013
2. Сайт «Гид в мире космоса» URL: <http://spacegid.com/>
3. Сайт «В космосе» <http://v-kosmose.com/>
4. <http://v-kosmose.com/kosmos-dlya-detei/> раздел «Астрономия для детей»

## ОПТИЧЕСКОЕ СВОЙСТВО ЭЛЛИПСА

Астахов Д.В., Ермохин А.С., Коневских Т.А.

*Филиал ЮУрГУ, г. Озерск, Челябинская область  
Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озёрск, Челябинская область*

*OTIkafVM@mephi.ru*

Предметом рассмотрения работы является оптическое свойство эллипса. Эллипсом называется множество точек плоскости, для которых сумма расстояний до двух фиксированных точек, называемых фокусами, есть величина постоянная.

Оптическое свойство эллипса заключается в следующем: если в один из фокусов эллипса поместить точечный источник света, то все лучи, исходящие из этого источника, после отражения от эллипса (считаем эллипс зеркалом) собираются во втором фокусе. Отражение происходит по известному закону оптики: угол падения равен углу отражения.

В результате работы представлен механизм, демонстрирующий данное свойство, который может быть использован при проведении занятий по аналитической геометрии в силу своей наглядности.



## СВОЙСТВО БИСSEKTRИСЫ ТРЕУГОЛЬНИКА. ПРИМЕНЕНИЕ СВОЙСТВА БИСSEKTRИСЫ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ

Воронина К., Хорошенина В.

9 класс МБОУ «СКОШ № 36»

Научный руководитель: Клокова Т. Ю.

учитель математики МБОУ «СКОШ № 36»

г. Озерск, Челябинская область

**Цель работы:** Показать, что теорему о свойстве биссектрисы треугольника можно доказывать различными способами с опорой на новую теорию в процессе изучения всего курса планиметрии.

**Задачи:** научиться доказывать одну теорему различными способами; расширить знания, изучив аналогичную теорему о биссектрисе внешнего угла; решить задачи повышенной сложности, применив изученный материал.

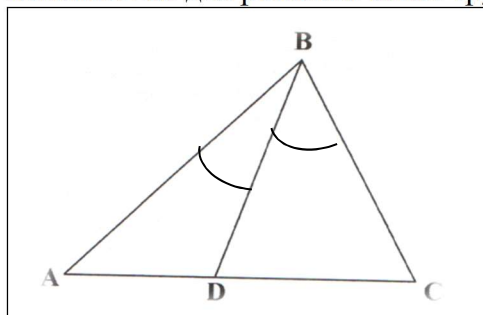
Одним из актуальных направлений в школе стала проектная деятельность учащихся под руководством учителя-предметника. Ученикам ставится задача по определенной теме, предлагается список литературы, а затем проходит коллективное обсуждение полученных результатов.

Наша работа стала результатом творческого поиска по теме «Несколько решение одной задачи. Свойства биссектрисы».

О данной теореме мы, ученики, быстро забываем, так как она в нашем учебнике геометрии встречается и доказывается один раз, и только как задача, а подбора задач на её использование очень мало. Хотя данная теорема является ключевой при решении сложных задач планиметрии.

В своей работе мы рассмотрели разные способы доказательства теоремы о свойстве биссектрисы треугольника (нам были предложены темы, которые мы должны применить при доказательстве данной теоремы, после приведенного доказательства исправляли ошибки и находили верное доказательство теоремы).

Часто полезно решить одну и ту же задачу несколькими различными способами, чем решить несколько однотипных задач. Решение одной и той же задачи различными способами дает возможность полнее исследовать свойства геометрической фигуры и найти наиболее простое решение. Решая задачу разными способами, иногда удается «открыть» свойство геометрической фигуры, о котором в задаче ничего не говорится, или получить интересное обобщение данной задачи. Часто найденный способ решения конкретной задачи может быть использован для решения более трудных задач по данной теме.

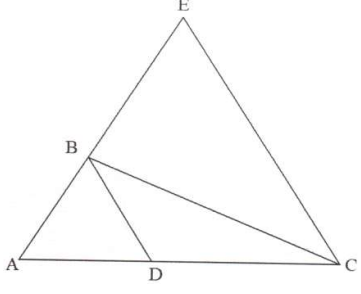
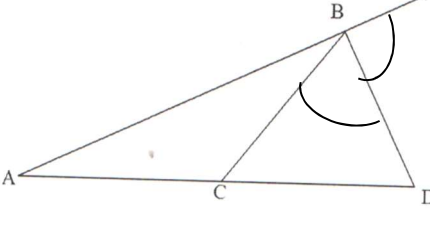
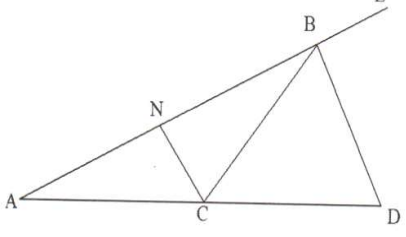


Биссектриса (BD) любого угла треугольника делит противоположную сторону на части пропорциональные прилежащим сторонам.

$$\frac{AD}{DC} = \frac{AB}{BC} \text{ или } \frac{AB}{AD} = \frac{BC}{DC}$$

Если треугольник равнобедренный, то BD является и медианой, пропорция верная. Будем считать, что  $AC \neq BC$ .

**Докажем теорему, используя обобщенную теорему Фалеса:** *Параллельные прямые, пересекающие стороны угла, отсекают на них пропорциональные отрезки.*

	<p>Продолжим сторону AB за вершину B и проведем <math>CE \parallel BD</math></p> <p>Тогда <math>\triangle BCE</math> равнобедренный, так как <math>\angle ABD = \angle AEC</math> (соответственные при <math>BD \parallel EC</math> и секущей AE), <math>\angle DBC = \angle BCE</math> (накрест лежащие при <math>BD \parallel EC</math> и секущей BC), <math>\angle ABD = \angle DBC</math> (так как BD биссектриса), то <math>\angle BEC = \angle BCE</math>, значит <math>BC = BE</math>.</p> <p>Но по обобщенной теореме Фалеса <math>\frac{AD}{DC} = \frac{AB}{BE}</math>, заменив <math>BE = BC</math>, получим <math>\frac{AD}{DC} = \frac{AB}{BC}</math>.</p>
	<p>Биссектриса (BD) внешнего угла треугольника пересекает продолжение стороны AC в точке D, расстояние от которой до концов этой стороны (A и C) пропорциональны соответственно прилежащим сторонам треугольника (AB и BC).</p> $\frac{AD}{DC} = \frac{AB}{BC} \text{ или } \frac{AB}{AD} = \frac{BC}{DC}$ <p>Если треугольник равнобедренный, то <math>BD \parallel AC</math>, пропорция верная. Будем считать, что <math>AC \neq BC</math></p>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проведем <math>CN \parallel BD</math>, тогда используя равенство углов при параллельных прямых, получим: <math>\angle NCB = \angle CBD</math> (накрест лежащие углы), и <math>\angle CNB = \angle DBE</math> (соответственные углы), значит <math>\angle NCB = \angle CBD = \angle DBE</math>, то <math>\triangle CNB</math> - равнобедренный, в котором <math>BC = BE</math>.</li> <li>2. <math>\triangle ANC \sim \triangle ABD</math> (по двум углам), тогда <math>\frac{AC}{AD} = \frac{AN}{AB} = \frac{AB - NB}{AB} = 1 - \frac{NB}{AB} = 1 - \frac{BC}{AB}</math>.</li> <li>3. Из равенства <math>\frac{AC}{AD} = 1 - \frac{BC}{AB}</math>, выразим <math>\frac{BC}{AB} = 1 - \frac{AC}{AD}</math>.</li> </ol> <p>Преобразуем выражение, приведя к общему знаменателю, получим:</p> $\frac{BC}{AB} = 1 - \frac{AC}{AD} = \frac{AD - AC}{AD} = \frac{CD}{AD}, \text{ значит } \frac{BC}{AB} = \frac{CD}{AD},$ <p>применив свойство пропорции, запишем <math>\frac{AD}{DC} = \frac{AB}{BC}</math></p>

В ходе работы мы доказали данную теорему 14 способами, применив: подобие треугольников, теорему Фалеса, используя формулы для нахождения площади треугольника, теорему синусов, свойства вписанных углов.

Расширили свои знания, самостоятельно изучив аналогичную теорему о биссектрисе внешнего угла треугольника, которая выходит за рамки школьного учебника

Кроме этого, мы применили полученные знания для вывода формулы длины биссектрисы треугольника, выразили отношение отрезков, на которые делятся биссектрисы точкой пересечения через стороны треугольника.

В нашей работе, в разделе «Геометрический практикум», мы решили несколько задач, предлагаемых на выпускных экзаменах (во второй части, то есть повышенный уровень сложности), наши доказательства позволили решить эти задачи проще и рациональнее

Ученики испытывают большую сложность, когда в задаче надо доказывать какие-либо утверждения, после нашей работы, мы надеемся, что с данной проблемой справимся.



Над данной темой мы работали два года, в этом году к доказательству теоремы применили теоремы косинусов и синусов.

Считаем, что разработанный нами материал по данной теме можно использовать как на уроках геометрии, так и на факультативе при подготовке к выпускным экзаменам не только в 9 классе, но и в 11.

## ЧТО ТАКОЕ ФЛЕКСАГОН?

Деева В., Некрасова А.

*7 класс МБОУ «СКОШ № 36»*

*Научный руководитель: Жданович Е. И.  
учитель математики МБОУ «СКОШ № 36»*

*г. Озерск, Челябинская область*

Все мы любим занимательную математику. Занимательная математика пробуждает наблюдательность, умение логически мыслить. Элемент игры, который делает занимательную математику занимательной, может иметь форму фокуса, головоломки, парадокса.

Не так уж велико различие между восторгом человека, сумевшего найти ключ к сложной головоломке, и радостью математика, преодолевшего еще одно препятствие на пути к решению сложной научной проблеме.

Многие считают, что математика как наука состоит только из формул, теорем, задач.

Мы хотим своей работой показать, что математика разноплановая наука, и главная цель – математика необычный предмет для изучения.

**Цель** нашей работы является изучить мир флексагонов и показать, что головоломки бывают не только из дерева и железа, но и из бумаги, которые мы можем сделать своими руками.

В соответствии с поставленной целью решались **задачи**:

Изучить и проанализировать информацию о флексагонах.

Найти практическое применение флексагонов.

**Гипотеза:** флексагоны способствуют развитию творчества, логического мышления.

Объект исследования: флексагон.

**Методы:** поисковый, изучение и анализ источников информации, изготовление и практическое применение флексагонов.

Флексагоны — это многоугольники, сложенные из полосок бумаги прямоугольной или более сложной, изогнутой формы, которые обладают удивительным свойством: при перегибании флексагонов их наружные поверхности прячутся внутрь, а ранее скрытые поверхности неожиданно выходят наружу.

Происходит это слово от английского to flex, что означает «складывать, гнуться».

В своей работе мы показали, что игра с флексагонами способствует развитию творчества, логического мышления, памяти, внимания и терпения.

Данная работа посвящена изучению флексагонов, истории их возникновения, применению в обычной жизни.

Флексагоны – это, с одной стороны, занимательная математика, а с другой, доказательство того, что существуют многогранники, обладающие способностью изгибаться и ломаться.

Изготовить флексагон может каждый, нужна только бумага, клей и ножницы.

В дальнейшем мы планируем изучить другие виды флексагонов, подготовить соответствующие заготовки, разработать инструкции по их изготовлению, продолжить работу по практическому применению флексагонов.

## WEB-SITE ПО ТЕМЕ «ТЕОРЕМА ПИФАГОРА»

Естишин Н.С.

8 «В» класс МБОУ «СОШ № 38»

Научный руководитель: Комарова Н. А.

учитель математики МБОУ «СОШ № 38»

г.Озерск, Челябинская область

*nikita.estishin@yandex.ru*

*natasha\_titova77@mail.ru*

Актуальность проекта состоит в увлекательности познания новых технологий. Поэтому было принято решение о создании собственного сайта!

Цель проекта - в наиболее простой и интересной форме преподнести содержание теоремы Пифагора одноклассникам, а также узнать, как применяется данная теорема при решении задач.

В процессе работы над сайтом возникли следующие учебные вопросы:

Пифагор – кто он?

История возникновения теоремы Пифагора.

Какие способы доказательства теоремы Пифагора существуют?

Как применяется теорема Пифагора для решения задач.

Где применяется теорема Пифагора в жизни?

Свой первый сайт, я сделал в 6 классе при совете моего классного руководителя и учителя математики. На данный момент меня заинтересовала тема: «Теорема Пифагора», и я хотел углубиться в эту тему и создал сайт.

Я создавал сайты в разных конструкторах , таких как uCoz, Sites.google, Wix и Jimdo. Но я нашел для себя лёгкий, удобный и комфортный для создания сайтов конструктор Wix! Шаблон моего сайта - стандартный. Для меня сайт, это книга с какой- либо информацией, содержащийся на страницах.

На страницах моего сайта Вы найдете:

- видео-рассказ о Пифагоре; видео-фильмы о биографии Пифагора и видео-доказательства теоремы Пифагора;
- доказательство теоремы;
- задачи для подготовки к экзамену, а также образец решения задач.

Сейчас в мире компьютерных технологий , каждый день создаются новые сайты, некоторые создаются для личного пользования, а другие служат для выкладывания информации. Данная тема сайта очень актуальна для меня и моих одноклассников. В процессе работы над сайтом, я нашел ответы на поставленные вопросы.



## ФИГУРЫ НА КВАДРАТНОЙ РЕШЕТКЕ. ФОРМУЛА ПИКА

Иванченко С.А.

8 «Б» класс МБОУ «СОШ № 38»

Научный руководитель: Комарова Наталья Алексеевна  
учитель математики МБОУ «СОШ № 38»

г. Озерск, Челябинская область

natasha\_titova77@mail.ru

В задачах, которые будут на экзамене, есть целая группа заданий, в которых дан многоугольник, построенный на листе в клетку, и стоит вопрос о нахождении его площади. Масштаб клетки один квадратный сантиметр. Находить площадь трапеции, параллелограмма, треугольника можно по соответствующим формулам. *А вот когда дан многоугольник, у которого пять и более углов?*

Чтобы оценить площадь многоугольника на клетчатой бумаге можно подсчитать, сколько клеток покрывает этот многоугольник. Но этот способ неточен! *Какие существуют альтернативные формулы для нахождения площади фигуры на квадратной решетке?*

На помощь приходит красивый прием, основанный на использовании формулы Пика. Эта замечательная и простая формула называется *формулой Пика*:

$$S = B + \frac{\Gamma}{2} - 1,$$

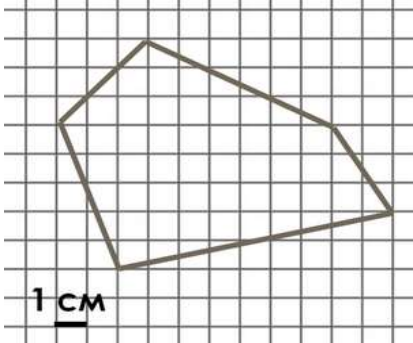
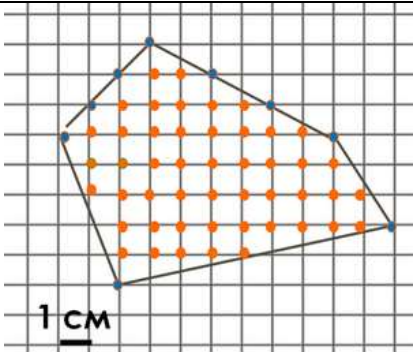
где  $S$  – площадь многоугольника,

$B$  – число узлов решетки, расположенных строго внутри многоугольника,

$\Gamma$  – число узлов решетки, расположенных на его границе, включая вершины.

Формула Пика позволяет найти площадь любого многоугольника, вершинами которого являются узлы клеток. Часть узлов он содержит на своих сторонах, а часть внутри себя [1, стр.298]. Бумага в клетку, на которой мы часто предпочитаем рисовать и чертить, является одним из важнейших примеров точечной решетки на плоскости. В задачах о фигурах на клетчатой бумаге узел — это угол клеточки.

Рассмотрим применение формулы Пика на следующем примере:

 <p style="text-align: right;">Рис.1</p>	<p>Вычислить площадь многоугольника, изображенного на рисунке</p>
 <p style="text-align: right;">Рис.2</p>	<p>По формуле Пика:  <math>B = 48, \Gamma = 9</math></p> $S = B + \frac{\Gamma}{2} - 1$ $S = 48 + 4,5 \frac{12}{2} - 1 = 51,5 \text{ см}^2$

Возникают следующие вопросы:

Можно ли этой формуле доверять?

Получаются ли, одинаковые результаты при вычислении по формуле Пика и используя геометрические формулы?

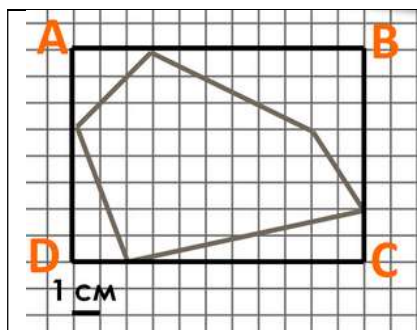


Рис.3

Чтобы вычислить площадь многоугольника, изображенного на рисунке, необходимо достроить его до прямоугольника ABCD.

Вычислить площадь прямоугольника ABCD.

$$S_{ABCD} = 11 \cdot 8 = 88 \text{ см}^2$$

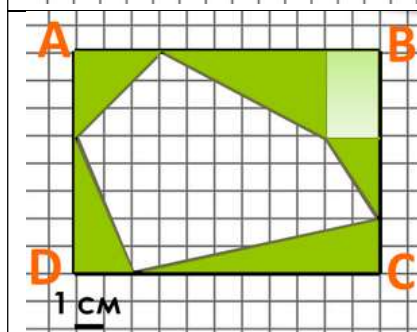


Рис.4

Найти площадь заштрихованной фигуры как сумму площадей треугольников и прямоугольника её составляющих, вычесть её из площади прямоугольника.

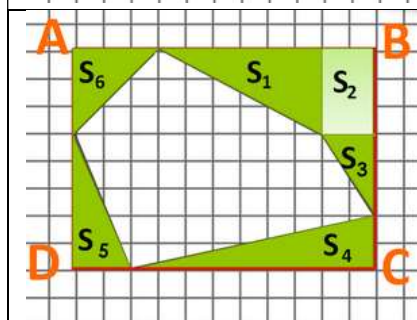


Рис.5

$$S_1 = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 3 = 9 \text{ см}^2$$

$$S_2 = 2 \cdot 3 = 6 \text{ см}^2$$

$$S_3 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 3 = 3 \text{ см}^2$$

$$S_4 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 9 = 9 \text{ см}^2$$

$$S_5 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 5 = 5 \text{ см}^2$$

$$S_6 = \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 3 = 4,5 \text{ см}^2$$

$$S_{\Phi} = S_{ABCD} - (S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 + S_6) = 88 - 46,5 = 41,5 \text{ см}^2$$

Таким образом, если находить площадь данного многоугольника, по формулам геометрии и по формуле Пика и сравнить результаты, то видно, что площадь фигуры, вычисленная по формуле Пика равна площади фигуры, вычисленной по формулам геометрии.

Рассмотрим наиболее типичную ситуацию: ученик, который никак не может выучить формулы площадей треугольника, параллелограмма и трапеции. Или не умеет их применять. *Какой найти выход из сложившейся ситуации?* Ученику, умеющему считать площади по формуле Пика достаточно просто выполнить несложные вычислительные операции с узлами и вписать в бланк на экзамене полученный ответ. Удобно! Кто узнает, решил ли он задачу так, как учат в школе или использовал метод узлов.

#### Библиографический список

1. Энциклопедия для детей. Т. 11. Математика/ Глав. Ред. М.Д. Аксенова. – М.: Аванта+, 1999. – 688с.: ил.

## ТОРНАДО КАК ПРИРОДНОЕ ЯВЛЕНИЕ

Ожигов А.Е.

*8 «Б» класс МБОУ «Лицей 39»*

*Научный руководитель: Золотарева Т. В.*

*учитель математики МБОУ «Лицей 39»*

*г. Озерск, Челябинская область*

Я выбрал эту тему, потому что меня заинтересовало торнадо как природное явление. Так как оно является одним из коварных и неожиданно возникающих природных образований в атмосфере. Ежегодно торнадо уносит жизни сотен людей на Земле. Оно оставляет человека без жилища, имущества, а иногда и без семьи.

Торнадо – это очень сильный вращающийся вихрь с размерами по горизонтали менее 50 км и по вертикали менее 10 км, обладающий ураганными скоростями ветра более 33 м/с, который по разрушаемости может сравниться с атомной бомбой 50-ых годов. Это природное явление обладает различными формами и даже издает звуки. Образуется смерч в три стадии. Также имеется несколько видов торнадо: возникшее вследствие очень сильных гроз, супершторм и другие. Многие синоптики научились предсказывать торнадо (по известным технологиям) только лишь за несколько часов. Правда длится торнадо около 10 минут, но и за это время оно успевает нанести ущерб на миллионы долларов.

В работе был рассмотрен наш регион и наше градообразующее предприятие ФГУП «ПО «Маяк». Перед тем как построить предприятие атомной отрасли проводились исследования на безопасность выбранного места, так в рамках этих исследований были вычислены вероятности возникновения торнадо на площадке площадью в 1000 квадратных километров (где и находится ПО «Маяк»). Своими вычислениями я проверил, и выясняется, что наш регион смерчеопасен, значит есть опасность и для предприятия, но если и возникнет торнадо, то она уйдет по розе ветров и не заденет ПО «Маяк».

Также был проведен опрос школьников о знании торнадо, были созданы в домашних условиях макеты торнадо.

В результате можно сказать, что торнадо – это один из самых мощных сил природной стихии. Он наносит значительный ущерб населению, вызывает значительные затруднения, приводят к человеческим жертвам. Не зря его сравнивают с наводнениями и землетрясениями по разрушительному воздействию. Разрушающее действие торнадо зависит от скоростного напора воздушных масс, который обладает метательным действием и обуславливает силу динамического удара. Оно также сопровождается выпадением града и грозами. Нам следует опасаться этого грозного явления.

# МЕХАНИКА, МАШИНОСТРОЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ДИНАМИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ОПЕРАЦИЙ ВНУТРЕННЕГО ШЛИФОВАНИЯ

Акинцева А.В., Власов И.С.

*Южно-Уральский государственный университет  
г. Кыштым, Челябинская область*

*akintseva\_av@mail.ru, i-vlasov74@mail.ru*

Появление современного оборудования, позволяющего производить обработку на повышенных режимах резания и по заданным циклам. Выявило в машиностроительной области России проблему отсутствия рекомендаций по проектированию оптимальных циклов обработки. В результате на предприятиях вынуждены осуществлять подбор циклов обработки вручную, ориентируясь на данные из нормативно-справочной литературы. Данная Библиографический список составлялась на основании статистических данных, полученных для универсальных станков в 60-х, 70-х годах, что делает ее непригодной в условиях современного производства. Все вышеперечисленной полной мере относится к внутреннему шлифованию, который на данный момент является одним из самых распространенных видов чистовой обработки отверстий. Для решения данной проблемы разработана методика проектирования оптимальных циклов внутришлифовальной обработки [1]. Данная методика проектирования оптимальных циклов обеспечивает многопараметрическую оптимизацию управляющей программы для станков с ЧПУ на операциях внутреннего шлифования. Результатом оптимизации являются оптимальные значения радиальной и осевой подач на всех ступенях цикла, оптимальное распределение снимаемого припуска по ступеням цикла для радиальной подачи и осевой подачи, при которых обеспечивается минимальное время цикла.

Нахождение детерминированных режимных параметров цикла (количество ступеней цикла, режимы обработки, величина фактически снятого припуска и т.д.) при обработке конкретной партии заготовок в нестабильных технологических условиях (колебание припуска, затупление круга и др.) является сложной задачей, относящейся к области нелинейного программирования. К методам нелинейного программирования, которые не зависят от дифференцируемости целевой функции (достижения требований чертежа по точности и качеству за минимально возможное время) и ее ограничений, относятся методы дискретной оптимизации. Анализ методов дискретной оптимизации показал, что наиболее приемлемым, для оптимизации циклов шлифования, является метод динамического программирования (МДП). В основе которого находится предложенный Р. Беллманом следующий принцип оптимальности: «оптимальное поведение обладает тем свойством, что каковы бы не были первоначальное состояние и решение в начальный момент, последующие решения должны составлять оптимальное поведение относительно состояния в результате первого решения» [4]. Важным достоинством метода является то, что он не требует построения заранее области допустимых значений управляющих параметров (в нашем случае допустимых значений радиальной, осевой подачи и времени циклов обработки). Недостатком МДП является то, что в силу необходимости применения дискретных значений управляющих параметров, глобальный минимум целевой функции находится с определенной погрешностью, зависящей от величины их дискретности. Однако этот недостаток присущ всем методам дискретной оптимизации.



Рассмотрим сущность МДП на примере решения транспортной задачи. Требуется определить оптимальный, т.е. минимальный по времени маршрут из пункта А в пункт В, состоящий из разных допустимых дорог между промежуточными станциями (рис. 1). Дороги пролегают между промежуточными станциями, каждая из которых обозначена на рисунке в виде эллипса. В эллипсе записано оптимальное время достижения любой станции Т. Станции соединены прямыми линиями со стрелкой на конце, символизирующими дороги между станциями и направление движения. Время прохождения дороги между станциями будем называть временем хода  $\tau$ , которое зависит от скорости и пройденной длины дороги. Определить кратчайшее расстояние между станциями А и В можно, конечно, перебрать все возможные пути из А в В и выбрать оптимальный по времени, но при большом количестве промежуточных станций эта задача становится трудноразрешимой даже на ЭВМ. МДП позволяет организовать направленный перебор вариантов и избежать полного перебора.

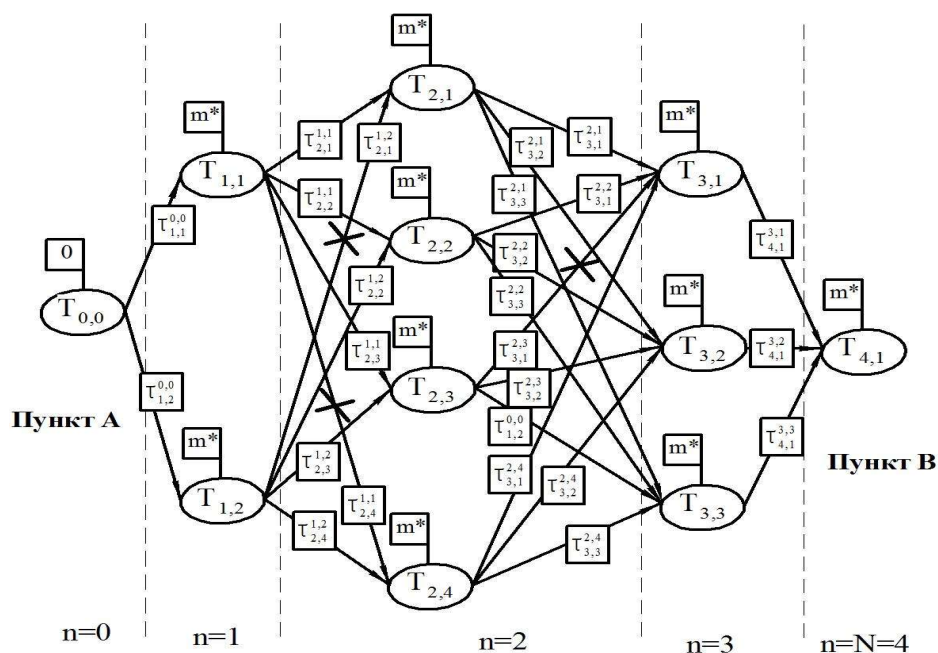


Рисунок 1 – Расчетная схема транспортной задачи, решаемой МДП

Каждая станция характеризуется двумя координатами состояния, которые в дальнейшем будем записывать в виде  $[n, m]$ : где  $n$  – номер уровня станции;  $m$  – номер станции на рассматриваемом уровне  $n$ . Начиная с номера уровня станции, равного 1, для каждого номера станции на рассматриваемом уровне  $n$  выбираются возможные варианты дорог. Недопустимые по каким-либо причинам варианты дороги между станциями отбрасываются (например, ремонт дороги, делающего ее не пригодной для движения). Для каждого прошедшего ограничения варианта рассчитывается время достижения станции. Затем выбирается оптимальный вариант, имеющий минимальное время прохождения расстояния между станциями. Данные о нем сохраняются в информации о каждой станции. В том числе сохраняется, и координата откуда сделан оптимальный вариант ( $m^*$ ). Процедурой обратного хода по координате предыдущего состояния восстанавливается оптимальный маршрут, начиная от пункта В до пункта А. При этом запоминается траектория маршрута.

По аналогии с транспортной задачей МДП можно применить для оптимизации процесса внутреннего шлифования, приняв за пункт А – исходные данные (параметры заготовки, режимов обработки и т.д.), пункт В – конечный результат (параметры готовой детали и т.п.), промежуточные станции – изменение заготовки в процесса обработки, дороги – возможные варианты обработки, координаты  $n$  и  $m$  – координаты (возможные значения) припуска и радиальной подачи. МДП не ограничивает ни количество оптимизируемых

параметров, ни количество технологических ограничений. В результате чего становится возможным с математической точностью производить оптимизацию в многомерном пространстве управляющих параметров (диаметр круга, режимы обработки, количество ступеней цикла и т.д.), учитывая при этом изменения условий обработки.

#### Библиографический список

1. Pereverzev P.P., Akintseva A.V. Automatic cycles' multiparametric optimization of internal grinding // *Procedia Engineering*. – 2015. – Vol. 129. P. 121-126.
2. Беллман Р. Динамическое программирование. – М.: издательство иностранной литературы, 1960. – 400 с.

## АНАЛИЗ ПРОЧНОСТИ РЕЗЕРВУАРА ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Алексеева О.В., Козлова Е.В., Сажина И.В.

*Технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ*

*г. Лесной, Свердловская область*

*EVKozlova@mephi.ru*

Данная работа проведена по техническому заданию, полученному от ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор». Баковый элегазовый выключатель на 220кВ - это разновидность высоковольтного выключателя, коммутатор электрических цепей. В нем в качестве среды гашения электрической дуги используется элегаз (шестифтористая сера SF<sub>6</sub>). Предназначен выключатель для оперативных включений и отключений отдельных цепей или электрооборудования в энергосистеме, в нормальных или аварийных режимах, при ручном дистанционном или автоматическом управлении. Одними из основных элементов элегазового выключателя являются три одинаковых резервуара, которые согласно требованиям конструкторской документации должны выдерживать гидравлическое испытание давлением 0,85 Мпа.

Согласно техническому заданию требовалось произвести прочностной расчет трехмерной модели резервуара с помощью метода конечных элементов, при необходимости внести изменения в конструкцию.

Этапы решения задачи:

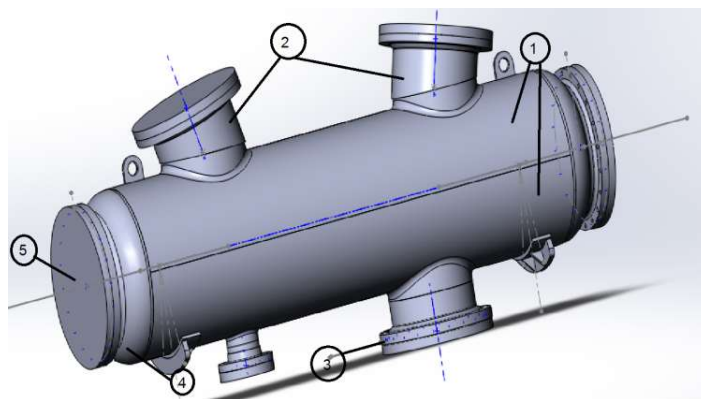
По предоставленной ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор» конструкторской документации создать 3D-модель резервуара элегазового выключателя в пакете SolidWorks.

С помощью встроенного приложения Simulation смоделировать гидравлические испытания давлением.

Проанализировать полученные результаты.

Сделать собственные предложения по улучшению конструкции резервуара.

Резервуар выключателя – это сборочная единица, состоящая из 15 основных деталей: полуцилиндры, фланцы и т.д. Для моделирования испытаний были созданы дополнительные элементы - цилиндрические заглушки. Для того, чтобы заглушки не оказывали влияния на результаты расчета, их толщина превышала толщину резервуара в несколько раз. В конструкции резервуара предусмотрены ребра жесткости, не оказывающие влияния на прочность сосуда под давлением. Поэтому для упрощения расчета они исключены из 3D-модели. Материал резервуара – алюминий Амг-3 ГОСТ 4784-97 .



1 – полуцилиндр; 2 – фланец; 3 – патрубок; 4 – днище; 5 – заглушка  
Рисунок 1

Крепление осуществляем за нижние фланцы резервуара. Прикладываем следующие нагрузки:

- атмосферное давление 0,1 Мпа - на внешнюю поверхность цилиндра;
- давление жидкости 0,85 Мпа - на внутреннюю поверхность цилиндра;
- сила тяжести.

Минимальный коэффициент запаса прочности для изделий, выполненных из алюминия, должен составлять  $n_{\min}=1,5$ . Моделирование испытаний показало двукратный запас прочности по всей поверхности резервуара, кроме левого днища. На днище получаем недопустимо маленький коэффициент запаса прочности  $n_{\min}<1$ . Это связано с тем, что левый фланец, служащий опорой, расположен далеко от днища.

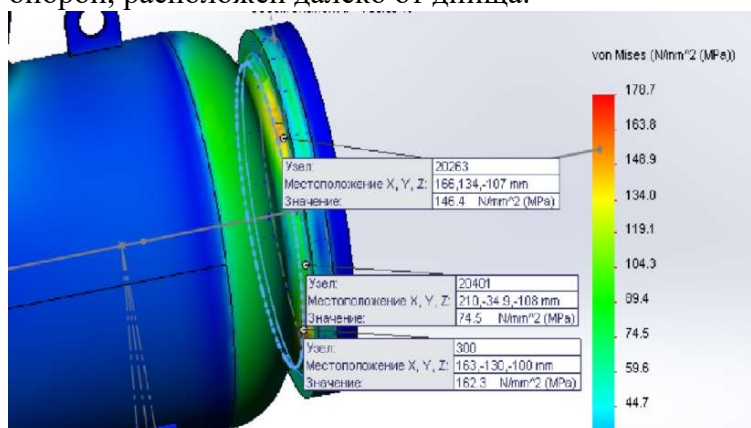


Рисунок 2

Проанализировав слабые места конструкции, были рассмотрены следующие варианты:  
Переработать конструкцию днища, увеличив радиусы перехода.

Сделать опоры – фланцы - симметричными по расположению. Это решение затруднительно, т.к. потребуются переработка конструкции многих компонентов, в том числе рамы, на которой закреплен выключатель.

Установить ребра жесткости на левом днище. Это самое простое в исполнении и при этом эффективное решение, не требующее корректировки остальных деталей выключателя.

Проведена коррекция модели резервуара по третьему варианту. На левое днище добавлено 4 ребра жесткости толщиной 12 мм, равномерно расположенные по окружности. В результате был получен двукратный запас прочности по всей поверхности резервуара, что соответствует требованиям.

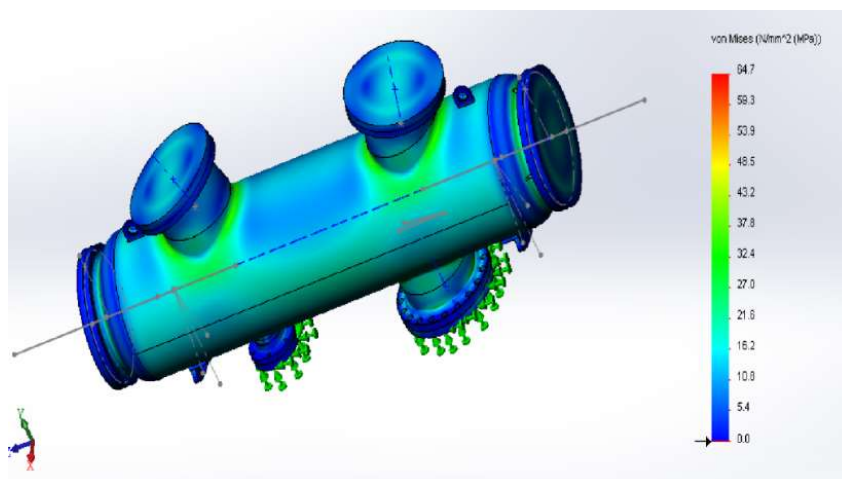


Рисунок 3

## Библиографический список

1. ОСТ 26-01-1183-82. Сосуды и аппараты алюминиевые. Общие технические условия
2. Авдонин А.С. Прикладные методы расчета оболочек и тонкостенных конструкций. – М.: Машиностроение, 1969. – 402с.
3. Алямовский А.А. Инженерные расчеты SolidWorks Simulation. – ДМК Пресс, 2015. – 464с.
4. Тикун Ш. Эффективная работа: SolidWorks 2004. – СПб.: Питер, 2005. – 768 с.

## АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЦИКЛОВ ВНУТРИШЛИФОВАЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Акинцева А.В., Кулёмина М.А.

*Южно-Уральский государственный университет  
г. Кыштым, Челябинская область*

*akintseva\_av@mail.ru, maq94@mail.ru*

Появление шлифовальных станков нового поколения, позволяющих производить обработку на более высоких скоростях и по заданным циклам, столкнуло современное машиностроение с рядом нерешённых задач. Рассмотрим подробнее данные задачи на примере внутреннего шлифования, являющегося одним из распространенных видов чистовой обработки отверстий. Внутреннее шлифование позволяет обрабатывать отверстия в тех случаях, когда развертывание не может применяться (обработка точных отверстий больших диаметров, отверстий в закаленных деталях и т.п.). В результате данный вид шлифования нашел применение как в единичном (втулки, режущий инструмент и т.д.), так и в крупносерийном, массовом производствах (зубчатые колеса, подшипники и т.д.).

Одним из спорных вопросов в процессе проектирования циклов шлифования является определение количества стадий обработки (ступеней цикла) и распределение припуска между ними. В советское время повышение производительности процесса механической обработки достигалось за счет деления процесса на стадии обработки (черновую, чистовую и др.). Разделение общей величины припуска по стадиям обработки производилось технологом на основании его знаний и опыта, так как данные о соотношении черновой и чистовой части припуска в справочной литературе носят рекомендательный характер (например: черная стадия – 45...90%, чистовая стадия – 10...55%). «Условное деление» процесса обработки на

стадии, несомненно, повышает точность и качество обработки, но при этом за счет увеличения вспомогательного времени и ввода дополнительных операций приводит к возрастанию штучного времени. В массовом производстве данный момент компенсируется созданием поточных и автоматических линий. В серийном производстве, являющемся на данный момент самым распространенным, с целью экономии материально-технических средств и времени вынуждены объединять черновые и чистовые переходы в один, теряя при этом точность, качество обрабатываемой поверхности.

При проектировании циклов внутришлифовальной обработки на предприятиях назначение режимов обработки производится по нормативно-справочной литературе 60-х, 70-х, 80-х годов, которая составлялась для станков с ручным управлением и на основании статистических данных тех лет. Приведенные в них параметры режимов резания предназначены для расчета основного времени, а не для практического применения в процессе обработки. Отметим, что данные по режимам резания, полученные по различной нормативно-справочной литературе, зачастую противоречат друг другу. Например, значения радиальной подачи разнятся 2...4 раза, скорости осевой подачи в 1,5...3 раза и т.п. Таким образом, данная нормативно-справочная Библиографический список износилась физически и достаточно устарела морально и, как следствие, не пригодна в условиях современного производства.

Внутреннее шлифование является одним из наиболее сложных процессов абразивной обработки, накладывающей ограничения на геометрические параметры шлифовального инструмента (диаметр, высота круга и др.) и условия обработки (длина вылета шлифовального шпинделя, величина перебега и др.). Например, диаметр круга находится в зависимости от диаметра обрабатываемого отверстия. Использование кругов малых диаметров приводит к их быстрому изнашиванию и ухудшению шероховатости обрабатываемой поверхности, так как абразивные зерна более часто вступают в контакт с заготовкой. Увеличение диаметра круга приводит к увеличению площади контакта круга с заготовкой, что в свою очередь затрудняет отвод тепла и подачу СОТС в зону обработки. Все это способствует увеличению процесса теплообразования. Рекомендации по выбору диаметра круга по различным источникам находятся в пределах 0,5...0,95 от диаметра обрабатываемого отверстия. Например, для обработки отверстия диаметром 100 мм может использоваться круг диаметром от 50 до 95 мм. При этом длина дуги контакта изменяется в 2 раза, скорость круга в 1,5 раза. На равномерность радиального износа круга значительное воздействие оказывает высота шлифовального круга. Она зависит от многих факторов: диаметра круга, формы обрабатываемой поверхности, мощности станка, длины обрабатываемого отверстия и др. На данный момент в известных источниках существуют только рекомендации, учитывающие перечисленные выше факторы по отдельности. Отсутствуют рекомендации по выбору высоты круга, учитывающие прерывистость обрабатываемой поверхности (наличие шпоночного паза, канавки, шлицевых поверхностей и т.п.). Внутришлифовальная обработка прерывистых поверхностей оказывает влияние на стабильность процесса, приводит к значительному увеличению радиальной силы резания, неравномерному износу круга и др. На конечную точность готовой детали во внутреннем шлифовании значительное влияние оказывает величина перебега. При величине перебега, превышающего половину высоты круга, вследствие наличия упругих деформаций режущей кромки круга происходит образование выпуклости обрабатываемой поверхности. Если же величина перебега не превышает 1/3 высоты круга, происходит образование конусности. В нормативно-справочной литературе представлены лишь общие, полученные экспериментальным путем рекомендации по выбору величины перебега круга, которая находится в пределах от 1/3 до 1/2 от высоты круга. Из всех элементов технологической системы в процессе внутреннего шлифования наибольшей податливостью обладает шлифовальная оправка с кругом. В результате действия радиальной силы резания, оказывающей влияние на шлифовальную оправку, происходит копирование исходной погрешности заготовки на обрабатываемую поверхность. На данный момент в известных



источниках представлены рекомендации по выбору длины шлифовальной оправки только для узкого диапазона условий обработки.

Отсутствие рекомендаций по выбору ступеней цикла, режимов обработки, геометрических параметров круга и т.д. приводит к тому, что на предприятиях машиностроительной отрасли вынуждены подбирать циклы внутришлифовальной обработки путем шлифования ряда пробных заготовок. В результате происходит снижение производительности процесса обработки, так как подобранные режимы обработки занижаются до безопасного уровня, при котором гарантированно выполняются чертежные требования по точности и качеству. Все это является не рентабельным в условиях современного производства, по большей части носящего серийный и мелкосерийный характер.

Данную проблему можно решить с помощью методики проектирования оптимальных циклов внутришлифовальной обработки [1, 2], которая с математической точностью позволяет оперативно рассчитывать оптимальные параметры цикла внутришлифовальной обработки, т.е. такие параметры при которых достигаются требования чертежа по точности и качеству за минимально возможное время обработки. Данная методика базируется на модели съема металла, позволяющей рассчитывать величины фактически снятого припуска, текущих значений радиусов обрабатываемого отверстия, силы резания, времени съема дискрету припуска, времени достижения состояния и др. [3].

#### Библиографический список

1. Попова А.В. Принципы проектирования высокопроизводительных циклов на примере внутреннего шлифования // СТИН. – 2014 – № 6 – С. 17 – 23.
2. Pereverzev P.P., Akintseva A.V. Automatic cycles' multiparametric optimization of internal grinding // Procedia Engineering. – 2015. – Vol. 129. P. 121-126.
3. Переверзев П.П., Попова А.В., Пименов Д.Ю. Аналитическое моделирование взаимосвязи силы резания при внутреннем шлифовании с упругими деформациями технологической системы // СТИН. – 2014. – Вып. 9. – С. 23–27.

### АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СОВРЕМЕННОГО ВНУТРИШЛИФОВАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Акинцева А.В., Миляев А.Д.

*Южно-Уральский государственный университет  
г. Кыштым, Челябинская область*

*akintseva\_av@mail.ru, maq94@mail.ru*

Внутреннее шлифование является распространенным методом чистовой обработки отверстий, которое охватывает все типы производства. Например, единичное производство – обработка индивидуальной продукции в ремонтно-механическом цехе (посадочных отверстий режущего инструмента, деталей типа втулка). Крупносерийное (массовое) производство – обработка колец подшипников, гильз цилиндров внутреннего сгорания, посадочных отверстий зубчатых колес, шкивов, отверстий под подшипники в корпусных деталях и др.

Одними из основных производителей станков, позволяющих выполнять внутреннее шлифование, являются: Studer (Швейцария), Okamoto (Япония), Voumard (Швейцария), JAINNHER (Тайвань), Morara (Италия), Nagel (Германия), Wolters (Германия) и др. Необходимо отметить, что общая классификация современных шлифовальных станков отсутствует. Каждый производитель маркирует и дает название на свое усмотрение. Для



решения данного вопроса нами предложена следующая классификация в зависимости от расположения и количества шлифовальных шпинделей. Первая группа – шлифовальные шпиндели установлены в ряд (оси инструментов параллельны оси заготовки и друг другу). Возможны два варианта компоновки станка, при первом варианте на рабочий блок станка устанавливаются от 1 до 8 шпинделей, оснащенных внутришлифовальными кругами с различной характеристикой и формой профиля – рис. 1, а. Во втором варианте к внутришлифовальным шпинделям добавляется шпиндель, позволяющий производить наружное и фасонные шлифования – рис. 1, б. Во второй группе рабочий блок оснащен четырьмя шлифовальными шпинделями, расположенных через каждые 90 градусов (принцип револьверной головки) – рис. 1, в. Шпинделя оснащены шлифовальным инструментом, различающимся по форме профиля, характеристикам и назначению (обработка внутренних, наружных, торцевых, фасонных поверхностей).

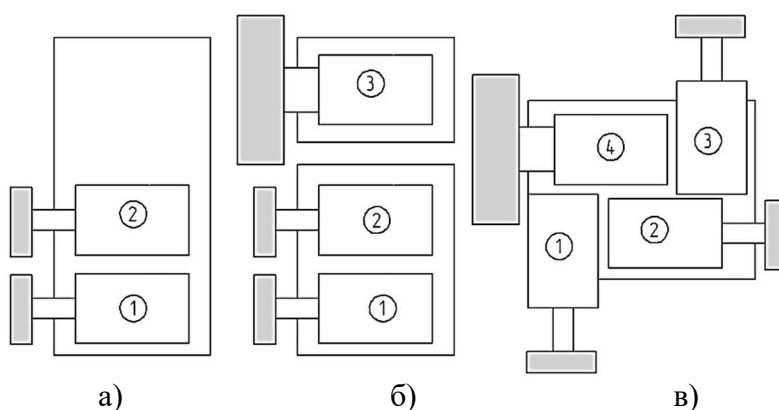


Рисунок 1 - Примеры расположения шлифовальных шпинделей на современных станках с ЧПУ

Большинство современных шлифовальных станков с ЧПУ имеют возможность осуществлять обработку по заданному циклу. При этом можно управлять не только режимными параметрами обработки (скорость вращения круга, заготовки, радиальная, осевая подача и др.), но и создавать структуры цикла (количество ступеней цикла, положение в структуре правки круга, выхаживания и др.). Например, станки фирмы JAINNHER (Тайвань) моделей JHI-150CNC, JHI-150BCNC, JHI-3012NC оснащены возможностью обработки по трехступенчатому циклу, состоящему из ускоренного подвода круга, чернового и чистового шлифования, правки круга, выхаживания, ускоренного отвода круга. Внутришлифовальные станки с ЧПУ JAG-IG150, JAG-IG3510 (Китай) имеют полностью автоматические циклы шлифования, включающие в себя – ступенчатое черное и чистовое шлифование, правку круга, выхаживание. При ступенчатом шлифовании оператор может выставить количество проходов и величину радиальной подачи. Станки фирмы Okamoto (Япония) серии IGM имеют следующие технические возможности: автоматические циклы обработки (черновое, тонкое шлифование, автоматическая остановка, отвод круга), выбор цикла обработки из набора готовых вариантов; специальные циклы коррекции и функции прерывания цикла шлифования для правки круга.

Рекомендации по проектированию циклов, предоставляемые производителями современного оборудования, основываются на данных, заимствованных из нормативно-справочной литературы 60, 70, 80-х годов выпуска. Данная Библиографический список разрабатывалась для универсальных станков на основании статистических данных того периода и предназначалась в первую очередь для нормирования времени обработки. Таким образом, данные рекомендации являются неэффективными в условиях современного производства. Известные на данный момент расчетные методики проектирования цикла [4, 5 и др.] имеют ряд существенных недостатков: не используются математические методы

оптимизации; не учитываются изменения условий обработки (степень затупления круга, исходное биение заготовки и др.); отсутствует модель ограничений производительности операции по точности обработки и др. Циклы, проектируемые по данным методикам [4, 5 и др.], являются рациональными и не всегда гарантируют точность и качество обработки.

Отсутствие нормативно-справочной литературы, рекомендаций от производителей оборудования и инструмента, расчетных методик проектирования циклов приводит к тому, что в условиях современного автоматизированного производства вынуждены подбирать режимы обработки, существенно занижая их до безопасного уровня, гарантирующего обеспечение требований чертежа. Практика использования на производстве современных станков с ЧПУ показывает, что их возможности по производительности используются всего лишь на 40-60% и зачастую ниже, чем на универсальных станках, особенно при малых партиях деталей.

В качестве решения данной проблемы возможно использование методики проектирования оптимальных циклов внутришлифовальной обработки [2, 3], основанной на модели съема металла [1] и применяемого для выбора оптимального решения методе динамического программирования. Методика имеет ряд существенных преимуществ: позволяет с математической точностью проектировать оптимальные циклы внутреннего шлифования, позволяет учитывать любое количество технологических ограничений целевой функции; обеспечивает многопараметрическую оптимизацию управляющей программы для станков с ЧПУ на операциях внутреннего шлифования.

#### Библиографический список

1. Переверзев П.П., Попова А.В., Пименов Д.Ю. Аналитическое моделирование взаимосвязи силы резания при внутреннем шлифовании с упругими деформациями технологической системы // СТИН. – 2014. – Вып. 9. – С.23–27
2. Pereverzev P.P., Akintseva A.V. Automatic cycles' multiparametric optimization of internal grinding // Procedia Engineering. – 2015. – Vol. 129. P. 121-126.
3. Попова А.В. Принципы проектирования высокопроизводительных циклов на примере внутреннего шлифования // СТИН. – 2014 – № 6 – С. 17 – 23.
4. Михелькевич В.Н. Автоматическое управление шлифованием. – М.: Машиностроение, 1975. – 304 с.
5. Новоселов Ю.К. Динамика формообразования поверхностей при абразивной обработке. – Севастополь: СевНТУ, 2012. – 286 с.

### **АВТОМАТИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ В ОБЩЕТЕХНИЧЕСКИХ И СПЕЦИАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИНАХ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 15.03.05**

Гайбович Д.А., Друца А.В., Орешкова К.В.

*ООО «ПТО «Видеоканал», ФГУП «ПО «Маяк», ОТИ НИЯУ МИФИ*

*г. Озерск, Челябинская область*

*prof\_metal@mail.ru*

Современная деятельность инженера-конструктора и инженера-технолога предполагает использование различных систем автоматизированного проектирования в процессе разработки.

Курсовые работы и проекты по дисциплинам, изучаемым студентами направления «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (например, по курсу «Детали машин и основы конструирования») предусматривают

выполнение большого количества расчётов, в процессе выполнения которых необходимо находить числовые значения большого количества взаимосвязанных величин при соблюдении взаимосвязанных условий и ограничений.

Для упрощения проведения данных расчётов целесообразно использовать системы автоматизированного проектирования.

Однако существует и «оборотная сторона медали» - использование систем автоматизированного проектирования, особенно слабо проработанных, может привести к непониманию принципа проведения того или иного расчёта и его сути в целом.

Отсюда вытекает следующий вывод: использование систем проектирования должно, с одной стороны, упрощать расчёты и, с другой стороны, требовать от пользователя понимания сути и методики их проведения.

Попытка объединить данные требования была предпринята при разработке программы «Расчёт передач», предназначенной для расчёта цилиндрических, конических и червячных передач редукторов и металлорежущих станков (рисунок 1).

Рисунок 1 – Форма для ввода исходных расчётных данных

Использование программы возможно только при корректном и последовательном вводе исходных и промежуточных данных, который возможен только после тщательной проработки теоретических вопросов расчёта передач. В противном случае расчёт произведен не будет.

В программе предусмотрена защита от некорректного использования - при вводе пользователем некорректных исходных или расчётных данных, а также при невыполнении определенных условий либо выводится диалоговое окно с сообщением об ошибке, либо расчёт просто не выполняется.

Результаты расчёта выводятся на лист программы Microsoft Excel (таблица 1).

В настоящее время разрабатывается аналогичная программа для расчёта режущего инструмента (например, зуборезных инструментов и протяжек) для использования в курсовом проектировании по дисциплине «Режущий инструмент».

Таблица 1 – Параметры червячной передачи

Расчёт червячной передачи	
Крутящий момент на колесе, Н*м	137
Число заходов червяка	4
Передаточное число	14

Число зубьев червячного колеса	56
Материал червячного колеса	БрО10Ф1
Модуль, мм	4
Коэффициент диаметра червяка	12,5
Межосевое расстояние, мм	137
Допускаемое контактное напряжение, МПа	150
Действительное контактное напряжение, МПа	142,128
Допускаемое изгибное напряжение, МПа	45
Действительное изгибное напряжение, МПа	17,288
Шаг червяка, мм	12,56
Делительный диаметр червяка, мм	50
Диаметр вершин витков червяка, мм	58
Диаметр впадин витков червяка, мм	40,4
Длина нарезанной части червяка, мм	72
Угол подъема витка червяка, град	17,746
Делительный диаметр червячного колеса, мм	224
Диаметр вершин зубьев червячного колеса, мм	232
Диаметр впадин зубьев червячного колеса, мм	214,4
Ширина венца червячного колеса, мм	36
Условный угол обхвата червяка венца колеса, град	40,008
КПД червячной передачи	0,868
Окружная сила на червяке, Н	451
Радиальная сила на червяке, Н	445
Осевая сила на червяке, Н	1223
Окружная сила на колесе, Н	1223
Радиальная сила на колесе, Н	445
Осевая сила на колесе, Н	451

#### Библиографический список

1. Курсовое проектирование деталей машин/С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин. – Москва: Машиностроение, 1987. – 416 с.: ил.

#### МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБРАЗЦОВ ИЗ КОРРОЗИОННОСТОЙКОЙ СТАЛИ 12Х18Н10Т ПОСЛЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПУТЕМ СВАРКИ

Друца А.В., Комаров А.А., Маклаков А.И., Миллер М.А.

ФГУП «ПО «Маяк», ОТИ НИЯУ МИФИ

г. Озерск, Челябинская область

*prof\_metal@mail.ru*

Восстановление поврежденных или разрушенных деталей методом сварки имеет большое практическое значение и зачастую может быть экономически выгодно, так как позволяет сократить расходы материала и продлить срок эксплуатации.

Главное требование, предъявляемое к деталям и узлам, содержащим сварные соединения – обеспечение равной прочности металла шва и основного металла. Однако,

вследствие применения в качестве присадочного материала металла с химическим составом, отличным от основного металла, либо в результате неполного проплавления шва данное требование может не соблюдаться. Важный вопрос – насколько сильно будут различаться механические характеристики до и после ремонта методом сварки.

С целью поиска ответа на данный вопрос было проведено исследование механических характеристик образцов из коррозионностойкой стали 12Х18Н10Т методом испытания на кручение до разрушения[1]. Выточенный образец, подвергнутый испытанию, сваривался в месте разрушения, вновь протачивался и испытывался.

По диаграмме, построенной испытательной машиной, были определены механические характеристики исходных и сварных образцов (таблица 1).

Таблица 1 – Механические характеристики образцов

№ образца	Исходный образец		Сварной образец	
	Крутящий момент, Н·м	Угол закручивания, °	Крутящий момент, Н·м	Угол закручивания, °
1	232	952	211	211
2	221	957	221	257
3	237	963	227	232

По полученным характеристикам можно сделать вывод, что в результате восстановления разрушенного образца путем сварки прочностные характеристики практически не изменяются, а пластические значительно снижаются. Но, учитывая, что детали механизмов и машин работают преимущественно в области упругих деформаций, исключающих вероятность разрушения в результате получения больших значений относительных удлинений (или углов сдвига), можно сказать, что восстановленные сваркой детали могут выдерживать практически те же значения нагрузок, что и исходные.

#### Библиографический список

1. Дондик И.Г. Механические испытания металлов. Справочник – Издательство Академии наук украинской СССР: Киев – 1962. – 227 с.

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ СВОБОДНОЙ ГРАНИЦЫ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СИЛЫ ТЯГОТЕНИЯ И ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ВНЕШНИХ СИЛ

Кириянова А.С.

*Уральский Государственный университет путей сообщения  
г. Екатеринбург*

*kiranita@yandex.ru*

### 1. Постановка задачи

Рассматриваются изэнтропические течения идеального политропного газа, примыкающие к вакууму в условиях действия сил тяготения и горизонтальных внешних сил. Система уравнений, описывающая изэнтропические течения идеального политропного газа в этих условиях [3, с. 85]

$$\begin{aligned}
c_t + c_x u + c_y v + c_z w + \frac{\gamma-1}{2} c(u_x + v_y + w_z) &= 0, \\
u_t + u_x u + u_y v + u_z w + \frac{2}{\gamma-1} c c_x &= f_1(x, y), \\
v_t + v_x u + v_y v + v_z w + \frac{2}{\gamma-1} c c_y &= f_2(x, y), \\
w_t + w_x u + w_y v + w_z w + \frac{2}{\gamma-1} c c_z &= -g.
\end{aligned} \tag{1.1}$$

Здесь  $g$  – ускорение свободного падения,  $c$  – скорость звука газа,  $u, v, w$  – проекции вектора скорости в декартовой системе координат  $x, y, z$ .

В системе (1.1) введем новую независимую переменную  $\eta = z - z_0(t, x, y)$ , где  $z = z_0(t, x, y)$  – неизвестный закон движения свободной поверхности  $\Gamma_0$ . В начальный момент времени совпадает  $\Gamma_0$  с  $\Gamma$ , т.е.  $z_0(t_0, x, y) = \varphi(x, y)$ . Заметим, что введя так новую независимую переменную, мы поверхность  $\Gamma_0$  взяли за новую координатную плоскость  $\eta = 0$  [1, с. 120]. Получим систему

$$w - z_{0t} - z_{0x}u - z_{0y}v) c_\eta \tag{1.2}$$

Условие на свободной поверхности

$$c(t, x, y, 0) = 0. \tag{1.3}$$

В системе (1.2) положим  $\eta = 0$  и, учитывая условие (1.3), получим

$$\begin{aligned}
z_{0t} + z_{0x}u_0 + z_{0y}v_0 &= w_0, \\
u_{0t} + u_{0x}u_0 + u_{0y}v_0 &= f_1(x, y), \\
v_{0t} + v_{0x}u_0 + v_{0y}v_0 &= f_2(x, y), \\
w_{0t} + w_{0x}u_0 + w_{0y}v_0 &= -g
\end{aligned} \tag{1.4}$$

Система (1.4) с помощью характеристического параметра  $\tau$  сводится к системе обыкновенных дифференциальных уравнений [2, с. 72]

$$z_{0\tau} = w_0; x_\tau = u_0; y_\tau = v_0; u_{0\tau} = f_1(x, y); v_{0\tau} = f_2(x, y); w_{0\tau} = -g \tag{1.5}$$

## 2. Построение двумерных точных решений

В двумерном случае система (1.5) будут иметь вид

$$z_\tau = w; x_\tau = u; u_\tau = f_1(x); w_\tau = -g \tag{2.1}$$

Здесь и далее, для простоты восприятия, индекс у неизвестных функций, описывающих свободные границы, снят, а  $x|_{t=t_0} = \xi$ . Для системы (2.1) начальные условия будут иметь вид

$$z(t_0, \xi) = \varphi(\xi); u(t_0, \xi) = u_{00}(\xi); w(t_0, \xi) = w_{00}(\xi) \tag{2.2}$$

Интегрируя последнее и первое уравнения системы (2.1) с учетом условий (2.2), имеем

$$w = w_{00}(\xi) - g(t - t_0); z = \varphi(\xi) + w_{00}(\xi)(t - t_0) - \frac{g(t - t_0)^2}{2}$$

Рассмотрим различные случаи горизонтальной внешней массовой силы.

### 2.1. Случай $f_1(x) = a^2 x$

Продифференцировав второе уравнение системы (2.1) с учетом третьего уравнения, получим  $x_{\tau\tau} - a^2 x = 0$ .

После интегрирования и преобразований, будем иметь

$$x = \frac{1}{2a} (a\xi + u_{00}(\xi)) e^{a(t-t_0)} + \frac{1}{2a} (a\xi - u_{00}(\xi)) e^{-a(t-t_0)},$$



$$u = \frac{1}{2}(a\xi + u_{00}(\xi))e^{a(t-t_0)} - \frac{1}{2}(a\xi - u_{00}(\xi))e^{-a(t-t_0)}.$$

2.2. Случай  $f_1(x) = -a^2x$

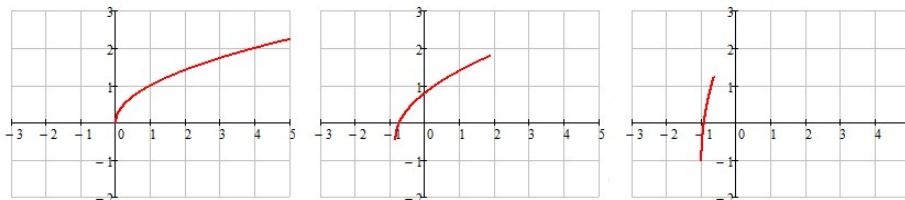
Продифференцировав второе уравнение системы (2.1) с учетом третьего уравнения, получим  $x_{tt} + a^2x = 0$ .

После интегрирования и преобразований, будем иметь

$$x = \xi \cos[a(t - t_0)] + \frac{1}{a}u_{00}(\xi) \sin[a(t - t_0)],$$

$$u = -a\xi \sin[a(t - t_0)] + u_{00}(\xi) \cos[a(t - t_0)].$$

Численно построим решение, полученное в случае 2.2.



Расчеты показали, что в момент времени  $t = 1,57$  на свободной границе формируется вертикаль, при этом сама свободная граница сжимается по горизонтали. После этого происходит опрокидывание волны.

#### Библиографический список

1. Баутин С.П., Дерябин С.Л. Математическое моделирование истечения идеального газа в вакуум. Новосибирск. Наука, 2005. – 390 с.
2. Курант Р. Уравнения с частными производными. Москва: Мир, 1964. 830 – с.
3. Овсянников Л.В. Лекции по основам газовой динамики. М.; Ижевск : Ин-т компьютерных исследований, 2003. – 336 с.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕРМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРИМЕРЕ ФРЕЗЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ Т-ОБРАЗНЫХ ПАЗОВ

Пашина Ю.А., Ромашин В.Н., Алексеева О.В., Козлова Е.В., Ромашин Р.В.

Технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Лесной, Свердловская область

*EVKozlova@mephi.ru*

Фрезерование является одним из наиболее распространенных методов обработки. По уровню производительности фрезерование превосходит строгание и в условиях крупносерийного производства уступает лишь наружному протягиванию. Кинематика процесса фрезерования характеризуется быстрым вращением инструмента вокруг его оси и медленным движением подачи. К фрезам предъявляют следующие критерии работоспособности: теплостойкость (красностойкость), статическая прочность, жесткость.

Для обеспечения нормального теплового режима работы фрезы для Т-образных пазов мы провели тепловые расчеты и с целью повышения теплоотдачи предусмотрели варианты с естественным и принудительным охлаждением.

1 вариант. Охлаждение жидкостью.

Все поверхности первой части фрезы, за исключением самой контактной площадки режущей части, охлаждаются жидкостью. Температуру набегающего потока жидкости в зону резания при давлении в потоке  $p=0,11...0,15$  МПа принимаем  $\Theta_{ож}=28$  °С.

Теплостойкость (красностойкость) инструментального материала (P18) принимаем 600...650°C. Допустимую температуру корпусных и прочих деталей инструмента принимаем 100...125 °С. Скорость потока жидкости, ориентировочно принимается:  $V_j = 8.962$  м/с.

#### Результаты:

модели: Деталь1  
исследования: Термический 1(-По умолчанию-)  
сери: Термическая Термический1  
временной шаг: 7 время: 53.9 Секунды

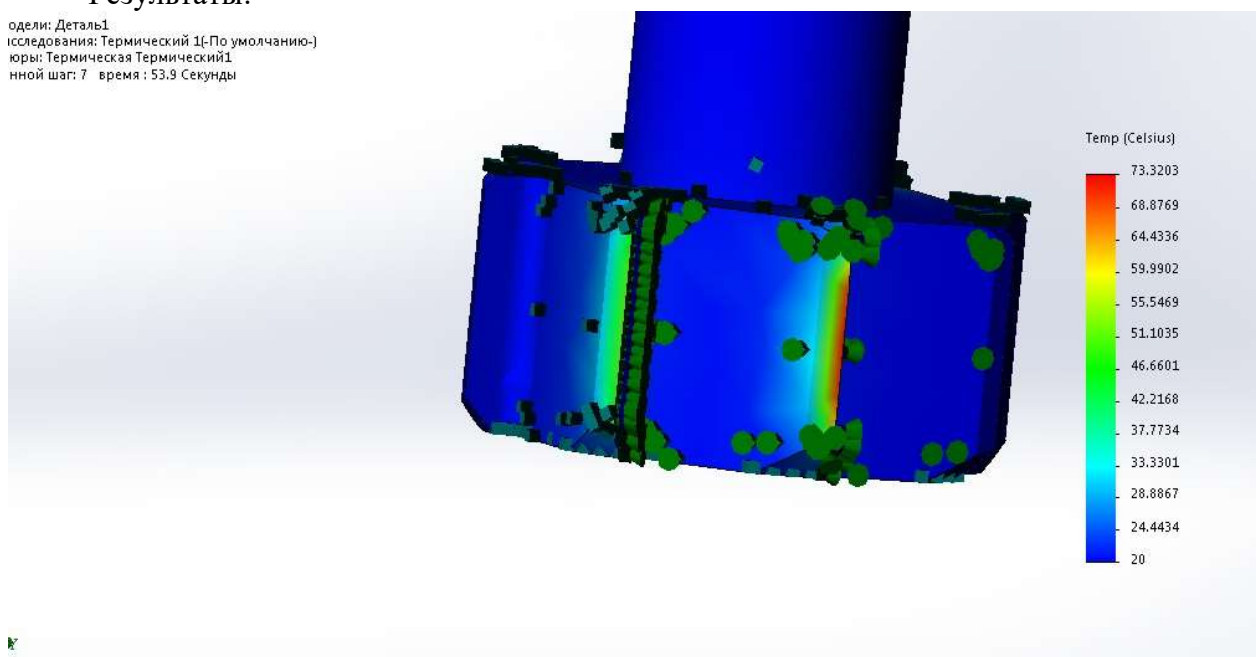


Рисунок 1

Температура на режущей части равна 73°C. Такая температура приемлема для инструмента, изготовленного из материала P18.

2 вариант. Охлаждение только конвекцией воздуха.

Все поверхности инструмента, за исключением самой контактной площадки режущей части охлаждаются естественной конвекцией воздуха.

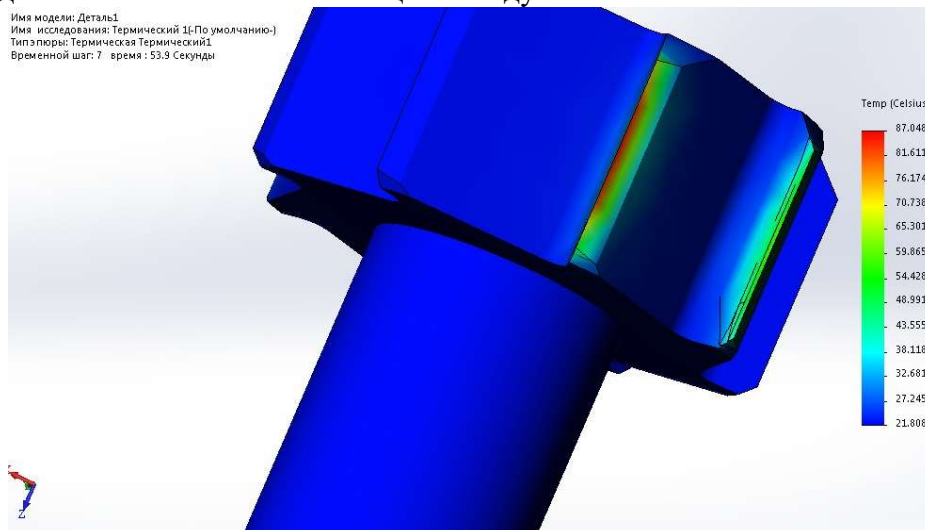


Рисунок 2

Температура на режущей части равна 87°C. Такая температура приемлема для инструмента, изготовленного из материала P18.

3 вариант. Охлаждение жидкостью и воздухом.

Все поверхности режущей части охлаждаются жидкостью. Скорость течения жидкости принимаем равной 0,2 . Остальные поверхности фрезы охлаждаются естественной конвекцией воздуха.

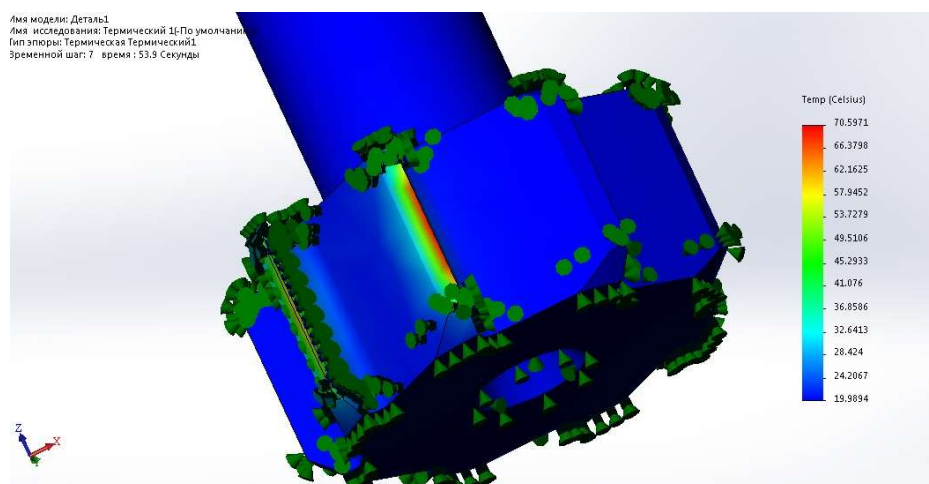


Рисунок 3

Температура на режущей части равна 70°C. Такая температура приемлема для инструмента, изготовленного из материала P18.

#### Библиографический список

1. Алямовский А.А. Инженерные расчеты в SolidWorksSimulation [Электронный ресурс]/ Алямовский А.А.- Электрон.текстовые данные.- М.: ДМК Пресс, 2010.- 464 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/7967>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю (дата обращения: 12.02.2016).
2. ГОСТ Р 53004-2008. Фрезы для обработки Т-образных пазов. Технические условия. – М. : Стандартинформ, 2009. – 12 с.
3. Режущий инструмент: Учебник / Д.В. Кожевников, В.А. Гречишников, С.В. Кирсанов. – М.: Машиностроение, 2014. – 519 с.
4. Справочник технолога-машиностроителя в 2 Т. // Под ред. Дальского А.М., Косиловой А.Г. и др. М.: Машиностроение, 2001. - 914 с., - 944 с.
5. Трембач Е.Н., Мелетьев Г.А. Резание материалов: учебник. – Старый Оскол: ТНТ, 2010. – 512 с.

### ОПТИМИЗАЦИЯ ЦИКЛОВ ВНУТРЕННЕГО ШЛИФОВАНИЯ В МНОГОМЕРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ ПАРАМЕТРОВ УПРАВЛЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОГРАНИЧЕНИЙ

Переверзев П.П., Акинцева А.В.

*Южно-Уральский государственный университет  
Филиал финансового университета при правительстве РФ  
г. Челябинск*

*dtpppp@yandex.ru, akintseva\_av@mail.ru*

Шлифование является сложным процессом, зависящим от целого ряда обстоятельств, в том числе от режимов обработки, структуры цикла, свойств шлифовального круга и др. Поэтому выбор оптимальных параметров и условий шлифования, при которых достигаются заданные требования чертежа по точности и качеству за минимальное время, представляет собой достаточно сложную задачу. На производстве с данной задачей справляются с помощью ручного подбора режимов обработки. Данный метод является убыточным в условиях современного автоматизированного производства, так как подобранные режимы резания занижены до безопасного уровня, при котором гарантированно выполняются требования

чертежа. В результате возможности современных станков по производительности используются всего лишь на 40-60%. Все вышеперечисленное в полной мере относится к внутреннему шлифованию, имеющему большое распространение в машиностроительной области России (более 27% от общего объема шлифовальных операций).

Эффективное использование известных на данный момент расчетных методик проектирования циклов [2-4 и др.] в условиях современного производства не представляется возможным по ряду следующих причин: не используются математические методы оптимизации, не учитываются изменения условий обработки (степень затупления круга, биение заготовки и др.), отсутствует модель ограничений производительности операции по точности обработки и др. Данные методики применимы только для массового производства при обработке на настроенных станках, мало применяемых в современном автоматизированном производстве. Таким образом, в отечественном и зарубежном машиностроении существует проблема, связанная с отсутствием нормативно-справочной литературы и методик расчета оптимальных циклов для операций внутреннего шлифования, удовлетворяющих требованиям современного производства.

Для решения данной проблемы разработана методика проектирования оптимальных циклов внутришлифовальной обработки [5, 6]. В основе данной методики находится модель съема металла [7], учитывающая кинематику внутреннего шлифования и изменение полноты контакта круга с заготовкой на каждом ходе шлифовального круга, которое возникает из-за сложной функциональной связи упругих деформаций с технологическими параметрами и режимами резания. Моделирование съема металла базируется на аналитической модели сил резания, охватывающей большую часть технологических факторов, влияющих на изменение силы резания (геометрические параметры зоны контакта круга и заготовки, степень затупления зерен круга и т.д.) [8]. Разработанная модель съема металла позволяет рассчитать основные параметры обработки: величины фактически-снятого припуска, текущие значения радиусов обрабатываемого отверстия, силы резания, время съема припуска, основное время и др. параметры. В результате чего становится возможным накладывать ограничение по точности, т.е. определять допустимые значения погрешностей, связанных с допусками диаметральных размеров, а также с допусками формы и расположения внутренних цилиндрических поверхностей: погрешность диаметра, отклонение от круглости, радиальное биение, отклонение от цилиндричности, отклонение профиля продольного сечения и полное радиальное биение.

В разработанной нами методике проектирования циклов впервые используется математический метод оптимизации – метод динамического программирования [1]. Применение метода динамического программирования обусловлено тем, что данный метод не требует построения заранее границ области допустимых ограничений и не является чувствительным к свойствам (дифференцируемости и непрерывности) моделей управления и ограничений. За критерий оптимальности принимается минимальное время цикла шлифования, так как оно является переменной частью затрат и находится в зависимости от режимов обработки. Определение минимального времени цикла в процессе оптимизации цикла шлифования производится при обязательном учете основных технологических ограничений: по допустимой погрешности размеров обрабатываемой поверхности; по осыпаемости шлифовального круга; по допустимой глубине прижога на обрабатываемой поверхности; по допустимой шероховатости обрабатываемой поверхности и др.

Разработанная методика [4] обеспечивает многопараметрическую оптимизацию управляющей программы для станков с ЧПУ на операциях внутреннего шлифования. Результатом оптимизации являются оптимальные значения радиальной и осевой подач на всех ступенях цикла и оптимальное распределение снимаемого припуска по ступеням цикла для радиальной и осевой подачи, при которых обеспечивается минимальное время цикла. Отметим, что методика проектирования оптимальных циклов внутришлифовальной

обработки учитывает переменные условия обработки (затупление зерен круга, колебание припуска и исходной точности в партии) и различные технологические факторы, связанные со станком, параметрами инструмента и заготовки (диапазоны подач, мощности приводов, геометрические размеры, характеристика круга, физико-механические свойства материала и др.). В результате становится возможным применение методики в условиях современного автоматизированного производства, требующего высокой производительности в быстро меняющихся технологических условиях.

Метод динамического программирования не ограничивает ни количество оптимизируемых параметров управления, ни количества ограничений целевой функции. В результате становится возможным расширить количество оптимизируемых параметров (диаметр и ширина круга; величина перебега; число оборотов заготовки и др.) и проводить многопараметрическую оптимизацию в многомерном пространстве управляющих параметров.

#### Библиографический список

1. Беллман Р. Динамическое программирование. – М.: издательство иностранной литературы, 1960. – 400 с.
2. Inasaki I. Monitoring and Optimization of Internal Grinding Process // CIRP Annals – Manufacturing Technology. – 1991. – Vol. 400. – P. 359–363.
3. Новоселов Ю.К. Динамика формообразования поверхностей при абразивной обработке. – Севастополь: СевНТУ, 2012. – 286с.
4. Михелькевич В.Н. Автоматическое управление шлифованием. – М.: Машиностроение, 1975. – 304 с.
5. Pereverzev P.P., Akintseva A.V. Automatic cycles' multiparametric optimization of internal grinding // Procedia Engineering. – 2015. – Vol. 129. P. 121-126.
6. Popova A.V. Design of Optimal Internal Grinding Cycles // Russian Engineering Research. – 2015. – Vol. 35. P. 378–380.
7. Pereverzev P.P., Popova A.V., Pimenov D.Yu. Relation between the Cutting Force in Internal Grinding and the Elastic Deformation of the Technological System // Russian Engineering Research. 2015. vol. 35. no. 3. pp. 215–217.
8. Переверзев П.П., Попова А.В. Аналитическое моделирование взаимосвязи силы резания при внутреннем шлифовании с основными технологическими параметрами // Металлообработка. – 2013. – №3. – С. 24–30.

#### **ВЛИЯНИЕ ТЕРМИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ДИСКОВОЙ ФРЕЗЫ**

Сметанина А.Л., Ромашин В.Н., Корсун В.П., Сажина И.В., Ромашин Р.В.

*Технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ*

*г. Лесной, Свердловская область*

*EVKozlova@mephi.ru*

От качества, надёжности и работоспособности режущих инструментов, применяемых в машиностроении, в значительной степени зависят качество и точность получаемых деталей, производительность и эффективность процесса обработки. Основным критериям работоспособности дисковой отрезной фрезы соответствуют показатели теплостойкости (красностойкости), статической прочности, жёсткости.



Для дисковой фрезы  $\varnothing 315\text{мм}$  были проведены статические исследования при нормальных условиях: начальная температура -  $20^\circ\text{C}$ ; силы, действующие при резании  $P_z=432\text{Н}$ ,  $P_y=216\text{Н}$ . Были получены следующие результаты по напряжениям (рис. 1):

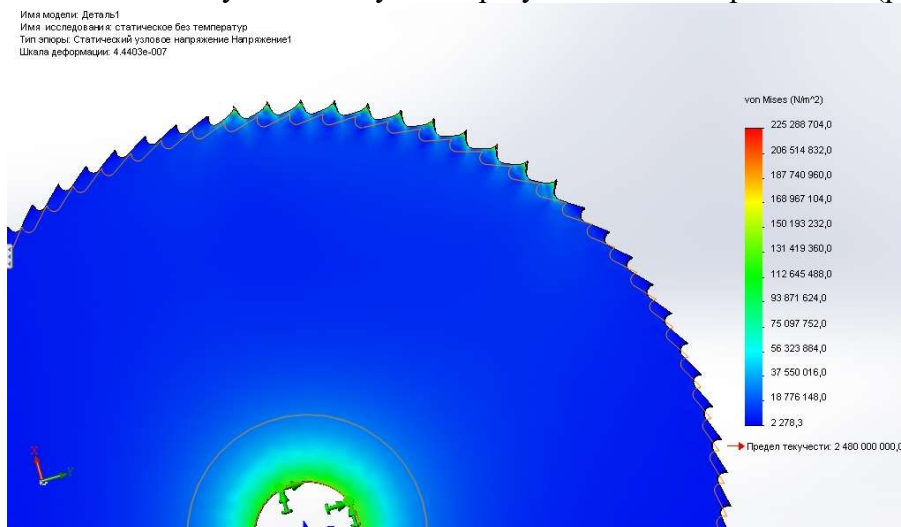


Рисунок 1 – Влияние сил резания

Напряжения на режущих кромках достигает  $225\,288\,704\text{ Н/м}^2$ . Для более подробного изучения влияний на фрезу было проведено термическое исследование для условий охлаждения жидкостью и воздухом: все поверхности первой части фрезы (режущей части) охлаждаются жидкостью; скорость течения жидкости принимаем равной  $V_{жс} = 0.2\text{ м/с}$ ; поверхности второй и третьей частей фрезы охлаждаются естественной конвекцией воздуха; теплостойкость инструментального материала P18 –  $600\ldots 650^\circ\text{C}$ ; теплофизические характеристики жидкости при  $\theta_{ож}=28^\circ\text{C}$ .

По результатам исследования температура на режущей части равна  $194.7^\circ\text{C}$  (рис. 2). Такая температура приемлема для P18 (температура красностойкости P18 равна  $600^\circ\text{C}$ ).

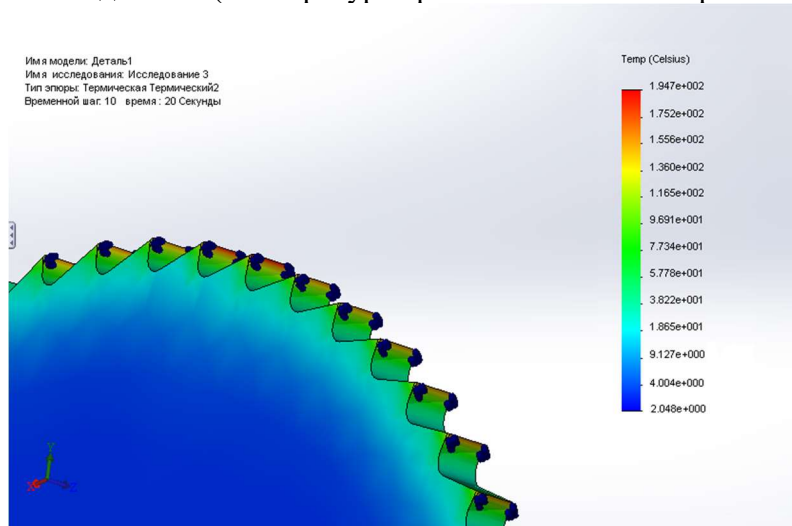


Рисунок 2 – Влияние температуры

Чтобы приблизить работу фрезы к реальным условиям, было проведено исследование совместной статической и температурной нагрузки (рис. 3).



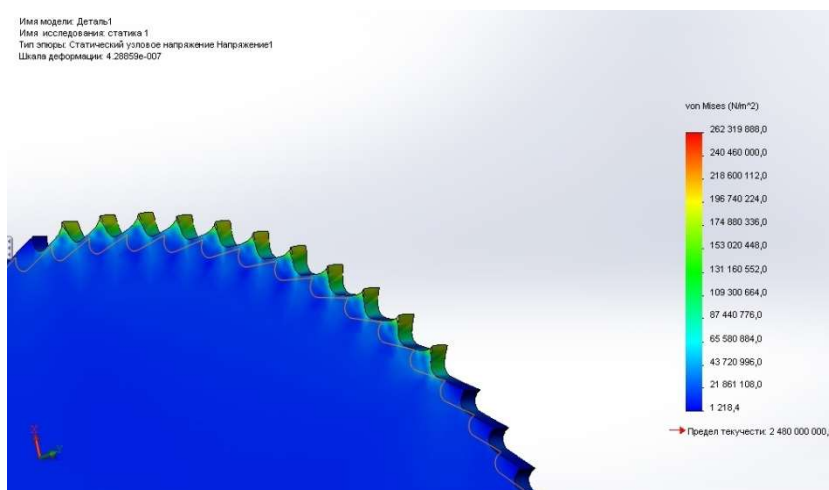


Рисунок 3 – Влияние температуры и сил резания

В данном случае напряжение на режущей кромке достигает  $262\,319\,888\text{ Н/м}^2$ .

Вывод: воздействие температуры на режущие кромки имеет большое влияние на напряжение, так по результатам исследований было выявлено, что с действием температур напряжение возрастает на  $37\,031\,184\text{ Н/м}^2$ .

#### Библиографический список

1. Алямовский А.А. Инженерные расчеты в SolidWorksSimulation [Электронный ресурс]/ Алямовский А.А.- Электрон.текстовые данные. - М.: ДМК Пресс, 2010.- 464 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/7967>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю (дата обращения: 18.03.2016).
2. ГОСТ 2679-2014. Фрезы прорезные и отрезные. Технические условия. – М. : Стандартинформ, 2015. – 20 с.
3. Металлорежущие инструменты: Учебник для машиностроительных вузов. Г.Н. Сахаров, О.Б. Арбузов, Ю.Л. Боровой. /Под ред. Г.Н. Сахарова. – М.: Машиностроение, 1989. – 327 с.
4. Режущий инструмент: Учебник / Д.В. Кожевников, В.А. Гречишников, С.В. Кирсанов. – М.: Машиностроение, 2014. – 519 с.
5. Справочник технолога-машиностроителя в 2 Т. // Под ред. Дальского А.М., Косиловой А.Г. и др. М.: Машиностроение, 2001. - 914 с., - 944 с.

### ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ПОЛЯ И ТЕРМОНАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО СТЕНДА РЕАКТОРНОЙ УСТАНОВКИ БРЕСТ-ОД-300 ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ИСТЕЧЕНИЯ ПАРА В ЖИДКИЙ СВИНЕЦ

Лапаксин А.А., Никульшин М.В., Рякин А.А.

*РФЯЦ-ВНИИТФ, СФТИ НИЯУ МИФИ  
г. Снежинск, Челябинская область*

*artemryakin@mail.ru*

Демонстрационный стенд предназначен для исследования истечения водяного пара в жидкий свинец.

Для экономии времени проведения эксперимента, связанного с большой длительностью плавления и разогрева свинца вследствие большой его массы ( $\approx 1200\text{ кг}$ ), жидкий свинец предполагается не сливать после проведения эксперимента, а поддерживать с

помощью системы нагрева в разогретом состоянии, в результате чего корпус демонстрационного стенда находится в сложно-деформированном состоянии.

Проведены расчеты температурных полей, температурных деформаций и температурных напряжений демонстрационного стенда реакторной установки БРЕСТ-ОД-300 в момент перезагрузки пучка труб (горизонтальное положение стенда) при проведении эксперимента.

## **ВНЕДРЕНИЕ СТАНКОВ С ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ.**

Печерских Б.А.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область*

*bori7la8n@gmail.com*

В настоящее время развитие машиностроительной отрасли предполагает оснащение производства современным высокотехнологичным оборудованием, внедрение новых производственных технологий. Наряду с использованием высокотехнологичного оборудования увеличивается потребность в квалифицированных кадрах.

Для учебно-производственных мастерских кафедры ОТИ НИЯУ МИФИ было закуплено оборудование: учебный настольный токарный станок НТС-1 с компьютерной системой ЧПУ; учебный настольный фрезерный станок НФС-2 с компьютерной системой ЧПУ; исследовательский учебный робот манипулятор OMEGA; исследовательский учебный робот манипулятор DELTA; тренажер сварщика TCB-1; программное обеспечение CAD/CAM/CAPP ADEM. Обновление парка оборудования позволило скорректировать образовательные программы по ряду дисциплин профессионального цикла как для высшего, так и для среднего профессионального образования.

Целью программы является повышение качества подготовки специалистов машиностроительного производства в соответствии с требованиями работодателей к их компетенциям, которым придается большое значение наравне с формированием способностей решать сложные задачи, развития и становления личности будущего инженера:

– умение разрабатывать управляющие программы для станочного оборудования с ЧПУ, способность автоматизировать производственный процесс по изготовлению оборудования с использованием станочного оборудования с ЧПУ и робототехнических комплексов

– знание различных методов и приемов развития творческого воображения; умение совершенствовать собственные познавательные способности

– способность выполнять расчеты и конструировать машины и их составные части

– способность проектировать металлорежущие станки, выбора оптимального конструктивного решения с точки зрения заданного технологического процесса

– умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования

Современные высокотехнологичные оборудования машиностроительных предприятий требуют высокой квалификации специалистов, следствием этого является необходимость изменения программного, методического, организационного обеспечения образовательного процесса; оснащенности учебно-производственных мастерских, которое включает в себя использование тренажеров и реального производственного оборудования. Таким образом,

главной задачей подготовки специалистов является – создание интегрированных учебных комплексов, объединяющих реальное производственное оборудование и станки-тренажеры.

Острая нехватка квалифицированных рабочих обуславливается и другими причинами:

- снижение престижа рабочих профессий
- сложная демографическая ситуация в России

–многие высвобожденные работники по своему профессионально-квалификационному составу не отвечают повышенным требованиям работодателей, следовательно, перед высвобождением они нуждаются в соответствующем профессиональном обучении (профессиональной подготовке, переподготовке, освоении вторых профессий, повышении квалификации) в целях дальнейшего трудоустройства, исходя из потребностей рынка труда в квалифицированных кадрах

– в последние годы количество рабочих, занятых на сложном машиностроительном производстве, достигших пенсионного возраста, не в полной мере восполняется молодыми рабочими, поступающими на предприятия.

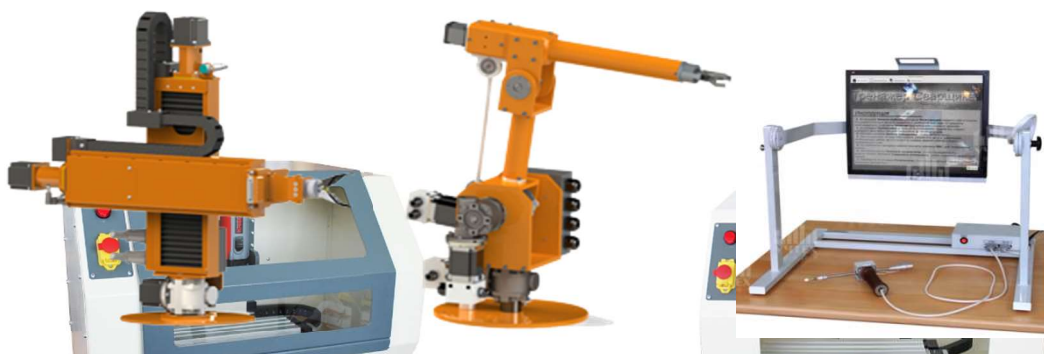
Краткое описание оборудования:

1. Учебный настольный токарный станок НТС-1 с компьютерной



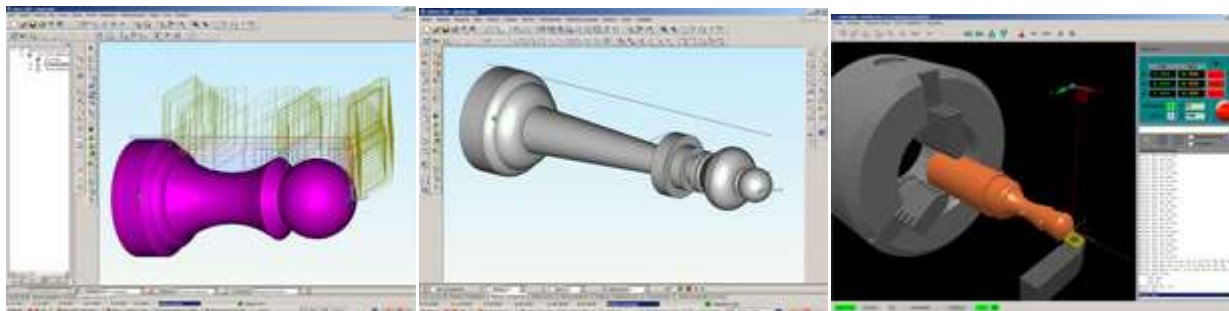
системой ЧПУ.

2. Учебный фрезерный станок повышенной точности НФС-2-ПТ с компьютерной системой ЧПУ.
3. Исследовательский учебный робот манипулятор OMEGA
4. Исследовательский учебный робот манипулятор DELTA
5. Тренажер сварщика TCB-1



Слева направо: OMEGA, DELTA, TCB-1

6. Программное обеспечение CAD/CAM/CAPP ADEM



Данное обновление оборудования позволяет расширить область подготовки специалистов, связанную с технологическими изменениями на производстве, позволяет проводить курсы повышения квалификации работников предприятий, на которых внедряются автоматизированные линии производства, помогает людям адаптироваться к новому, технологическому вектору развития российской экономики.

# ХИМИЯ И РАДИОХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

## ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ УДАЛЕНИЯ ОКИСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЛЬТРАЗВУКА С ПОВЕРХНОСТЕЙ ТРАНСПОРТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ОЯТ

Ерофеева М.В., Козина Ю.В.

ФГУП «ПО «Маяк», ЦЗЛ  
г. Озерск, Челябинская область

*cpl@po-mayak.ru*

Транспортное оборудование после перевозки облученного ядерного топлива (ОЯТ) подвергается дезактивации и ремонту, в результате чего на его поверхностях появляются коррозионные отложения, особенно в местах отслоения лакокрасочных покрытий. При подготовке оборудования к рейсу участки с коррозионными отложениями зачищаются вручную с помощью металлических щеток, после чего окрашиваются. Данная операция является длительной и трудоемкой. Снижению трудовых и временных затрат может способствовать использование ультразвука для обработки углеродистой стали, имеющей на поверхности коррозионные отложения.

Цель работы заключалась в оценке возможности удаления с помощью ультразвука продуктов коррозии с поверхности транспортных контейнеров, изготовленных из углеродистой стали.

В основном, коррозионные отложения на углеродистых сталях состоят из трех слоев различных окислов железа:  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  или их смешанных кристаллов [1, с. 233]. Соотношение между двух- и трехвалентным железом меняется по толщине слоя, причем в слоях, прилегающих к металлу, преобладает двухвалентная форма.

Согласно классификации загрязнений, продукты коррозии относятся к кавитационно не стойким, прочносвязанным с очищаемой поверхностью загрязнениям, способным химически взаимодействовать с агрессивными жидкостями [2, с. 153].

Для удаления продуктов коррозии обычно применяют химическое травление растворами минеральных кислот с концентрацией от 10 до 20 % [3, с. 106]. Однако, травление металла в акустическом поле существенно ускоряется по сравнению с химическим травлением вследствие механического разрушения окислов кавитационными пузырьками. Кроме того, благодаря звукокапиллярному эффекту обеспечивается непрерывное поступление свежих порций раствора через образующиеся поры и трещины в окисной пленке к поверхности металла и интенсифицируется процесс отделения окислов за счет взаимодействия металла с травильным раствором. Таким образом, при использовании ультразвука возможно снизить концентрацию кислот в травильных растворах и уменьшить время обработки.

Интенсивность кавитационных разрушений, а значит и очистка загрязнений, зависит от температуры растворителя. Каждый растворитель имеет свою оптимальную температуру, при которой достигается максимальная эффективность ультразвукового воздействия [4, с. 206].

Поскольку окисные отложения на транспортном оборудовании могут иметь остаточное радиоактивное загрязнение, для их удаления использовали растворы для дезактивации углеродистых сталей на основе сульфаминовой и щавелевой кислот. Растворы на основе данных кислот эффективны при дезактивации пораженных коррозией углеродистых сталей.

Результаты экспериментов подтвердили целесообразность применения ультразвуковой очистки для удаления окисных отложений с поверхностей транспортного оборудования, изготовленного из углеродистой стали. Выявлено, что наиболее предпочтительным является

раствор сульфаминовой кислоты с концентрацией  $3 \text{ г/дм}^3$  с добавлением в качестве ингибитора коррозии – тиомочевины с концентрацией  $2 \text{ г/дм}^3$ . Ультразвуковая обработка должна проводиться при температуре раствора  $(60 \pm 5)^\circ\text{C}$ , длительность обработки должна составлять от 10 до 30 мин в зависимости от начального количества окисных отложений. Рабочий раствор можно использовать многократно, при достижении в растворе концентрации взвешенных частиц, представляющих собой отделенные от поверхности фрагменты коррозионных отложений, равной  $2,6 \text{ г/дм}^3$ , необходимо провести фильтрацию рабочего раствора и корректировку химического состава, либо полную его замену.

#### Библиографический список

1. Абрамов О.В. Ультразвуковая обработка материалов. – М.: Машиностроение, 1984. – 280 с.
2. Ампелогова Н.И. Дезактивация в ядерной энергетике. – М.: Энергоиздат, 1982. – 256 с.
3. Зимон А.Д. Дезактивация. – М.: ИздАТ, 1994. – 336 с.
4. Рейбман А.И. Защитные лакокрасочные покрытия в химических производствах. – Л.: Химия, 1973. – 336 с.

### РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ДЕЗАКТИВАЦИИ ОТХОДОВ ПЛАТИНЫ С ЦЕЛЬЮ ВОЗВРАТА ДРАГМЕТАЛЛА В ГОСФОНД РОССИИ

Кузнецова Н.А., Сахненко О.А.

ФГУП «ПО «Маяк», ЦЗЛ  
г. Озерск, Челябинская область  
*cpl@po-mayak.ru*

В настоящее время на ФГУП «ПО «Маяк» происходит накопление платиновых отходов. В процессе эксплуатации изделия, содержащие платину, находились в контакте с плутонием, вследствие чего их загрязнение по  $\alpha$ -активности достигает  $150000 \text{ част}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин})$ , снимаемое загрязнение по мазку  $40000 \text{ част}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин})$ .

Для возврата драгметалла в народное хозяйство, согласно нормативам, платину следует дезактивировать до величины общего загрязнения, не превышающей  $1,0 \alpha\text{-част}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин})$ , снимаемое загрязнение не допускается, мощность дозы гамма-нейтронного излучения не должна превышать  $0,2 \text{ мкЗв/ч}$  [1, с.16].

Цель работы заключалась в подборе и осуществлении наиболее эффективного метода дезактивации платины, обеспечивающего минимальные потери драгметалла и возврат платины в госфонд России, а также в определении фактических потерь металла при утилизации платиновых отходов.

В ходе проведения различных серий экспериментов было установлено, что наиболее эффективный метод дезактивации платиновых отходов является переплав под флюсом ( $\text{CaO} + \text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$ ) во внутреннем периклазовом и внешнем корундовом тиглях в индукционной печи при температуре  $(1770 \pm 10)^\circ\text{C}$  в течение 60 мин [2, с.33]. Для снижения уровня загрязнения платиновых отходов, поступающих на переплав, а также содержания примесей различных химических элементов была разработана технология подготовки платиновых отходов к переплаву, включающей в себя следующие этапы:

- подготовка платиновых отходов, включающая в себя удаление различных защитных покрытий и припоев (из меди, никеля и др. металлов);
- фрагментацию платины на сегменты;



- жидкостную дезактивацию до уровней  $50 \alpha\text{-част}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин})$ .

На основании результатов, полученных в ходе проведенных исследований, была введена в действие технологическая схема утилизации платиновых отходов. Общая масса переработанного драгметалла составила 30 кг. Данная технология позволяет дезактивировать драгметалл до требуемых уровней и вернуть платину в госфонд России с минимальными потерями, не превышающими 3 %.

#### Библиографический список

1. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010) [Текст]: СП 2.6.1.2612-10: утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 26.04.2010.
2. Рекомендация по повышению качества очистки платины [Текст]: рекомендация / ЗАО «УРАЛИНТЕХ»; исполн.: А.В. Ермаков. – Екатеринбург, 2011. – 2 с. – Исх. № 120.

### ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПЛЕНОЧНОЙ КОМПОЗИЦИИ МАРКИ ПВБ-УП ПРОИЗВОДСТВА ООО «ТОРГОВЫЙ СОЮЗ» В КАЧЕСТВЕ ИЗОЛИРУЮЩЕГО, ЛОКАЛИЗУЮЩЕГО И ДЕЗАКТИВИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА НА РАДИОХИМИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Сахненко О.А., Кузнецова Н.А.

*ФГУП «ПО «Маяк», ЦЗЛ  
г. Озерск, Челябинская область*

*cpl@po-mayak.ru*

В настоящее время все большее значение приобретают сухие методы дезактивации, при осуществлении которых не образуются жидкие радиоактивные отходы (далее – ЖРО) [1, с. 23].

В радиохимическом производстве для дезактивации, локализации поверхностных загрязнений часто используются пленкообразующие композиции, в основном, органического происхождения на основе поливинилового спирта (далее – ПВС), поливинилбутираля (далее – ПВБ), латексов различного состава [2, с.46].

В работе была исследована композиция марки ПВБ-УП (ООО «Торговый союз» г. Нижний Новгород) на предмет возможного применения в качестве изолирующего, локализирующего и дезактивирующего средства. Данный состав представляет собой пленкообразующую композицию на основе ПВБ с добавлением пластификатора триэтиленгликоля бис-2-этилгексаноат (3G8).

Пленкообразующая композиция была исследована в двух массовых концентрациях основного вещества ПВБ-УП 10 % и 20 %.

Дезактивирующую, изолирующую и локализирующую способности оценивали на образцах нержавеющей, углеродистой сталей и пластика.

В результате проведенных экспериментов установлено, что пленочная композиция марки ПВБ-УП производства ООО «Торговый союз» обладает хорошей адгезией по отношению конструкционным и облицовочным материалам.

Композиция ПВБ-УП с массовой концентрацией 20 % может быть использована для локализации радиоактивных загрязнений на поверхностях (до  $1000 \text{ част}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин})$ ). Требуемая толщина покрытия должна составлять не менее  $20 \text{ г}/\text{м}^2$  при соответствующем расходе состава  $560 \pm 30 \text{ г}/\text{м}^2$ . Установлено, что при комнатной температуре пленка сохраняет свои свойства не менее 90 суток.

Исследуемая пленочная композиция 20 % ПВБ-УП показала положительные результаты при изоляции конструкционных материалов от радиоактивного загрязнения. После удаления пленки, загрязненной методом «сухого мазка», с поверхности конструкционных материалов, остаточное загрязнение образцов не превысило фоновых значений радиометрической установки. Однако данный состав не рекомендуется использовать в помещениях, где возможны разливы или разбрызгивание производственных кислых растворов или агрессивных сред, поскольку они могут растворить исследуемые составы. Для эффективной изоляции оборудования и материалов от загрязнения необходимо наносить пленочный состав толщиной не менее 20 г/м<sup>2</sup>.

Установлено, что пленкообразующие составы с массовым содержанием ПВБ-УП 10 и 20 % обладают низкими дезактивирующими свойствами. Коэффициент дезактивации за три цикла обработки не превысил 10. Поэтому, в ходе работы провели модернизацию пленочного состава 20 % ПВБ-УП активными добавками (кислотами, комплексообразователями и др.) с целью повышения эффективности его дезактивирующих свойств.

Добавление в состав 20 % ПВБ-УП минеральных кислот (азотной и фосфорной кислот) значительно улучшает дезактивирующие свойства пленочной композиции. Введение в раствор азотной кислоты позволяет наиболее эффективно удалить радиоактивное загрязнение, обусловленное наличием  $\alpha$ -радионуклидов (в частности, Pu-239). Добавление в состав пленочной композиции фосфорной кислоты повышает дезактивирующую способность по отношению к  $\beta$ -загрязнению (в частности, Cs-137). Дезактивацию осуществлять циклами до достижения уровней требуемого остаточного загрязнения. Продолжительность каждого цикла дезактивации должна составлять не менее 24 ч (время формирования пленки). Для облегчения процесса удаления пленки с поверхностей оборудования, помещений и др. возможно армирование поверхностей марлей или тканью Петрянова. Данный состав возможно использовать лишь при уровнях исходного радиоактивного загрязнения не более 1000 част/(см<sup>2</sup>·мин). Наличие в составе 20 % ПВБ-УП комплексообразователя триполифосфата натрия не повлияло на качество дезактивации.

При исследовании кинетических закономерностей высыхания пленкообразующей композиций определено, что основная часть растворителя испаряется в течение первых 1,5 ч. Для окончательного формирования слоя пленки необходимо не менее 24 ч. Добавление активных добавок в состав не оказывает влияния на скорость формирования пленки.

#### Библиографический список

1. Ампелогова Н.И. Дезактивация в ядерной энергетике. – М.: Энергоиздат, 1982. – 256 с.
2. Зимон А.Д. Дезактивация. – М.: ИздАТ, 1994. – 336 с.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕЗАКТИВИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ИОНООБМЕННЫХ ТКАНЕЙ СЕРИИ «ФЭЦ» ПРОИЗВОДСТВА НПП «ЭKTOC-АТОМ»

Сахненко О.А., Кузнецова Н.А.

ФГУП «ПО «Маяк», ЦЗЛ  
г. Озерск, Челябинская область

*cpl@po-mayak.ru*

Дезактивация является неотъемлемой частью производственного процесса и мероприятий по выводу из эксплуатации ядерных объектов.

Одним из наиболее распространенных методов дезактивации является обработка загрязненных поверхностей обтирочной тканью, смоченной в дезрастворе [1, с. 44]. Для

интенсификации процесса отмывки и предотвращения переноса радиоактивных загрязнений с грязных участков на более чистые рекомендовано использовать вместо обычной обтирочной ткани ионообменные ткани [2, с. 23].

Объектами исследований являлись дезактивирующие материалы серии «ФЭЦ» марок ФЭЦ, ФЭЦ-ФН, ФЭЦ-ФМ научно-производственного предприятия «Эктос-Атом» (г. Москва).

Целью данной работы являлось определение дезактивирующей способности материалов серии «ФЭЦ» от  $\alpha$ - и  $\beta$ -радионуклидов на различных конструкционных и облицовочных материалах, а также сравнительная оценка исследуемых тканей со штатными материалами, которые обладают аналогичными свойствами и используются на федеральном государственном унитарном предприятии «Производственном объединении «Маяк».

Штатную фосфорилированную ткань готовят путем вымачивания хлопчатобумажного полотна в растворе, содержащем фосфорную кислоту и мочевины. Штатные дезактивирующие ткани на основе ферроцианида никеля и ферроцианида меди готовят путем вымачивания хлопкового полотна в суспензиях соответствующих солей. Выдержку полотен проводят при комнатной температуре в течение 30 мин. Далее после сушки материалов при температуре 110 °С ткани готовы к применению.

Установлено, что использование тканей серии «ФЭЦ» увеличивает эффективность дезактивации от 1,5 до 30 раз. Причем, основная часть загрязнения снимается после первого цикла дезактивации образцов. Дезактивирующие ткани серии «ФЭЦ» могут применяться для дезактивации нержавеющей и углеродистой стали. Использование данных материалов позволяет снизить исходное загрязнение оборудования до фоновых значений радиометрической установки. При этом дезактивация методом натирки более эффективна по сравнению с дезактивацией методом контакта. Дезактивирующая способность увеличивается в 2-3 раза при использовании в качестве смачивающего агента дезактивирующего раствора с массовой долей СФ-3К 3%.

Значения коэффициентов дезактивации конструкционных и облицовочных материалов при использовании тканей серии «ФЭЦ» и штатных дезактивирующих фосфорилированной и ферроцианидных тканей сопоставимы.

#### Библиографический список

1. Дезактивация поверхностей помещений и оборудования радиохимических производств с применением ионообменных тканей.//отчет о НИР; исполн.: Рыбаков К.А. – Москва, 1984. – Инв. № Ц/А-10815.
2. Зимон А.Д. Дезактивация.– М.: ИздАТ.–1994.

### ИССЛЕДОВАНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В КИПЯЩИХ АЗОТНОКИСЛЫХ РАСТВОРАХ ПРИ ПОВЫШЕННОМ СОДЕРЖАНИИ ФТОРИД-ИОНА

Леликов В.П., Макарова М.А.

ФГУП «ПО «Маяк»

г. Озерск, Челябинская область

*cpl@po-mayak.ru*

Одной из главных задач радиохимического производства является переработка отработанного ядерного топлива (далее – ОЯТ) с целью извлечения из него ценных компонентов. Учитывая состав ОЯТ, для его растворения приходится применять агрессивные растворы. Процесс полного растворения ОЯТ достигается за счет введения в кипящие

азотнокислые растворы добавок активаторов – фторид-ионов. Для проведения растворения в таких средах необходимо надежное оборудование, устойчивое к коррозионному воздействию, которое обеспечит сохранение в герметичном объеме агрессивной среды, содержащей радионуклиды [1].

В целях прогнозирования коррозионного поведения технологического оборудования были проведены испытания коррозионной стойкости конструкционных материалов (далее – КМ) в технологических растворах с массовой концентрацией фторид-иона до 10 г/дм<sup>3</sup>.

Для проведения исследования были взяты образцы КМ из сплава 46ХНМ и стали марки 02Х18Н11, из которых изготовлено технологическое оборудование. Кроме этих материалов в имитаторах технологических растворов была испытана широко распространенная и изученная сталь марки 12Х18Н10Т, используемая на радиохимическом производстве.

Составы имитаторов технологических растворов приведены ниже:

- раствор I: HNO<sub>3</sub> – 630 г/дм<sup>3</sup>; Al<sup>3+</sup> – 20 г/дм<sup>3</sup>; F<sup>-</sup> – 1 г/дм<sup>3</sup>;
- раствор II: HNO<sub>3</sub> – 630 г/дм<sup>3</sup>; Al<sup>3+</sup> – 20 г/дм<sup>3</sup>; F<sup>-</sup> – 5 г/дм<sup>3</sup>;
- раствор III: HNO<sub>3</sub> – 630 г/дм<sup>3</sup>; Al<sup>3+</sup> – 20 г/дм<sup>3</sup>; F<sup>-</sup> – 10 г/дм<sup>3</sup>.

Испытания проводили на трех параллельных образцах весовым (гравиметрическим) методом в кипящем растворе при соотношении объёма (см<sup>3</sup>) к площади поверхности образцов (см<sup>2</sup>) примерно 10:1 и с последующим определением потери массы образцов.

В целях наблюдения за динамикой развития коррозионного процесса проводили три цикла испытаний по 4 ч. После каждого цикла образцы извлекали из колбы, промывали водопроводной водой, ополаскивали дистиллированной водой, просушивали, взвешивали на аналитических весах и после смены раствора загружали вновь.

В таблице 1 указаны максимальные значения скоростей коррозии КМ (мкм/ч) без учёта присутствия в имитационных растворах ионов переменной валентности, например, ионов урана.

Таблица 1 – Максимальные значения скоростей коррозии КМ в кипящих азотно-фторидных растворах с массовой концентрацией фторид-иона до 10 г/дм<sup>3</sup>

Материал	K, мкм/ч		
	раствор I	раствор II	раствор III
12Х18Н10Т	0,035	0,162	0,680
02Х18Н11	0,034	0,136	0,404
(δ 2 мм)	–	0,195*	0,886*
02Х18Н11	0,032	0,135	0,388
(δ 16 мм)	0,032*	0,146*	0,547*
46ХНМ	0,003	0,009	0,023
Примечание – * скорость коррозии образца после провоцирующего нагрева.			

Таблица 1 позволяет оценить уменьшение толщины стенки оборудования в зависимости от состава технологического раствора и продолжительности циклов дорастворения ОЯТ.

С увеличением массовой концентрации фторид-иона в растворе до 10 г/дм<sup>3</sup> средняя скорость коррозии стали 12Х18Н10Т достигает 5,5 мм/год при небольшом возрастании в зависимости от времени. Образцы из стали 02Х18Н11 с толщиной листового проката δ 2 мм и δ 16 мм без провоцирующего нагрева обладали близкой коррозионной стойкостью не зависимо от концентрации фторид-иона в рабочих растворах. Как и ожидалось [1], после провоцирующего нагрева более коррозионностойкой оказалась сталь 02Х18Н11 с толщиной листового проката δ 16 мм. Нужно отметить, что элементы растворителя из стали 02Х18Н11 (δ 2 мм) непосредственно с технологическим рабочим раствором не контактирует.

Повышение в технологическом растворе массовой концентрации фторид-иона от 1 до 10 г/дм<sup>3</sup> на стадии фторидного дорастворения ОЯТ приводит к значительному росту скорости коррозии КМ, что сокращает их срок эксплуатации. Скорость коррозии сталей возрастает более чем в 10 раз, а скорость коррозии сплава увеличивается более чем в 5 раз.

Результаты испытаний позволяют уточнить ресурс работы технологического оборудования из сплава 46ХНМ и из стали 02Х18Н11 на стадии дорастворения в растворе с повышенным содержанием фторид-иона.

Полученные скорости коррозии КМ свидетельствуют о том, что оборудование из сталей 12Х18Н10Т и 02Х18Н11 нельзя эксплуатировать в кипящих азотнофторидных растворах с массовой концентрацией фторид-иона от 1 до 10 г/дм<sup>3</sup>.

В кипящем азотнокислом технологическом растворе с массовой концентрацией фторид-иона до 10 г/дм<sup>3</sup> возможна эксплуатация аппаратов из сплава 46ХНМ только со значительным сокращением срока службы оборудования.

#### Библиографический список

1. Изучение коррозионной стойкости низкоуглеродистой стали 02Х18Н11 в условиях растворения отработавшего ядерного топлива [Текст]: отчёт / ФГУП «ПО» Маяк»; исполн.: Леликов В.П., Мальцев А.А., Романова С.О. – Озерск, 2008. – 51 с. – Инв. № ЦЛ/8870.

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КАПСУЛИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ

Бобров В.О., Иванов П.В.

*МБОУ «Лицей №39»  
г. Озерск, Челябинская область*

*licey39@mail.ru*

**Постановка задачи:** Цель работы заключается в определении оптимальных условий процесса изготовления источников ионизирующего излучения (ИИИ) в безопасном исполнении.

На сегодняшний день самым безопасным является изготовление источников из стекла. Для реализации этой технологии необходимо разработать оборудование и получить набор оптимальных условий осуществления процесса слива расплава стекломатрицы с возможностью автоматизации всего процесса.

**Методы:** Технология основана на законах гидродинамики, в частности, процесс слива стекломатрицы может быть достоверно истолкован формулой Торричелли, где скорость истечения жидкости из малого отверстия в тонкой стенке в открытом сосуде (атмосферное давление), находящегося на глубине  $h$  от поверхности, такая же, как и у тела, свободно падающего с высоты  $h$ .

**Основные результаты:** В центральной заводской лаборатории ФГУП «ПО «Маяк» была собрана установка из органического стекла для осуществления слива имитатора расплава стекломатрицы. Устройство представляет собой тигель – плавитель, совмещённый через запорный механизм с проходкой для специальной гильзы в одном корпусе. В проходку помещается гильза для слива имитатора расплава стекла. Для загрузки и выгрузки гильзы используется разгрузочно-погрузочное приспособление. Загрузка шихты в тигель – плавитель осуществляется через загрузочный люк, запираемый во время варки стекла пробкой. Разрежение в тигле – плавителе и отвод образующейся газовой фазы осуществляется через газоход. В результате проведения серии экспериментов определены оптимальные условия



процесса заполнения гильзы модельным раствором. Сходимость результатов позволяет сделать вывод о надёжности работы оборудования и возможности автоматизирования процесса.

**Заключение и возможные пути развития задачи:** Таким образом, в результате проведенных исследований:

1. Доказана реальная возможность изготовления источников ионизирующего излучения из расплавленного стекла в размер источника.
2. Определены оптимальные условия для реализации литейной технологии, позволяющие автоматизировать сложный и не безопасный процесс.
3. Разработана технология, позволяющая тиражировать её для радиоизотопных производств.

В качестве материала для изготовления устройства может использоваться карбид кремния или другая термостойкая керамика, а также термостойкая сталь.

#### Библиографический список

1. Плющев В.Е., Степин Б.Д. Аналитическая химия рубидия и цезия. – М.: Издательство Наука, 1971.
2. Зайцев Б.А., Гривкова А.И. Радиоактивный цезий-137. – М.: Госатомиздат, 1961.
3. Химия и технология редких и рассеянных элементов, ч.1, под ред. К.А. Большакова К.А., учебное пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 1976.
4. Методы получения и измерения радиоактивных препаратов, под общей редакцией Бочкарева В.В., сборник статей. – М.: Издательство главного управления по использованию атомной энергии, 1960.
5. Шведов В.П. Ядерная технология. Учебное пособие для вузов, под общ. ред. И.Д. Морохова. – М.: Атомиздат, 1979. 336 с.

## СИНТЕЗ ВЫСОКОЧИСТОГО ТРИОКСИДА МОЛИБДЕНА И ЕГО РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДЛЯ ЗАДАЧ ЯДЕРНОЙ МЕДИЦИНЫ

Владыка С.А., Кривошеева Е.Ю.

*МБОУ «Лицей №39»*

*г. Озерск, Челябинская область.*

*licey39@mail.ru*

**Постановка задачи:** В настоящее время известно свыше 2300 радиоактивных изотопов, из которых более 200 применяются в различных областях науки, техники, медицины. К числу таких нуклидов относятся Cs137, Mo99, Co60 и целый ряд других изотопов.

Наиболее востребованным изотопом при проведении диагностики различных заболеваний человека является продукт распада Mo99 - Tc99m. На данный момент в мире наметился дефицит поставок Mo99, который образовался в результате планового закрытия реакторов-наработчиков этого изотопа. Острая нехватка Mo99 означает существенное ограничение медицинской помощи во всем мире.

На ФГУП «ПО «Маяк» разработана и находится на стадии опытно-промышленного внедрения технология наработки дефицитного препарата Mo99, основанная на многостадийных сорбционных процессах. Однако на сегодняшний день одной лишь сорбционной очисткой не удаётся достичь требуемого качества препарата. Выходом из сложившейся ситуации может стать завершающая стадия процесса – сублимационная очистка



Мо99 и его десублимация в форме триоксида молибдена. При этом максимальной чистоты нарабатываемого молибдена возможно добиться в случае образования при определённых условиях его кристаллической фазы. Из литературных источников не удалось найти прямых ссылок на условия роста кристаллической фазы молибдена в сублимационных процессах. Во всём мире, где имеются установки по наработке радиоактивного молибдена, используют сублимационные процессы без постановки задачи получения монокристаллов его соли. Задача впервые поставлена на радиохимическом предприятии ФГУП «ПО «Маяк». Достижения положительного результата позволит существенно повысить радионуклидную и химическую чистоту молибдена, выдавать кристаллы молибдена без их растворения в агрессивных растворителях, тем самым не допуская их повторного загрязнения.

**Цели и задачи:** Целью настоящей работы является синтез кристаллов триоксида молибдена в процессах сублимации-десублимации и их рентгенографические исследования.

**Методика:** Синтез высокочистого триоксида молибдена представлял собой многостадийный процесс и осуществлялся следующим образом: на начальном этапе упаривается раствор молибденовокислого аммония при температуре  $T = 105-110\text{ }^{\circ}\text{C}$ , затем при  $T =$  от 600 до 800  $^{\circ}\text{C}$  производилась отгонка легколетучих примесей и на завершающей стадии процесса выполнялась сублимация триоксида молибдена при  $T =$  от 900 до 1200  $^{\circ}\text{C}$  и его десублимация в кристаллической форме на поверхности холодильника опытной установки. Для проведения исследований использовалось лабораторное оборудование, шахтная печь, термопары, установка для сублимации и десублимации триоксида молибдена.

**Основные результаты:** Исследование полученных образцов проводили методом рентгеновской дифракции. Рентгенофазовый анализ (далее РФА) выполняли с использованием дифрактометра ДРОН-4-13 ( $\text{CuK}\alpha$  – излучение,  $\lambda = 1.54178\text{ \AA}$ , геометрия съёмки на отражение), шаг сканирования  $0.02^{\circ}$  ( $2\Theta$ ), интервал углов  $2\Theta = 10^{\circ} - 60^{\circ}$  с экспозицией 2 с в каждой точке. Анализ и первичную обработку данных проводили с помощью пакета программ PDWin (DRWin, Qual), используя базу данных PDF JCPDS (version 2.02 1999). На основании рентгенографических данных методом структурной аналогии установлены кристаллографические характеристики исследуемого образца: симметрия решетки, пространственная группа, рассчитаны параметры элементарной ячейки. В результате исследований показана реальная возможность роста кристаллов триоксида молибдена на поверхности холодильника установки для сублимации. При этом кристаллы триоксида молибдена возможно без растворения в кислоте или щёлочи выдать из реактора при помощи обычной дистиллированной воды, высокой степени очистки. Это позволит получить взвесь кристаллов триоксида молибдена в малом объёме воды с возможностью последующего их перевода в любую химическую форму по требованию заказчика. Высокая чистота монокристаллов триоксида молибдена позволит проводить диагностические обследования без вреда для пациентов. Научно-практическая ценность исследований неоспорима на фоне растущего дефицита препарата молибден-99 и повышающихся требований к его чистоте. Данные исследования в опытно-промышленном масштабе проведены впервые.

#### Библиографический список

1. Молибден-99, текущее состояние дел. Доклад / Электронный ресурс. США. [www.ATOMINFO.RU/news/air5708.htm](http://www.ATOMINFO.RU/news/air5708.htm)
2. Г. Реми «Курс неорганической химии» - М.: Изд. «Мир». 1974. Т. II. 775с.
3. Филиппенко А.В. Исследование возможности применения сублимационного процесса для высокотемпературной очистки препарата Мо-99. Дипломная работа / А.В. Филиппенко, Ю.А. Занора, И.А. Истомин - Озерский технологический институт (филиал) ГОУ ВПО «Московский инженерно-физический институт (государственный университет)», 2011. – 75 с.

4. Князев А.В. Основы рентгенофазового анализа. Учебно-методическое пособие / А.В. Князев, Е.В. Сулейманов – ГОУ ВПО «Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», 2005. – 23 с
5. Л. Азаров, М. Бургер «Метод порошка в рентгенографии» - М.: Изд. Иностранной литературы. 1961. 364 с.
6. Рентгенография. Спецпрактикум / Под ред. А.А.Кацнельсона. М.: Изд. МГУ. 1986. 240 с.
7. Л.М. Ковба «Рентгенография в неорганической химии» - М.: Изд. МГУ. 1991. 256 с

## ОЧИСТКА ЛИТИЯ ОТ ПРИМЕСЕЙ МЕТОДОМ ЗОННОЙ ПЕРЕКРИСТАЛЛИЗАЦИИ

Глазкова Ю.Д., Зорин Е.С.

*МБОУ «Лицей №39»  
г. Озерск, Челябинская область  
licey39@mail.ru*

**Постановка задачи:** Наличие в металлическом литии различных химических примесей может существенно повлиять на пригодность металла для промышленного его использования, особенно в специальных производствах. Поэтому очистка лития на сегодняшний день остаётся актуальной задачей. Роль лития в ядерной энергетике, других отраслях трудно переоценить. Мировое годовое потребление лития в настоящее время составляет примерно 14 000 т. Несмотря на растущий спрос на литиевую продукцию, её потребление сдерживается, в основном, высокой стоимостью. Цель научно-исследовательского проекта – разработка и испытание технологии очистки металлического лития от примесей методом зонной перекристаллизации для дальнейшего использования в производстве гальванических элементов и специальных целей в атомной промышленности.

**Методы:** Метод зонной перекристаллизации (зонной плавки) – метод глубокой очистки металлов от примесей основанный на различной растворимости примесей в твердой и жидкой фазах. Если примесь понижает температуру плавления растворителя, то ее концентрация в затвердевшей части будет меньше, чем в жидкой. В этом случае примесь будет отесняться затвердевающим веществом и собираться в жидкой зоне. Если примесь повышает температуру плавления растворителя, то ее концентрация в затвердевшей части будет больше, чем в жидкой, а сама жидкость будет обедняться примесью.

**Основные результаты:** В центральной заводской лаборатории ФГУП «ПО «Маяк» была собрана установка для осуществления зонной перекристаллизации металлического лития. Решена основная задача проекта – подтверждена возможность быстрого и сравнительно не дорогого способа очистки металлического лития в инертной атмосфере методом зонной перекристаллизации от большинства сопутствующих примесей. Определены основные характеристики процесса перекристаллизации, а именно скорость продвижения фронта расплава и температура процесса. Снижение концентрации примесей в металле составляет до 25 % за пять циклов и до 75 % за 15 циклов перекристаллизации в зависимости от скорости продвижения фронта расплава и от температуры нагрева лития.

**Заключение и возможные пути развития задачи:** За счёт внедрения данной технологии возможно существенно повысить скорость и безопасность процесса очистки загрязнённого металлического лития для целей ядерной энергетики и других отраслей промышленности, где основной характеристикой является химическая чистота исходных материалов. Научная ценность проекта заключается в определении оптимальных условий

процесса перекристаллизации лития, разработке опытного оборудования, пригодного для промышленного применения.

#### Библиографический список

1. А.М. Зборщик. Донецкий национальный технический университет. Конспект лекций по дисциплине «Металлургия стали» / Авт. Зборщик А.М. – Донецк: ГВУЗ «ДонНТУ», 2008. – 238 с.
2. Алкацев М.И. "Процессы цементации в цветной металлургии" М.:Металлургия, 1981
3. Гольдштейн М.И., Грачев С.В., Векслер Ю.Г. "Специальные стали" М.:Металлургия, 1985
4. Зонная плавка. Раздел ГРНТИ: Теория металлургических процессов. Пфанн В. Мир, 1970 г.
5. Зонная плавка. Пфанн В. Дж. издательство Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии, 1960 г.

### РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОТБОРА ПРОБ ВОЗДУХА МЕТОДОМ «ДЫХАНИЯ» НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЯДЕРНОГО ТОПЛИВНОГО ЦИКЛА

Дейкун Е.А., Лисина Е.И.

*МБОУ «Лицей №39»*

*г. Озерск, Челябинская область*

*licey39@mail.ru*

**Постановка задачи:** Актуальность проекта заключается в необходимости постоянного контроля выбросов в атмосферу загрязняющих веществ на промышленных предприятиях ядерно-топливного цикла (ЯТЦ) с целью своевременного их предупреждения.

Создания высокоэффективной системы газоочистки является одной из основных задач, которые приходится решать в ходе регенерации облучённого ядерного топлива (ОЯТ). Возможность загрязнения окружающей среды по линиям газовых выбросов как при нормально работающих предприятиях, так и в аварийных ситуациях наибольшая. Поэтому задачами специалистов является как создание простых, надежных и экономичных способов локализации и последующей изоляции газо-аэрозольных веществ, выделяющихся при переработке ОЯТ, так и своевременный и надёжный контроль их поступления по технологическим линиям и вентиляционным системам.

Цель исследований: разработка и испытание технологии отбора проб газо-аэрозольной смеси из технологических и вентиляционных систем предприятий ЯТЦ методом «дыхания» для анализа загрязнённости и определения эффективности работы газоочистных аппаратов.

**Методы:** Для решения поставленной задачи использовали принцип действия возвратно-поступательного насоса, имитирующего «дыхание» по схеме вдох-выдох.

**Основные результаты:** Для проведения экспериментов была собрана лабораторная установка на основе возвратно-поступательного насоса с известным объёмом камеры, таким образом количество поступающего воздуха на вдохе и выдохе было строго определено и имело постоянное значение. К насосу подключался фильтродержатель, снаряжённый штатным аналитическим фильтром АФА. Анализируемый воздух поступал на фильтр из технологической линии. За счёт возвратно-поступательной работы насоса строго определённое количество воздуха поступало на аналитический фильтр с двух сторон, обеспечивая более полное улавливание анализируемой примеси в воздухе. Применение ротаметра было исключено.

**Заключение и возможные пути развития задачи:** В результате исследований показано, что отбор проб барботажного воздуха на аэрозольных фильтрах АФА РМП позволяет определить концентрацию аэрозоля весовым методом с расходом воздуха через фильтр от 10 до 100 мл/мин. Разница в измерениях – не более 1 % при одинаковых условиях эксперимента. При этом, попытки провести отбор проб барботажного воздуха с помощью вакуумной линии при таких расходах не увенчалась успехом – количество уловленных аэрозолей из опыта к опыту не совпадало. Разница в измерениях доходила до 100 % при одинаковых условиях эксперимента.

Данные системы пробоотбора можно полностью автоматизировать и использовать на особо сложных для обслуживания участках.

#### Библиографический список

1. Грин Х., Лейн В. Аэрозоли-пыли, дымы и туманы. Изд-во «Химия», 1969.
2. Фомина Г.С., Фомина О.Н.. Воздух. Контроль загрязнения по международным стандартам. Справочник. 2-е изд. перераб. и доп. – М.; Протектор, 2002. – 432 с.
3. Техника и технология защиты воздушной среды: Учебное пособие для вузов/Юшин В.В., Попов В.М., Кукин П.П. и др. – М.: Высш. шк. 2005.
4. Будыка А.К. Волокнистые фильтры для контроля загрязнения воздушной среды. – М.: Издат, 2008. – 360 с.
5. «Лепесток» (легкие респираторы)/ Под ред. И.В. Петрянова. – М.: Наука, 1984. – 216 с.
6. Петрянов-Соколов И.В. Избранные труды: к 100-летию со дня рождения. – М.: Наука, 2007. – 453 с.

## НОВЫЙ ИСТОЧНИК МЕДИЦИНСКОГО КСЕНОНА ДЛЯ ИНГАЛЯЦИОННОЙ АНЕСТЕЗИОЛОГИИ

Корнева Ю.Д., Курчева Т.А.

*МБОУ «Лицей №39»  
г. Озерск, Челябинская область  
licey39@mail.ru*

**Постановка задачи:** Актуальность задачи заключается в необходимости повышения уровня безопасности газовой анестезии для человека, снижения затрат на получения современного анестетика на основе газа ксенон.

Медицинский ксенон является сильнодействующим, экологически чистым, газовым анестетиком, который не токсичен, отличается хорошей переносимостью организмом человека. Все эти характеристики делают его одним из наиболее перспективных анестетиков для современной лечебной практики. Медицинский ксенон находит применение при проведении ингаляционного наркоза в ходе различных болезненных манипуляций, при хирургических вмешательствах. Цель научно-исследовательской работы – разработка технологии извлечения и очистки ксенона стабильного для целей ингаляционной анестезиологии из газов, прошедших предварительную очистку от радиоактивных аэрозолей, образующихся при растворении облучённого ядерного топлива (ОЯТ).

**Методы:** При концентрировании ксенона из общего потока газа предлагается использовать низкотемпературную дистилляцию.

**Основные результаты:** Для проведения экспериментов была собрана лабораторная установка. Вместо ксенона использовали его аналог – инертный газ аргон. Также была собрана

система «загрязнения» аргона. Проведена сорбция оксидов азота и углерода на силикагеле, а затем сорбция аргона. На всех стадиях эксперимента проводили анализ газовой фазы: после смешения аргона с примесями и после первого и второго адсорбера для определения степени очистки аргона от примесей. За время исследований через колонки с силикагелем пропущено пять колоночных объёмов газа с расходом 0,1 дм<sup>3</sup>/мин. После этого наблюдался проскок по аргону, что указывало на насыщение сорбента. Происходит насыщение инертного газа на сорбенте в низкотемпературной ванне и существенное снижение примесей за счёт дистилляции.

**Заключение и возможные пути развития задачи:** Разработана технология извлечения и очистки ксенона стабильного для целей ингаляционной анестезиологии из газов, прошедших предварительную очистку от радиоактивных аэрозолей, образующихся при растворении облучённого ядерного топлива. Показана возможность проведения низкотемпературной дистилляции инертного газа. Показана экономическая целесообразность процесса. Газовый выброс заводов по регенерации ядерного топлива может стать сырьевым источником получения ксенона примерно в 10<sup>4</sup> раз более богатого, чем воздух. На одном радиохимическом заводе, перерабатывающем 5 т/сут. ОЯТ, можно получать до 1 млн. л/год стабильного ксенона.

#### Библиографический список

1. Н.Е. Бурова, В. Н. Потапова, Г. Н. Макеева " Ксенон в анестезиологии". Москва журнал Пульс. 2000.
2. Н.Н. Толстихин «Изотопная геохимия редких газов» Л. Наука;1986г.
3. Радиохимическая переработка ядерного топлива АЭС. Под ред. В.И.Землянухина, Е.И.Ильенко, А.Н.Кондратьева и др. М.: Энергоатомиздат. 1983. 277с.
4. Б.В. Громов, В.И. Савельева «Химическая технология облученного ядерного топлива» Москва, Энергоатомиздат, 1983 г.
5. Н.Л. Глинка «Общая химия: учебное пособие для вузов».
6. Н.Н. Гринвуд «Химия элементов в двух томах».
7. M.W. Travers «Life of Sir William Ramsay 1956».
8. И.Л. Кнунянц, Н.С. Зефирова «Химическая энциклопедия том 2».
9. Н.Е. Бурова Кафедра анестезиологии и реаниматологии РМАПО, Москва.

## ЙОД-129. НОВЫЙ ИСТОЧНИК ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ДИАГНОСТИКИ В МЕДИЦИНЕ

Крылов А.И., Пономарев Е.В.

*МБОУ «Лицей №39»*

*г. Озерск, Челябинская область*

*licey39@mail.ru*

**Постановка задачи:** Применение радиоактивного йода для изучения функционального состояния щитовидной железы имеет большое клиническое значение. Для данной цели наиболее часто применяют изотоп <sup>131</sup>I. Использование <sup>131</sup>I сопровождается высокой лучевой нагрузкой на щитовидную железу и увеличивает риск развития злокачественных новообразований.

Снизить лучевую нагрузку на щитовидную железу при ее диагностике возможно при использовании радиофармпрепаратов, содержащих изотоп <sup>129</sup>I, который имеет меньшую энергию гамма-квантов. В качестве источника получения чистого <sup>129</sup>I для медицинских целей



может быть использован йод, накопленный в процессе очистки парогазовой фазы на ФГУП «ПО «Маяк». Целью проекта является разработка технологии получения чистого  $^{129}\text{I}$  для дальнейшего его использования в медицинских целях.

**Методы:** В проекте применён метод восстановления серебра гидразин-нитратом в щелочной среде. При этом образуется металлическое серебро и йодид натрия. Йод из раствора осаждаем в форме йодида меди. В дальнейшем сублимационным методом извлекаем газообразный йод и десублимируем его в форме кристаллов на стенках «холодильника».

**Основные результаты:** В ходе экспериментов было проведено насыщение чистого сорбента, пропитанного нитратом серебра газообразным йодом, после чего по известной реакции была проведена регенерация сорбента и извлечение йода из раствора в форме йодида меди. После высушивания осадка йодида меди провели извлечение газообразного йода в виде кристаллов и растворение последних в спирте. Определены оптимальные условия проведения процессов регенерации серебросодержащего сорбента и осаждения йодида меди.

Заключение и возможные пути развития задачи: Таким образом в результате исследований

1. Проведена регенерация сорбента, насыщенного йодом.
2. Показана зависимость разрушения гидразина и гранул сорбента от концентрации щёлочи.
3. Выбраны оптимальные условия процесса.
4. Получено труднорастворимое соединение йода с медью.
5. Получен газообразный йод на лабораторной установке, позволяющей провести его очистку от примесей.
6. Определены дальнейшие перспективы развития технологии изготовления радиофармпрепаратов на основе йода для целей диагностики щитовидной железы.

#### Библиографический список

1. Ю.В. Глаголенко, Е.Г. Дзекун, С.И. Ровный и др. Переработка ОЯТ на комплексе РТ-1: история, проблемы, перспективы. Вопросы радиационной безопасности, №2, 1997 г.
2. Ксениенко В.И., Стасиневич А.С. Технология брома и йода. ГХИ, М. 1960 г.
3. Н.С. Ахметов. Общая и неорганическая химия. М; Высшая школа, 1981
4. Радиоактивность и пища человека. Под ред. Р. Рассела. Перевод с англ. Под ред. В.М. Ключковского. М., Атомиздат, 1971
5. Егоров П.И., Цфасман А.З. Радиоактивный йод в диагностике и лечении заболеваний щитовидной железы. М., Медгиз, 1962

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОБЪЕМНОЙ СОРБЦИИ ГАЗА НА ВЫСОКОДИСПЕРСНЫХ АЭРОЗОЛЯХ

Сарамотина В.

МБОУ «Лицей №39»

г. Озерск, Челябинская область

*licey39@mail.ru*

**Постановка задачи:** Цель исследований заключается в разработке и испытании технологии объёмной сорбции газа на тонких высокодисперсных аэрозолях в газовом потоке технологических и вентиляционных систем предприятий ядерно-топливного цикла (ЯТЦ) в аналитических целях. В большинстве случаев, газо-аэрозольные потоки, отходящие от работающего технологического оборудования, состоят на 80 % из аэрозолей и на 20 % из газов.



При этом с аэрозольной составляющей легко справляются общеизвестные системы газоочистки, основанные на фильтровании через пористые перегородки. Однако, большая часть газа, не абсорбированная на поверхности аэрозоля, проходит эти перегородки беспрепятственно и по этой причине необходимо устанавливать в общей системе газоочистки специальные аппараты, ориентированные на локализацию газов, в основном, селективно к каждому из них.

**Методы:** В решении поставленной задачи применили законы образования и движения аэрозольных частиц воздуха, а также способности селективного взаимодействия молекул газа с тем или иным растворителем. Высокодисперсные аэрозоли содержат частицы размером менее одного микрона, вплоть до самых мельчайших, состоящих из нескольких молекул. Движение мельчайших аэрозольных частиц в воздухе описывается законом Стокса. За некоторое время, а это буквально доли секунды, частица приобретает такую скорость, при которой сила сопротивления по закону Стокса становится равной весу частицы. Именно поэтому аэрозольные частицы могут участвовать в броуновском движении – беспорядочном, случайном смещении под действием ударов молекул газа. Это свойство и было положено в основу взаимодействия между молекулами газа и мельчайшими аэрозольными частицами.

**Основные результаты:** Отработали технологию отбора проб газа, абсорбированного на высокодисперсном аэрозоле (водяной пар или щёлочь), специально подаваемому через форсунки в технологическую или вентиляционную линию и селективно к оксидам азота. С этой целью в центральной заводской лаборатории ФГУП «ПО «Маяк» была собрана установка, позволяющая распылять высокодисперсный аэрозоль требуемого химического состава непосредственно до установки аэрозольного фильтра и анализировать концентрацию абсорбированного газа. Была определена концентрация газа до и после системы газоочистки и объем пропускаемого за данный период времени аэрозоля, что даёт возможность определить объёмную концентрацию или активность газа без применения штатного расходчика воздуха (ротаметра).

Заключение и возможные пути развития задачи:

Объём аэрозоля составлял 0,1 мл. Концентрация нитрат-иона в водном растворе, полученном после смыва с аэрозольного фильтра составила 0,1 г/л, что соответствует концентрации оксидов азота в газовой фазе. Предлагаемая технология позволит, используя обычные аэрозольные аналитические фильтры определить концентрацию газовой составляющей потока, не прибегая к использованию дорогостоящих аналитических фильтров и дорогих в эксплуатации проботборных систем.

#### Библиографический список

1. Алексеенко В.А. Жизнедеятельность и биосфера: Учебное пособие. – М.: Логос, 2005. 232 с.
2. Вредные вещества в окружающей среде. Справ.-энц. изд. Том 5, 6. / Под. ред. И.Я. Василенко и др. – СПб.: НПО «Профессионал», 2006. – 334 с.
3. Лейте В. Определение загрязнений воздуха в атмосфере и на рабочем месте. – Л.: Химия, 1980. – 340 с.
4. Фомина Г.С. ВОЗДУХ. Контроль загрязнения по международным стандартам. Справочник. – М.: Протектор, 2002. – 432 с.

# ЭКОЛОГИЯ И РАДИОЭКОЛОГИЯ

## СОТОВАЯ СВЯЗЬ И ЗДОРОВЬЕ

Архипов В.О.

*МБОУ СОШ №27*

*г. Озерск, Челябинская область,*

В наше время сотовый телефон является неотъемлемым атрибутом современного человека. Он вмещает в себя не только функцию непосредственно телефона, но и игровой станции, навигатора, книги, интернет-браузера, фото- и видеокамеры, диктофона. Еще пятнадцать лет назад сотовый телефон мог только звонить и отправлять СМС, а теперь же мы просто не можем представить нашу сегодняшнюю жизнь без смартфона под рукой.

Цель данной научной работы – изучить и представить объективные доказательства негативного влияния сотовых телефонов на организм человека, используя метод опроса, а также анализируя результаты исследований во многих странах мира.

Проблема сотовых телефонов и здоровья **актуальна** как никогда прежде: практически у каждого из нас есть сотовый телефон, но почти никто не догадывается, какой вред может причинит ему «гаджет», даже просто находясь в кармане. А ведь мы практически не расстаемся со своими устройствами, уделяем им порой до нескольких часов в день, а некоторые даже засыпают и просыпаются с ними, не думая о том, насколько это пагубно для организма. Несмотря на то, что эта проблема стоит остро, школьной программой не предусмотрено освещение этого вопроса, а по предмету «физика» в 11 классе на освещение темы электромагнитных волн отведено всего 11 часов, при этом не упоминается о их влиянии на организм человека.

Мобильная связь - это реальный источник воздействия электромагнитного излучения на население многих стран мира.

Научные коллективы, работающие в области оценки биологического действия ЭМП (электромагнитных полей) и их измерений, не были подготовлены к появлению среди населения столь своеобразного источника ЭМП, который при его использовании максимально приближен к населению непосредственно к голове пользователя - на расстоянии 2-5 см. При этом, при работе сотового телефона головной мозг и периферические рецепторные зоны вестибулярного, слухового анализатора и сетчатка глаза обязательно подвергаются воздействию ЭМП с определенной частотой и различной модуляцией, при различном глубинном распределении и величиной поглощенной энергии, с неопределенной периодичностью и общей длительностью воздействия.

Важным вопросом при осуществлении государственного санитарно-эпидемиологического надзора за объектами - источниками неионизирующих излучений является использование сотовых телефонов детьми.

При использовании сотовых телефонов происходит преимущественно облучение головного мозга пользователей. Воздействие осуществляется ежедневно, на протяжении длительного времени (хроническое воздействие). Эта ситуация так же относится к детям, использующим сотовые телефоны с 7-8 лет.

Современные дети пользуются сотовыми телефонами с раннего возраста и продолжат их использовать, будучи взрослыми, в связи с чем воздействие данного вида ЭМИ (электромагнитного излучения) для них будет больше, чем у современных взрослых. Кроме того, детский организм, в целом, обладает большей нейрофизиологической чувствительностью к электромагнитному полю, чем организм взрослого человека

С целью выявления снижения иммунитета в зависимости от времени использования сотового телефона и оценки воздействия ЭМП на здоровье учащихся школы №27 (г. Озерск Челябинской области) была разработана программа тестирования.

По результатам тестирования с помощью пакета «Статистика» были построены графики зависимости Время-Баллы по каждому классу и выведены формулы, описывающие данную зависимость

Проведенный эксперимент подтвердил выдвинутую гипотезу о том, что сотовый телефон является источником повышенной опасности для здоровья человека.

## **ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ХРОНИЧЕСКИМ БРОНХИТОМ В КОГОРТЕ РАБОТНИКОВ, ПОДВЕРГШИХСЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ ОБЛУЧЕНИЮ**

Банникова М.В., Азизова Т.В., Жунтова Г.В., Хэйлок Р., Мосеева М.Б., Григорьева Е.С.,  
Беляева З.Д., Брагин Е.В.

*ФГУП Южно-Уральский Институт Биофизики, Озёрск, Челябинская область, Россия  
Министерство здравоохранения Англии, Чилтон, Великобритания*

*clinic@subi.su*

Целью настоящего исследования являлась оценка риска заболеваемости ХБ в когорте работников ПО «Маяк», подвергшихся хроническому внешнему и/или внутреннему облучению, в зависимости от радиационных (внешнее гамма-облучение и внутреннее альфа-облучение) и нерадиационных (пол, возраст, курение) факторов.

Изучаемая когорта включает 22377 работников, впервые нанятых на один из основных заводов (реакторный, радиохимический, плутониевый) в период 1948- 1982 гг. и наблюдавшихся до конца 2008 года. На конец периода наблюдения жизненный статус был установлен для 95% членов изучаемой когорты. К 31 декабря 2008 г. 41% членов изучаемой когорты выехали из г. Озерска. Сведения о заболеваемости за весь период наблюдения собраны для 97% работников. Информация о курении и возможном воздействии вредных производственных факторов до найма на ПО «Маяк» была для 93% членов когорты. Это исследование проводилось на основе дозовых оценок внешнего и внутреннего облучения дозиметрической системы работников Маяка MWDS-2008, разработанной в рамках российско-американского проекта [1, 2]. Мониторинг внешнего гамма-облучения персонала осуществлялся с начала деятельности ПО «Маяк», дозы облучения известны для всех работников. Средняя суммарная доза внешнего гамма-облучения на легкое за весь период трудоустройства на ПО «Маяк» составила  $0.48 \pm 0.68$  Гр у мужчин и  $0.39 \pm 0.58$  у женщин. Регулярный мониторинг внутреннего облучения у работников начался только с 1960 г. Активность плутония в образцах мочи была измерена у 41%. Средняя суммарная поглощенная в легких доза от внутреннего облучения от инкорпорированного плутония составила  $0.16 \pm 0.31$  Гр у мужчин и  $0.22 \pm 1.17$  Гр у женщин.

Относительные риски и избыточные относительные риски на единицу дозы были рассчитаны на основе метода максимального правдоподобия с помощью модуля AMFIT программы EPICURE [3]. При исследовании влияния нерадиационных факторов на относительные риски (ОР) заболеваемости хроническим бронхитом проводилась стратификация по полу, достигнутому возрасту, календарному периоду диагностики хронического, заводу, статусу курения. Анализ радиационного риска (ОР, ИОР) включал поправки на пол, возраст, календарный период, завод, статус курения и дозу внутреннего альфа-облучения при анализе дозы внешнего гамма-облучения и наоборот. Анализ доза-ответ

включал расчет избыточных относительных рисков (ИОР) на единицу дозы внешнего или внутреннего облучения.

На конец периода наблюдения в изучаемой когорте было 2135 случаев хронического бронхита в течение 45374 человеко-лет наблюдения. Было установлено влияние следующих нерадиационных факторов на заболеваемость ХБ: пол, достигнутый возраст, возраст начала работы, календарный период диагностики хронического бронхита, завод, статус курения и его количественные характеристики, контакт с вредными производственными факторами до найма на ПО «Маяк». В первые годы деятельности ПО «Маяк» (до 1960 г.) риск заболеваемости хроническим бронхитом в изучаемой когорте был наиболее высоким. Сравнение случаев хронического бронхита, диагностированных до и после 1960 г. обнаружило целый ряд статистически значимых различий: доля (%) мужчин; возраст найма на ПО «Маяк» и возраст на момент установления диагноза, суммарная поглощенная в легких доза внешнего гамма-излучения, суммарная поглощенная в легких доза внутреннего альфа-облучения, % курильщиков и величина индекса курения, распределение работников по заводам, % работников, подвергшихся воздействию вредных производственных факторов до найма на ПО «Маяк» и % случаев хронического бронхита, диагностированных в течение первого года работы на ПО «Маяк». Поэтому анализы ИОР были проведены для разных периодов.

При анализе обнаружена значимая линейная зависимость заболеваемости ХБ от дозы внешнего гамма-облучения, но только для периода наблюдения после 1960 года,  $\text{ИОР/Гр} = 0,14$  (95%ДИ 0,02 - 0,28). Использование лаг-периодов 10 и 20 лет почти не изменяло полученный результат, также, как и исключение поправки на статус курения. Однако исключение дозы внутреннего альфа-облучения на легкие из модели стратификации привело к увеличению значения ИОР/Гр,  $\text{ИОР/Гр} = 0,26$  (95% ДИ 0,13 - 0,41). Установлена значимая связь между дозой внутреннего альфа-облучения и заболеваемостью ХБ как для всего периода наблюдения 1948—2008 гг.  $\text{ИОР/Гр} = 0,86$  (95%ДИ 0,27 - 1,69), так и для периода наблюдения после 1960 года,  $\text{ИОР/Гр} = 1,14$  (95%ДИ 0,41 - 2,18). Оценки  $\text{ERR/Gy}$  в зависимости от внутреннего альфа-облучения являлись значимыми для всех исследованных лаг-периодов и возрастали с увеличением периода лагирования от 0 до 20 лет. При одновременном исключении поправок на дозу внешнего гамма-облучения, завод и статус курения оценка ИОР/Гр уменьшалась,  $\text{ИОР/Гр} = 0,43$  (95%ДИ 0,10 - 0,88).

К сожалению, в настоящее время отсутствуют исследования радиогенного риска заболеваемости болезнями органов дыхания в других когортах, с которыми возможно корректное сравнение полученных результатов. Недавно опубликованы данные об анализе смертности от болезней органов дыхания в LSS когорте в период 1950–2005 гг., которые свидетельствуют об отсутствии связи между острым гамма-нейтронным облучением и смертностью от хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ) [4]. Также не обнаружено связи между профессиональным облучением и смертностью от COPD в Национальном регистре работников ядерной промышленности Великобритании [5].

#### Библиографический список

1. Vasilenko EK, Scherpelz RI, Goreiov MV, Strom DJ, Smetanin MY. External Dosimetry Reconstruction for Mayak Workers. AAHP Special Session Health Physics Society Annual Meeting, 2010. (Available from: [http://www.hps1.org/aaHP/public/AAHP\\_Special\\_Sessions/2010\\_Salt\\_Lake\\_City/pm-1.pdf](http://www.hps1.org/aaHP/public/AAHP_Special_Sessions/2010_Salt_Lake_City/pm-1.pdf))
2. Khokhryakov VV, Khokhryakov VF, Suslova KG et al. Mayak Worker Dosimetry System 2008 (MWDS-2008): Assessment of internal alpha-dose from measurement results of plutonium activity in urine. Health Phys 2013; 104:366-78.
3. Preston D, Lubin J, Pierce D, McConney M. Epicure Users Guide. Hirosoft, Seattle, WA, 1993.

4. Pham TM, Sakata R, Grant EJ et al. Radiation Exposure and the Risk of Mortality from Noncancer Respiratory Diseases in the Life Span Study, 1950–2005. *Radiat Res* 2013; 180: 539–45.

5. Muirhead CR, O'Hagan JA, Haylock R.G.E. et al. Mortality and cancer incidence following occupational radiation exposure: third analysis of the National Registry for Radiation Workers. *Br J Cancer* 2009; 100(1):206–12.

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ЛЕС

Брайчун Е.В.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область*

*EvgenVanBraun@mail.ru*

Энергетический лес — это плантации быстрорастущих пород деревьев и кустарников, для которых используются сельскохозяйственные высокомеханизированные методы производства.

Целью создания энергетических лесных массивов является переход от «грязных» источников энергии (таких как нефть, природный газ, каменный уголь) к экологически чистым и самое главное – возобновляемым источникам энергии.

Помимо основной цели – снабжения производства сырьём, подобные плантации играют важную экологическую роль. Они обеспечивают во время роста деревьев производство кислорода и поглощение углекислого газа, который при сжигании биомассы выделяется в таком же количестве, сколько было поглощено во время роста, то есть реализуется нулевой баланс по углекислому газу. Кроме того, экологи считают, что лесные плантации поддерживают биоразнообразие, способствуют улучшению качества почв. Энергетические леса также предлагают дополнительные места гнездования для птиц.

«Энергетические леса» представляют собой плантации высаженных плотнее, чем обычно быстрорастущих деревьев и кустарников (ивы корзиночной и козьей, тополя осинообразного, волосистоплодного и канадского, сосны ладанной, эвкалипта, ореха, ясеня, ольхи, акации и др.), а также трав (злаков, слоновой травы, камыша и др.), специально выращиваемых в энергетических целях для последующего производства биотоплива.

Растения в энергетических лесах высаживаются саженцами или черенками квадратно-гнездовым способом, или в шахматном порядке. Ширина междурядий до 2 метров. На одном гектаре земли высаживают до 3—5 тысяч тополей. Применяются комбинированные посадки — в междурядьях высаживаются сельскохозяйственные культуры. Например, в Великобритании тополь комбинируют с ячменём.

Период ротации «энергетических лесов» составляет обычно от 4-х до 7-ми лет (как правило, с применением полива и внесением удобрений). При этом прирост фитомассы в 4 - 6 раз превышает обычное значение для естественно растущих лесов. Через 3-4 года, после посадки энергетический массив начинает приносить плоды. Так, на быстрорастущих тополевых плантациях через этот срок уже можно срезать ветки, измельчать их и отправляют туда, где они требуются, будь то производство пеллет или бумажной продукции. Через сезон (от 9 месяцев до 2х лет в зависимости от пород деревьев) операция повторяется снова. И так на протяжении 7-9 лет.

На настоящее время в России существует лишь одна организация, которая занимается не только вырубкой и переработкой леса, но и посадкой деревьев. Это группа компаний «Сегежа». Главный офис находится в Карелии, но филиалы распространены по всей западной



России. Данная компания занимается созданием пеллет и различной продукции из древесины. В год компания разрабатывает до 4 млн кубометров, и восстанавливает площади в 12 899 га.

В Австрии, в городе Зиммеринг находится сама крупная в мире электростанция источником энергии которой является биомасса, которая собирается в радиусе 100 км от самой станции. Мощность этой электростанции составляет 66МВт. при потреблении около 190 тысяч тонн биомассы. Показателем работы данной станции также можно назвать и то, что она сокращает ежегодные выбросы углекислого газа на 144 тыс. тонн. В Швеции, например, энергетические посадки ивовых деревьев организованы на 16 тысячах гектарах болотных земель. Уборка ежегодного прироста древесины осуществляется в зимнее время комбайнами, когда болота замерзают. Посадка ивы на площади 324 га осуществлена в Великобритании в графстве Северный Йоркшир с целью получения фитомассы, служащей топливом на ТЭС мощностью 10 МВт (количественные данные - по состоянию на 2006 г.). Германия ежегодно производит в «энергетических лесах» 20 миллионов м<sup>3</sup> древесины. В США первые энергетические плантации генетически модифицированных тополей появились в 1998 г. В мае 2008 г. Конгресс США принял закон «H.R.2419, the Food, Conservation, and energy Act of 2008», по которому предусмотрено ежегодное финансирование энергетического лесоводства в США в размере \$15 млн. В Польше в качестве возобновляемого источника энергии используют вербу. При этом уборочные работы на энергетических плантациях ведут в любое время года, в т.ч. зимой.

Одним из главных положительных аспектов «энергетического леса» является экологичность данного энергопроизводства. Также важно отметить, что территориями пригодными для плантаций быстрого оборота древесины (для энергетических лесов) могут быть брошенные участки пашни, пашня в севообороте, рекультивируемые территории, территории с ограниченной урожайностью, загрязненные территории, брошенные промышленные территории, территории на которых разрешена деятельность в охранных зонах защиты природы, освобождаемые территории инфраструктурных сооружений. Помимо этого «энергетические леса» увеличивают объёмы зелёной массы в мире, что предотвращает ежегодное повышение температуры.

#### Библиографический список

1. <http://www.studfiles.ru/preview/3166416/>
2. <http://www.popmech.ru/technologies/13264-drova-xxi-veka-toplivnye-pellety/#full>
3. <http://lifeglobe.net/blogs/details?id=332>
4. <http://samogoo.net/samaya-bolshaya-neftyanaya-platforma-v-mire.html>
5. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Топливные\\_гранулы](https://ru.wikipedia.org/wiki/Топливные_гранулы)
6. <http://segezha-group.com/products/brikety/toplivnye-brikety-ruf/>
7. <https://www.yandex.ru>

## РИСК ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ КАТАРАКТОЙ В КОГОРТЕ РАБОТНИКОВ ПО «МАЯК»

Брагин Е.В., Азизова Т.В., Банникова М.В.

*ФГУП Южно-Уральский институт биофизики  
г. Озерск, Челябинская область*

*clinic@subi.su*

Катаракта – это любое стойкое помутнение вещества или капсулы хрусталика [1]. Катаракта является одной из ведущих причин нарушения зрения в пожилом возрасте и наиболее частой причиной слепоты. По данным ВОЗ удельный вес катаракты в структуре



глазной заболеваемости составляет 47%, при этом лечение и профилактика катаракты является важной медико-социальной задачей как для развитых, так и для развивающихся стран [2].

Катаракта является многофакторным заболеванием. Любое нарушение гомеостаза внутри глаза может приводить к развитию катаракты, однако, за исключением врожденных и наследственных катаракт, частота катаракт увеличивается с возрастом. В результате многочисленных исследований были установлены определенные факторы, способствующие развитию катаракты, такие как, ультрафиолетовое и инфракрасное излучение от солнца и других источников, диабет, артериальная гипертензия, ожирение, курение, длительное использование кортикостероидных препаратов, применение препаратов из группы статинов для снижения уровня холестерина, предшествующие травмы и воспалительные процессы глаз, хирургическое лечение глаз, заместительная гормонотерапия, злоупотребление алкоголем, высокая миопия и наследственная предрасположенность [3 – 9].

Доказано, что хрусталик глаза наиболее чувствителен к ионизирующему излучению в организме человека. Воздействие ионизирующего излучения высокой мощности приводит к развитию радиационно индуцированной катаракты, что является детерминированным эффектом [10, 11]. Однако в последние годы наибольший интерес представляют исследования, посвященные оценке риска развития катаракты при пролонгированном воздействии низких доз ионизирующего излучения. Подобные исследования проводились в различных группах лиц (когорты лиц переживших атомную бомбардировку; подвергшиеся профессиональному и медицинскому облучению; когорты ликвидаторов аварии на ЧАЭС; когорты пилотов и астронавтов), однако, полученные результаты достаточно противоречивы [12 – 17].

Целью настоящего исследования являлась оценка относительного риска (ОР) заболеваемости старческой катарактой в когорте работников ПО «Маяк», подвергшихся профессиональному пролонгированному облучению. ОР заболеваемости катарактой был изучен в когорте работников, впервые нанятых на ПО «Маяк» в период 1948 – 1982 гг., и наблюдавшихся до конца 2008 г. (22377 работников; 25,4% – женщины). Средний возраст работников на момент найма составил 24,9 лет (стандартное отклонение, СО = 7,5). В период работы на предприятии работники изучаемой когорты подвергались внешнему гамма-облучению. Средняя суммарная доза внешнего гамма-облучения составила 0,54 Гр (СО = 0,76) у мужчин и 0,44 Гр (СО = 0,65) у женщин. Анализ включал расчет ОР заболеваемости катарактой в зависимости от ряда нерадиационных и радиационных факторов.

В результате проведенного исследования установлено, что ОР заболеваемости старческой катарактой увеличивался с увеличением достигнутого возраста работников: ОР для возраста 70 – 75 лет составил 1,439 (1,259 – 1,641) для мужчин и 1,384 (1,19 – 1,606) для женщин. ОР был статистически значимо выше у мужчин в календарный период 2006 – 2008 гг. (ОР = 1,723 (1,487 – 1,995)), по сравнению с периодом 1996 – 2005 гг. ОР был статистически значимо выше у работников с глаукомой и высокой миопией по сравнению с лицами, не имевшими этих заболеваний. ОР для работников с глаукомой составил 2,951 (2,470 – 3,496) и 2,073 (1,526 – 2,749) для мужчин и женщин, соответственно. У работников с высокой степенью миопии ОР составил 2,475 (1,823 – 3,274) и 1,926 (1,384 – 2,601), соответственно. Риск заболеваемости старческой катарактой увеличивался с увеличением дозы внешнего гамма-облучения, и был наиболее высоким у работников, подвергшихся облучению в дозах более 2,00 Гр (ОР = 1,606 (1,409 – 1,828)). ОР заболеваемости старческой катарактой не зависел от пола, возраста найма на предприятие, статуса курения и употребления алкоголя, а также от наличия сахарного диабета.

Таким образом, выявлена статистически значимая зависимость заболеваемости катарактой от различных нерадиационных факторов (возраст, сопутствующая глазная патология). В результате анализа заболеваемости катарактой в зависимости от дозы внешнего гамма-облучения выявлен статистически значимый ОР во всех дозовых категориях, по сравнению с референс-категорией.

Библиографический список

1. Большая медицинская энциклопедия. // Составитель Светлакова Н., изд-во АСТ, Москва, 2008 ISBN № 978-5-17-048342-6.
2. Roodhooft J.M.J. Leading causes of blindness worldwide. // Bull. Soc. Belge Ophthalmol. – 2002. – №283. – P. 19–25.
3. Sunlight exposure and risk of lens opacities in a population-based study: The Salisbury Eye Evaluation Project. // The Journal of the American Medical Association (JAMA). –1998. – №280. – P. 714–718.
4. Prevalence and risk factors for cataract in diabetes: Sankara Nethralaya Diabetic Retinopathy Epidemiology and Molecular Genetics Study, report no. 17. // Invest Ophthalmol Vis Sci – 2010. – №51. – P. 6253–6261.
5. Leske MC, Wu SY, Hennis A, et al. Diabetes, hypertension, and central obesity as cataract risk factors in a black population. The Barbados Eye Study. // Ophthalmology 1999. – №106. – P. 35–41.
6. James E.R. The etiology of steroid cataract. // J. Ocul. Pharmacol Ther. – 2007. – №23. – P. 403–420.
7. Machan CM, Hrynchak PK, Irving EL. Age-related cataract is associated with type 2 diabetes and statin use. // Optom Vis Sci. – 2012. – №89(8). – P. 1165–71.
8. Lindblad B.E., Hakansson N., Philipson B., Wolk A. Hormone replacement therapy in relation to risk of cataract extraction: A prospective study of women. // Ophthalmology. – 2010. – №117(3). – P. 424–430.
9. Lindblad B.E., Hakansson N., Philipson B., Wolk A. Alcohol consumption and risk of cataract extraction: a prospective cohort study of women. // Ophthalmology. – 2007. – №114 – 680–685.
10. Otake M., Schull W.J. A review of forty-five years study of Hiroshima and Nagasaki atomic bomb survivors. Radiation cataract. // J. Radiat. Res. (Tokyo) – 1991. – №32. – P. 283–293.
11. Гуськова А.К., Байсоголов Г.Д. Лучевая болезнь человека. Медицина. Москва, 1971.
12. Hall P., Granath F., Lundell M., Olsson K., Holm L.E. Lenticular opacities in individuals exposed to ionizing radiation in infancy. // Radiat. Res. – 1999. – №152. – P. 190–195.
13. Chodick G., Bekiroglu N., Hauptmann M., Alexander B.H., Freedman M., Drudy M.M., Cheung L.C., Simon S.L., Weinstock R.M., Sigurdson A. J. Risk of cataract after exposure to low doses of ionizing radiation, a 20-year prospective cohort study among US radiologic technologists. // Am. J. Epidemiol. – 2008. – №168. – P. 620–631.
14. Minamoto A., Taniguchi H., Yoshitani N., Mukai S., Yokoyama T., Kumagami T., Tsuda Y., Mishima H.K., Amemiya T., Akahoshi M. Cataract in atomic bomb survivors. // Int. J. Radiat. Biol. – 2004. – №80. – P. 339–345.
15. Worgul B.V., Kundiyevev Y.I., Sergiyenko N.M., Chumak V.V., Vitte P.M., Medvedovsky C., Bakhanova E.V., Junk A.K., Kyrychenko O.Y., Shore R.E. Cataracts among Chernobyl clean-up workers, implications regarding permissible eye exposures. // Radiat. Res. – 2007. – №167. – P. 233–243.
16. Cucinotta F.A., Manuel F.K., Jones J., Iszard G., Murrey J., Djojonegro B., Wear M. Space radiation and cataracts in astronauts. // Radiat. Res. – 2001. – №156. – P.460–466.
17. Rafnsson V., Olafsdottir E., Hrafnkelsson J., Sasaki H., Arnarsson A., Johansson F. Cosmic radiation increases the risk of nuclear cataract in airline pilots. // Arch. Ophthalmol. – 2005. – №123. – P.1102–1105.

## ПОКАЗАТЕЛИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ В КОГОРТЕ РАБОТНИКОВ АТОМНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Кузнецова К.В., Азизова Т.В., Банникова М.В.

*ФГУП Южно-Уральский институт биофизики  
г. Озерск, Челябинская область*

*clinic@subi.su*

**Цель.** Оценить показатели заболеваемости артериальной гипертензией (АГ) в когорте работников, подвергшихся профессиональному пролонгированному облучению.

**Материалы и методы.** Заболеваемость АГ изучена в когорте 22377 работников первого в бывшем СССР предприятия атомной промышленности, ПО «Маяк» [1], в динамике за весь период наблюдения (1948 – 2008 гг.) с учетом радиационных и нерадиационных факторов риска. Были рассчитаны стандартизованные показатели заболеваемости. Для стандартизации показателей использовался косвенный метод стандартизации [2].

**Результаты.** По состоянию на 31.12.2008 г. в изучаемой когорте работников было зарегистрировано 8047 случаев АГ (5463 у мужчин и 2584 у женщин). Показано, что стандартизованные показатели заболеваемости АГ у работников изучаемой когорты статистически значимо зависела от пола, достигнутого возраста, индекса массы тела и отношения к алкоголю. Заболеваемость АГ у мужчин ( $19,42 \pm 0,25$ ) была статистически значимо выше соответствующего показателя у женщин ( $18,3 \pm 0,39$ ). Как у мужчин, так и у женщин изучаемой когорты показатели заболеваемости АГ статистически значимо увеличивались с увеличением возраста работников на всех основных заводах ПО «Маяк» и в когорте в целом. Заболеваемость АГ была статистически значимо выше у мужчин и у женщин изучаемой когорты, у которых на предварительном медицинском осмотре был зарегистрирован индекс массы тела (ИМТ)  $\geq 25$  ( $24,47 \pm 0,78$  у мужчин и  $21,85 \pm 0,82$  у женщин) по сравнению с теми работниками, у которых была нормальная масса тела ( $18,99 \pm 0,29$  и  $17,29 \pm 0,5$  соответственно) ( $p < 0,05$ ). В изучаемой когорте работников заболеваемость АГ была статистически значимо выше у мужчин, страдающих хроническим алкоголизмом ( $22,96 \pm 0,81$ ), по сравнению с работниками, не употребляющими ( $18,99 \pm 1,01$ ) и умеренно употребляющими алкоголь ( $19,74 \pm 0,51$ ).

Не выявлено зависимости стандартизованных показателей заболеваемости АГ от профессионального пролонгированного внешнего гамма-облучения.

**Заключение.** Заболеваемость АГ в когорте работников атомной промышленности зависела от нерадиационных факторов (пол, достигнутый возраст, повышенный ИМТ и злоупотребление алкоголем) и не зависела от профессионального пролонгированного внешнего облучения.

### Библиографический список

1. Azizova TV, Day RD, Wald N, Muirhead CR, O'Hagan JA, Sumina MV, Belyaeva ZD, Druzhinina MB, Teplyakov II, Semenikhina NG, Stetsenko LA, Grigoryeva ES, Krupenina LN, Vlasenko EV (2008) The "Clinic" medical-dosimetric database of Mayak production association workers: structure, characteristics and prospects of utilization. Health Phys, 94:449–458
2. Мерков А.М., Поляков Л.Е. Санитарная статистика (пособие для врачей). М.: Атомиздат. 1975.

## МЕТОД СТЕПЕННЫХ ЧЕЛОВЕКО-ЛЕТ ДЛЯ ОЦЕНКИ КОЭФФИЦИЕНТА И ФУНКЦИИ ОБЩЕЙ СМЕРТНОСТИ

Осовец С.В.

*Южно-Уральский институт биофизики  
г. Озерск, Челябинская область*

*clinic@subi.su*

Оценка риска общей смертности населения является важной задачей не только демографии, но и радиационной медицины и эпидемиологии. Особую ценность такие исследования представляют для моногородов, в которых базовые предприятия связаны с атомной промышленностью.

Настоящая работа в определенной степени обобщает подход и методы оценки среднего риска общей смертности, рассмотренные в работе [1], и в дальнейшем, не исключено, она будет полезна для оценки пожизненного радиогенного риска онкологической смертности и заболеваемости [2].

Допустим, что функция риска (или просто риск) является степенной функцией от  $t$ :  $\lambda(t) = t^{\alpha-1} \cdot \lambda_0 \cdot \alpha$ , где  $\lambda_0 > 0$  и  $\alpha > 0$  являются числовыми параметрами, тогда из общего вида функции распределения

$$R(t) = 1 - \exp\left[-\int_0^t \lambda(t) dt\right], \quad (1)$$

следует, что

$$R(t) = 1 - \exp(-\lambda_0 t^\alpha), \quad (2)$$

Закон распределения (2) называется Вейбулловским [3,4]. Необходимо подчеркнуть, что в частном случае при  $\alpha = 1$ , он переходит в экспоненциальное распределение.

Пусть  $t \in [0; T]$ , где  $T$  – одновременно и продолжительность интервала наблюдения, и время окончания наблюдения  $t_k = T$  (при этом  $t_0 = 0$ ). Рассмотрим группу из  $N$  индивидуумов на интервале  $[0; T]$ , в котором произошло  $m$  случаев нежелательных событий (смертей), причем каждый  $i$ -тый случай произошел в свой  $i$ -тый момент времени –  $t_i$ ,  $i = \overline{1, m}$ .

Индикатором состояния  $i$ -того индивидуума ( $Ind_i$ ) ( $i = \overline{1, m}$ ) является дискретная величина:

$$Ind_i = \begin{cases} 1, \text{ с вероятностью } R(t_i) = 1 - \exp(-\lambda_0 t_i^\alpha), \\ 0, \text{ с вероятностью } Q(T) = \exp(-\lambda_0 T^\alpha). \end{cases} \quad (3)$$

Единица указывает на то, что событие с вероятностью  $R(t_i)$  произошло в интервале  $[0, t_i)$ , а ноль – на то, что с вероятностью  $Q(T)$  в интервале  $[0; T]$  событие не произошло.

Функционал для нахождения параметров  $\lambda_0$  и  $\alpha$  применительно к данной схеме наблюдений ( $m$  событий из  $N$  возможных событий на интервале  $[0; T]$ ) после предварительных преобразований будет иметь следующий вид:

$$L(\lambda_0, \alpha) = \prod_{i=1}^m (\lambda_0 t_i^\alpha e^{-\lambda_0 t_i^\alpha}) \cdot \prod_{i=m+1}^N e^{-\lambda_0 T^\alpha}. \quad (4)$$

Логарифмируя обе части равенства (4), получаем:

$$\ln L(\lambda_0, \alpha) = m \ln \lambda_0 - \lambda_0 \left[ \sum_{i=1}^m t_i^\alpha + (N-m) T^\alpha \right] + \alpha \sum_{i=1}^m \ln t_i. \quad (5)$$

Дифференцируя правую часть функционала (5) по параметрам  $\lambda_0$  и  $\alpha$  получаем систему нелинейных уравнений, из которой находим искомое решение относительно параметров  $\lambda_0$  и  $\alpha$ :

$$\lambda_0 = m / \left[ \sum_{i=1}^m t_i^\alpha + (N-m)T^\alpha \right], \quad (6)$$

где параметр  $\alpha$  в свою очередь находится из нелинейного уравнения (7).

$$\frac{m \left[ \sum_{i=1}^m (t_i^\alpha \ln t_i) + (N-m)T^\alpha \ln T \right]}{\left[ \sum_{i=1}^m t_i^\alpha + (N-m)T^\alpha \right]} = \sum_{i=1}^m \ln t_i. \quad (7)$$

Решая данное нелинейное уравнение любым итерационным методом (к, примеру, - методом Ньютона) можно с заданной точностью  $\varepsilon$  найти значение параметра  $\alpha$  и затем, подставляя найденное значение в формулу (6), определить значение параметра  $\lambda_0$ .

Следует обратить внимание, что в частном случае, при  $\alpha = 1$ , формула (6) приводит к общепринятой оценке коэффициента смертности  $\lambda_0$  с помощью стандартных (а не степенных) человеко-лет.

В заключение, необходимо отметить, что полученные формулы для оценки коэффициента и функции общей смертности, а также используемые методы оценки параметров имеют на настоящий момент в значительной степени *эвристический* (поисковый) характер и поэтому в дальнейшем требуют тщательного теоретического обоснования и всесторонней практической проверки.

#### Библиографический список

1. Белых Л.Н., Бирюков А.П., Васильев Е.В., Невзоров В.П. О теоретических оценках среднего риска общей смертности и правомерности применения различных законов распределения вероятностей в эпидемиологических исследованиях. // Медицинская радиология и радиационная безопасность. - №5 (60), 2015. - С.40-45.
2. Белых Л.Н., Бирюков А.П., Васильев Е.В., Невзоров В.П. Оценки пожизненного радиогенного риска онкологической смертности и заболеваемости. // Медицинская радиология и радиационная безопасность. - №6 (60), 2015. - С.20-26.
3. Гаврилов Л.А., Гаврилова Н.С. Биология продолжительности жизни. - М.: Наука, 1986. - 169 с.
4. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика (для инженеров и научных работников).-М.: Физматлит, 2012.-813с.

## АДАПТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ “DATA MINING” К ЗАДАЧАМ ОЦЕНКИ РИСКОВ В ОБЛАСТИ РАДИАЦИОННОЙ ГИГИЕНЫ И ЭКОЛОГИИ

Обеснюк В.Ф.

Южно-Уральский институт биофизики  
г. Озерск, Челябинская область

v-f-o@newmail.ru

**Введение.** Применение статистических методов эпидемиологии неинфекционных заболеваний и клинических эпидемиологических тестов нацелено на выявление количественной роли факторов, способных повлиять на исход болезни. Корректной оценке обычно мешают многофакторный характер связей и внутригрупповая биологическая вариабельность переменных состояния статистического исследования. Но самое главное – “мешает” большой объем таблиц с персональными результатами наблюдения обследуемых.



В этих условиях актуальными могут стать методы “data mining”, то есть специальные математико-статистические приемы извлечения знаний из данных, к числу которых относится применение искусственных нейронных сетей (ИНС). Дополнительные преимущества здесь могут дать гибридные приемы исследования, сочетающие применение ИНС (в качестве универсального аппроксиматора) вместе с другим известным инструментом статистического оценивания – логистической регрессией.

**Цель работы.** Цель исследования состояла в демонстрации работоспособности нового алгоритма эпидемиологического оценивания на примере анализа случаев смерти от рака кости среди работников плутониевого завода ПО “Маяк”, подвергавшихся профессиональному облучению от внешних гамма-источников и внутреннему альфа-облучению от инкорпорированных радионуклидов.

**Исследуемая выборка и метод исследования.** Общая численность выборки составила 3155 мужчин и 1019 женщин. Из них насчитывалось всего 17 случаев смерти от рака кости (заболевания с кодами С40 и С41 по МКБ-10) — преимущественно, остеосаркомы. Все лица в выборке умерли по тем или иным причинам в период до 2008 года с момента найма на предприятие после 1948 года. В число факторов влияния были включены возраст найма, возраст реализации эффекта, пол, поглощенная доза внешнего облучения (до 6,4 Гр) и поглощенная доза внутреннего облучения (до 107,4 Гр — на костную поверхность). Прогностическая величина – условный пожизненный (кумулятивный) риск – вероятность гибели от рака кости.

ИНС применялась в качестве генератора моделей взаимосвязи риска  $\alpha(\mathbf{F}_i, \boldsymbol{\beta})$  с индивидуальными влияющими факторами  $\mathbf{F}_i$ . При этом вектор подгоночных параметров моделей  $\boldsymbol{\beta}$  одновременно являлся вектором параметров связи нейронов. Общим прототипом всех моделей выступала ИНС Руммельхарта с одним скрытым слоем и одним нейроном на выходе. В отличие от большинства ИНС для поиска наилучших параметров регрессии использовался биномиальный функционал оценки:

$$\Omega(\boldsymbol{\beta}) = -2 \sum_i [I_i \cdot \ln(\alpha(\mathbf{F}_i, \boldsymbol{\beta})) + (1 - I_i) \cdot \ln(1 - \alpha(\mathbf{F}_i, \boldsymbol{\beta}))] \Rightarrow \min, \quad I_i \in 0; 1,$$

который удобен тем, что позволяет использовать целевую функцию  $\Omega(\boldsymbol{\beta})$  не только для оптимальной настройки сети, но и для статистически корректной селекции моделей по достигнутым значениям P-value и величине статистики G2 Уилкса, равной функциональному выигрышу при сравнении моделей между собой. Для повышения обобщающей способности нейросети применялось принудительное центрирование на входе каждого нейрона, а также регуляризация функции отклика.

**Результаты и обсуждение.** Исследование профессионального радиационного риска проводится не впервые. Ранее [1] для оценки дозовых трендов применялась методика, опирающаяся на анализ неклассических таблиц сопряженности методом максимального правдоподобия AMFIT/Episcure [2] — по величине годовых показателей специфической смертности. Однако для очень редких событий даже в масштабе наблюдения нескольких заводов ПО “Маяк” (27 случаев рака кости) получить устойчивые и статистически значимые оценки не удавалось, а тренд риска по дозе внешнего облучения оказывался неоправданно отрицательным.

Как оказалось, наше исследование свободно от указанных недостатков:

- оно продемонстрировало статистически значимое отличие наблюдаемых трендов от нулевой гипотезы об их отсутствии (P-value = 0.021) даже для ИНС с простейшей архитектурой “5+2+1”;

- тренды оказались восходящими и слабо-нелинейными как по дозе внешнего облучения, так и по дозе внутреннего облучения;



- для женщин когортная радиочувствительность по раку кости оказалась выше, чем для мужчин;
- центральная оценка коэффициента номинального риска для женщин была на уровне  $1,0 \% \cdot \text{Гр}^{-1}$ , что сопоставимо с коэффициентами риска для жертв атомной бомбардировки Хиросимы и Нагасаки для изученного заболевания;
- тканевая биологическая эффективность промоции рака кости внешней и внутренней ионизирующей радиацией оказалась меньше, чем, например, для рака легкого;
- анализ кривой равного эффекта в координатах “альфа-доза — гамма-доза” показал отсутствие синергизма или антагонизма при поглощении излучений.

Более того, проверка предсказательных возможностей нейросети с помощью простейшей четырехпольной таблицы показала, что описанный генератор моделей способен давать прогноз на уровне хорошего клинического теста с показателями чувствительности и специфичности на уровне 76,5 % ( $P\text{-value} < 0,001$ ) и уровне принятия решения 3,9 % (в три раза выше фоновой кумулятивной смертности по России от новообразований суставных костей и хрящей).

**Выводы.** Применение методов “data mining” в комбинации с традиционными приемами селекции моделей кумулятивного риска, используемыми в логистической регрессии, позволяет выполнять логически адекватную и статистически устойчивую многофакторную оценку по негруппированным данным рандомизированного эпидемиологического исследования. Описанный метод статистического анализа является альтернативой многофакторному анализу с помощью больших таблиц сопряженности [3]. В простейшем случае оценки действия одного фактора при сравнении двух однородных групп результат применения метода практически тождественен применению обычной четырехпольной таблицы сопряженности признаков.

#### Библиографический список

1. Koshurnikova N.A., Gilbert E.S., Sokolnikov M. et al. Bone Cancers in MAYAK Workers // Radiation Research – 2000, 154, P.237–245.
2. Preston D., Lubin J., Pierce D. Epicure User’s Guide. Release 2. – Hirosoft I.C., 1998. – 344 p.
3. Upton G.J.G. The Analysis of Cross-tabulated Data. □ NY: John Wiley & Sons, 1978. □ 160 p.

## МЕЖВИДОВАЯ ЭКСТРАПОЛЯЦИЯ КРИВЫХ РИСКА ДЛЯ ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ ЭФФЕКТОВ

Тихонова М.А., Осовец С.В.

*Южно-Уральский институт биофизики  
г. Озерск, Челябинская область*

*clinic@subi.su*

### Введение

Экстраполяция данных, полученных в экспериментах на животных, к человеку является одной из главных задач современной радиобиологии, медицины и радиационной безопасности [1 – 3]. Влияние многих неблагоприятных факторов окружающей природной и социальной среды, в том числе, и такого важного, как радиационный фактор, очень сложно оценить с количественной стороны непосредственно на людях. Эта особенность обусловлена, по крайней мере, несколькими причинами: во-первых, данные по человеку не всегда

полностью доступны и носят, как правило, ретроспективный отрывочный характер; во-вторых, такие данные часто не обладают достаточной статистической мощностью и, помимо этого, для них трудно корректно учесть и выделить основные воздействующие факторы риска [4, 5]. С другой стороны, метод биомоделирования позволяет корректно спланировать и количественно оценить все значимые факторы риска в специальных экспериментах на животных. К примеру, в области радиационной безопасности большинство нормативных величин (такие как ПДК радиоактивных аэрозолей для различных нуклидов, допустимые уровни внешнего или внутреннего облучения и т.д.) были получены для работников атомных производств в значительной мере на основе обобщения большого объема экспериментального материала на животных с последующей экстраполяции этих данных на человека. При этом, безусловно, все имеющиеся и доступные аналогичные данные по человеку всегда учитываются в приоритетном порядке при разработке подобных нормативов [7 – 10].

В решении проблемы радиобиологической межвидовой экстраполяции важнейшую роль играют *количественные критерии*, с помощью которых можно корректно оценить равноэффективные дозы (или мощности доз) излучения для животных и человека. В качестве количественных критериев чаще всего используются такие величины, которые интегрально (на уровне всего организма) характеризуют наблюдаемый эффект. Например, – медианная летальная доза  $LD_{50}$ , если наблюдаемым эффектом является смертность, либо медианная эффективная доза  $ED_{50}$ , если наблюдаемым эффектом является заболеваемость в целом или степени тяжести острой лучевой болезни (ОЛБ), или хронической лучевой болезни (ХЛБ) [11, 12].

После того, как величины  $LD_{50}$  или  $ED_{50}$  определены для животных и человека, то можно через их отношения вычислить *экстраполяционные коэффициенты* перехода от данных по животным к данным по человеку.

Наряду с зависимостью «доза-эффект» в целях межвидовой экстраполяции в радиобиологии часто используются зависимости «время-эффект» [1, 2]. В качестве временных характеристик при радиационном поражении человека или животных можно использовать такие показатели как средняя продолжительность жизни, латентный период при ОЛБ, период формирования ХЛБ, темп обновления кроветворных клеток, время наступления агранулоцитоза или время наступления первичной рвоты при остром аварийном облучении и т.д. При использовании временных характеристик с целью межвидовой экстраполяции следует также учитывать специфику и разницу проявления изучаемого эффекта у человека или животного, используемого в качестве биомодели.

Очевидно, что проблема межвидовой экстраполяции в радиобиологии является сложной, неоднозначной и незавершенной задачей, которая требует для своего окончательного решения дальнейших многолетних усилий как экспериментаторов, так и специалистов теоретического плана. Особую роль в решении подобных задач, по-видимому, будет играть и развитие теории радиационного риска [13, 14].

Учитывая вышесказанное, **цель настоящего исследования**: на основе развития теории риска для детерминированных эффектов математически обобщить задачу межвидовой экстраполяции.

### **Результаты и обсуждение**

В качестве иллюстративного и расчетного материала в настоящей работе были использованы в основном литературные данные и частично материал из ранее опубликованных работ.

Для построения методов расчета межвидовой экстраполяции на основе развития теории риска для детерминированных эффектов необходимо использовать базовые дозовые и временные распределения. При описании рисков детерминированных эффектов в настоящее время наиболее часто используется двухпараметрическая функция дозового распределения, – так называемая модель Вейбулла (W-модель) [13, 14] следующего вида:

$$R = 1 - \exp \left[ - \ln 2 \left( \frac{D}{D_{50}} \right)^V \right], \quad (1)$$

здесь  $R$  – риск (вероятность) радиационного поражения (эквивалентная форма обозначения риска – функция распределения:  $F(D)$ );  $D$  – доза облучения;  $V$  – параметр формы распределения;  $D_{50}$  – медианное значение доз – обобщенное выражение, которое представляет собой медианную летальную дозу ( $LD_{50}$ ), если изучаются летальные эффекты или медианную эффективную дозу ( $ED_{50}$ ), если рассматриваются нелетальные детерминированные эффекты.

С другой стороны, было показано, что в случае острого облучения временные характеристики облучаемого организма (например, – время наступления первичной рвоты, латентный период или время наступления агранулоцитоза) связаны обратной степенной зависимостью с дозой [15 – 17]. Поэтому существует сопряженное с дозовым распределением  $F(D)$  распределение  $F(T)$  временных характеристик (Т-модель) при ОЛБ, с помощью которого можно оценить риск исследуемого радиационного эффекта:

$$R = 1 - F(T) = 1 - \exp \left[ - \ln 2 \left( \frac{T_{50}}{T} \right)^\lambda \right], \quad (2)$$

где  $T$  – время наступления изучаемого радиационного эффекта (симптома);  $T_{50}$  – медианное значение времени наступления эффекта;  $\lambda$  – параметр формы распределения.

Основную идею метода на основе W-модели можно показать с помощью рисунка 1. Из него видно, что для экстраполяции всей кривой риска для животных к кривой риска человека (или наоборот) необходимо найти взаимно-однозначное преобразование, позволяющее выполнить такой переход. Для этого надо приравнять одинаковые риски для животных и человека и в результате мы получим необходимую зависимость для оценки равноэффективных доз для животных и человека.

Рис. 1. Принцип перехода от кривой риска для животного к кривой риска для человека (и наоборот) на основе дозовых распределений

Поясним идею такого перехода к равноэффективным дозам более подробно. Пусть верхний индекс <sup>(0)</sup> относится к животному, а верхний индекс <sup>(1)</sup> к человеку. Тогда согласно Вейбулловской модели можно записать:

для животного

$$R = 1 - \exp \left[ - \ln \left( \frac{D}{D_{50}^{(0)}} \right)^{V^{(0)}} \right], \quad (3)$$

для человека

$$R = 1 - \exp \left[ - \ln \left( \frac{D}{D_{50}^{(1)}} \right)^{V^{(1)}} \right]. \quad (4)$$

Приравняв правые части равенства (3) и (4) друг к другу, и затем выполнив элементарные преобразования, получаем базовое соотношение для расчета равноэффективных доз:

$$\left[ \frac{D^{(0)}}{D_{50}^{(0)}} \right]^{V^{(0)}} = \left[ \frac{D^{(1)}}{D_{50}^{(1)}} \right]^{V^{(1)}}. \quad (5)$$

Из этого простого соотношения следует, что искомая зависимость для расчета равноэффективных доз для человека по имеющимся дозам на животного будет иметь вид:

$$D^{(1)} = a[D^{(0)}]^b, \quad (6)$$

где  $a = D_{50}^{(1)} / [D_{50}^{(0)}]^{V^{(0)}/V^{(1)}}$ ,  $b = V^{(0)}/V^{(1)}$ .

Очевидно, что для обратного перехода при расчете равноэффективных доз от человека к животному будет справедлива формула:

$$D^{(0)} = \left[ \frac{D^{(1)}}{a} \right]^{\frac{1}{b}}. \quad (7)$$

Таким образом, расчет кривой риска при межвидовой экстраполяции представляет собой простое степенное преобразование. Из классического курса теории вероятностей известно, что степенное преобразование функции распределения является масштабно-инвариантным относительно типа распределения. В графическом виде этот факт очевиден из рисунка 1: при переходе от кривой риска «(0) животное» к кривой риска «(1) человек» (или наоборот) меняется местоположение и немного форма кривой, но сохраняется тип распределения – модель Вейбулла (W-model).

Теперь рассмотрим задачу межвидовой экстраполяции с помощью временных распределений. Базовой моделью риска в этом случае является модель (3) (T-model). Используя аналогичные индексы  $^{(0)}$  и  $^{(1)}$  для животного и человека, можно записать формулы риска:

для животного

$$R = 1 - \exp \left[ - \ln \left( \frac{T_{50}^{(0)}}{T^{(0)}} \right)^{\lambda^{(0)}} \right], \quad (8)$$

для человека

$$R = 1 - \exp \left[ - \ln \left( \frac{T_{50}^{(1)}}{T^{(1)}} \right)^{\lambda^{(1)}} \right]. \quad (9)$$

Приравняв правые части равенств (8) и (9), получаем основное соотношение для нахождения формулы межвидовой экстраполяции, по временным характеристикам:

$$\left[ \frac{T_{50}^{(0)}}{T^{(0)}} \right]^{\lambda^{(0)}} = \left[ \frac{T_{50}^{(1)}}{T^{(1)}} \right]^{\lambda^{(1)}}. \quad (10)$$

Геометрически такую межвидовую экстраполяцию можно представить с помощью кривых риска, построенных на основе временных распределений для животного и человека. Соответствующие кривые риска представлены на рисунке 2.

Рис. 2. Принцип перехода от кривой риска для животного к кривой риска для человека (и наоборот) на основе временных распределений

С помощью простых алгебраических преобразований из равенства (10) можно найти степенную зависимость для равноэффективных временных характеристик:

$$T^{(1)} = c[T^{(0)}]^d. \quad (11)$$

где  $c = T_{50}^{(1)} / [T_{50}^{(0)}]^{\lambda^{(0)}/\lambda^{(1)}}$ ;  $d = \lambda^{(0)}/\lambda^{(1)}$ .

Для обратного перехода при расчете равноэффективных доз от человека к животному будет справедлива формула:

$$T^{(0)} = \left[ \frac{T^{(1)}}{c} \right]^{\frac{1}{d}}. \quad (12)$$

С помощью степенных соотношений (11) и (12) можно оценить равноэффективные дозы при межвидовой экстраполяции на основе кривых риска временных распределений, причем для любого квантиля, а не только 50%-ного.

В качестве примера использования вышеприведенных формул и методов были рассчитаны кривые риска для человека и собаки при острой лучевой болезни (костно-мозговой синдром) по дозовому и временному (латентному периоду ОЛБ) факторам. Затем были вычислены коэффициенты межвидовой экстраполяции для 25%, 50% и 75% квантилей.

Таблица 1 – Результаты расчета межвидовой экстраполяции (собака-человек)

Квантиль (в %)	Дозовый фактор			Временной фактор		
	$D^{(0)}$	$D^{(1)}$	$K_D = D^{(1)} / D^{(0)}$	$T^{(0)}$	$T^{(1)}$	$K_T = T^{(1)} / T^{(0)}$
25%	295.222	306.026	1.036	5.545	14.502	2.663
50%	435.572	440.673	1.011	7.046	18.998	2.696
75%	592.250	587.386	0.992	8.719	23.747	2.724

*Примечание:* индекс <sup>(1)</sup> относится к человеку, а индекс <sup>(0)</sup> к собаке; доза внешнего облучения выражена в рентгенах, а временной фактор (латентный период) в днях; для проведения расчетов использовались опубликованные данные [11,17].

Из таблицы 1 видно, что коэффициент экстраполяции в среднем по всем трем квантилям составил по дозовому фактору  $\sim 1$ , а по временному фактору (латентному периоду)  $\sim 2.7$ . Небольшая разница в коэффициентах экстраполяции по 25%, 50% и 75%-ным квантилям обусловлена, вероятнее всего, близостью по величине параметров формы кривых риска для собаки и человека. Равенство единице коэффициента экстраполяции ( $K_D \approx 1$ ) по дозовому фактору показывает, что собака при остром облучении является отличной биомоделью для человека. С другой стороны, временной фактор (латентный период) в данном случае является более чувствительным, так как коэффициент экстраполяции дает различие между человеком и собакой более чем в два раза ( $K_T \approx 2.7$ ).

### Заключение

В настоящей работе реализован и обобщен статистический принцип межвидовой экстраполяции. Теоретическое обобщение формул экстраполяции построено на основе теории рисков для детерминированных (тканевых) эффектов. Полученные количественные соотношения и закономерности могут быть развиты и дополнены в будущем применительно к стохастическим эффектам, например, – для пожизненного риска смерти от онкологических заболеваний, полученные теоретические результаты можно использовать непосредственно для проведения расчетов.

Следует оговорить и определенные ограничения в плане применимости полученных результатов в данной работе. Во-первых, все соотношения и формулы будут в основном справедливы при общем *равномерном* внешнем облучении человека и животных. При внутреннем облучении только отдельные изотопы могут удовлетворять принципу равномерности распределения в организме, например, – тритий и цезий-137. Однако при исследовании распределения трития в организме животных и человека необходимо учитывать разницу в водном обмене, а для учета распределения цезия-137 необходимо знание скоростей калиевого обмена.

Таким образом, задача межвидовой экстраполяции при внутреннем облучении является более сложной и многоплановой.

### Библиографический список

1. Даренская Н.Г., Ушаков И.Б., Иванов И.В., Иванченко А.В., Насонова Т.А. От эксперимента на животных к человеку: поиски и решения. - Воронеж: «Научная книга», 2010. - 236 с.
2. От радиобиологического эксперимента к человеку. (под ред. Ю.И. Москалева) - М.: Атомиздат, 1976. - 280 с.
3. Калистратова В.С., Булдаков Л.А., Нисимов П.Г. Проблема порога при действии ионизирующего излучения на организм животных и человека. - М.: ФМБЦ им. А.И. Бурназяна, 2010. - 214 с.
4. Булдаков Л.А., Калистратова В.С. Радиоактивное излучение и здоровье. - М.: Информ-Атом, 2003. - 165с.
5. Радиационные поражения человека. - М.: ИздАТ, 2001. Т. 2. - 432с.
6. Каркищенко Н.Н. Основы биомоделирования. - М.: Межакадемическое издательство ВПК, 2004. - 607 с.
7. Нормы радиационной безопасности НРБ-76. - М.: Атомиздат, 1978. - 56 с.
8. Пределы поступления радионуклидов для работающих с ионизирующим излучением. Публикация 30 МКРЗ, Часть 1. пер. с англ. - М.: Энергоиздат, 1982. - 135 с.
9. Рекомендации МКРЗ 1990 г. Ч. 1. Пределы годового поступления радионуклидов в организм работающих, основанные на рекомендациях 1990 года. Публикации 60, ч.1, 61 МКРЗ: Пер. с англ. -М.: Энергоатомиздат. 1994. - 192с.
10. Рекомендации МКРЗ 1990 г. Публикация 60МКРЗ. Ч. 2. Пер. с англ. - М.: Энергоатомиздат, 1994. - 208с.
11. Гуськова А.К., Байсоголов Г.Д. Лучевая болезнь человека. - М.: Медицина, 1971. - 365с.
12. Акоев И.Г., Максимов Г.К., Тяжелова В.Г. Количественные закономерности радиационного синдрома. - М.: Энергоатомиздат, 1981. - 116 с.
13. Risk from Deterministic Effects of Ionizing Radiation. // National Radiological Protection Board, Chilton, Didcot, Oxon OX11 0RQ, 1996. 7, No. 3, P. 1-31.
14. IAEA. Development of an extended framework for emergency response criteria. Vienna: IAEA; TECDOC - 1432; 2005.
15. Azizova T.V., Osovets S.V., Day R.D., et. al. Predictability of acute radiation injury severity. // Health Phys., 2008, V.94, p. 255-263.
16. Osovets S.V., Azizova T.V., Day R.D., Wald N. and Moseeva M.B. Direct and indirect tasks on assessment of dose and time distributions and thresholds of acute radiation exposure // Health Phys., 2012, V.102, №2, p. 182-195.
17. Акоев И.Г. Проблемы постлучевого восстановления. - М.: Атомиздат, 1970. - 368с.

### ОЦЕНКА РЕЖИМА ПИТАНИЯ УЧАЩИХСЯ Г. ОЗЕРСК И ИХ ОТНОШЕНИЕ К РАЦИОНАЛЬНОМУ ПИТАНИЮ

Полякова А.С., Спирина С.С.

*МБОУ СОШ № 27, Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область*

Хорошо известно, что для нормального физического и умственного развития человека, обеспечения высокой работоспособности сопротивляемости организма к воздействию неблагоприятных факторов среды большое значение имеет полноценное и правильно



организованное питание. При повышенной нагрузке на протяжении учебного года питание учащихся должно удовлетворять возрастные потребности организма в пищевых веществах: белках, жирах, витаминах, минеральных веществах.

*Цель данного исследования* – оценка режима питания школьников и студентов Озерска, а также их отношения к рациональному питанию. В работе использовали анкетно-опросный метод.

Результаты нашего исследования показали, что большинство респондентов считают важным для здоровья и нормальной жизнедеятельности сбалансированное питание. Более 90% опрошенных учащихся среднего звена школы и до 70% учащихся старшего звена школы и студентов ответили на вопрос «Важно ли сбалансированное питание?» положительно (рис.1). К сожалению, 35 – 45 % школьников режим не соблюдают. В то же время 60% студентов придерживаются режима питания (рис.2). Вероятно, не соблюдение режима у учащихся связано с невозможностью строго придерживаться рекомендованных часов приема пищи.

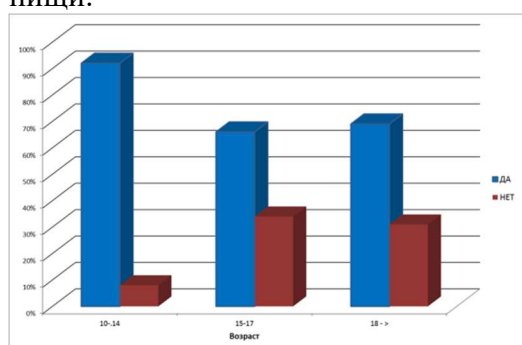


Рисунок 1 – Отношение учащихся к сбалансированному питанию

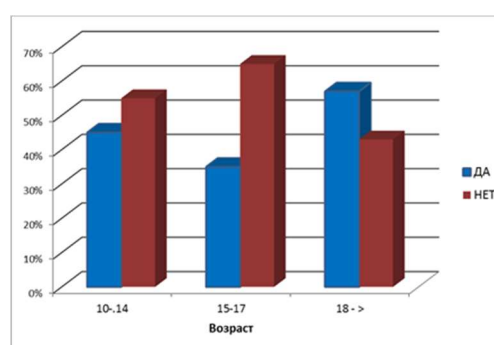


Рисунок 2 – Отношение учащихся к режиму питания.

Кратность питания имеет большое значение для правильного переваривания пищи и усвоения питательных веществ. Большинство учащихся, принявших участие в анкетировании, едят 3 - 4 раза в день. При этом 10% школьников и 18% студентов употребляют пищу 5 – 6 раз в сутки. В качестве перекусов, как правило, употребляют выпечку и фрукты. К сожалению, 5 – 10% школьников перекусывают чипсами и сухариками, из опрошенных студентов никто не назвал чипсы и сухарики в качестве перекуса (рис.3). Опрос показал, что учащиеся нашего города не придерживаются каких-либо диет. Завтрак имеет большее значение, чем обед и ужин - таково мнение подавляющего большинства диетологов. В течение дня учащимся предстоит большая умственная нагрузка, следовательно, завтрак должен составлять не менее 30% от суточного рациона.

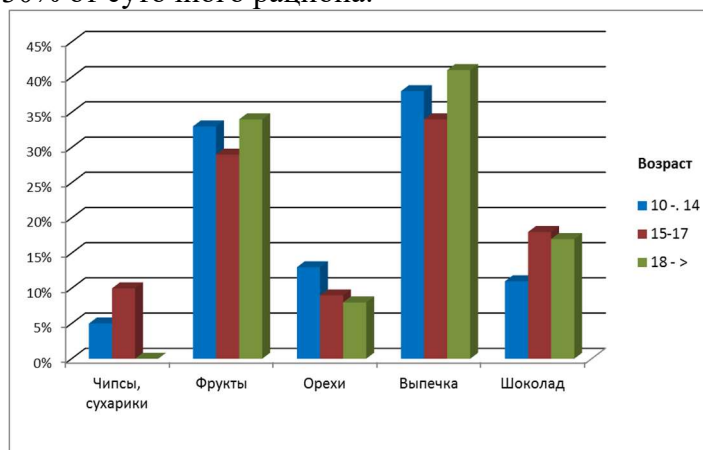


Рисунок 3 – Пищевые предпочтения школьников и студентов для перекусов.

Практически все опрошенные считают, что завтрак важен. Большинство учащихся на завтрак предпочитают чай, кофе с бутербродами, несколько реже едят каши, творог, омлет.

Учащиеся школы обедают дома или в школьной столовой, а студенты в столовой или буфете института и некоторые студенты берут обед с собой. Как правило, во время обеда школьники и студенты едят суп и второе блюдо. Студенты чаще, чем школьники включают в свой рацион салаты.

Анализ анкет показал, что учащиеся среднего звена и студенты предпочитают легкий ужин, а школьники старшего звена – плотный. Ужин респондентов обычно состоит из салата, второго блюда, часто в состав ужина входят фрукты.

Известно, что пища должна быть разнообразной, содержать в достаточном количестве белки, жиры, углеводы, минералы и витамины. Анализ анкет показал, что учащиеся города в достаточном количестве употребляют рыбу, молочные продукты, овощи и фрукты, а в качестве заправки салатов чаще используют майонез, сметану и реже растительное масло.

Школьники и студенты жареную пищу предпочитают вареной или приготовленной на пару. Копченые и консервированные продукты употребляют достаточно редко. От времени года меню учащихся города практически не зависит.

К сожалению, среди учащихся школ города есть любители фастфуда – 23-25% от числа опрошенных. Среди студентов таких любители 10%. Не смотря на употребление продуктов быстрого питания, большинство респондентов осознают низкое качество такого вида продуктов и их опасность для здоровья человека. Учащимся города хорошо известно, что употребление фастфуда может привести к ожирению, болезням желудочно-кишечного тракта и сердечно-сосудистой системы. Причиной этих негативных факторов и школьники, и студенты называют повышенное содержание соли в продуктах быстрого питания и наличие в них канцерогенов, консервантов и жиров.

Участвовавшим в анкетировании известно, что вред таких прохладительных напитков как пепси-кола, кока-кола и фанта и др. несомненно, существует. Тем не менее, эти напитки популярны среди учащихся города. 47% школьников среднего звена и 42% старшеклассников употребляют эти напитки. Среди студентов доля употребляющих подобные напитки составляет 32%.

На вопрос «Удовлетворяет ли Вас система организации питания в школе/институте?» около половины учащихся города ответили отрицательно. В большей степени их не устраивает стоимость и вкусовые качества предлагаемых блюд.

## ВЫВОДЫ

Большинство школьников и студентов считают рациональное питание важной составляющей частью здорового образа жизни.

45% школьников среднего звена, 35% учащихся старшего звена и 60% студентов придерживаются режима питания.

Практически все респонденты считают завтрак важной составляющей суточного рациона. В качестве перекусов студенты и школьники предпочитают выпечку и фрукты.

Анализ анкет показал, что учащиеся города в достаточном количестве употребляют рыбу, молочные продукты, овощи и фрукты.

## Библиографический список

1. Маймулов, В.Г. Питание и здоровье детей В.Г. Маймулов, И.Ш. Якубова, Т.С. Чернякина. – СПб.: СПбГМА им. И.И.Сеченова, 2003 — 354 с.
2. Малыгина В.Ф. «Основы физиологии питания. Гигиена и санитария» / В.Ф. Малыгина, А.К. Меншикова, К.М. Поминова. – М.: Экономика; ПНИЦ, РАН, 2005. – 56 с.
3. Скальный А.В. Основы здорового питания: пособие по общей нутрициологии. / А.В.Скальный, И.А. Рудаков, С.В. Нотова, Т.И. Бурцева, В.В. Скальный, О.В. Баранова. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – 117 с.

## ПЫЛЬ КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР

Иванцова Е.Ю., Смагина А.Ю.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ*

*г. Озерск, Челябинская область*

*alyona\_smagina@mail.ru*

Пыль повсюду нас преследует и постоянно откуда-то появляется. Кажется — вот только убрали, но она снова появилась. Знаменитая фраза «пыль веков» — это не просто выражение. Пыль на самом деле вековая, ведь рано или поздно всё что разрушается, превращается в пыль.

Что такое пыль?

Пыль — это скопление мелких твердых частиц органического или минерального происхождения, осевших на какой-либо поверхности, или находящихся в воздухе. По размеру одна пылинка может быть от 0,0001 до 0,1 миллиметра диаметром.

Существует несколько видов пыли, например: атмосферная пыль, космическая или звездная пыль, живая пыль и др. Каждая из них имеет свой источник и влияет на окружающую среду. На большие города оседает несколько сот тысяч тонн пыли в год. Из них 70% природного происхождения, а 30% — антропогенного.

Рассмотрим влияние пыли на организм человека и окружающую среду. На первый взгляд, пыль может показаться безобидными частичками, которые просто летают в воздухе, но это не совсем так. Воздействие пылинок на организм человека зависит от их формы, размеров частицы, её химического состава. Размер частицы пыли, определяет как долго эти частицы могут находиться в воздухе в летучем состоянии, как глубоко они проникают в дыхательные пути. Существует прямая зависимость между размером частицы и продолжительности её нахождения во взвешенном состоянии в спокойном воздушном пространстве и вредностью этой частицы для человека. Опасность нахождения человека в пыльном помещении зависит от количества и состава пыли.

Вредное действие пыли не ограничивается влиянием на здоровье человека. Атмосфера способна в некоторой мере самоочищаться от промышленных загрязнений пылью в результате осаждения твердых частиц, вымывания их из воздуха осадками, растворения и поглощения вредных веществ растениями. В настоящее время процессы самоочищения уже не всегда способны справиться с возрастающим промышленным загрязнением. Загрязняющие атмосферу вещества накапливаются, и в некоторых районах их концентрация становится недопустимо высокой.

Кроме того, загрязнение воздушной среды наносит огромный материальный ущерб экономике, обусловленный ускоренным разрушением строительных материалов, металлов, резины, тканей, бумаги, красок. Требуется большие расходы на постоянную очистку и окраску различных сооружений и ограждающих конструкций, а также реставрацию памятников архитектуры. Загрязнение приводит к гибели сельскохозяйственных растений и животных. Ущерб от загрязнения во всем мире исчисляется огромными суммами. Пыль, выделяющаяся в производственных помещениях, приводит к быстрому износу оборудования. Различные приборы в запыленной атмосфере быстрее выходят из строя.

Физико-химические свойства пыли в основном зависят от ее природы, то есть от того материала или вещества, из которого образовалась эта пыль, и механизма ее образования - каким образом она получена: размельчением, конденсацией, сгоранием и т. п.

По природе образования пыли делят на две группы: органическая и неорганическая пыль. В зависимости от происхождения пыли она может быть растворимой и нерастворимой в воде и в других жидкостях, включая и биосреды (кровь, лимфу, желудочный сок и т. п.). От происхождения пыли зависит также ее химический состав, удельный вес и ряд других свойств.

При измельчении твердого вещества образующиеся пылинки получают то или иное количество электричества вследствие частичного перехода механической энергии в электрическую, кроме того, пылинки получают электрический заряд, адсорбируя на себе ионы из воздушной среды.

Пыль, вынесенная выше облаков, не очищается осадками и способствует замутнению атмосферы. Она создает экран для солнечного света и изменяет отражательную способность земли. Загрязнение атмосферы городов аэрозолями и газами приводит к резкому уменьшению солнечной радиации. Ультрафиолетовая радиация, обладающая бактерицидным действием, уменьшается до 30%, а видимая составляющая солнечной радиации – более чем на 50%. При этом снижается видимость, увеличиваются повторяемость туманов, количество осадков и облачность, изменяется циркуляция воздушных потоков. Над центром города образуется конвективная струя, вызывающая движение воздушных потоков из периферийных, нередко промышленных, районов к центру города, что ведет к повышению концентрации вредных веществ в центральной его части.

Но нужно помнить, что пыль — это не только вред!

Микроаэрозоли атмосферы играют важную роль в жизнедеятельности нашей планеты. На пылинках конденсируются водяные пары, что образует дождевые облака. Мелкие частицы пыли на большой высоте являются основным элементом для кристаллизации, в результате чего образуются первые «камешки», из которых в будущем получают фигуристые снежинки, удивляющие непохожестью друг на друга и правильностью своей геометрии. И самое важное, за что мы должны ценить пыль – она является основой для снеговых и дождевых облаков. Таким образом, при участии пыли было создано все многообразие природы на разных континентах. Ведь благодаря пыли существуют осадки, которые являются единственным переносчиком воды на суше.

#### Библиографический список

1. Калыгин В.М. Промышленная экология. – М., 2000
2. Влияние пыли на организм человека. URL: [www.all-sovety.ru](http://www.all-sovety.ru)
3. Что такое пыль? URL: [www.genon.ru](http://www.genon.ru)
4. Откуда берется пыль: из чего она состоит, какой наносит вред, характеристики URL: <http://masterchist.ru/uborka/otkuda-beretsya-pyl.html>

### **АВАРИЯ 1957 ГОДА НА ФГУП «ПО «МАЯК». ВОСТОЧНО-УРАЛЬСКИЙ РАДИОАКТИВНЫЙ СЛЕД**

Шабурова Е.С.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область*

*ShaburovaES@mail.ru*

Радиоэкологическая обстановка на Урале неоднородна и в ряде районов весьма неблагоприятна. Это неблагоприятие вызвано как естественной геологической средой, так и аварийными ситуациями и многолетней деятельностью ряда предприятий.

На территории Урала функционируют 13 крупных предприятий и организаций, в состав которых входят особо радиационно-опасные и ядерно-опасные производства.

Федеральное государственное унитарное предприятие «Производственное объединение «Маяк» является первым и крупнейшим предприятием ядерно-оружейного комплекса России и градообразующим предприятием города Озерска Челябинской области.

Производственная деятельность ПО «Маяк» в прошлом сопровождалась радиоактивным загрязнением окружающей среды вследствие регламентных сбросов жидких радиоактивных отходов, газоаэрозольных выбросов и радиационных аварий.

29 сентября 1957 года в 16 ч 22 мин по местному времени на ПО «Маяк» произошла радиационная авария с выбросом радиоактивных веществ в атмосферу. По современной международной классификации радиационных инцидентов и аварий МАГАТЭ, авария 1957 г. относится к тяжелым, с последствиями, приведшими к необходимости применения мер радиационной защиты населения в локальном масштабе, и имеет индекс 6 по 7-бальной шкале [1].

Непосредственной причиной радиационной аварии 1957 г. явился химический взрыв хранившихся высокоактивных жидких радиоактивных отходов радиохимического производства. Взрыв произошел в емкости-хранилище (банке) №14 комплекса С-3 радиохимического завода [2].

Отходы содержали радионуклиды, представленные преимущественно средне- и долгоживущими продуктами деления. По данным заключения о причинах аварии [3,4] и последующих исследований, взрыв был обусловлен техническими неисправностями и нарушением режима охлаждения емкостей, а также спровоцированными ими последующими физико-химическими процессами. В результате взрыва 160-тонная крышка каньона №14 была сорвана и отброшена на расстояние 20-25 м без заметных ее повреждений.

Продукты взрыва были подняты в воздух и подверглись рассеянию в атмосфере и осаджению на землю в направлении перемещения образовавшегося облака. По оценкам [5], в сферу взрыва было вовлечено около 20 МКи (740 ПБк) бета-излучающих продуктов деления, из которых около 90% выпали на промышленной площадке предприятия, а остальные 2 МКи (74 ПБк) осели в прилегающем регионе, обусловив радиоактивное загрязнение части территорий Челябинской, Свердловской, Курганской и Тюменской областей. Эта загрязненная территория впоследствии получила название Восточно-Уральский радиоактивный след (ВУРС).

Первые данные о серьезных радиационных последствиях аварии 1957 г. были получены уже в ночь на 30 сентября 1957 г [2]. Реальные масштабы этих последствий были определены в начале октября 1957 г. и в ноябре-декабре 1957 г. Было установлено, что территория, подвергшаяся радиоактивному загрязнению, представляет собой полосу шириной до 20-40 км и протяженностью до 300 км и что основную долю активности составляют гамма-излучающие  $^{144}\text{Ce}$ ,  $^{95}\text{Zr}$ ,  $^{106}\text{Ru}$  при относительно небольшом вкладе долгоживущего  $^{90}\text{Sr}$  [5].

Весь комплекс исправляющих действий, направленных на преодоление последствий аварии, был направлен на решение трех основных проблем: восстановление нормальной производственной деятельности предприятия; обеспечение радиационной защиты населения, включая персонал; восстановление экономики сельского и лесного хозяйства.

В начальный период (несколько первых дней и недель) были осуществлены неотложные экстренные меры по нормализации производства ПО «Маяк», ограничению облучения населения и персонала, дезактивации территории предприятия и г. Озерска.

В этот же период была проведена ориентировочная оценка радиационной обстановки на территории, прилегающей к предприятию за пределами г. Озерска. Ориентировочный прогноз и последующее изучение радиационной обстановки позволили прийти к выводу о необходимости принятия экстренных и неотложных мер по радиационной защите населения, включая эвакуацию населения, дезактивацию территории и контроль уровней радиоактивного загрязнения продовольствия.



На протяжении промежуточного периода (первый, второй год) продолжались работы по дезактивации территории предприятия и города. На территории ВУРСа в этот период основной задачей в обеспечении радиационной защиты населения являлось снижение риска внутреннего облучения за счет потребления в пищу загрязненных продуктов. Для организации контроля над уровнями радиоактивного загрязнения продовольственной и сельскохозяйственной продукции была создана сеть радиологических лабораторий. В течение 1957-59 гг. было осуществлено около 100 тыс. анализов, в результате чего забраковано и изъято из употребления 8500 т продукции.

Учитывая недостаточную эффективность этих мероприятий в снижении текущих и прогнозируемых доз облучения населения, было осуществлено плановое отселение еще ряда населенных пунктов. Всего на протяжении начального и промежуточного периода было отселено 24 населенных пункта общей численностью 12763 человека.

На протяжении позднего периода (он продолжается и в настоящее время), началом которого условно является время отселения жителей с загрязненной территории, основным радиационным фактором стало внутреннее облучение от поступавшего в организм людей  $^{90}\text{Sr}$ . Вследствие большого периода полураспада  $^{90}\text{Sr}$  основной задачей этого периода явилось обеспечение длительного безопасного проживания неотселенных жителей.

В результате научной и научно-практической деятельности в 60-70 годах было осуществлено научное обоснование возможностей ведения сельскохозяйственного производства в условиях радиоактивного загрязнения окружающей среды  $^{90}\text{Sr}$ , направленное, прежде всего, на восстановление хозяйственного использования отчужденной части территории Восточно-Уральского радиоактивного следа.

Практика восстановления сельскохозяйственного производства на территории, загрязненной  $^{90}\text{Sr}$  и поэтому отчужденной из использования, при отягощении отчуждения территории вынужденным отселением местных жителей, является уникальным опытом.

К 1982 г. в хозяйственное использование были вовлечены 87 тыс. га общей площади отчужденных земель в границах 74-150 кБк/м<sup>2</sup> (2-4 Ки/км<sup>2</sup>) (или 82 %), из них 41 тыс. га сельскохозяйственных земель (16 тыс. га в Челябинской области и 25 тыс. га в Свердловской). Остальная часть земель, расположенная на наиболее загрязненной, головной части ВУРСа, отведена под заповедник, как экспериментальный полигон.

Анализ содержания и эффективности предпринятых контрмер в целом свидетельствует о достаточно успешном осуществлении основных задач по ликвидации последствий аварии, что проявилось в восстановлении нормальной деятельности предприятия, нормальной жизнедеятельности в г. Озерске, восстановлении сельскохозяйственного производства и отсутствии детерминированных радиационных эффектов у персонала, занятого на ликвидации последствий аварии, и населения на загрязненной территории.

Опыт и знания, полученные при ликвидации последствий аварии на Южном Урале в 1957 г., оказались востребованными в 1986 г. после аварии на Чернобыльской АЭС.

Территория заповедника имеет большое научное значение и его значимость и ценность не утрачена и в настоящее время, когда так много значения придается экологическим проблемам, охране природы и здоровья человека.

#### Библиографический список

1. Алексахин Р.М., Булдаков Л.А., Губанов В.А. и др. Крупные радиационные аварии: последствия и защитные меры / Под ред. Л.А. Ильина и В.А. Губанова. М.: ИздАТ, 2001. 759 с.



2. Авраменко М.И., Аверин А.Н., Глаголенко Ю.В. и др. Авария 1957 г. Оценка параметров взрыва и анализ характеристик радиационного загрязнения территории // Вопросы радиационной безопасности. 1997. № 3. С. 18–28.
3. Приказ по МСМ от 11.10.57 о расследовании причин взрыва на комбинате 817. - Архив ПО «Маяк», ф.1, оп.28, ед.1
4. Акт комиссии МСМ от 25.11.57 о расследовании аварии на объекте 25. - Архив ПО «Маяк», ф.1, оп. 30, ед.75
5. Изучение радиэкологических, радиационно-гигиенических и социально-хозяйственных последствий массированного радиоактивного загрязнения больших площадей (1958-1984 г.г.). Том III. Радиационная обстановка и динамика поведения радионуклидов в окружающей среде: Отчет о НИР. Научн. рук. И.А. Терновский, Е.Н. Теверовский / 1984 — Фонды ПО «Маяк», 1996.
6. А.С. Бакуров Научный и практический опыт ликвидации последствий аварии 1957г./ Труды и материалы Региональной конференции «ВУРС-45». Г.Озерск Челябинской области, 26-27 сентября 2002 года, ФОРТ-ДИАЛОГ, г. Екатеринбург, 2002. с. 2-15
7. Атлас Восточно-Уральского и Карачаевского радиоактивных следов, включая прогноз до 2047 года / Под ред. Ю.А. Израэля. – М.: ИГКЭ Росгидромета и РАН, Фонд «Инфосфера» – НИА-Природа, 2013. – 140 с.

# ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

## ДИНАМИКА ОТНОШЕНИЯ РАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ ОЗЕРСКА К СНЯТИЮ СТАТУСА ЗАТО

Жмайло А. И.

*Озерский технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Озерск, Челябинская область*

*vmeste7422@bk.ru*

В феврале 2016 года было проведено социологическое исследование работающего населения Озерского городского округа. Было опрошено 562 человека, выборка соответствует структуре взрослого населения Озерского городского округа по полу и роду занятий. Исследование «Развитие кадрового потенциала «закрытого» города», является продолжением работы, начатой в 2008-2009 годах [1]. Поведенный семь лет анализ показал, что одним из основных факторов, определяющих характер социально-экономических преобразований в местном сообществе «закрытого» города, является статус «закрытого административно-территориального образования» [2].

Прошедшее время подтвердило высказанный в 2009г. тезис: «Политика государства, основанная на консервации традиционных социально-экономических отношений в ЗАТО, в итоге привела не к сохранению и повышению качества жизни, а к его серьезному снижению (по крайней мере – в сравнении с крупными городами). Это делает закрытые города менее привлекательными в глазах иногородних специалистов и ставит перед органами власти всех уровней серьезные проблемы для реализации программ развития как ядерно-промышленного комплекса, так и социально-экономического развития Озерска, в целом [1, с.86]».

Однако отношение жителей ЗАТО к снятию с Озерска данного статуса остается практически неизменным (таблица 1).

Таблица 1 – Отношение жителей Озерска к снятию статуса ЗАТО.

	2009	2016
Плохо	47,7	66,0
Скорее плохо, чем хорошо	22,1	15,1
Скорее хорошо, чем плохо	11,0	5,3
Хорошо	9,8	4,7
Затрудняюсь ответить	9,4	8,9

Следует отметить, что и в отношении оценки возможных рисков «открытия» ЗАТО принципиальных изменений не произошло (таблица 2).

Таблица 2 – Каковы потенциальные риски для населения Озерска в случае его «открытия», %

	2009	2016
Снижение уровня жизни	20,1	21,8
Рост безработицы	26,9	40,2
Повышение уровня преступности	79,3	83,9
Вытеснение местных предпринимателей	38,5	19,5
Возникновение конфликтов на национальной почве	19,0	20,7

По-прежнему главные свои опасения жители ЗАТО связывают с возможным ростом преступности. В условиях продолжительного кризиса как в российской экономике, в целом, так и в Озерске, более значимым становится фактор роста безработицы. Под безработицей в данном случае понимается безработица среди местного населения, вызванная притоком более дешевой рабочей силы.

Обращает на себя внимание двукратное снижение числа респондентов, выделивших в качестве возможной угрозы «вытеснение местных предпринимателей». Это можно объяснить опытом, полученным за несколько прошедших лет, в течение которых органы местного самоуправления предприняли ряд усилий по локализации в Озерске иногородних хозяйствующих субъектов, в первую очередь – федеральных торговых сетей. Приход новых игроков на конкурентный рынок оказал негативное воздействие на местный бизнес, однако, по мнению респондентов, непосредственно не занятых предпринимательской деятельностью, это воздействие не оказалось значительным, и не привело к изменению потребительского поведения населения.

Интересно, что и в оценке возможных выгод от снятия статуса ЗАТО основные изменений тоже касаются предпринимательского климата (таблица 3).

Таблица 3 – Каковы потенциальные выгоды для населения Озерска в случае его «открытия», %

	2009	2016
Развитие предпринимательства	43,1	1,1
Приток новой рабочей силы	35,8	40,2
Налаживание тесных контактов с прилегающими городами	17,2	14,9
Расширение рынка сбыта для товаров и услуг озерских предприятий	27,1	11,5
Упрощение ввоза родственников (друзей)	76,0	62,1

По представленным результатам исследования можно сделать вывод, что население Озерского городского округа не связывает перспективы экономического развития территории со снятием статуса ЗАТО.

#### Библиографический список

1. Степанов Ю.Н., Жмайло А.И. Кадровый потенциал закрытого города в условиях социально-экономической трансформации. – Озерск, 2009. – 187 с.
2. Закон РФ от 14 июля 1992 г. № 3297-1 "О закрытом административно-территориальном образовании" // Ведомости Съезда народных депутатов РФ и Верховного Совета РФ. – 1992. - № 33, ст. 1915.

## ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИЙ ОПЕРЕЖАЮЩЕГО РАЗВИТИЯ ЗА РУБЕЖОМ

Свирская И.А.

*Научный руководитель: Иванова Е.М.*

*Технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ*

*г. Лесной, Свердловская область*

*irisvi2234@gmail.com*

Для наиболее развитых стран мира завершение 20 века стало периодом активного перехода к экономике, где интеллектуальные ресурсы и формирующиеся на их возможностях корпорации осуществляют главенствующую роль. Отличительная черта новой экономики состоит в том, что знания становятся стратегической, непосредственной производительной силой. Создание территорий опережающего развития для стран является важным шагом, т.к. каждое государство должно развивать свои новые технологии для того, чтобы занять достойное место в области высокой науки и техники мирового уровня. Для более эффективного внедрения и использования инноваций, необходимо грамотно оценивать инновационный потенциал территорий.

1. Первые территории опережающего развития появились в США в 70-х годах (технопарки) из-за большого количества студентов и недостаточного финансирования учебных заведений. Таким образом, земля сдавалась в аренду высокотехнологичным компаниям, которые обеспечивали работой студентов и решали проблему дефицита высококвалифицированных специалистов [1].

2. Главным стимулом, давшим толчок организации TOP в Китае, стала общегосударственная научно-производственная программа «Факел», нацеленная на коммерциализацию и индустриализацию наукоемких технологий. Одним из направлений программы явилось создание зон развития новых и высоких технологий, которые способствуют развитию высокотехнологичного производства и продвигают продукцию на внешний рынок. В настоящее время в Китае насчитывается 120 зон освоения новых и высоких технологий различного уровня, среди них 53 государственного назначения, 137 сервис-центров по созданию новых предприятий [2].

3. Европейские страны стремятся способствовать кооперации университетов и коммерческих компаний, потребляющих инновации, выступая в роли посредника (брокера). Широкое продвижение получила кластерная философия – концентрация усилий государства на поддержке инновационной деятельности и создании новых кооперационных связей между компаниями и вузами, которые раньше не находились во взаимодействии друг с другом, с целью содействия научным исследованиям по определенным направлениям и индустриальному развитию территорий.

4. Инновационная деятельность в Республике Корея получает финансирование и контролируется правительством страны. Был создан Национальный комитет по стандартизации, возглавляемый премьер-министром страны. Для финансирования НИОКР наряду с традиционными источниками финансирования применяется система «залога технологий» по рыночной стоимости.

5. В Европе для оценки инновационного потенциала применяется Система показателей оценки инновационной деятельности Комиссии европейских сообществ (КЕС), используемая для сравнительного анализа оценки развития инновационной деятельности, а также сравнение их с показателями США и Японии. С 2000 г. ежегодно публикуется Европейское инновационное табло.

Предложенная Директоратом по предпринимательству КЕС система инновационных показателей включает в себя 16 индикаторов, разделенных на четыре группы:

- 1) человеческие ресурсы;
- 2) генерация новых знаний;
- 3) трансфер и применение знаний;
- 4) финансирование инноваций, результаты инновационной деятельности.

Оценка инновационной деятельности по предложенной методике позволяет сравнить достижения различных государств и определить области, которым требуются дополнительные усилия со стороны частных организаций и государства. Вместе с тем, предложенные параметры не охватывают такие показатели, как инвестиции в человеческий капитал, возможности и качество образовательных систем, приобретение нового оборудования (новых технологий) и т.д. [7].

6. Наряду с Европейским информационным табло, основным инструментом по представлению информации об инновационной активности стран является Европейское инновационное обследование (ЕИО). В ЕИО представлен подробный анализ инновационной деятельности стран Европейского союза. ЕИО включает в себя анализ, который состоит из 101 показателя. В зависимости от наличия или отсутствия данных, для каждой страны составляется инновационный профиль, который отражает слабые и сильные стороны инновационной деятельности страны [7].

7. Ежегодно публикуемые Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) показатели, позволяют разрабатывать для наглядного представления научно – инновационный профиль страны, который строится на основе определенных индикаторов. Научно–инновационный профиль страны отражает результаты научной и инновационной деятельности, взаимосвязи между инновационно-активными предприятиями, а также человеческими ресурсами [7].

8. Существует ряд методологических подходов к оценке инновационного потенциала региона. Например, ресурсный подход. Ресурсный компонент проявляется в наличии и накоплении промышленно – производственных площадей, источников и запасов финансовых возможностей, человеческих ресурсов, имеющих региональных нормативно–правовых актах, регулирующих инновационную деятельность, объектах интеллектуальной собственности [3]. В контексте данного подхода ресурсы региона рассматриваются как материальное наполнение изучаемого объекта, а именно регионального инновационного потенциала, выступают одной из форм его существования. Данная методика оценки инновационного потенциала не в полной мере позволяют разработать механизм управления инновационной деятельностью региона, а являются лишь материалом для последующих аналитических исследований. [6].

9. Зарубежные ученые разработали метод РИП-анализа (анализ реализуемости инновационных проектов): определение объема соответствия имеющихся экономических ресурсов и необходимых инвестиционных затрат для реализации стратегии инновационного развития [8]. На основе проведенного расчета можно оценить степень автономности или зависимости предприятия от внешних финансово-экономических источников для выполнения стратегии инновационного развития. Применяют данный анализ на крупных промышленных предприятиях, осуществляющих инновационную деятельность.

Таким образом, главными направлениями в усилении развития инновационного потенциала являются следующие: развитие инновационной инфраструктуры и повышение качества уровня технологической базы инновационно-активных предприятий, дальнейшее развитие институциональной структуры инновационной деятельности. Рассмотренные методы оценки инновационного потенциала позволяют отслеживать эффективность регионов территорий опережающего развития стран на различных этапах их становления.

### Библиографический список

1. Громов Г. Р. История Кремниевой долины — кратко о главном // Глава из книги: «От гиперкниги к гипермозгу: информационные технологии эпохи Интернета. Эссе, диалоги, очерки». — М.: Радио и связь, 2004. — 204 с
2. Бергер Я.М, Становление инновационной экономики в Китае // XVII съезд КПК и проблемы социально-экономического развития КНР на современном этапе. - М.: Институт Дальнего Востока РАН, 2010.
3. Кравченко, С.И. Исследование сущности инновационного потенциала / С.И. Кравченко, И.С. Кладченко // Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия экономическая. — Донецк : ДонНТУ, 2003. — Вып. 68. С.76 - 96.
4. Максимов Ю., Митяков С., Митякова О., Федосеева Т. Инновационное развитие экономической системы: оценка инновационного потенциала // Инновации. — 2006. — № 6 (91).
5. Маскайкин Е.П. Инновационный потенциал региона: сущность, методика, оценки и направления развития [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://cyberleninka.ru> (дата обращения: 14.03.16)
6. Миско К.М. Ресурсный потенциал региона (теоретические и методические аспекты исследования) - М.: Наука, 1991. - 94 с.
7. Ситенко Д.А. Макроэкономические показатели оценки инновационной деятельности: Европейский опыт [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://cyberleninka.ru> (дата обращения: 12.03.16)
8. Трифилова А.А. Управление инновационным развитием предприятия. - М.: Финансы и статистика, 2003. - 176 с.

## ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ СОЗДАНИЯ ТОСЭР НА ОСНОВЕ ОПЫТА СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Писарюк Ю.Н.

*Научный руководитель: Иванова Е.М.*

*Технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Лесной, Свердловская область*

*[misspisaryuk@yandex.ru](mailto:misspisaryuk@yandex.ru)*

Федеральный закон № 473-ФЗ «О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации» вступил в силу 30 марта 2015 года. Согласно тексту закона, территория опережающего развития является частью территории субъекта России, на которой установлен особый правовой режим осуществления предпринимательской и иной деятельности в целях формирования благоприятных условий для привлечения инвестиций, обеспечения ускоренного социально-экономического развития и создания комфортных условий для обеспечения жизнедеятельности населения. Финансирование создания инфраструктуры ТОСЭР осуществляется за счет средств бюджетов федерального, регионального и местного уровней и внебюджетных источников[4].

Актуальность данной темы заключается в том, что современные условия развития, требующие углубления рыночных принципов хозяйствования, обостряют проблемы дальнейшей структурной перестройки экономики регионов и России в целом. В этой связи становится очевидной необходимость трансформации экономики каждого из регионов путем внедрения различного рода организационно-экономических механизмов, видоизменяющих и повышающих эффективность их экономической структуры. Именно одним из таких



организационно-экономических механизмов является механизм территорий опережающего социально-экономического развития.

Цель данного исследования состоит в том, чтобы определить преимущества и недостатки создания ТОСЭР на основе опыта специальных территорий.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

- 1) описать определение территории социально-экономического развития;
- 2) изучить опыт создания ТОСЭР;
- 3) проанализировать мнение общественности о законе ТОСЭР.

ТОСЭР – это экономические зоны, где ключевыми принципами являются кардинальное дерегулирование и масштабное налоговое стимулирование. ТОСЭРы начали создаваться по поручению Президента РФ, которое было дано в конце 2013 года. Уполномоченным органом по созданию ТОСЭРов стало Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока. Минвостокразвития работу по созданию ТОСЭРов вело по 3 направлениям: полевая, маркетинговая, законопроектная. Из рассмотренных площадок - 14 были отобраны для дальнейшей работы. Основным критерий отбора – наличие подтвержденного спроса инвесторов на реализацию проектов в этой территории, проработанность инфраструктурного обеспечения. В итоге инвесторами ТОСЭРов в большинстве своем были определены российские компании.

Проанализировав данные о ТОСЭР, можно выделить следующие преимущества их создания:

Финансирование строительства объектов инфраструктуры ТОСЭР из бюджетных средств.

Земельный налог не взимается в течение 3 лет.

Пониженные тарифы страховых взносов 7,6%.

Льготные арендные ставки для резидентов (0,4% коэффициент от правовой базы).

Налог на добычу полезных ископаемых от 0 до 0,8 в течении 10 лет.

Режим свободной таможенной зоны для резидентов.

Не требуется разрешений на привлечение иностранных работников.

Налог на прибыль 0-5% первые 5 лет.

Заявительный порядок возмещения НДС.

Далее рассмотрим эффект от создания ТОСЭРов для экономики Хабаровского края и Комсомольска-на-Амуре:

- объем бюджетных инвестиций приходящихся на Хабаровск равен 1,2 млрд.руб, на Комсомольск – 2,4млрд.руб;

- объем частных инвестиций в Хабаровске – 7,9 млрд.руб, в Комсомольске – 15,4млрд.руб;

- планируемые рабочие места в Хабаровске – 770, в Комсомольске – 2574[1].

Более наглядно различия эффекта можно увидеть на следующих диаграммах (1 – Хабаровск; 2 – Комсомольск):



Однако, несмотря на имеющиеся преимущества, есть и некоторые опасности, связанные с ТОСЭР. Есть риск, что инвесторы не будут найдены, а деньги на развитие территорий уже израсходуют. Также предприятия на ТОСЭР, пользуясь всеми

преимуществами правового статуса и налогового режима, будут обладать конкурентными преимуществами перед местными предприятиями. В результате малый бизнес может разориться. Так под угрозой банкротства могут оказаться хабаровские овощеводы из-за японской фирмы, строящей теплицы в индустриальном парке «Авангард» [3]. И самое опасное, что предприятия после окончания льготного налогового режима, демонтируют заводы и уедут в поисках новых благоприятных для них территорий, а останется лишь «выжженная земля» с разоренным местным бизнесом. Такое уже бывало в других странах. Опыт создания похожих территорий с льготным налогообложением, уменьшенной платой за землю и особым правовым режимом описала канадская журналистка Наоми Кляйн в книге «No Logo: Люди против брендов». Исследовав опыт создания «свободных экономических зон» во многих странах, она пришла к выводу: после прекращения «налоговых каникул» компании уходят с территорий в другие страны, готовые предоставить льготный режим. Зачастую, вместо налоговых поступлений государства получали рост безработицы и экономический спад [2].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что ТОСЭР не совершенны. Они имеют большое количество преимуществ, но чтобы впоследствии они же не стали опасностями, необходимо доработать закон, с учетом опыта тех стран, которые уже через это прошли.

#### Библиографический список

1. Агентство инвестиций и развития Хабаровского края. 2015. URL: <http://amurmedia.ru/story/tor/> (дата обращения: 23.02.2016).
2. ТОСЭР «по полочкам». 2015. URL: <http://ludidv.ru/about-7/item/565-toser27> (дата обращения 16.02.2016).
3. Татаркин А.И., Черешнев В.А. Социально экономический потенциал как основа поступательного развития постперестроечной России. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2015. – 12 с.
4. Федеральный закон от 30.03.2015 №623874-6 (ред. от 16.10.2014) «Федеральный закон о ТОСЭР в Российской Федерации». URL: <http://www.consultant.ru/law/hotdocs/37756.html> (дата обращения 01.02.2016).

### ОСОБЕННОСТИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ТОСЭР ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОКРУГА

Давлетгареева О.А.

*Научный руководитель: Иванова Е.М.*

*Технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Лесной, Свердловская область*

*ol.titovetz2014@yandex.ru*

Летом 2015 года руководители Минвостокразвития, правительства Хабаровского края и муниципальных образований поставили свои подписи под соглашениями о создании первых на Дальнем Востоке территорий опережающего развития. К концу первого квартала 2016 года государственную экспертизу прошли и остальные проекты. К этому моменту на площадках развернуто основное строительство инженерных сетей, а резиденты начинают строительство своих объектов [3].

Нужно отметить, что инвестирование таких проектов несет риски неопределенности, особенно в современной нестабильной экономической ситуации. Поэтому необходимо определить возможности резидентов ТОСЭР на данной территории по достижению целей за

счет реализации инновационных проектов, еще на стадии зарождения площадок ТОСЭР. Это поможет подготовиться к наступлению рисков, и минимизировать их последствия. Вопрос о минимизации рисков особенно важен, так как на данном этапе создание ТОСЭР преимущественно осуществляется за счет государственного инвестирования. Для этого стоит определить особенности ДФО, которые будут способствовать или тормозить развитие ТОСЭР на данной территории, а также разработать рекомендации по устранению выявленных недостатков.

На сегодняшний день на территории Дальневосточного федерального округа открыто 9 территории опережающего социально-экономического развития, с участием 33 резидентов. ТОСЭРы ДФО находятся на территории 9 субъектов РФ, которые имеют площадь 6,17 млн. кв. км. и численность населения 6,2 млн. человек. Общая сумма инвестиций составляет почти 50 млрд. руб., поступления в бюджетную систему ориентировочно могут превысить 17 млрд руб. [3] Создано порядка 7,5 тыс. рабочих мест, это лишь внутри самих ТОР, но опыт других стран показал, что на каждое рабочее место, созданное на особой территории, приходится до 6 новых рабочих мест за ее пределами, так как возрастает потребность в транспортно-логистических услугах, дополнительная нагрузка ложится на энергетические, коммунальные, пищевые организации.

Так как виды экономической деятельности, осуществляемой резидентами ТОСЭР довольно разнообразны, то в результате ожидается: развитие социальной среды (строительство дополнительных учреждений образования, здравоохранения, спортивно-оздоровительных центров и т.д.) и развитие различных отраслей промышленности [2]. А также будет развиваться опорная инфраструктура, в том числе транспортная, железнодорожная, авиасообщение.

Анализ территории ДФО, в том числе особенностей инновационного потенциала этого округа, дает понимание того, насколько эффективными будут созданные здесь ТОСЭР. В таблице 1 представлены выявленные возможности и угрозы инновационного потенциала ТОСЭР, созданных на территории ДФО.

Таблица 1 – Возможности и угрозы инновационного потенциала ТОСЭР ДФО

Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> <li>- округ располагает богатой и разнообразной ресурсной базой;</li> <li>- близость к быстро развивающемуся Азиатско-Тихоокеанскому региону;</li> <li>- наличие предприятий, которые уже начали реализовывать свои инвестиционные проекты.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ДФО — самый удаленный от центра страны регион;</li> <li>- слабо развитая транспортная инфраструктура;</li> <li>- отставание энергетической инфраструктуры;</li> <li>- недостаток собственных человеческих ресурсов.</li> </ul>

К числу главных базисных достоинств ДФО следует отнести богатство биологическими, гидроэнергетическими и минерально-сырьевыми ресурсами. Стоит отметить, что ресурсы данного региона до сих пор еще малоосвоенные. Наличие такой обширной базы ресурсов намного ускорит и упростит процесс создания и функционирования ТОСЭР.

Соседство со странами Азиатско-Тихоокеанского региона, в частности с Китаем также является преимуществом ДФО. Это дает возможность заимствования новейших научно-технологических разработок, привлечения иностранных инвестиций, и трудовых ресурсов. Стоит отметить, что Китай располагает не только дешевой рабочей силой, используемой для выполнения трудоемкой работы, но и высококвалифицированными кадрами в различных отраслях экономики.

Также нужно отметить, что в некоторых регионах ДФО сразу несколько предприятий уже начали реализовывать свои инвестиционные проекты, и кое-где строительство развернуто

еще до создания ТОСЭР. Поэтому режим ТОСЭР для них - это вовсе не залог старта, а только неплохое подспорье.

Ввиду своего географического положения и экономической ситуации в стране Дальний Восток существует в условиях целого ряда негативных факторов. Это, прежде всего сложные, в том числе экстремальные природно-климатические условия, слабая освоенность и отдаленность региона от промышленно-развитых районов страны, нестабильность и отток населения, в округе самая низкая в стране густота железных и автомобильных дорог.

Поэтому государство должно подготовить эти территории к созданию ТОСЭР. Минвостокразвития планирует весной 2016 года, решить все земельные вопросы и в первых ТОР начать строить инфраструктуру за счет государства, которое уже создало для этого управляющую компанию [1].

ТОСЭР создадут на Дальнем Востоке тысячи новых рабочих мест. Но вопрос о том, сможет ли макрорегион, и так уже испытывающий кадровый голод, закрыть эти вакансии, остается открытым. Проблема заключается в том, что образовавшиеся места просто некому будет занять — в связи с масштабным оттоком населения из региона, неразвитой социальной инфраструктурой и низкой реальной заработной платой. Можно привлечь иностранную рабочую силу в больших объемах. Но для страны важно, чтобы люди приезжали из центральных регионов, там, где, наоборот, есть избыток кадров. Значит необходимо разработать четкую систему привлечения трудовых ресурсов, предусматривающую создание благоприятных условий труда. Для этого помимо конкурентного уровня заработной платы надо предлагать дополнительное стимулирование: предоставлять льготы, пособия, пенсии, обеспечивать жильем, помогать в переезде семьи, предлагать интересные проекты.

Анализ показал, что ДФО обладает весомыми преимуществами перед другими регионами, а выявленные недостатки инновационного потенциала ДФО можно минимизировать. Следовательно, ДФО обладает большим инновационным потенциалом, который требует масштабных инвестиций с долгосрочной окупаемостью.

#### Библиографический список

1. Корпорация развития Дальнего Востока 2015. URL: <http://erdc.ru/> (дата обращения: 28.02.2016).
2. Мега проекты Востока России. Территории опережающего развития 2015. URL: <http://ludidv.ru/about-7/item/565-toser27>: <http://www.mega-pro.ru/territorii-operejayushchego-razvitiya> (дата обращения: 03.03.2016).
3. Региональный журнал для деловых кругов Дальнего Востока «ДВ Капитал» № 8, 2015. URL: [www.dvkapital.ru/plots/082015/](http://www.dvkapital.ru/plots/082015/) (дата обращения: 21.02.2016).

### ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ОСОБЫХ ЗОН НА ТЕРРИТОРИЯХ ЗАТО

Пфейфер К.О.

*Научный руководитель: Иванова Е.М.*

*Технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Лесной, Свердловская область.*

*shpilka2110@mail.ru*

Инновационный потенциал - совокупность различных видов ресурсов, необходимых для осуществления инновационной деятельности.

Актуальность проблемы формирования и развития инновационной инфраструктуры для территорий ЗАТО обусловлена, с одной стороны, тем, что они располагают значительным научно-техническим потенциалом, а с другой, - в них необходима серьезная модернизация и структурная перестройка производственного комплекса, повышение его наукоемкости и конкурентоспособности.

Преимущества инновационного потенциала:

1. В соответствии с действующим российским законодательством [1], статус ЗАТО дает муниципальному образованию определенные преимущества, главным из которых является гарантированное предоставление им дотаций и субсидий из федерального бюджета.

2. Территории ЗАТО обладают разными стартовыми возможностями для активизации инновационной деятельности, что предполагает необходимость дифференцированного подхода к выбору стратегии и моделей их инновационного развития.

3. Возможность использовать обширные свободные территории и свободные мощности (г. Северск).

4. Возможность для государства создать новые передовые производства в национальном масштабе с опорой на уникальный опыт ЗАТО [3].

5. Для резидентов налог на добавленную стоимость обнуляется. Не взимается налог на прибыль, зачисляемую в федеральный бюджет. Часть налога на прибыль, положенная региону, составляет не более 5% в течение пяти налоговых периодов, а затем —10% на протяжении последующих пяти лет.

6. На территории ЗАТО существуют крупные научные и производственные центры – НИИ, КБ, высокотехнологичные предприятия.

7. Все ЗАТО характеризуются наличием высококвалифицированной рабочей силы и потенциально могут быть отнесены к территориям инновационного развития [2].

В Свердловской области под ТОСЭРы отведено 7 площадок: 3 — в Новоуральске и 4 — в Лесном. Общий объем инвестиций в них превысит 7 млрд рублей. Благодаря чему будет создано около 2 тысяч новых и высокотехнологичных рабочих мест. По мнению экспертов, ТОСЭР в Новоуральске находится в высокой степени готовности [3].

Недостатки инновационного потенциала в ЗАТО:

1. Одновременно значительно снижены возможности ЗАТО по установлению дополнительных льгот по налогам и сборам для субъектов хозяйственной деятельности, расположенных на их территории.

2. Нарастающими темпами происходит старение и неконтролируемое сокращение экспериментальной и научно-производственной базы.

3. Усиливается социальная деградация, происходит утрата кадрового потенциала.

4. Из-за снижения финансирования серьезно пострадала городская инфраструктура ЗАТО.

5. Отсутствие эффективных механизмов стимулирования инновационной деятельности;

6. ЗАТО являются «режимными» территориями, специализирующимися на обеспечении национальной безопасности. Это вызывает определенные проблемы с развитием малого инновационного бизнеса и инновационной инфраструктуры непосредственно на территории ЗАТО, а также с набором инновационных проектов, которые могут быть переданы в гражданский сектор[3].

7. Дефицит платежеспособного спроса со стороны отечественных предприятий обрабатывающего сектора промышленности.

8. Слабая восприимчивость значительной части отечественных предприятий к инновациям, отсутствие вкуса к инновациям.



9. Технологический разрыв между предприятиями оборонного и гражданского сектора России, который препятствует быстрой передаче разработок ОПК на предприятия других секторов экономики.

10. Отсутствие у ЗАТО собственных средств для развития наукоемких импортозамещающих производств [5].

11. Развиваются только те предприятия, что имеют федеральное финансирование [4].

12. В ЗАТО - научные школы, специализация, минимальные возможности для миграции кадров в другие отрасли, но ниже оплата труда, меньше возможностей для карьерного роста, в отличие от мегаполисов, информационная замкнутость, часто – жилищные проблемы, сложность развития инфраструктуры, в некоторых случаях - транспортная отдаленность.

13. Отсутствие рыночного менталитета, нежелание сотрудников увольняться из Ядерного центра, узкий кругозор в плане привлечения инвестиций и пр [2].

14. Невозможность привлечения иностранного капитала в качестве инвестиционного (иностранная компания не может быть владельцем или совладельцем предприятия, находящегося на территории ЗАТО).

В ходе анализа сложившейся ситуации с инновационным потенциалом в ЗАТО было выявлено больше недостатков, чем преимуществ. За счет получения налоговых льгот предприятия, находящиеся на территориях ЗАТО готовы участвовать в образовании особых зон и территорий опережающего развития, но не готовы поддерживать и активно развивать их инновационный потенциал. Это происходит из-за отсутствия инновационного менталитета, отдаленности от центров торговли, иногда от отдаленности транспортных развязок и от отсутствия заинтересованности в эффективности инвестиций.

#### Библиографический список

1. Закон РФ. О закрытом административно-территориальном образовании. 14 июля 1992 г. - №3297-1.
2. Сакадынец Е.А., Файков Д.Ю. Инновационные возможности закрытых административно-территориальных образований (на примере г. Саров) // Инновации. – С.-Пб.: ОАО «Трансфер», 2008г. - ISSN 2071-3010 - № 9 (119) – с.74-77
3. Инновационный портал Уральского Федерального округа ИНВУР 2015 URL: <http://www.invur.ru> Научная публикация А.Ф. Суховой - д. филос.н., проф., зав.сектором, И.М. Голова – к.э.н., с.н.с. (г. Екатеринбург, ИЭ УРО РАН сектор социальных инноваций): <http://www.invur.ru/index.php?page=npot&cat=npub&doc=zato>
4. Инновационный портал Уральского Федерального округа ИНВУР 2015 URL: <http://www.invur.ru> «Станут ли территории опережающего развития архимедовым рычагом для «закрытых городов»?»: <http://www.invur.ru/index.php?page=news&id=109342>
5. Онлайн-журнал МК Томск URL: <http://tomsk.mk.ru> «Инвестиции в новые промышленные точки роста: будущее TOP в моногородах и ЗАТО» 2016: <http://tomsk.mk.ru/articles/2016/01/22/gubernator-predstavil-severskuyu-tor-v-moskve.html>



## ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНСТРУМЕНТА 5С ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ «РОСАТОМ» (ПСР) В ПРАКТИКЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФИЛИАЛА АО «АЭМ-ТЕХНОЛОГИИ» «АТОММАШ» В Г. ВОЛГОДОНСК

Веклич Д.В., Батакова А.Э.

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ*

*г. Волгодонск, Ростовская область*

*Anna661994@yandex.ru*

В условиях рыночной экономики каждая компания в целях повышения конкурентоспособности нуждается в системе непрерывного совершенствования производства, организации труда, повышения качества продукции и устранения потерь. Целью предприятий является не только получение прибыли, но и внедрение мероприятий, способствующих получению социального и экономического эффектов, путём внедрения в практику хозяйственной деятельности инструментов бережливого производства. Долгое время «Бережливое производство» трактовалось как экономия материальных ресурсов, но сейчас это более обширное понятие, которое включает в себя как экономию материальных ресурсов, так и экономию трудовых, энергетических и финансовых ресурсов, создание безопасных условий для сотрудников предприятия с целью сокращения потерь производства [3, с.18], поэтому данная тема является актуальной на сегодняшний день.

Целью исследования является изучение опыта реализации инструмента 5С Производственной системы «Росатом» (ПСР) в условиях филиала АО «АЭМ-технологии» «Атоммаш» в г. Волгодонск.

Возрождение предприятия в 2012 г. связано с потребностью в производстве атомных реакторов и парогенераторов для строительства атомных электростанций, как в России, так и за пределами страны. После аварии на Чернобыльской АЭС и распада Советского союза деятельность предприятия была остановлена из-за сокращения потребности в строительстве АЭС почти на 30 лет. Сегодня филиал АО «АЭМ-технологии» «Атоммаш» в г. Волгодонск специализируется на изготовлении оборудования для АЭС и крупнейших энергетических, газонефтеперерабатывающих и добывающих компаний. В результате длительного перерыва в деятельности предприятия возникли проблемы восстановления жизнеспособности предприятия в новых условиях. Чтобы восполнить «пробелы» и обеспечить конкурентоспособность предприятия, было принято решение о внедрении системы ПСР, которая при относительно невысоких затратах на реализацию позволяет достичь синергетический эффект (социальный, экономический и экологический) [2].

Производственная система «Росатом» (ПСР) начала активно внедряться в практику деятельности крупнейших российских предприятий с 2009 года. В её основу положена система «Бережливого производства» Тойота (TPS), которая разрабатывалась в Японии в 1945 – 1975 гг. и предполагает 10 инструментов ПСР: «Система 5С», «Визуальное управление», «Производственный контроль», «Поток создания ценностей», «Картирование потока создания ценностей», «Поток единичных изделий», «Всеобщее обслуживание оборудования», «Быстрая переналадка», «Стандартизированная работа», «Решение проблем методом «одна за одной» [1].

Отдел по развитию Производственной системы «Росатом» (ПСР), занимающийся разработкой предложений по повышению эффективности в филиале АО «АЭМ-Технологии» «Атоммаш», за 3 года применил на практике 4 инструмента: «Система 5С», «Визуальное управление», «Производственный контроль» и «Картирование потока создания ценности». Каждый инструмент внедряли постепенно, исходя из целей и финансовых возможностей предприятия.

Внедрение системы ПСР на «Атоммаше» не потребовало больших финансовых вложений. Для реализации ПСР на «Атоммаше» в 2013 году создали отдел по развитию ПСР, в котором задействовано 3 сотрудника. Благодаря активной работе отдела в 2014 году было запланировано и реализовано 3 проекта, а уже в 2015 году запланировано и реализовано 14 проектов. Экономический эффект от реализации этих проектов составил 13,4 млн. руб. На 2016 г. запланировано 15 проектов, ожидаемый экономический эффект от которых будет достигать порядка 15 млн. руб. В среднем экономический эффект превышает затраты на реализацию проектов ПСР в 5 раз, что объясняется значительным количеством проектов, направленных на реализацию отдельных инструментов 5С.

Система 5С представляет собой совокупность организационно-технических мероприятий по рациональной организации рабочих мест, обеспечивающей безопасность работы, рост производительности труда, повышение качества продукции, повышение культуры производства. Она устанавливает «ступени», выполнение которых позволит создать комфортные, безопасные условия работы для сотрудников предприятия. В настоящее время «Атоммаш» находится на 3 ступени.

Начальной ступенью реализации системы 5С является «Сортировка», предполагающая работы по избавлению от всего ненужного (Кампания Красных ярлыков). Осуществление разработанных отделом по развитию ПСР мероприятий позволило активизировать визуальный контроль за рабочим местом, его состоянием, высвободить площади от производственных отходов, оптимизировать расстановку оборудования.

На второй ступени – «Соблюдение порядка», появилась возможность определить для каждой вещи свое место, что позволило снизить потери времени на поиск инструмента и обеспечить контроль сохранности производственного инвентаря путем визуализации, с помощью специальных знаков в производственных и складских помещениях.

Третья ступень – «Содержите рабочее место в чистоте, в исправном, подготовленном к работе состоянии». Данная ступень призывает каждого сотрудника к ответственности за соблюдением чистоты на рабочем месте, что позволило уменьшить число несчастных случаев, улучшить санитарно-гигиенические условия труда, повысить его производительность. На сегодняшний день Атоммаш находится в лидерах по безопасности своих сотрудников. В год происходит 1-2 травмы средней тяжести на 2500 человек. Прежде всего, это связано с дисциплинированностью сотрудников, с соблюдением техники безопасности, а так же с высоким уровнем организации труда на рабочем месте.

В 2016 г. планируется реализация четвертой ступени системы 5С – «Стандартизация процедур поддержания чистоты и порядка», которая позволит формально (письменно) закрепить правила содержания рабочего места и описать технологии работы. На предприятии начата работа по созданию инструкций, описывающих пошаговые действия по поддержанию порядка и разработке новых методов контроля и вознаграждения отличившихся сотрудников.

Пятая ступень – «Совершенствование порядка и поддержание его стимулирования» предполагает, что будет введено наблюдение за работой оборудования и за рабочим местом, чтобы облегчить их обслуживание. На предприятии планируется организовать аудиты, чтобы оценить эффективность внедрения системы 5С.

Внедрение инструментов ПСР в практику деятельности филиала АО «АЭМ-технологии» «Атоммаш» позволило добиться не только экономического, но и социального эффектов, повысить доверие работников к целесообразности и необходимости совершенствования организации производства и труда, увеличить заинтересованность в коллективном решении насущных проблем предприятия. Перспективы реализации следующих инструментов ПСР, на наш взгляд, более благоприятны, т.к. создана основа интеллектуальной и эмоциональной поддержки предстоящих инноваций работниками предприятия, что будет способствовать более эффективному достижению целей.

# Библиографический список

1. Официальный сайт госкорпорации «Росатом» <http://ps-rosatom.ru/>.
2. Официальный сайт филиала АО «АЭМ-Технологии» «Атоммаш» <http://www.aemtech.ru/> (дата обращения 1. 03. 2016).
3. ГОСТ Р 56020-2014. Бережливое производство. Основные положения и словарь. – Введ. 2015-03-01. Москва. Стандартинформ, 2015. 37 с.

## АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ МОЛОДЕЖНОЙ БЕЗРАБОТИЦЫ В Г. ВОЛГОДОНСКЕ

Дубовкина Т.П., Долгова Е.В.

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Волгодонск, Ростовская область*

*dubowkina2015@yandex.ru*

В условиях современной экономической нестабильности в России наблюдается тенденция к росту безработицы в целом, и среди молодежи в частности. Молодежь и люди предпенсионного возраста являются наиболее уязвимыми категориями граждан в данный период. В период с 27 января по 3 февраля 2016 г. численность официально зарегистрированных безработных в России увеличилась на 1,7 процента и составила 1016276 человек.

Город Волгодонск является самым молодым городом в Ростовской области (средний возраст 37 лет) и снижение занятости молодежи повлечет серьезные экономические и социально-психологические проблемы.

Статистические данные свидетельствуют о том, что уровень регистрируемой безработицы в г. Волгодонск по состоянию на 01.02.2016 – 0,73% от численности экономически активного населения, что является сравнительно небольшим показателем по сравнению с другими населенными пунктами. Коэффициент напряженности на рынке труда, определяющий численность незанятых граждан, состоящих на учете в расчете на 1 вакансию - 1,8 человек. На сегодняшний день на учете состоит 667 безработных, из них высшее профессиональное образование имеют 317 человек, среднее профессиональное образование – 205 человек. Динамика общего уровня безработицы и молодежной безработицы за 2013-2015 гг. представлена на рисунках 1 и 2.

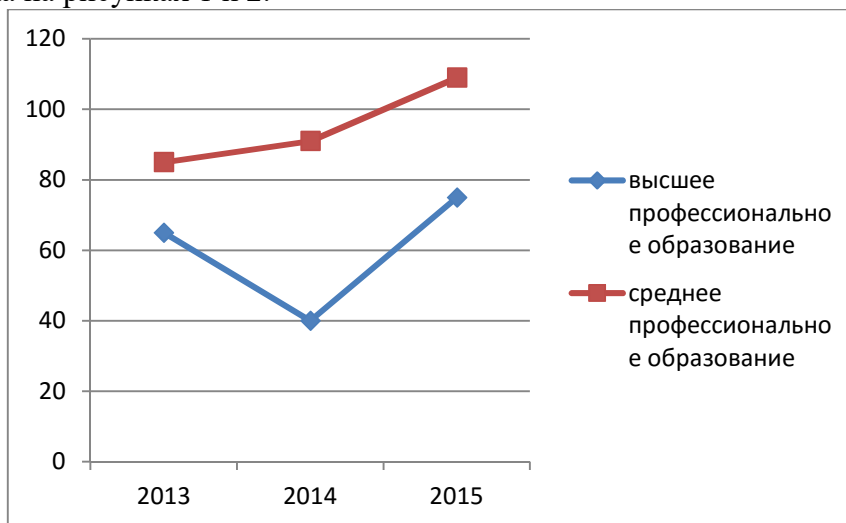


Рисунок 1 – Динамика количества безработных

По данным диаграммы, представленной на рисунке 1 можно сделать вывод, что количество безработных среди выпускников со средним профессиональным образованием стабильно возрастает и к 2015 году составило 109 человек. А вот среди выпускников с высшим профессиональным образованием в 2014 году наблюдается значительное снижение безработицы, но уже в 2015 году произошел резкий скачок вверх до 75 человек, что является результатом закрытия трёх филиалов вузов и двух промышленных предприятий.

Согласно данным, представленным на рисунке 2, можно сделать вывод, что количество безработной молодежи по отношению к общему количеству безработных уменьшилось и на конец 2015 г. составило 50%.

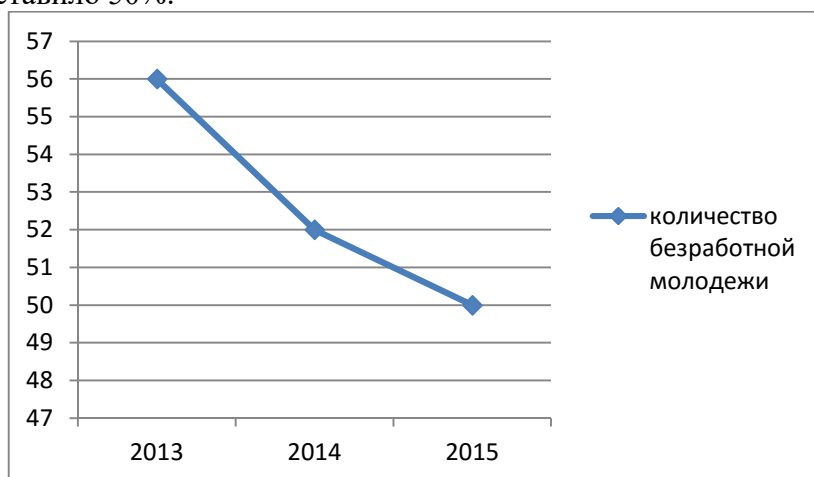


Рисунок 2 – Динамика молодежной безработицы

В результате того, что в городе достаточно успешно развиваются градообразующие предприятия энергетического машиностроения и вводятся в строй новые блоки Ростовской АЭС, спрос на выпускников местных учебных заведений достаточно стабилен. Вместе с тем по данным центра занятости населения в городе сохраняется диспропорция в структуре спроса и предложения рабочей силы - уже на протяжении нескольких лет предложение превышает спрос по таким специальностям как: бухгалтер, экономист, юрист, менеджер, контролер, администратор. Кроме того, существуют вакансии высококвалифицированных специалистов рабочих профессий. Тенденция к росту молодежной безработицы все же проявляется и, на наш взгляд, расширение занятости молодежи должно стать одной из главных задач социально-экономической политики и включать такие меры, как:

- государственная поддержка самозанятости молодежи (стимулирование малого и среднего бизнеса, создаваемого людьми до 30-летнего возраста);
- расширение программ профессионального переобучения и переквалификации, в соответствии с изменениями спроса на рынке труда города и области;
- более тесная интеграция учебных заведений и предприятий всех форм собственности.

#### Библиографический список

1. Информационный вестник [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zan.donland.ru>
2. Информация о положении на рынке труда в г. Волгодонске [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://mfcvolgodonsk.ru/site/index.php/power\\_infos/czn.html](http://mfcvolgodonsk.ru/site/index.php/power_infos/czn.html)

## АНАЛИЗ И ОЦЕНКА ВНЕШНИХ УГРОЗ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Остривная А.А.

*Волгодонский инженерно-технический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Волгодонск, Ростовская область*

*xvll94.@gmail.ru*

В современных условиях экономической нестабильности и спада деловой активности субъектов хозяйственной деятельности, проблема защиты экономических интересов предприятий является весьма актуальной. К сожалению, ей уделяется недостаточно внимания со стороны руководителей организаций, которые в большей степени заинтересованы в контроле текущего состояния предприятия. Стоит также отметить отсутствие стратегического видения проблем и перспектив развития, что может привести к дестабилизации состояния хозяйствующих субъектов и, в целом, к разрушению экономики. Именно такой подход делает актуальным проведение анализа угроз экономической безопасности предприятия. В статье проанализированы и оценены основные внешние угрозы экономической безопасности организации [1].

Экономическая безопасность предприятия – это состояние его защищенности от негативного влияния внутренних и внешних угроз, дестабилизирующих факторов, при котором обеспечивается устойчивая реализация основных коммерческих интересов и целей уставной деятельности [3].

Для каждого предприятия «внешние» угрозы сугубо индивидуальны. К внешним угрозам и дестабилизирующим факторам можно отнести: противоправную деятельность криминальных и полукриминальных структур; конкурентов, фирм и частных лиц, занимающихся промышленным шпионажем, мошенничеством, недобросовестной конкуренцией; несостоятельных деловых партнеров, число которых в современном мире выросло в несколько раз; ранее уволенных за различные проступки сотрудников предприятия, которые наносят вред деловой репутации предприятия; правонарушения со стороны коррумпированных элементов из числа представителей контролирующих и правоохранительных органов; политическую нестабильность, в том числе и внешнеполитические тенденции (санкции, эмбарго); неэффективное макроэкономическое регулирование (неконтролируемый рост цен, монополизация экономики) и др.

С целью ранжирования угроз экономической безопасности предприятия в современных условиях, было проведено исследование методом анкетирования на тему: «Оценка настоящих и будущих внешних угроз, влияющих на деловую активность предприятия в современных условиях». В качестве объектов исследования выступили 16 предприятий малого и среднего бизнеса г. Волгодонска, в качестве сравнения использовались результаты аналогичного исследования, проведенного в 2013 году. Результаты сравнительного анализа, представленные на рисунке 1, свидетельствуют о том, что в 2016 году предприниматели с большей озабоченностью, чем в 2013 году осознают степень негативного влияния внешних угроз и отмечают появление новой угрозы в виде нестабильности рубля и экономических санкций, которые ввели против РФ США и ЕС в 2014 году. Наиболее сильно на экономическую безопасность предприятий влияет угроза со стороны несостоятельности деловых партнеров, в сравнении с 2013 годом ее влияние увеличилось на 16,7%, что не могло не отразиться на хозяйственной деятельности предприятия. Внешняя угроза от конкурентов, занимающихся

промышленным шпионажем и мошенничеством, выросла на 6%. В тоже время предпринимателей малого и среднего бизнеса волнует нестабильность рубля, которая в сравнении с 2013 годом значительно возросла на 14,5%, что затрудняет возможности средние и долгосрочного планирования.



Рисунок 1 – Оценка влияния факторов внешних угроз на экономическую безопасность предприятий г. Волгодонска

Учитывая то, что внешние угрозы неподконтрольны отдельному предприятию, необходимо проводить мониторинг изменений окружающей среды бизнеса и своевременно принимать управленческие решения по адаптации к новым угрозам, с целью минимизации ущерба и потерь.

На наш взгляд, обеспечение экономической безопасности предприятия требует:

- выработки рекомендаций по достижению компромиссных решений по ликвидации препятствий для развития хозяйственной деятельности;
- создания механизмов и принятия мер против криминальных группировок с возможным привлечением силовых структур;
- выявления уровня профессионализма партнеров, психологии их поведения, а также изучения репутации предполагаемого делового партнера;
- разработки и реализации механизмов противодействия деятельности нечестных конкурентов, предотвращения неофициальных налоговых проверок.

Управление экономической безопасностью предприятия предполагает обнаружение опасных угроз, определение структуры и функций подразделений, которое обеспечивает предотвращение этих угроз и создание системы прогнозирования, оперативного планирования вопросов экономической безопасности [2].

#### Библиографический список

1. Блинов А.О Промышленные предприятия и их экономическая безопасность // Экономист. – М., 2014. - № 1. - С. 12-17.



2. Блинов. А.О. Экономическая безопасность России в свете европейских интеграционных процессов // Экономист. – М., 2014. – С. 21-25.

3. Грунин О., Грунин С. Экономическая безопасность организации-СПб.: Питер, 2012. – 176-211.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОРГАНИЗАЦИЯМИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ СВОЕЙ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ**

Кабашов В.О., Васильева Е.П.

*Технологический институт – филиал НИЯУ МИФИ  
г. Лесной, Свердловская область.*

*tatieh15@mail.ru*

Актуальность темы обусловлена возрастающей ролью стратегического управления в условиях жесткой конкурентной борьбы и быстро меняющейся ситуацией на рынке. В данных условиях фирмы должны не только концентрировать внимание на внутреннем состоянии дел, но и вводить систему стратегического управления для ориентации производственной деятельности на запросы потребителей, и своевременной реакции на происходящее в окружении.

Прделана большая работа по исследованию инструментов стратегического управления, исследовано множество инструментов, в данной работе представлено 4 основных.

Целью данной работы является исследование современных инструментов стратегического управления, применяемых организациями для повышения своей конкурентоспособности.

Для реализации целей поставлены следующие задачи:

1. Изучить инструменты стратегического управления.
2. Изучить роль стратегического управления в повышении конкурентоспособности компаний.

От стратегического управления напрямую зависят конкурентные преимущества компании, так как оно позволяет ориентировать производственную деятельность на запросы потребителей, осуществлять гибкое регулирование, а так же своевременные изменения в организации так, что бы отвечать вызову со стороны окружения.

Стратегическое управление – это комплексная система постановки и реализации стратегических целей предприятия, основанная на прогнозировании среды и выработке способов адаптации к ее изменениям, а также воздействия на нее. Так, для эффективного стратегического управления обычно используют следующие основные инструменты:

Бюджетирование и контроль. Бюджетирование - создание технологии планирования, учета и контроля денег и финансовых результатов, с помощью определенных финансовых инструментов - бюджетов.

Достоинства бюджетирования: оказывает положительное влияние на мотивацию коллектива; позволяет координировать работу предприятия в целом; анализ бюджетов позволяет своевременно вносить изменения; позволяет учиться на опыте составления бюджетов прошлых периодов; позволяет улучшать процесс распределения ресурсов; служит инструментом сравнения достигнутых и желаемых результатов.

Недостатки бюджетирования: различное восприятие бюджетов у разных людей; сложность и дороговизна системы бюджетирования; если бюджеты не доведены до сведения каждого сотрудника, то они не оказывают практически никакого влияния на мотивацию и результаты работы. [2]

Матрица БКГ. Применяется для оценки привлекательности стратегической хозяйственной единицы и использует показатели: рыночная доля, скорость роста рынка, объем реализации (прибыли), полученной от стратегической хозяйственной единицы за отчетный период.

Данный инструмент теоретически обоснован. В его основу заложены две концепции: жизненный цикл товара и эффекта масштаба производства или кривой обучения.

Матрица БКГ позволяет на достаточно простой методической основе осуществлять оценку привлекательности продуктового портфеля, но имеет так же ряд недостатков:

Рассмотрим непринципиальные: матрица БКГ предоставляет исследователю статическую картину положения стратегической хозяйственной единицы, поэтому на ее основе невозможно построить прогноз (обойти это можно путем регулярного построения матриц).

Принципиальные недостатки: матрица БКГ использует ограниченный набор показателей; не учитывает синергетический эффект, то есть взаимосвязь отдельных продуктов или видов бизнеса между собой.[3]

SWOT (ситуационный) анализ. Помогает выявить сильные и слабые стороны, возможности и угрозы.

Достоинства: метод применим в разнообразных сферах экономики и управления; его можно адаптировать к объекту исследования любого уровня (продукт, предприятие, регион, страна и пр.); может использоваться как для оперативного контроля деятельности организации, так и для стратегического планирования на длительный период.

Недостатки: анализ принадлежит к группе моделей стратегического анализа, которые показывают только общие цели, а конкретные мероприятия для их достижения надо разрабатывать отдельно; результаты SWOT-анализа, представлены в виде качественного описания, что затрудняет его использование в процессе мониторинга; исследовательская значимость результатов анализа зависит от уровня компетенции и профессионализма аналитика; для реализации SWOT-анализа необходимо привлечение больших массивов информации, что требует значительных усилий и затрат. [1]

Х-матрица дает возможность представить весь процесс разработки стратегии на одном листе бумаги. Важно, что этот документ выполняет функции итогового документа, в котором фиксируются принятые решения и обсуждаемые аргументы, необходимые для формулировки и претворения в жизнь эффективной стратегии.

Х-матрица представляет собой пакет планов работы команд, которые описывают в практических, а также стратегических терминах основную суть бережливой организации: создать и укрепить конкурентоспособность, измеряемую в конкретных показателях, современных технологиях, высшем уровне качества, низких затратах и поставке «точно в срок».

В результате составления Х-матрицы будет получено видение далекой цели и конкретных шагов, позволяющих ее достичь.

Проанализируем данные инструменты стратегического управления и топ-10 российских компаний, которые их используют.

Топ-10 компаний России по операционной прибыли:

1.- Газпром. 2.- Лукойл. 3.- Роснефть. 4.- ТНК-ВР 5.- Транснефть. 6.- Сургутнефтегаз. 7.- Северсталь. 8.- Новолипецкий металлургический комбинат. 9.- Evraz Group. 10.- АФК Система.

Инструменты стратегического управления	Кол-во компаний, использующих инструменты
1. Бюджетирование и контроль	9
2. Матрица БКГ	7
3. SWOT анализ	7
4. X-матрица	4

Бюджетирование и контроль используют 90% компаний из топ-10, это связано с тем, что этот инструмент стратегического управления используется компаниями с начала XX века и в России считается наиболее устоявшимся и надежным. Матрицу БКГ используют 70% компаний из топ-10, она появилась в конце 1960-х годов, и на данный момент стала одним из первых инструментов портфельного анализа. SWOT анализ используют 70% компаний из топ-10, эта модель анализа возникла в 1960-1970 годах, в данное время используется многими компаниями как основной инструмент регулярного стратегического управления. X-матрицу используют 40% компаний из топ-10, это связано с тем, что этот инструмент стратегического управления появился в начале XXI века, и большое количество компаний еще не успело внедрить эту модель анализа.

Исследования литературных источников, а так же Интернет-ресурсов, позволили сделать вывод о том, что, как правило, современные организации используют сочетание стратегических инструментов, которые в свою очередь обеспечивают компаниям конкурентоспособность, а так же лидирующие позиции на рынке.

#### Библиографический список

1. Арутюнова Д.В. Стратегический менеджмент. Учебное пособие. Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2010.
2. Карпов А.Е. Бюджетирование как инструмент управления. -М.: "Результат и качество", 2007.
3. Маркова В.Д., Кузнецова С.А. Стратегический менеджмент: Курс лекций. - М.:ИНФРА-М, 2009. - (Высшее образование).

## АНАЛИЗ ДОПЛАТ И НАДБАВОК ПРИ РАСЧЕТЕ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

Бахарев М.В.

*Троицкий филиал Челябинского Государственного Университета  
г. Троицк*

*b.m.v.1979@mail.ru*

Отсутствие нормальных экономических условий жизнедеятельности у большей части населения отрицательно сказывается на воспроизводстве рабочей силы, снижает качество человеческого капитала, который является определяющим внутренним фактором экономического роста[1, с. 43].

Экономический рост современной России также ограничивается и тем, что значительная часть населения вынуждена отказывать себе в самом необходимом, что существенно снижает общий уровень потребления. А как известно, растущий спрос населения является одним из условий развития экономики [2, с. 76].

В сложившейся ситуации нельзя недооценивать степень пагубного влияния бедности на развитие конкретного человека, конкретной семьи, и общества в целом.

Мы разделяем точку зрения о том, что в России сегодня нельзя эффективно решить проблему бедности вне совершенствования политики оплаты труда. Признавая безусловную необходимость разработки программ адресной социальной помощи населению, следует сказать, что в современных условиях в значительной мере они являются борьбой не с причиной, а со следствием - высоким уровнем бедности значительной части трудоспособного населения. Это обуславливает: необходимость детального исследования тех механизмов оплаты труда, которые «способствуют» возникновению бедности и риска для трудоспособного населения попасть в категорию бедных, и создания условий для экономически активной части населения достаточно зарабатывать и тем самым содержать себя и свою семью [3, с. 57].

В современный период рыночной экономики руководители предприятий понимают, что стимулы высокопроизводительного труда необходимо искать внутри организаций, им приходится идти путём проб и ошибок, самостоятельно определяя наиболее подходящие и действенные методы организации поощрения.

К составляющим процесса формирования заработка работника относятся доплаты и надбавки.

Доплаты и надбавки как инструмент стимулирования и компенсирования были рассмотрены на примере учреждений социальной сферы.

Проанализировав данный вопрос, были выявлены следующие проблемы:

- значительный перекос в сторону компенсирующих выплат;
- недостаточный перечень доплат и надбавок;
- размер компенсирующих выплат слишком мал, так как рассчитывается в процентах от основного заработка.

Таким образом, для улучшения ситуации в данной области необходимо осуществить ряд мероприятий:

- увеличить размер доплат, начисляемых на оклад либо увеличить сам оклад;
- увеличить число стимулирующих выплат путем нововведений;
- расширить перечень выплат, учитывая специфику и характер деятельности сотрудников;
- сделать систему начисления доплат и надбавок более гибкой, чтобы она четко отражала изменения инфляции.

В заключение можно отметить, что механизм работы предприятия напрямую зависит от уровня адаптации новых сотрудников, чем выше её уровень, тем лучше функционирует предприятие. Материальное стимулирование, особенно для привлечения новых, высококвалифицированных и необходимых предприятию сотрудников, и удержания старых, опытных работников, являются важными элементами, которые требуют более пристального внимания руководства организации.

Библиографический список

1. Баскакова О.В., Сейко Л.Ф. Экономика предприятия (организации) [Текст]: Учебник для бакалавров.- М: ИТК Дашко, 2013.
2. Национальная экономика [Текст]: Учебник / Под ред. П.В. Савченко - 3 изд. - М.: ИНФРА-М, 2014.-832 с.(ВО)
3. Николаева И.П., Шаховская Л.С. Мировая экономика и международные экономические отношения [Текст]: Учебник для бакалавров.- М: ИТК Дашков и К, 2013.

---

## АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ

- Абдулвагидов Р.Э., 80  
Абросимова П.И., 126  
Азизова Т.В., 185, 188, 191  
Акинцева А.В., 146, 150, 152, 161  
Аккужин В.В., 82  
Акопян О.В., 133  
Акопян Р.Р., 104  
Алексеева О.В., 148, 159  
Ананьина Е.В., 133  
Анашкин Е.А., 66  
Антипьева М.В., 83  
Антонов Н.Ю., 105  
Антушевский А.С., 78  
Архипов В.О., 184  
Астахов Д.В., 138  
Ахлюстина О.Н., 117  
Ахметов О.Р., 66  
Банникова М.В., 185, 188, 191  
Батакова А.Э., 219  
Баутин С.П., 111  
Бахарев М.В., 227  
Безногова Т.Г., 84  
Беляева З.Д., 185  
Бердников А.Е., 136  
Беспалов Н.В., 49  
Бобров В.О., 175  
Бондарь Т.М., 57  
Борчиков С.А., 14  
Брагин Е.В., 185, 188  
Брайчун Е.В., 187  
Буглов М.С., 16  
Букреев К.С., 86  
Бурматова А.А., 129  
Бурцев Н.А., 87  
Валов М.И., 86  
Васильева Е.П., 225  
Вдовкина М.Ф., 20  
Вебер В.А., 129  
Веклич Д.В., 219  
Ветлужских Н.А., 89  
Викторова Ю.В., 91  
Владыка С.А., 176  
Власов И.С., 146  
Войцехович В.Э., 18  
Воронина К., 139  
Габдулхаев В.Ф., 112  
Гайбович Д.А., 154  
Глазкова Ю.Д., 178  
Григорьева Е.С., 185  
Давлетгареева О.А., 214  
Деева В., 141  
Дейкун Е.А., 179  
Долгова Е.В., 221  
Долгополов В.И., 16  
Дронская Д.Е., 136  
Друца А.В., 154, 156  
Дубовкина Т.П., 221  
Дудкин В.А., 80  
Елисеева Д.О., 106  
Ермохин А.С., 138  
Ерофеева М.В., 169  
Естишин Н.С., 142  
Ефремова А.А., 78  
Жмайло А. И., 208  
Жунтова Г.В., 185  
Закирова Н.В., 129  
Зарубина А.Д., 82  
Захаров А.А., 51, 52, 54, 55, 57, 61  
Зорин Е.С., 178  
Зорина О.Д., 116  
Зубарев А.Ю., 106, 109  
Иванов А.А., 67  
Иванов П.В., 175  
Иванова О.Н., 22  
Иванцова Е.Ю., 203  
Иванченко С.А., 143  
Ильясова А.С., 63  
Кабашов В.О., 225  
Казаков В.А., 80  
Кириянова А.В., 87  
Кириянова А.С., 157  
Коваль А.И., 83  
Козина Ю.В., 169  
Козлова Е.В., 148, 159  
Комаров А.А., 156  
Коневских Т.А., 138  
Константинова А.Г., 23  
Корнева Ю.Д., 180  
Корсун В.П., 163  
Косенко Е.В., 61  
Котлованова О.В., 25  
Кривошеева Е.Ю., 176  
Крутова И.Ю., 111, 114  
Крылов А.И., 181



- Кузнецова К.В., 191  
Кузнецова Н.А., 170, 171, 172  
Кулёмина М.А., 150  
Курчева Т.А., 180  
Лагунов А.Д., 68  
Лапаксин А.А., 165  
Левунин С.Л., 78  
Леликов В.П., 173  
Лисина Е.И., 179  
Лисица Н.А., 16  
Лобанов П.А., 54  
Макарова М.А., 173  
Маклаков А.И., 156  
Малинина Е.В., 25  
Малова Ю.А., 117  
Малышев А.И., 52  
Малышева С.М., 135  
Мальцева К.П., 64  
Маракушин В.Ю., 69  
Мартюшова О.И., 69  
Миллер М.А., 156  
Миляев А.Д., 152  
Мирясова Н.А., 27  
Моисеев В.И., 28  
Мосеева М.Б., 185  
Мякушко Э.В., 117  
Некрасова А., 141  
Никитин С.С., 92  
Никульшин М.В., 165  
Новаковский Н.С., 113  
Новиков Л.Г., 118  
Норкин Н.Д., 132  
Носов А.С., 67  
Обеснюк В.Ф., 193  
Обухов А.Г., 111  
Ожигов А.Е., 145  
Оникова М.С., 30, 94  
Опрышко О.В., 114  
Орешкова К.В., 154  
Осовец С.В., 192, 195  
Остривная А.А., 223  
Пашина Ю.А., 159  
Переверзев П.П., 161  
Печерских Б.А., 166  
Писарюк Ю.Н., 212  
Подзолков А.Н., 32  
Подзолкова Н.А., 34  
Ползунова М.В., 55, 96  
Полякова А.С., 200  
Пономарев В.В., 124  
Пономарев Е.В., 181  
Попова О.Н., 22  
Пустовит Н.Г., 97  
Пфейфер К.О., 216  
Разыграев С.Н., 70  
Редюхин В.И., 59  
Рискин Г.М., 67  
Романова А.А., 118  
Ромашин В.Н., 159, 163  
Ромашин Р.В., 159, 163  
Ромашина С.А., 72  
Рякин А.А., 165  
Сагайдачная П.В., 121  
Сажина И.В., 148, 163  
Саломатин А.А., 123  
Сарамотина В., 182  
Сахненко О.А., 170, 171, 172  
Свирская И.А., 210  
Семенов М.А., 78  
Сивков С.И., 118  
Сказкин В.И., 131  
Смагина А.Ю., 99, 203  
Сметанина А.Л., 163  
Смирнова Т.С., 72  
Соколов М.Ф., 72  
Спирина С.С., 200  
Старовойтов Н.П., 80  
Сулейманова И.В., 101  
Сыченко И.А., 37  
Татарникова Ю.М., 39  
Ташлыкова М.С., 136  
Тихонова М.А., 195  
Тухватуллина А.Р., 30, 94  
Федоров А.В., 77  
Федоров А.Т., 40  
Федорова Я.С., 89  
Хорошенина В., 139  
Хохряков А.М., 86  
Хужина К.А., 91  
Хэйлок Р., 185  
Черепанова Е.В., 43  
Чириков Д.Н., 109  
Чувашова А.А., 45  
Шабурова Е.С., 204  
Шашков И.И., 47  
Шварев С.В., 132  
Шерстюков В.Н., 74  
Щеблёв И.А., 47

## ДНИ НАУКИ — 2016

Материалы конференции